



INSTITUTION, NATURVETENSKAP

–MATEMATIK–SAMHÄLLE

Självständigt arbete i fördjupningsämnet

Naturorientering, teknik och lärande

15 högskolepoäng, avancerad nivå

En kvalitativ studie om digitala verktygs påverkan på
elevers förståelse i NO-undervisningen

*A qualitative study regarding the influence of digital tools on pupils' understanding in science
education*

Irina Lutovska

Grundlärarexamen med inriktning mot arbete i årskurs 4-6,

Examensarbete på avancerad nivå, 15 hp, LL701G

Abstract

This qualitative study mainly addresses and examines the impact digital tools have on pupils in education concerning their comprehension and also the pupils' own perception of the use of digital tools. The study is based on a phenomenological and hermeneutic approach with focus on two questions: *“How can the use of digital tools affect pupils’ understanding of science education?”* and *“What opinions emerge in the pupils’ descriptions of the use of digital tools in science education?”*. The questions are answered through analysing and interpreting the response from a survey and interview and comparing them to previous research. The results, among other things, are that the effects on pupils' comprehension of the teaching in connection with the use of digital tools are both positive and negative. The positive opinions of the pupils show that teaching with digital tools makes learning more fun and easy. Digital tools enable faster understanding of scientific concepts and can give the pupils quicker feedback from the teacher. Negative opinions, on the other hand, show that use of digital tools cause distractions during class that in turn lead to stress. Some pupils indicate that the education becomes uniform when it includes digital tools. The study concludes that the opinions of the pupils are diverse, but that digital tools are mostly considered to have a positive impact on learning in science education.

Keywords: digital tools/digitala verktyg, science education/NO-undervisning, compulsory school/grundskolan, pupils perceptions/elevers uppfattningar, impact on comprehension/påverkan på förståelsen

| | |
|---|----|
| Abstract | 1 |
| 1. Inledning | 4 |
| 2. Syfte och frågeställningar | 6 |
| 2.1 Frågeställningar | 6 |
| 3. Teoretiska perspektiv | 7 |
| 3.1 Begreppsdefinitioner | 7 |
| 3.1.1 Digitala verktyg | 7 |
| 3.1.2 NO-undervisning | 8 |
| 3.1.3 IKT - Informations- och kommunikationsteknik | 9 |
| 3.2 Teorier | 9 |
| 3.2.1 Fenomenologi | 9 |
| 3.2.2 Hermeneutik | 10 |
| 3.2.3 Det sociokulturella perspektivet | 10 |
| 4. Tidigare forskning | 12 |
| 4.1 Digitaliseringens påverkan på NO-undervisningen i skolvärlden | 12 |
| 4.1.1 Elevernas uppfattning av digital undervisning | 12 |
| 4.1.2 Lärares användning av digital undervisning | 13 |
| 4.2 En elev – en dator (1:1) | 15 |
| 4.2.1 Digitaliseringens påverkan på kunskapsbildningens kvalitet | 15 |
| 4.2.2 Effekterna av 1:1 | 16 |
| 5. Metod och material | 18 |
| 5.1 Tillvägagångssätt | 18 |
| 5.2 Enkäter | 19 |
| 5.3 Intervjuer | 20 |
| 5.4 Urval | 21 |
| 5.5 Analysmetod | 22 |
| 5.6 Validitet och reliabilitet | 23 |
| 5.7 Etiska överväganden | 25 |
| 5.7.1 Informationskravet | 25 |
| 5.7.2 Samtyckeskravet | 25 |
| 5.7.3 Konfidentialitetskravet | 26 |
| 5.7.4 Nyttjandekravet | 26 |
| 6. Resultat och analys | 27 |
| 6.1 Resultat | 27 |
| 6.2 Analys | 29 |
| 6.2.1 De digitala verktygens påverkan på elevernas förståelse i NO-undervisningen | 29 |
| 6.2.2 Elevernas åsikter kring de digitala verktygens användning i NO-undervisningen | 32 |
| 7. Slutsats och diskussion | 34 |
| 7.1 Frågeställning 1 | 34 |
| 7.2 Frågeställning 2 | 36 |
| 7.3 Kritik och framtida forskning | 37 |

| | |
|--|----|
| 8. Referenser | 39 |
| 9. Bilagor | 42 |
| 9.1 Bilaga 1 Enkätundersökning | 42 |
| 9.2 Bilaga 2 Intervjuformulär | 42 |
| 9.3 Bilaga 3 Samtycke till elevers medverkan i studentprojekt | 43 |
| 9.4 Bilaga 4 Information om Malmö Universitets behandling av personuppgifter | 45 |
| 9.5 Bilaga 5 Samtyckesblankett | 46 |

1. Inledning

Länge har det funnits en diskussion om att användning av digitala verktyg kan vara gynnsam för elever. Samhället digitaliseras där det länge diskuterats att digital undervisning är något som borde införas. Relevant att undersöka om det har gjorts och i sådana fall vilken effekt det har gett. Det är av betydelse att undersöka detta eftersom det kan bidra till mer kunskap i hur digitala verktyg kan påverka undervisningen och dess inverkan på eleverna. Frågor som det kan bidra till ökad motivation hos eleverna eller underlätta för de elever med speciella behov såsom dyslexi har varit anledning till varför jag intresserades för detta ämne. Det är därför hithörande att undersöka effekten de digitala verktygen har på elevernas lärande men ävenledes hur eleverna själva upplever verktygens användning. Genom en undersökning av användningen av digitala verktyg i NO-undervisningen, mer specifikt användning av appar och hur dessa verktyg eventuellt används kommer det visa på vilken effekt den användningen har på elevernas förståelse av undervisningen. Lärare kan gynnas av denna studie då de kommer få en djupare förståelse för digital undervisning och dess relevans vid utbildning som ges till eleverna. Eftersom att Skolverket är de som ansvarar för hur den svenska skolan fungerar kan det även vara av ytterst relevans att de läser ett sådant arbete för att vidareutbilda sig inom området och begripa digital undervisning. Eftersom att digital undervisning i många fall inte upplevts av föräldrarna kan de vara till deras intresse att läsa om det och ifall det skulle bli relevant hur det skulle påverka deras barns utbildning.

För att vidareutveckla undersökningens omfång har relevant lagstiftning, lämpliga styrdokument samt tidigare forskning behandlats. Läroplanen och lagarna som den grundar sig på är i ständig förbättringsprocess och genomgår därför kontinuerligt förändringar. Regeringen tog den 9 mars 2017 ett beslut om ändringar i förordningen (SKOLFS 2010:37) om läroplanen bland annat för grundskolan. Detta beslut godkändes enligt 19 § andra stycket författningssamlingsförordningen (1976:725) att förordningen trycks (Regeringskansliet, 2017). Styrdokumentens förändringar har gällt och efterföljts sedan den 1 juli 2018.

Läroplanen har förändrats i sin första och andra del som handlar om "Skolans uppdrag" samt "Rektorns ansvar". Där beskrivs bland annat att skolans uppdrag skall leda till att främja och utveckla elevers lärande där de kan tillämpa och använda kunskaperna i samhället (Skolverket, 2022). Med samhällets digitalisering tillkommer den digitala kompetens som krävs, både hos lärare och elever, för att leva och verka i vardagen. Det skrivs även om att skolan skall hjälpa eleverna att utveckla sin förståelse och kunskap om digitaliseringens påverkan på både individ- och samhällsnivå där de kritiskt och ansvarsfullt

skall kunna förhålla sig till digital teknik. Således skall utbildningen ge eleverna adekvata förutsättningar att utveckla digital kompetens (ibid.). Kursplanerna har också reviderats där digitala verktygens väsentliga betydelse tillkommit i samtliga NO-ämnen. I kursplanerna redogörs att eleverna skall utveckla och hantera sina kunskaper om digitala verktyg genom exempelvis systematiska undersökningar. Utvecklingen av deras digitala kompetens skall bland annat leda till tolkning och granskning av information (ibid.)

2. Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att bidra till mer kunskap kring påverkan av digitala verktyg på undervisningen och mer specifikt hur den påverkar elevers förståelse. För att göra detta kommer intervjuer och enkäter att genomföras med elever i årskurs 4-6 vilka är tänkta att undersöka elevernas åsikter kring digitala verktyg i undervisningen. Elevernas egna perspektiv på hur digitala verktyg påverkar deras förståelse av NO-undervisningen är tänkta att bidra med bättre kännedom kring frågan. Studien syftar till att med elevernas åsikter i centrum belysa den inverkan digitala verktyg har på undervisningen samt koppla denna insyn med tidigare forskning.

2.1 Frågeställningar

1. Hur kan implementeringen av digitala verktyg under NO-undervisning i årskurs 4-6 påverka elevers förståelse av de naturorienterade ämnena?
2. Vilka åsikter träder fram i de berörda elevernas beskrivningar av användningen av digitala verktyg i NO-undervisningen?

3. Teoretiska perspektiv

Följande avsnitt kommer att handla om att definiera samt förklara de olika begreppsdefinitionerna och teorier som är relevanta för denna studie.

3.1 Begreppsdefinitioner

Begreppen; digitala verktyg, NO-undervisning samt IKT, som står till grund för studien, kommer att definieras under respektive titel där en beskrivning av begreppen samt vilken funktion de erhåller redogörs.

3.1.1 Digitala verktyg

Begreppet digitala verktyg är primärt för denna studie och vikten av att definiera begreppet har därför en betydande roll. Digitala verktyg som används i skolvärlden kan exempelvis vara datorer, interaktiv skrivtavla, plattor, robotar i programmeringssyfte men även programvaror som används under undervisningen. Exempel på detta är redigeringsprogram och plattformsprogram. Vad gäller de digitala tjänster som används inom skolväsendet så är exempel på digitala verktyg i den aspekten skoladministrativa tjänster som exempelvis frånvaro och schema (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2023).

En rapport som gjordes år 2018 av Skolverket gällande IT-användning och IT-kompetens synliggör att majoriteten av lärare i både grund- och gymnasieskolan har tillgång till en egen dator eller lärplatta. Fler skolor väljer att utrusta elever med ett personligt digitalt verktyg (Skolverket, 2018). På olika förskolor används I-pads av både personal och barn. Utvecklingen av den pedagogiska dokumenteringen fortsätter. I arbetet med att förbättra elevernas läs- och skrivinlärning använder man sig av appar inom olika ämnen och man arbetar även med film under undervisningen. Det finns även inläsningstjänster, där kan man ladda en del läromedel till sin mobil eller dator vilka ger möjligheten att lyssna istället för att behöva läsa. IT-resurser används effektivt inom den svenska skolan och kan benämnas som digitala verktyg. Däribland inkluderas bland annat bärbara och stationära datorer, telefoner med smart-funktioner, lärplattor, interaktiva skrivtavlor samt digitala tjänster som lärplattformar och kommunikationsverktyg (Hellström, Stigmar & Amhag, 2019).

Genlott (2014) betonar vikten av att påminnas om att digitala verktyg endast är verktyg. Det essentiella är att lärarna får möjligheten att lära sig hur de ska utnyttja tekniken på det sätt som bidrar mest till ett större engagemang från eleverna, högre antal som uppfyller målen samt ökat lärande (Grönlund, 2014, s. 120).

3.1.2 NO-undervisning

NO-undervisning står för *naturorienterande undervisning* och kommer i denna studie att definieras med utgångspunkt i läroplanen för grundskolan år 2022. Undervisningen innefattar således de naturorienterade ämnena som tillika inkluderar biologi, fysik, kemi samt teknik.

Biologi inbegriper områden såsom naturbruk, miljö samt hälsa och åsyftar enligt läroplanen att undervisningen skall ge eleverna möjligheter att främja en hållbar utveckling (Skolverket, 2022). Ämnets uppdrag och syfte är främst att väcka intressen och nyfikenhet hos eleverna där deras kunskapsinläring gynnas genom att framförallt ställa frågor om naturen och människan men ävenledes utveckla och förbättra sitt kritiska tänkande. Ytterligare ett mål är att frambringa kunskaper där eleverna ges förutsättningar att bruka biologins begrepp korrekt och följaktligen beskriva diverse biologiska samband såsom evolutionen, människokroppen och naturen.

Ett andra ämne som utgör en del av de naturorienterande ämnena är fysik. Fysik som ämne eftersträvar, likaså som det förstnämnda ämnet biologi, att bidra till en nyfikenhet hos eleverna. Fokuset är att stärka deras förmåga att genom kommunikation och praktiska samt etiska situationer kunna hantera frågor om energi, teknik samt miljö. Detta innebär därför att undervisningen skall bidra till att eleverna ges möjligheten att utveckla sitt kritiska tänkande och tilltro till sina förmågor att kunna tillämpa sina ämnesspecifika kunskaper på diverse naturvetenskapliga frågor.

Hälsa, materialutveckling, miljöteknik samt resurshållning är områden som berör det tredje naturorienterande ämnet kemi. För att erhålla kunskap om att främja en hållbar utveckling skall elever ges möjligheten att stimulera sin kompetens om materiens uppbyggnad och oförstörbarhet. Ämnets huvudsakliga uppgift är att genom systematiska undersökningar och likaledes med diskussioner bereda elever med adekvata förmågor att ernå kunskaper om kemiska processer och materien. Praktiskt taget bör kemiundervisningen även erbjuda elever möjlighet att erhålla kompetenser i arbete med hantering av material, utrustning och digitala verktyg som är relevanta för ämnet.

Teknikämnet är den del av de naturorienterande ämnena som särskiljer sig mest från de tidigare nämnda. Läroplanen för grundskolan år 2022 avser att tekniska lösningar har stor betydelse för både människan men likaså samhällets utveckling (Skolverket, 2022). Eleverna bör utveckla en teknisk medvetenhet som innebär en förmåga att använda en teknisk problemlösning och applicera denna på ämnen beträffande hållbar utveckling. Teknikämnet strävar efter att erbjuda eleverna kunskapen att upptäcka kreativa lösningar som förhåller sig till teknik. Vidare skall eleverna få möjligheten att utveckla kompetenser inom

konstruktionsarbeten och teknikutvecklingsarbeten, detta medför att praktisk undervisning är fördelaktig gällande teknik. Med den praktiska undervisningen drivs utvecklingen av elevernas tekniska medvetenhet där de på ett innovativt sätt lär sig använda teknikens uttrycksformer och bidra med egna tekniska idéer.

3.1.3 IKT - Informations- och kommunikationsteknik

IKT står för informations- och kommunikationsteknik och är ett samlingsbegrepp som definierar hur digitala verktyg används i syfte för kommunikation och behandlingen av data. Begreppet används i samband med digitala verktyg som pedagogiska verktyg i utbildningssyfte, men själva begreppet existerar inte i läro- och ämnesplanerna (Skolverket, 2018, s. 3). I sin rapport om integreringen av internet i utbildningen i Spanien skriver Sigales et al. (2008) när det kommer till lärarens användningen av IKT så används den främst i syfte för att förmedla innehåll och för att lotsa elevernas lärande. Eleverna använder den dock primärt för att nå innehåll och avla dokument med innehåll. Användningen av IKT för elever och lärare är främst innehållsrelaterat, där de använder sig av informationsteknik, och i mindre grad av kommunikationsteknik (de Aldama, Carlos & Pozo, Juan Ignacio, 2016).

3.2 Teorier

Fenomenologi och hermeneutik är två kvalitativa forskningsperspektiv som med hjälp av gedigen och adekvat framställning har valts för bruk till denna empiri. Ytterligare kommer det sociokulturella perspektivet appliceras på empirin. Redogörelsen samt de ämnesdidaktiska teoriernas tillämpbarhet och funktion kommer att i detta avsnitt både synliggöras och klargöras genom korrekta argument och relevant forskning.

3.2.1 Fenomenologi

Fenomenologi som en teori handlar i huvudsak om att utforska hur människor upplever eller uppfattar ett visst fenomen, med andra ord hur människor förstår meningen hos fenomenet. Ett fenomen kan i denna betydelse handla om en handling eller ett yttrande. Forskarens uppgift i användningen av den kvalitativa designen fenomenologi är att förstå hur en grupp människor ser på och tolkar en handling, samt att göra det i samma kontext inom vilken tolkningen har gjorts. Detta för att omgivningen eller sammanhanget har en påverkan på tolkningen som görs, vilket medför att forskaren ävenledes behöver begripa sig på kontexten

för att inte missuppfatta tolkningen som denne är ämnad att förstå (Christoffersen, 2015, s.113).

3.2.2 Hermeneutik

Den hermeneutiska teorin berör och tillämpas framförallt i studier som är särskilt inriktade på grupperns samt enskilda individers perspektiv. Med en hermeneutisk metod menas således ett arbetssätt som bygger på skiftande mellan det som observeras och verkligheten i sin helhet, alltså i det man redan vet och i det nya som man upptäcker i sin undersökning (Skolverket, 2020). Analys med en hermeneutisk ansats är fördelaktig att brukas i kvalitativa studier på grund av dess förmåga att tillåta forskaren att vidareutveckla och arbeta växlande. Arbetssättet syftar till att uppnå en djupare innebörd i det som undersöks. Forskaren fokuserar på tolkning och förståelse där flertalet granskningar på det insamlade materialet görs ihop med återkoppling till forskarens teoretiska kunskaper och tidigare erfarenheter (ibid.). Den hermeneutiska ansatsen förklaras ofta med den hermeneutiska cirkeln, vilken är en metafor för hur arbetet med ansatsen kan och bör se ut. Cirkeln handlar om växling mellan helheten och delen som båda förklaras med och av varandra.

3.2.3 Det sociokulturella perspektivet

Det sociokulturella perspektivet, som utformades av Vygotskij, behandlar främst att lärande sker i samband med andra. Lundgren et al. beskriver perspektivet i boken *Lärande skola, bildning* (2020) där de skriver att teorin framförallt avser hur människor tar till, approprierar, medierande redskap. Medierande redskap definieras som ett verktyg människan utnyttjar för att få en förståelse av vår omvärld. Det förekommer två sådana medierande redskap; ett språkligt och ett materiellt. Det förstnämnda, språkliga medierande redskapet, beträffar hur människan använder sig av verktyg såsom bokstäver, siffror, räknesystem samt begrepp i syfte att bilda en förståelse. Närmare bestämt nyttjar människan medierande redskap i form av symboler, tecken samt teckenspråk med avsikt att tänka och kommunicera (Lundgren et al. 2020, s 275). Vidare avser det materiella redskapet däremot fysiska verktyg såsom bland annat digitala. På grund av samhällets digitalisering har människan utvecklat ett flertal uttrycksformer som tack vare mediering, språklig men även materiell, kan brukas för att främja förståelsen av vår omvärld. För att förmå ett sådant lärande används därmedelst i huvudsak språket som största hjälpmedel (ibid.). Vygotskij betonar alltså att materiella redskap spelar en aktiv roll i inläring och kognitiv utveckling genom att fungera som medier för tankar och idéer samt som en del av den sociala och kulturella kontexten som formar individens lärande och utveckling. Enligt den sociokulturella teorin sker lärande, bland annat

med hjälp av kommunikation, i ett samspel, interaktion med andra. Teorin baseras således på att lärande och utveckling uppstår huvudsakligen när en individ är engagerad i samarbete och interaktion med andra som har mer kunskap och erfarenheter.

4. Tidigare forskning

I detta avsnitt kommer tidigare forskning som utförts på området beskrivas där studiernas utgångspunkter, metoder samt resultat framställs.

4.1 Digitaliseringens påverkan på NO-undervisningen i skolvärlden

Med den ökade digitaliseringen i samhället och i skolvärlden är det väsentligt för både elever som lärare att öka sin kompetens inom användandet av digitala verktyg såväl som i hanteringen av den oändliga tillgång till information som digitaliseringen kan medföra. Användningen av digitala verktyg påverkar förutsättningarna inom vilka vi arbetar i undervisningen (Skolverket, 2018). När det gäller NO-undervisningen finns det flertalet olika alternativ till hur digitaliseringen kan tillämpas i inläringen exempelvis genom bildstöd, faktafilmer och robotar. För att uppnå gynnsam effekt med användningen av digitala verktyg kan man avlägsna delar av inläringen som hindrar eleven från att förstå det centrala i det som lärs ut, exempelvis kan läraren med hjälp av digitala mätverktyg under en laboration förenkla datainsamlingen och lägga fokus på själva observationen samt resultatet (Ollinen, 2022).

4.1.1 Elevernas uppfattning av digital undervisning

Digitaliseringen har haft en betydande påverkan både på undervisning men ävenledes lärandet i skolvärlden. Av den orsaken har *Pedagogisk Inspiration* fått uppdraget att undersöka just den inverkan digitaliseringen haft i Malmö Stads grundskolor mellan år 2020–2023. Undersökningens främsta avsikt är att få en fördjupad förståelse gällande både elever men dessutom lärares uppfattningar om digitaliseringens implementering och vad den betyder för dem. En av de huvudsakliga utgångspunkterna för genomförandet av studien gällande elevernas inställning var genom fokusgruppsintervjuer där 23 sådana gjordes.

Fokusgruppsintervjuerna som gjordes på elever beträffande deras funderingar samt erfarenheter om användningen av digitala verktyg gav forskarna åtskilliga perspektiv menar Ollinen (2022). Resultatunderlaget som samlades in åsynar bland annat att majoriteten av eleverna haft möjligheten att utnyttja digitala verktyg redan så tidigt som från och med årskurs 4, företrädesvis Chromebooks. Eleverna synliggjorde en tydlig enighet att de digitala verktygens användning var till stor fördel då den underlättat deras kunskapsinläring. En anledning till detta var på grund av att all skolarbete, information tillika arbetsuppgifter samlats på en och samma plats, såsom Classroom alternativt motsvarande sidor. Ytterligare något förmånligt som utsagorna påvisade var att skolorna numera valde att använda digitala

läromedel som ersättning till de fysiska. Detta medförde ävenledes att materialet som undervisningen baseras på finns lättillgängligt på deras digitala verktyg. Dock fanns det inte en samsyn angående ersättningen av fysiska böcker i samtliga ämnen. Elevernas åsikter medförde följaktligen att det finns gynnsamma fördelar med både fysiska och digitala läromedel.

Vidare uttryckte datan en för det mesta positiv inverkan beträffande upplägget av undervisningen efter att digitala verktyg införts. Implementeringen har lett till, enligt intervjuerna som analyserats, att undervisningen baseras främst på de digitala verktygen. Detta innebär således att lektionerna grundas på sådant sätt att de digitala verktygen verkar som ett hjälpmedel där lärarna nyttjar fördelarna med redskapen. Lektionerna är därför uppbyggda genom att använda digitala presentationer som i efterhand lades upp på de respektive klassernas hemsidor som eleverna har tillgång till. Genom detta arbetssätt har eleverna fått möjligheten att titta tillbaka och repetera ämnesinnehållet som arbetats med under lektionstid. Eleverna menar på att de digitala verktygen har bidragit till en mer strukturerad och förenklad undervisning. Dessvärre förekom det även nackdelar med detta arbetssätt. Utsagorna åsyna att fastän implementeringen av digitala verktyg har varit fördelaktig i undervisningen och utvecklingen av elevernas olika förmågor så har det påvisats finnas somliga nackdelar. En belastning som uttrycktes av eleverna var att arbetssättet med digitala verktyg blev enformigt och monotont. Det synliggjordes att eleverna känner en avsaknad av variation i undervisningen som har påverkat vissa elever på ett negativt sätt.

Ytterligare något fördelaktigt med användningen av digitala verktyg i undervisningen var att elever utnyttjade redskapen som hjälp för att förbättra sina kunskaper. Detta genom att exempelvis själva söka fakta på Google eller titta på faktafilmer som stöttade ämnesinnehållet. Nackdelen med detta var dock, enligt eleverna, att de digitala verktygen lätt kunde användas som distraktion vid svårigheter. De digitala verktygen gjorde det lättillgängligt och smidigt att då öppna en ny flik och använda verktyget till egna intressen som inte främjar lärandet. Det vill säga att trots de digitala verktygens gynnsamma verkan på undervisningen påträffas den negativa påverkan med. Införandet av digitala verktyg medför således oundvikliga nackdelar som uppstår vid distraktion, enformighet men också vid omotiverade elever.

4.1.2 Lärarnas användning av digital undervisning

Garavaglia et.al (2013) undersöker lärares användning av digitala verktyg i klassrummet i syfte att synliggöra användningens konsekvenser och möjligheter. Forskarna utgick från en

kvalitativ metod där de observerade tre italienska klassrum som hade investerat i olika digitala verktyg. Lärarna i undersökningen hade ingen tidigare erfarenhet av att arbeta med digitala verktyg i sin undervisning.

De kvalitativa metoderna forskarna valde i denna undersökning var följande; diskussion med små elevgrupper, observationer i klassrummet som jämfördes samt intervjuer med lärarna. Forskarnas metodval gjorde det möjligt för dem att jämföra både de didaktiska val som gjorts och själva klassrumsmiljön. Studien gav ett flertal intressanta slutsatser i relation till lärares användning av digitala verktyg i klassrummet.

Första slutsatsen avser användningen av den interaktiva skrivtavlan, som benämns här efter som IWB efter den engelska förkortningen *Interactive Whiteboard*. IWB är ett digitalt verktyg, snarlik den traditionella whiteboardtavlan, som blivit accepterat av många lärare, till och med dem som varit motvilliga att införa digitala verktyg i undervisningen. Huvudsakligen arbetade man med den på samma vis som den traditionella whiteboarden där förmånerna var att alla redskap var kopplade till Internet. I klassrummen benämnde eleverna IWB för "mamma" och den traditionella whiteboarden till "mormor" för att betona skillnaden samt att den förstnämnda tillhörde den nya generationen. Eleverna uttryckte att det digitala verktyget IWB underlättar deras kunskapsinläring då läraren "kan förklara lättare". Elevernas uppfattning var att IWB försåg lärarna med tydligare och enklare förklaringar som underlättade undervisningen och följaktligen förståelsen av innehållet. Således stärks lärarnas undervisning genom att implementera IWB i sin undervisning, detta då det digitala verktyget tillkommer med ett flertal kognitiva stilar som presenteras samt stimulerar elevernas utveckling, såsom med bilder, ljud och animationer. Undervisningens innehåll är oföränderligt, däremot förstärkt och således förbättrad.

En utmaning studien berörde, som forskarna uttrycker det, är att det finns en risk som användningen av IWB förser. Risken beträffande hur det digitala verktyget IWB lätt kan leda till att undervisningen görs på likartade sätt som med den traditionella skrivtavlan, däremot med nya verktyg. Forskarna menar att konsekvensen med detta, enligt lärarna som medverkade i studien, är då att innehållet som lärs ut blir passivt eftersom eleverna inte får interagera med det digitala verktyget. Studiens största utmaning och konsekvens med användningen av IWB och digitala verktyg angick lärarnas brist på digital kunskap. Lärarna erfordrar färdigheter som möjliggör samt underlättar användningen av digitala verktyg i undervisningen som till följd därefter leder till utvecklingen av elevers förståelse av det som undervisas.

4.2 En elev – en dator (1:1)

Under åren 2007 – 2010 gjordes det en satsning i Falkenberg kommun med avsikten att bland annat utveckla inläringens kvalitet och öka motivationen hos såväl lärare som elever att uppnå sina mål i skolan. Satsningen i fråga handlade om att förse varje enskild elev med varsin dator. Falkenberg-projektet har föranlett så kallade 1:1- eller en-till-en-satsningar i kommuner runtom i Sverige vilka även kan ses som en verkan av flertalet ansatser för att med hjälp av IT uppnå förändring och utveckla skolan (Tallvid, 2015, s. 27).

4.2.1 Digitaliseringens påverkan på kunskapsbildningens kvalitet

I syfte att undersöka hur digitaliseringen påverkar kvaliteten på inläring har Fleischer (2013) i sin avhandling fokuserat på den digitala kompetens som elever får i form av ägande av en egen dator. Tillförandet av en egen dator till varje enskild elev beskrivs i denna avhandling som en-till-en-projektet eller 1:1. Avhandlingen bygger på fyra olika studier, däribland en fenomenologisk-hermeneutisk analys av intervjudata. Intervjustudiens främsta avsikt var att genom intervjuer undersöka elevers uppfattningar samt upplevelser kring datoranvändandet i undervisningen där deras förståelse var i fokus.

Utsagorna påvisade bland annat elevers nödvändighet av specifika utgångspunkter beträffande ett arbetsområde då de uttryckte svårigheter att på ett självständigt sätt arbeta med kunskapsuppgifter. Eleverna åsyna på så vis en samstämmighet angående deras arbetssätt i samband med datorn där de uttryckte en begäran av lärarens instruktioner och modeller för att komplettera och framförallt påbörja uppgifterna. En annan utgångspunkt eleverna använde sig utav var deras tidigare kunskaper gällande ämnesinnehållet. Utan dessa utgångspunkter som hjälpmedel stod eleverna inför en större utmaning i arbetet med datorerna.

Vidare framförde intervjuerna elevernas negativa inställning gällande källkritik. Eleverna uttryckte alltså en svårighet att förhålla sig kritiskt gällande olika källor på Internet. Detta medförde därför en stor ansträngning vid sökandet av dessa vilket ledde till att eleverna ofta vände sig till de första Google-sökningarna vid tidsbrist. Tillika framkom det även att eleverna upplevde skolböcker och fysiska läromedel som gamla och därför ansåg de inte att de var lika tillförlitliga och uppdaterade som internetkällorna. Detta ledde till ett dilemma då eleverna inte visste hur de skulle förhålla sig till de olika källorna, framförallt eftersom de erhöll ett kritiskt tänkande gällande innehållet i dessa.

Fördelaktigt med 1:1 satsningen är, i enlighet med resultatunderlaget, att eleverna synliggör en positiv inställning beträffande arbetet med datorn. Alltså att eleverna upplever

stora förmåner främst då de får chansen att lära känna det digitala verktyget och kan därmed använda det på egen hand. Genom att strukturera sitt skolarbete med bland annat organiserade anteckningar samt stödmaterial på datorn får de möjlighet till detta. Således betraktar eleverna datorn som ett rationellt verktyg som gynnar kunskapsinläringen. Likaledes påvisade intervjuerna att elevernas arbete underlättades då all information samt läromedel finns samlad på samma plats på grund av tillgången till datorn i skolan men också i hemmet. Följaktligen erhöll eleverna en frihet samt flexibilitet beträffande deras skolarbete. En nackdel, däremot, var att eleverna uttryckte att med implementeringen av datorn tillkom ett stressmoment. Detta då datorn medför en lättillgänglig distraktion på grund av enkelheten i att använda datorn till bland annat underhållning istället för i undervisningssyfte.

4.2.2 Effekterna av 1:1

En av de största studierna som gjordes inom 1:1 är forskningsprojektet Unos Uno (Grönlund, Wiklund & Andersson, 2014). Detta projekt har analyserat skolor som infört en dator per elev. Undersökningen genomfördes på så sätt att under åren 2010-2013 följde 23 skolor med sammantaget 900 lärare och 11 000 elever. Målet med detta projekt var att under denna tid djupstudera verkan och slutresultaten av verkställandet av 1:1 satsningen i vissa kommuner och skolor och då även se det ur olika perspektiv, däribland barnens utveckling och lärande, hur pedagogerna förhåller sig till arbetet och deras roll, skolledningens styrning men även samspelet och elevernas relationer mellan skolan och hemmet.

Resultaten som denna studie medfört är informativa. Det har dels visat att användningen av digitala verktyg i skolan ger barnen ett ökat självförtroende. Exempel på det är att elevernas tankar kan vara upplyftande och kan låta som något i stilen av ”det jag skapat är fint”. Med hjälp av datorn som ersätter ens handstil kan det skapas prydliga rapporter, webben kan användas till att nå ett brett utbud med fakta. Även för elever som är timida finns det med datorn möjlighet att spela in sin presentation istället för att stå och presentera den inför en publik, i detta fall dennes klass. De negativa effekterna vid användningen av digitala verktyg som framkom i deras undersökning är dels fysiska och psykiska besvär i form av stress. Undersökningen påvisar att eleverna upplever en typ av panik när datorn strular och uppgifter ska lämnas in, de känner att lärarens tidsuppfattning av när ett arbete ska vara klart är missvisande då tidsuppfattningen grundar sig i tanken att ett arbete går snabbare att skriva på datorn. Eleverna upplever även att användningen av datorn inte endast brukas för skolarbete, eleverna blir inte tillsagda av lärarna att stänga ner datorn, vilket leder till att eleverna inte är uppmärksamma under undervisningen vilket i sin tur leder till mer stress.

Ytterligare en negativ faktor till användningen av denna typ av digitala verktyg är även att det blir enklare för eleverna att klicka in på sina sociala medier som exempelvis Facebook vilket leder till mer stress då man inte är fokuserad på det man ska göra under undervisningen. Man upplever även att det blir svårare att somna om nätterna, då man är uppkopplad på datorn till sent på kvällen och inte hinner varva ner innan läggdags. Det finns tillfällen där datorn kraschar och eleverna finner oro kring huruvida deras dokumentation försvunnit eller ej.

Gällande de fysiska besvären upplever barnen att datorn är tung att bära på vilket leder till ryggvärk. Stolarna är inte anpassade för den hållning man har när man stirrar i datorn, är skärmen exempelvis liten så leder det till att man böjer sig framåt och har en dålig hållning. Man upplever även värk i fingrarna när man skrivit på datorn under en längre tid samt huvudvärk av strålningen från datorskärmen. I helhet är både lärare och elever nöjda med 1:1 i genomsnitt. Forskarna hävdar att nöjdheten är beroende på kvaliteten på skolan som undersökningen gjordes på, mer än vad det beror på själva datorn. Ju bättre skolan använder tekniken, desto bättre betyg produceras. Skolornas kvalitet kan både försämrats och förbättras vid användningen av 1:1. Det nämns även i rapporten att resultaten som presenterats överensstämmer med tidigare forskning av Warschauer (2006), som menar på att tekniken bör ses som en *"intellektuell och social förstärkare"*. 1:1 bidrar till att bra skolor övergår till bättre däremot stärks problemen på de sämre skolorna.

5. Metod och material

Frågeställningarna som studien är ämnad att besvara efterfrågar dels elevers åsikter av användningen av digitala verktyg inom NO-undervisningen, men även hur den påverkar elevers förståelse. Med hjälp av den valda metoden, vilken består av en enkätundersökning och en intervju, kommer frågeställningarna att besvaras. Genom en kombination av såväl en enkät som en intervju tillämpas två varianter av kvalitativ metod på undersökningen.

Enkätundersökningen gör sig lämplig då den underlättar insamling av en större mängd data samtidigt som den ändå erbjuder möjlighet för respondenten att beskriva sina tankar och funderingar. Intervjumetoden appliceras på studien då den kan bidra med de nyanserade och djupgående åsikterna som förloras i en enkätundersökning. Med tanke på att forskaren är den som genomför intervjuerna finns där även större möjligheter att vidareutveckla för studien intressanta samtalsämnen.

Avsikten med denna studie är att få en uppfattning av hur elever uppfattar användningen av digitala verktyg inom NO-undervisningen. Deras svar är individuella och skall med adekvat analys göras allmängiltiga, en process som underlättas med en kombinerad användning av två kvalitativa metoder. Analysmetoden kommer att bestå främst av det fenomenologiska och det hermeneutiska förhållningssättet med hänsyn till det sociokulturella perspektivet.

5.1 Tillvägagångssätt

Då undersökningen består av två delar gjordes det vissa beslut för att underlätta insamlingen av informationen. Beslutet att intervjua elever på samma skolor som enkätundersökningarna gjordes var något som effektiviserade tillvägagångssättet. Efter att slumpmässigt valt ut fem olika grundskolor i Malmö påbörjades en etablering av kontakt med rektorerna på skolorna. Detta gjordes via mail för att säkerställa att samtliga vederbörande tilldelades samma information och för att undvika att relevanta uppgifter gick miste. Efter att ha fått ett godkännande av rektorerna kunde kontakt med klassföreståndare och lärare upprättas för att vidare planera och senare genomföra intervjuerna med eleverna. Eftersom personerna som deltar i undersökningen är barn krävdes det ett samtycke från vårdnadshavare som skickades ut till berörda lärare långt i förväg innan mitt besök (se bilaga 3-5, s. 43-46), detta för att maximera antalet godkända samtycken vid undersökningens tidpunkt. De elever som inte hade ett godkänt samtycke av föräldrar deltog inte i studien. För att ytterligare försäkra att enkätundersökningen genomfördes korrekt valde jag att dela ut den i samband med mitt

besök på skolan. Detta då det fanns en möjlighet att förklara och besvara eventuella frågor från eleverna angående frågorna och hur enkäten skulle fyllas i. Under tiden som den resterande klassen fyllde i enkäten intervjuades två elever per årskurs enskilt i ett annat rum. Intervjun spelades in med hjälp av lånad utrustning från Malmö Universitet. Den korta tid som undersökningen genomfördes på och att den gjordes av en ensam forskare medförde att antalet informanter som kunde delta i undersökningen var begränsad. Det går att förmoda att resultatet hade varit mer representativt med ett större antal informanter, den insamlade datan har dock bearbetats och analyserats på ett adekvat sätt för att bibehålla en god kvalitet och generalisering. För att studien ska genomföras på ett korrekt sätt med god kvalitet har de forskningsetiska principerna tagits i beaktning genomgående. För att uppfylla Vetenskapsrådets krav har bland annat vederbörande informerats om studiens syfte och intervjupersonernas anonymitet (Vetenskapsrådet, 2002).

5.2 Enkäter

Den första kvalitativa metoden som valdes bestod av riktade enkätfrågor som såväl ger ett generaliserbart resultat men även frågor som undersöker respondentens tankar och funderingar. Enkäten är ämnad att medföra en större generaliserbarhet till undersökningen då den möjliggör ett bredare urval. Med ett alldeles för snävt urval av en undersökning är risken att den data som analyseras endast företräder en mindre marginaliserad grupp som kanske står för det som är undantaget i frågan (Fakjær, 2017, s. 13). En enkätundersökning är förmånlig för studien på grund av generaliserbarheten hos denna typ av kvalitativ metod och genom att jämföra enkätens resultat till tidigare forskning kan den med en viss säkerhet appliceras på en större grupp än den som undersöks. Som tidigare nämnt, har undersökningen haft vissa begränsningar som försvårat möjligheten till att intervju en stor mängd intervjupersoner, med hjälp av enkäten kan man nå den bredden. Antalet elever som besvarade enkäten var större i jämförelse med de som blev intervjuade. Vidare finns det större möjligheter att styra in frågorna på det som är relevant att undersöka. Med rätt frågor begränsas respondentens tillfällen att komma in på ett sidospår i sina utsagor. Frågorna har valts ut med detta i beaktning där enkäten innehåller såväl stängda som öppna frågor (se bilaga 1, s. 42). Då studien i stort vill undersöka åsikter och erfarenheter har en större del av enkätfrågorna valts att vara öppna frågor med en viss struktur för att behålla enkätundersökningens fördel. Med öppna frågor avses frågor där respondenten får utrymme att beskriva svaret på frågan. Vid utformningen av enkäten har stängda frågor, exempelvis

frågor där svaret är ja eller nej, avsiktligt undvikits för att förhindra att styra in respondenten i sitt svarande. Avsikten med undersökningen är att uppnå ett sanningsenligt resultat vilket hindras av stängda och ledande frågor. Dock har frågorna till största möjliga mån utformats efter en struktur för att studien är riktad mot en specifik frågeställning. En del av anledningen till varför en enkätundersökning valdes vara lämplig för denna studie är alltså både att man kan framföra mycket om en mångfald varierande grupper då man överför och generaliserar resultaten (ibid.) men även att enkätundersökningar “ger tillgång till människors egna uppfattningar, attityder och upplevelser” (ibid., s. 18). Vid valet av denna kvalitativa metod var det därför väsentligt att jag, som forskare, besatt tillräckligt med adekvat och gedigen kunskap om såväl ämnet som undersöks men även om forskningsmetodik. Detta för att veta vilka frågor som är bäst lämpade att ställas, hur frågorna ska formuleras så att risken för missförstånd är minimal samt vilka svarsalternativ som bör presenteras, då möjligheten för respondenten att utveckla sina svar är begränsad, allt detta för validitetens skull.

5.3 Intervjuer

Den andra kvalitativa metod som valdes, i form av intervjuer, lämpar sig för undersökningen eftersom fokusområdet innefattar elevens åsikter gällande NO-undervisningen samt erfarenheter och upplevelser vid användningen av digitala verktyg. En kvalitativ metod valdes med öppna intervjufrågor av anledning att de medverkande ska få möjligheten att uttrycka sig detaljrikt och ge individuella unika svar. Intervjufrågorna utformades efter att forskaren inhämtat en stor del kunskap om undersökningsområdet i form av genomläsning av teorier och tidigare forskning. Detta för att bilda en god förförståelse vilken först användes i utformningen av intervjufrågorna och vidare i bearbetandet av respondenternas svar. Vid tolkning av datainsamlingen använder sig forskaren av intervjupersonernas direkta utsagor men tolkningen sker även, som Dalen uttrycker det, “i en dialog mellan forskaren och det empiriska materialet” (2015, s. 17). Hon menar att forskarens förförståelse är betydelsefull i förståelsen av det fenomen som undersöks då den påverkar hur empirin tolkas. Att besitta en grundläggande och gedigen förförståelse är fördelaktigt då det såväl bidrar till en mer allmängiltig slutsats men även då det ger forskaren större makt att utveckla ett värdefullt intervjumaterial. Denna kvalitativa metod är även gynnsam i att svaren resulterar i synnerhet en högre grad av en detaljrik underrättelse med personliga uppfattningar samt åsikter som erfordrar vidareutveckling i svaren (Christoffersen, 2015). Med en intervju finns det möjligheter för följdfrågor och förtydliganden vilket ytterligare nyanserar resultatet.

Intervjufrågorna har med det i beaktning gjorts semistrukturerade för att möjliggöra plats för utveckling. Ämnet för intervjufrågorna är förutbestämt och innehåller öppna och generella frågor som öppnar upp för utveckling och förtydligande av informanternas uttalanden (Dalen, 2015, s. 15). Däremot behåller intervjuerna en liknande struktur för att underlätta analysen samt öka validiteten av undersökningen (Bryman, 2018). Frågorna valdes efter det som undersökningen efterfrågar (se bilaga 2, s. 42). Intervjun spelades in för att undvika att glömma viktiga detaljer och riskera att fabricera svar som inte sagts. Slutligen transkriberades materialet som spelades in för att analysen ska behålla en noggrann och sanningsenlig nivå samt för att underlätta granskningen av materialet då det efter transkribering är i skrift och inte ljud (ibid., s. 310).

5.4 Urval

Undersökningens grund baseras främst på enkätundersökningar och intervjuer av elever i grundskolan. Urvalet till undersökningen har medvetet gjorts liten med beaktning till arbetets korta tid och omfattning samt att forskaren ensam ska arbeta med materialet. Undersökningen utgörs av ett färre antal informanter som intervjuades än antalet elever som svarade på enkäten. Detta gjordes avsiktligt för att undersökningens tillvägagångssätt skulle effektiviseras och uppnå ett varierat och nyanserat resultat. Ett för stort antal intervjupersoner hade inneburit ett tidskrävande arbete med att genomföra samt bearbeta intervjun och dess innehåll (Dalen, 2015, s. 58), den tiden lades istället på övriga delar av arbetet. Det är viktigt att göra avgränsningar för att en studie ska vara genomförbar. Dock bör forskaren vara eftertänksam med sina avgränsningar för att undvika ett missvisande resultat, enligt Dalen (2015). Det innebär att selektionen av urvalet inte görs skev avseende frågeställningarna utan behåller en övergripande nivå (ibid., s. 61). Eftersom att undersökningen åsyftar att utforska åsikter av elever i årskurs 4-6 föll det naturligt att avgränsa just till de årskurserna, alltså grundskolans mellanstadium årskurser 4-6 där elevernas åldrar varierar främst mellan 10-12 år. Vidare valdes skolor i Malmö för att återigen vara sparsam med tid och kostnader. Den förstnämnda kvalitativa metoden, enkätundersökningar, gjordes på 5 grundskolor i Malmö stad. De fem skolorna valdes ut slumpmässigt för att studien ska ha större chans att utmynna ett generellt resultat. Enkäten var ämnad för samtliga elever i årskurs 4-6 på de fem olika skolorna. Därefter intervjuades, genom en intervjumetod, två elever per årskurs på samma fem skolor. Sålunda genomförde 15 olika klasser i mellanstadiet enkätundersökningar varav

sex stycken elever intervjuades totalt. Avsikten med urvalet var att åstadkomma en stor variation, givet omständigheterna, som har bra chans att utmynna ett generaliserat resultat.

5.5 Analysmetod

Som presenterat tidigare i studien har analysmetoderna fenomenologi, hermeneutik samt det sociokulturella perspektivet implementerats i studiens tillvägagångssätt för att presentera, tolka och analysera datan som har samlats in. Frågeställningarna som hela studien är uppbyggd kring kommer med hjälp av en grundlig analys således att besvaras.

Fenomenologi handlar främst om att kunna tolka och förstå meningen bakom människors tolkningar och uttalanden genom att lägga fokus på kontexten inom vilken tolkningen har gjorts. Syftet med fenomenologi är att synliggöra olika kvaliteter av ett fenomen däribland människans upplevelser av denna (Christoffersen, 2015, s.113), i denna studie är det elevernas uppfattning om digitaliseringens påverkan i NO-undervisningen som står i fokus. Med hjälp av en fenomenologisk ansats sätter sig forskaren in i den kontext inom vilken intervjupersonen gör sina tolkningar för att förstå den utsagan som uttrycks (Dalen, 2015, s. 19). Samtliga intervjuer och enkätinsamlingar gjordes i klassrum eller mindre arbetsrum på olika grundskolor. Kontexten inom vilken de görs har en gemensam faktor inom samtliga årskurser, de är kopplade till NO-undervisningen i skolan. Det går att förmoda att elevernas tolkningar är starkt kopplade till den NO-undervisning som de tar del av vilket till viss del formar deras erfarenheter och åsikter, och därmed deras svar på frågorna som ställs. Forskarens vetskap om kontextens inverkan på resultatet av undersökningen (ibid.) är viktig för att analysen av denna ska göras så korrekt och sanningsenlig som möjligt.

Inom hermeneutiken arbetar forskaren växlande mellan det kända och det okända. Forskarens uppgift är då att genom skiftande mellan den empiri som samlas in och verkligheten i sin helhet kunna framföra en djupare mening i det som undersöks (Skolverket, 2020). Hermeneutiken betyder läran om tolkning vilket påvisar betoningen i att tolka och förstå det som undersöks. Vid en undersökning om människors upplevelser och erfarenheter är det viktigt, i enlighet med hermeneutiken, att sätta de observationer som görs i ett större sammanhang. Det observerade blir på så sätt delen och sammanhanget det hela, genom att arbeta växlande mellan dessa och anpassa delen till helheten och vice versa uppnår forskaren en djuphet i det observerade (Dalen, 2015 s. 19). I denna undersökning har forskaren uppnått den så kallade hermeneutiska cirkeln genom att läsa in sig på och tolka det insamlade

materialet för att sedan sätta det observerade i en större kontext och därifrån kunna besvara undersökningens frågeställningar.

För att ha möjlighet att uppnå detta är det viktigt att det görs en god bakgrundskontroll som kan användas i analysen av empirin. Analysen har därmed gjorts utifrån ett växlande mellan teori och empiri med det sociokulturella perspektivet i åtanke. Forskaren har bland annat uppmärksammat vilka medierande redskap som eleverna uppger i sin undervisning och om de faller in under språkliga eller materiella redskap. Vidare besitter forskaren kunskap i det att lärande sker i interaktion med andra, i enlighet med det sociokulturella perspektivet, därför kommer en del av fokuset även att läggas på i hur stor utsträckning digitala verktyg främjar ett samspel i undervisningen mellan elever och lärare. Kunskap om verktygen som ingår i det sociokulturella perspektivet är väsentlig för att lägga fokus på relevanta områden i det som studeras. Exempelvis de medierande redskapen, i denna studie de digitala verktygen, är högst relevanta för att kunna besvara frågeställningarna. Genom att forskaren läser in sig på det sociokulturella perspektivets innehåll kan det göras korrekta bedömningar i planeringen och analysen av studien. För att förstå och nå ett sanningsenligt resultat har litteraturgenomgången tagits i högt anspråk samt har tolkningarna av det observerade gjorts med stor eftertänksamhet och noggrannhet.

Materialet som samlades in analyserades först separat där intervjupersonernas utsagor och enkätundersökningens svar lästes igenom och markerades. Därefter lades det fokus på de mönster och intressanta enskilda citat som framträdde ur materialet och som applicerades på det teoretiska underlaget. Analysen bestod av ett växlande mellan det som tillkommit från undersökningen och den teoretiska kunskap som forskaren besitter.

5.6 Validitet och reliabilitet

Beträffande empirin som gjorts är det i huvudsak väsentligt att undersökningen genomsyras samt håller en hög standard som medför ett trovärdigt resultat och sålunda nyttjas i framtida studier. För att åstadkomma en kvalitetssäker undersökning är det av betydande roll att beakta studiens validitet och reliabilitet.

Validitet, som åsyftar relevansen i undersökningen som gjorts, handlar framförallt om en stärkande generaliserbarhet såväl som giltighet (Alvehus, 2019, s.126). Den kvalitativa utgångspunkten gällande validitet avser därför endast empirisk validitet som anpassats och tillämpats till forskningens tillvägagångssätt. En empirisk generalisering resulterar genom ett antal studier och undersökningar som erhållits till att följderna av den empiriska validiteten

utmynnas till framtida forskning (Christoffersen, 2015, s. 22). Validiteten beträffar således huruvida undersökningen som gjorts mätt det som förvisso skulle undersökas i sin sanning. Det vill säga att validitet i dess sanna mening handlar om i vilken grad mätningen har gjort en korrekt mätning specifikt för studien och följaktligen resulterat i hög validitet och relevans. För att säkerställa studiens validitet har det gjorts kontinuerliga granskningar av såväl mina observationer och tolkningar som av relevansen hos respondenternas svar.

Reliabilitet utformar däremot empirins tillförlitlighet och noggrannhet. Beträffande reliabilitet baseras forskningen på studiens tillvägagångssätt, det vill säga hur data bearbetas, samlas in men ävenledes vilken typ av data som nyttjas (Christoffersen, 2015, s. 22). Utgångspunkten gällande reliabiliteten på empirin blir därför huruvida studiens resultat är upprepningsbara vilket åsyftar på forskningens pålitlighet, det vill säga sannolikheten att få likgiltiga svar vid en undersökning av samma slag (Alvehus, 2019, s.126.). Med tanke på att studien till stor del berör individuella svar och åsikter som inte kan upprepas har istället fokus lagts på att studiens bakgrund och tillvägagångssätt beskrivs detaljerat och tydligt.

Det är viktigt att den kunskap man kommer fram till i slutändan skall vara användbar för framtida forskning. På grund av detta är det i synnerhet betydelsefullt att utgå ifrån vad forskningen skall handla om vid valet av forskningsmetod. Bland annat beakta att både reliabilitet och validitet värderas på ett annorlunda sätt när det görs studier med kvalitativ metod än med kvantitativ. Avsevärt även att betona vikten av att alla människor är olika, vilket innebär att de tolkar saker olika, deras erfarenheter är olika, sättet de analyserar saker på är olika etc. Christoffersen (2015) menar att en av de stora skillnaderna mellan kvalitativ och kvantitativ forskning är frågan om flexibilitet. Kvalitativ metod har högre grad av flexibilitet än kvantitativ metod. Däremot finns det varianter av kvalitativ metod som enkätundersökningar som sänker graden av flexibilitet, detta då den består av att ställa likadana frågor till alla medverkande där svarsalternativen oftast finns skrivna. I den aktuella undersökningsmetoden för denna studie har detta tagits i beaktning där enkätundersökningen bestod av öppna frågor utan svarsalternativ, för att öka flexibiliteten och för att möjliggöra mer nyanserat innehåll i datan.

Vid valet av forskningsmetod har det tagits hänsyn till reliabiliteten och validiteten av studien för att uppnå ett resultat av kvalitet och användbarhet i framtida forskning.

5.7 Etiska överväganden

Beträffande materialinsamlingen förväntas det av forskaren att ta diverse olika aspekter i beaktande, vilka inom forskningen avser de medverkande eleverna. De etiska överväganden berör det krav som innefattar de deltagande individernas anonymitet, konfidentialitet, integritet samt frivillighet. Kravet som tillika benämns som individskyddet åsyftar till att ingen deltagande skall få utsättas för någon form av skada, psykisk såväl som fysisk, kränkning eller förödmjukelse (Vetenskapsrådet, 2017). Studien har i avsikt att korrekt och etiskt hanteras samt behandlas och kommer därför att genomgående baseras och förhållas med samtliga aspekter; *informationskravet*, *samtyckeskravet*, *konfidentialitetskravet* och *nyttjandekravet*. De fyra aspekterna är huvudkraven som är grundläggande för forskningen och ska uppfyllas av forskaren.

5.7.1 Informationskravet

Det första kravet är *Informationskravet* som berör kravet avseende forskarens skyldighet att informera den medverkande om vad forskningen samt vilka rättigheter denne besitter. Följaktligen skall forskaren på ett tydligt sätt informera och upplysa den deltagande om att medverkandet i undersökningen är frivilligt, det vill säga att den medverkande får avbryta undersökningen närhelst under studiens gång (Vetenskapsrådet, 2017). I denna studie har utvalda grundskolor kontaktats där de informerats skriftligt, i form av ett mejl. Därefter, när grundskolan valt att delta i undersökningen, har informationsbrev även skickats ut till de berörda elevernas vårdnadshavare, samt att eleverna har fått ta del av informationen om forskningens syfte samt deras rättigheter muntligt innan undersökningen genomfördes.

5.7.2 Samtyckeskravet

Samtyckeskravet, som är det andra kravet, avser godkännandet till att medverka i forskningen (Vetenskapsrådet, 2017). Undersökningen som gjorts har berört elever i mellanstadiets årskurser 4-6 där samtliga elever är mellan 10-12 år gamla. Därför har ett godkännande av vårdnadshavare varit ett krav för att eleverna skall få delta. För att kravet skall gälla behöver forskaren även tydligt uppge till de medverkande deras rättigheter att avbryta deltagandet under forskningens gång, om så önskas, såvida avbrytandet inte medför några negativa följder. Tillika skall forskaren även meddela dem att undersökningen görs på deras villkor där tiden de deltar bestäms av dem och inte forskaren (Vetenskapsrådet, 2017). Eftersom undersökningen avser elever under 15 år, som tidigare nämnt, har i första hand grundskolan

fått avgöra och godkänna ifall undersökningen skall genomföras utan att den på ett negativt sätt påverkar de deltagande eleverna. Därefter har de berörda elevernas vårdnadshavare fått godkänna om deras barn fått delta eller ej i undersökningen.

5.7.3 Konfidentialitetskravet

Konfidentialitetskravet beträffande den deltagandes, elevens, sekretess och därför följaktligen forskarens, min, tystnadsplikt. Detta krav skall försäkra de medverkande eleverna med deras personuppgifter, där de skall förvaras så att utomstående inte kan ta del av informationen på något vis. Således skall möjligheten att identifiera enskilda elever eller personlig information samt uppgifter vara ogenomförbart. Informationen skall omfattas av tystnadsplikt och förvaras utom räckhåll för obehöriga, detta förutsatt att det etiskt känsliga innehåll kan upplevas som kränkande eller av obehaglig karaktär för den deltagande (Vetenskapsrådet, 2017). I avsikt att uppfylla detta krav har jag medvetet valt att genomföra enkäten anonymt. Tillika har samtliga uppgifter som samlats in förvarats med yttersta försiktighet för att omöjliggöra obehörig åtkomst. För att säkerställa konfidentialitet har dessutom enkätundersökningen genomförts digitalt för att inte kunna identifiera de deltagandes handskrivna stil.

5.7.4 Nyttjandekravet

Det fjärde, och ävenledes sista kravet, är *Nyttjandekravet* som omfattar att de deltagandes uppgifter endast får användas i forskningsändamål. Detta medför att informationen som samlats under forskningen enbart får brukas för vetenskapliga syften, det vill säga att de inte, under några omständigheter, får utlånas för annat bruk (Vetenskapsrådet, 2017). Genom ett informationsbrev till både grundskolan samt elevernas vårdnadshavare har detta krav uppfyllts.

6. Resultat och analys

Resultatet av undersökningen består av en heltäckande sammanfattning inom vilken de mest framträdande mönster och erfarenheter från enkäterna och intervjuerna har sammanställts. Studien söker svar på hur digitala verktyg har påverkat elevers förståelse av NO-undervisningen samt vilka åsikter som träder fram i elevernas egna utsagor om användningen av digitala verktyg. För att besvara studiens frågeställningar genomfördes en undersökning där elever i årskurs 4-6 intervjuades som i analysdelen kommer att utvärderas utifrån teorier och begrepp som redogjorts för under rubriken *Teoretiska perspektiv*. Nästkommande avsnitt kommer att redogöra för resultatet av intervjuerna och enkäten som vidare kommer att analyseras och leda till studiens slutsats.

6.1 Resultat

Den empiriska datan som samlades in under undersökningens gång består av svar på frågor i form av både en enkät och en intervju. Analysen av dessa kommer inte att särskilja källan var svaren uppgavs, det vill säga om svaret skrevs ner på en enkät eller om en intervjuperson uttryckte det under intervjun. Resultaten kommer därför att redogöra för en sammantagen beskrivning av elevernas åsikter så som de beskrivs överlag i undersökningen.

Eleverna beskriver de digitala verktyg som används i deras klassrum på olika sätt, de visar på olika grad av svårighet i att urskilja de olika hjälpmedel som de använder digitalt. Olika hemsidor som no-spel, studi.se och kahoot.se dyker snabbt upp bland elevernas svar. Även klassernas egna hemsidor såsom Classroom eller ItsLearning framkommer som exempel på digitala verktyg bland resultaten. Många elever beskriver att de använder sig av inläsningstjänster för att läsa NO-böcker med hjälp av sin dator. Andra sätter vikt vid att förklara hur NTA-digital underlättar och gör undervisningen rolig. NTA-digital är ett skolutvecklingsprogram som kan användas för att bland annat tillämpa ett laborativt arbetssätt under NO-undervisningen.

Det som eleverna ansåg vara positivt med användning av digitala verktyg kan sammanfattas i att det gör arbetet med uppgifterna enklare, roligare och snabbare. Elever uttrycker att de förstår de naturorienterade begreppen på ett bättre och snabbare sätt när de använder sig utav informativa filmklipp i undervisningen, bland annat från Gleerups eller studi.se. En framstående del av elevernas utsagor är bland annat hur eleverna beskriver att undervisningen blir bättre ju fortare de olika processerna sker. Exempelvis anser de att använda dator är bättre vid skriftliga uppgifter då det går fortare än att skriva för hand. När de

genomför uppgifter för hand tar det längre tid att få återkoppling och bedömning från läraren än om det görs på ett program på datorn. Det kan även handla om direkt respons från programmet om till exempel uppgiften har gjorts rätt eller inte, den direkta återkopplingen gör det roligt för eleverna att lära sig göra rätt. Eleverna nämner även bredden på utbudet vad gäller fakta som finns att hitta online som en positiv faktor av digital användning.

Resultatet som medförts i denna studie vad gäller det negativa med användning av digitala verktyg är att eleverna upplever stress i olika situationer. De situationer som lyftes upp allra mest var att vid digitala inlämningar såsom laborationsrapporter har det ett flertal gånger hänt att datorn kraschar, uppdateras eller lägger av och att man då inte hinner lämna in arbetet. Detta leder till extraarbete senare när man får vänta tills att nästa tillfälle ges då det kan finnas en chans att läraren ändrat innehållet av uppgiften och att ens arbete går till spillo. Eleverna uttrycker då att stressnivån blir hög. Distraktioner är ännu en negativ faktor som en hel del elever upplever dagligen. Detta då eleverna blir frestade att besöka webbsidor som inte är skolrelaterade som exempelvis TikTok, Snapchat, Facebook, GeForce NOW med mera. Det framkommer även att en del elever prefererar en fysisk bok istället för att läsa böcker och texter digitalt. När man bitt eleverna förklara sig lite mer djupgående så menar de på att läsning av en fysisk bok är bättre för inläringen och mottagandet av informationen. Barnen upplever även att digitala verktyg leder till att det är ostrukturerat och att lärandet blir osammanhängande. De hävdar att när man skriver manuellt så finns det endast ett sätt att skriva på men när man ska använda sig av olika skrivprogram som exempelvis Word och Google Docs kan de skriva på ett varierande sätt. Att sitta framför datorn under en längre period, känner eleverna, orsakar att deras syn försämras. Enligt utsagorna anser eleverna att när man både använder sig av en skärm på skolan och i hemmet så blir skadan dubbel så stor.

På frågan angående hur eleverna påverkas av den digitala undervisningen, positivt eller negativt, skiljer sig elevernas utsagor. Somliga anser att NO-undervisningen påverkas negativt i det att undervisningen mestadels byggs upp på samma sätt. Således är lektionsuppläggen likartade vilket kan orsaka enformig och mindre varierad undervisning som i sin tur leder till ett hämmande av naturvetenskapliga kunskaper hos eleverna. Andra menar på en positiv effekt där NO-undervisningen blir mer varierad och givande med digitala hjälpmedel.

6.2 Analys

Resultatet kommer med både ett fenomenologiskt och hermeneutiskt perspektiv att tolkas och analyseras i samband med ett beaktande av den sociokulturella teorin. Studiens frågeställningar kommer med hjälp av denna analys att besvaras och vidare diskuteras i nästkommande avsnitt *Slutsats och diskussion*. Analysen har delats upp i två teman vilka är baserade på frågeställningarna och är följande; hur de digitala verktygens har påverkat elevernas förståelse i NO-undervisningen samt elevernas åsikter kring de digitala verktygens användning i NO-undervisningen.

6.2.1 De digitala verktygens påverkan på elevernas förståelse i NO-undervisningen

I samtal med eleverna och genom utläsning av svar på enkätfrågorna har det framkommit att NO-undervisningen påverkas av användning av digitala verktyg. Till följd av detta påverkas förståelsen hos eleverna av det som lärs ut.

Citat 1:

“Jag förstår bättre för att med datorn kan jag lära mig mer för att det är roligare och vi får göra fler saker än normalt.”

En övervägande del av eleverna ansåg att digital NO-undervisning bidrog med positiva effekter i deras förståelse av undervisningen. Som ovanstående nämner, bidrar digitala verktyg med en variation till undervisningen vilken eleven själv anser gör att förståelsen ökar. Med hjälp av både dator, som eleven nämner, men även med andra digitala verktyg som olika hemsidor där faktafilmer och lärande NO-spel finns kan läraren variera lektionen för att såväl anpassa till elever som har olika behov men även att göra NO-undervisningen mer engagerande. Detta tyder på att lärarna har optimerat tekniken för att elevernas engagemang ska öka, vilket beskrivs i Genlott (2014) som själva syftet med digitala verktyg (Grönlund, 2014, s. 120). Ytterligare något som används för en nyanserad undervisning är digitala redskap i form av robotar i programmeringsundervisningen, eller digitala mätinstrument som används i samband med mikroskop i bland annat laborationer. Elever i den åldern, 10-12 år, behöver stimuleras och engageras för att de ska ha kraft till NO-undervisningen och slutligen uppnå kunskapskraven. De digitala verktyg som eleverna nämner, datorn och robotar, kan utgöra materiella redskap som Vygotskij nämner i det sociokulturella perspektivet. De medierande redskapen som det sociokulturella perspektivet i huvudsak grundas på, däribland materiella redskap, brukas för att främja förståelsen av vår omvärld. Detta bevisas ytterligare

med elevernas utsagor och även i teorier som påstår att diverse digitala verktyg i allt större grad implementeras i den svenska skolan (Hellström, Stigmar & Amhag, 2019; Skolverket, 2018). Digitaliseringen av skolan tillkom med en mängd alternativa sätt för läraren att strukturera sin undervisning vilken lämpar sig till elever som i många fall uppvisar svårigheter med att sitta still. Resultatet tyder på att eleverna själva anser att de lär sig bättre när de har roligt i skolan. Dock finns det elever som uttryckt motsägande åsikter angående variationen på NO-undervisningen, som exempelvis nedanstående.

Citat 2:

“Jag tycker att lektionerna är tråkiga när vi använder datan för att vi gör alltid samma saker och det blir svårare att lära sig.”

Citatet ovan visar på att elever finner svårigheter med NO-undervisning där datorn används. Belastningen som beskrivs tolkas vara att lektionerna blir enformiga och ointressanta på grund av lektionsupplägget. Detta står i strid med det som uttryckts tidigare där datorn används på ett varierande sätt, eleven uttrycker missnöje i att strukturen på lektionen blir densamma oavsett vad datorn används till. Detta medför att de elever som finner svårigheter i att lära sig med hjälp av användande av datorn mister en del av den inläring som de i andra fall hade uppnått. Därmed påverkas förståelsen för vissa begrepp och fenomen inom NO-undervisningen på ett negativt sätt. Det är viktigt att nämna att alla elever är individuella och att det är omöjligt att tillgodose samtliga elevers behov, dock uppmärksammar detta att användning av datorer inte endast tyder på positiva effekter av inläringen i de naturorienterade ämnena.

En uppenbar negativ påverkan digitala hjälpmedel har på förståelsen av NO-undervisningen som konstaterats bland flera elever beror på distraktionen som dessa kan medföra.

Citat 3:

“Jag tycker de bra att jobba med datan för att man kan gå in på olika sidor när man vill och göra vad man vill när man har tråkigt.”

Det som citatet ovan menar på är att det är lättare använda datorn i icke-lärande ändamål när eleven upplever att undervisningen blir ointressant. Elevens omdöme är att detta är något som är bra och som gynnar lärandet, eleven tycker att det är roligt att vara i skolan och använda datorn. Däremot är detta något som behövs tolkas, utifrån en fenomenologisk ansats, som en

försämring av undervisningen utifrån den kontextuella kunskap som jag besitter. Det som eleven menar kan med trygg förvisning tolkas som att när undervisningen blir svår hittar denne en enklare och roligare distraktion eller utväg, vilket bidrar till att eleven inte lär sig det som den är ämnad att lära sig. Syftet med att använda digitala verktyg är att underlätta inläringen samt att ge elever möjligheten att utveckla sina tekniska kompetenser för att optimera sin inläring och sitt kritiska tänkande (Skolverket, 2022). I detta fall använder eleven datorn i motsatt syfte, att underlätta en distraktion när inläringen av NO-undervisningen blir för utmanande. Det är oundvikligt att avlägsna distraktioner, och deras makt, från skolvärlden. Detta kan jag utifrån ett hermeneutiskt tolkningssätt konstatera då vårt digitaliserade samhälle ytterligare försvårar elevernas koncentrationsförmåga. Eleverna har en oändlig tillgång till Internet på sin fritid vilket innebär att de har en kunskap om vad som finns bortom de skolrelaterade och beskyddade sidorna och applikationerna. Med detta som utgångspunkt blir det väldigt svårt för eleverna att motstå den frestelse som kan tillkomma när de använder sig av t.ex. NO-spel vilket leder till att de distraheras och släpper uppmärksamheten på undervisningen.

Eleverna uttrycker i en samstämmighet fördelarna med gemensamma klassidor såsom Classroom. Det framkommer tydligt att digitala läromedel men ävenledes en samlad sida med instruktioner, framtida uppgifter, presentationer beträffande ämnesinnehållet från lektionerna, faktafilmer där ämnesbegrepp i de naturorienterade ämnena förtydligas o.s.v. är gynnsamt för deras förståelse. Detta är en tydlig representation av när lärare använder sig av IKT i syfte att sprida information och innehåll, vilket beskrivs av Sigales et al. (2008). Detta är en positiv påverkan som datorn har tillkommit med främst på grund av elevernas självständighet i deras egen inläring. Användningen av IKT är alltså främst relaterad till undervisningens innehåll och mindre för att kommunicera med eleverna, trots att det även förekommer (de Aldama, Carlos & Pozo, Juan Ignacio, 2016). Eleverna finner således en trygghet i att de alltid kan komma åt ämnesinnehållet tack vare datorn vilket stärker deras inläring och förståelse. Vidare kan eleverna anpassa sin inläring efter deras individuella behov då de själva väljer hur mycket de behöver repetera. En del av lärarens arbete avlöses på detta vis där det jobb som hade innefattat bland annat repetitioner och visande av exempelvis videoklipp ersätts med elevernas autonoma inläring. Detta bidrar till en positiv effekt av digitaliseringen på elevernas förståelse i NO-undervisningen.

En sista påverkan av digitala verktyg kring elevers förståelse skildras hos elevernas utsagor där det framkommer att stress är vanligt förekommande då eleverna använder sig utav digitala medel när de arbetar med naturvetenskapen. Det är iögonfallande att eleverna

skuldsätter själva användningen av datorn som anledning till varför de blir stressade. Det som jag utläser ur elevernas skildringar är att möjligheterna till att ge efter till sin frestelse att distraheras är så stora att eleverna skjuter upp på sina arbetsuppgifter vilket leder till tidsbrist och upplevd stress. Detta medför att eleven behöver arbeta mer i hemmet vilket leder till att eleven känner stress för att inte hinna slutföra arbetet men även eftersom det blir svårare att ställa frågor till läraren vid oklarheter, vilket man hade haft ifall man fokuserade på arbetet under NO-lektionen. Detta beteende bildar en ond spiral vilken innebär att eleven i slutändan mår dåligt och brister i förståelse. I situationer som denna får eleven högst sannolikt en negativ inställning till skolarbete i stort vilket likaledes försvårar förståelsen.

Resultaten indikerar således på att det både finns en positiv och negativ påverkan på elevers förståelse av NO-undervisningen i samband med användning av digitala verktyg.

6.2.2 Elevernas åsikter kring de digitala verktygens användning i NO-undervisningen

Den andra viktiga aspekten av undersökningen är hur digitala verktyg och användningen av dessa uppfattas av eleverna själva. Som grund i besvarandet av detta ligger elevernas egna skildringar som observerades såväl i intervjuerna men även till viss del i enkätundersökningen.

Eleverna har uttryckt en uppskattning i synnerhet av hur produkten av deras arbete med datorn och dess funktioner blir mer prydligt, ordentligt och strukturerat. Detta har fastställts med hjälp av det sociokulturella perspektivet. I arbeten med bland annat laborationer och kunskapsinläring anses datorn underlätta såväl sökandet av fakta och utformandet av rapporten. Användning av digitala verktyg för att underlätta och genomföra vissa arbetsmoment i NO-undervisningen nämns i Skolverket (2022). Exempelvis är den del av syftet för ämnet kemi att bistå eleverna med de kompetenser som behövs för att kunna hantera digitala verktyg som är relevanta för ämnet, användning av dator för att skriva en laborationsrapport som elever beskriver är ett konkret exempel på detta. Dessutom uttrycker eleverna att de tycker om den snabba återkoppling som är möjlig med lärande spel och applikationer i relation med NO-undervisningen. Genom att få en snabb bekräftelse på sitt svar, om det är rätt eller fel, engageras eleven i sitt lärande och anstränger sig mer för att få rätt svar. Det som eleverna betonar i större grad när de pratar om positiv användning av digitala verktyg är sådana praktiska aspekter som nämnts, såväl hjälpmedel som de själva använder men även som används av lärarna. I vissa fall, som i citatet nedan, uppfattas det

som att eleven inte lägger stor vikt i reflektionen kring att datorn är ett digitalt verktyg, eleven uttrycker endast ett gillande till att undervisningen blir mer intressant och spännande.

Citat 4:

“Det är roligt att jobba med datorn för att man får svar snabbt och man kan titta på film för att lära sig mer och man kan söka själv.”

Den övervägande negativa inställning som eleverna uppvisar kan sammanfattas i det att eleverna använder datorn på ett felaktigt sätt vilket har till följd att den hämmar istället för att främja inläringen av undervisningen. Exempelvis kan den negativa inställning som uppkommer under NO-undervisningen till största del återkopplas till det mående som eleverna befinner sig i då de på grund av distraktioner under lektionstid hamnar i ett tillstånd präglat av stress. Distraktioner, stress och slarv med arbetsuppgifter som ska göras på datorn är exempel på vad eleverna uttrycker vara negativt med digitala medel. Sedan finns det elever som uttrycker, som nedan, att läring med så kallade analoga medel, det vill säga exempelvis läsning ur en fysisk bok istället för en skärm, gynnar deras förståelse mer. Digitala medel tillkommer även dessvärre med fysiska besvär som ont i huvudet, försämrad hållning och rörelse samt dålig syn.

Citat 5:

“Jag gillar inte jobba med datan för att det är lättare att lära sig från boken och förstå”.

Utifrån god förståelse i hur NO-undervisningen kan se ut i de olika klassrummen som studien genomförts i har jag kunnat tolka elevernas utsagor på ett noggrant och korrekt sätt. Således visar resultaten genom framförallt den fenomenologiska ansatsen att det finns en del skiljaktigheter mellan elevernas åsikter kring frågan. Däremot anser jag att eleverna mestadels uppvisar en positiv inställning till användning av digitala medel, trots att det finns vissa avvikande berättelser.

7. Slutsats och diskussion

Avsnittet kommer huvudsakligen att fokusera på att besvara och resultera i slutsatser beträffande forskningens syfte samt frågeställningar. Detta genom att främst jämföra empirins data till tidigare forskning som redogjorts för tidigare i texten.

7.1 Frågeställning 1

Hur kan implementeringen av digitala verktyg under NO-undervisning i årskurs 4-6 påverka elevers förståelse av de naturorienterade ämnena?

Den mest framträdande påverkan digitala verktyg har på elevers förståelse av NO-undervisningen är att de bidrar till en variation av undervisningen. Detta konstateras i enlighet med resultatunderlaget.

Det framkommer däremot en skiljaktighet där digitala verktyg både uppges ha en positiv och en negativ påverkan. Variationen som nämns i den inledande texten innebär att undervisningen tillåter fler alternativa tillvägagångssätt i inläringen av de naturorienterade ämnena. Med en varierande undervisning engageras eleverna och får möjlighet att få sina behov tillgodosedda då en varierad undervisning tillika kan ses som en anpassningsbar undervisning. Eleverna som är delaktiga i denna undersökning är mellan 10-12 år gamla, det finns skäl att antaga att barn i den åldern gynnas av en stimulerad och intresseväckande undervisning, vilket jag anser kan uppnås med variation i sättet som läraren lär ut. Däremot motsägs detta till viss del i tidigare forskning där bland annat Ollinen (2022) menar att en digital undervisning inte nödvändigtvis innebär en variation då det i många fall handlar om ett enformigt arbetssätt, men där en dator används. Alltså att lärare med användning av digitala medel uppfyller kraven för en digital undervisning men inte tar hänsyn till att variera innehållet eller användningen av de digitala verktygen som används. Det uttrycks även av elever i undersökningen gjord av *Pedagogisk Inspiration* där fastän undervisningen med inslag av digitala verktyg upplevs som strukturerad och förenklad blir den dessvärre enformig och mister sin variation (Ollinen, 2022). Jag håller med om det resonemanget att lärare behöver engagera sig i att göra undervisningen nyanserad även i användningen av digitala verktyg och inte förlita sig på att användningen av exempelvis dator i sig utför den variationen. Detta då det tydligt framgår av både empirins resultat samt den tidigare forskningen att en varierad undervisning främjar inläringen av NO-undervisning. En förklaring till dessa skiljaktigheter mellan eleverna i skolorna som jag studerade och de nämnda ovan är att, som Warschauer (2006) beskriver, tekniken bör ses som en “*intellektuell*

och social förstärkare” vilket innebär att lärarnas roll är väsentlig i användningen av de digitala verktygen (Grönlund, Wiklund & Andersson, 2014). Att införa en dator till undervisningen utan att anpassa eller variera själva undervisningen kommer förmodligen inte att bidra med någon positiv effekt, snarare kan det försämra undervisningen. Däremot bör lärare utnyttja möjligheterna som digitala verktyg medför för att väcka intresse hos eleverna och använda de digitala verktygens fördelar.

Det övervägande är ändå att förståelsen hos elever främjas med hjälp av digitala verktyg. Elevernas utsagor uppvisade stor uppskattning för framförallt ordningen som digitala klassidor tillför där de kan repetera och ha tillgång till material som läraren anser vara väsentlig. Denna slutsats går att återfinna bland annat i studier som gjorts av Ollinen (2022) samt Fleischer (2013). Undersökningarna tyder på att en mer strukturerad och förenklad undervisning möjliggörs med hjälp av digitala hjälpmedel, som tidigare nämnt. Eleverna som representeras i studierna ovan uttrycker, på liknande sätt som i min, en uppskattning för den flexibilitet som möjliggörs beträffande deras skolarbete. Det redogörs även för den stora fördelen med att samla samtliga läromedel på en och samma plats. Sammantaget främjas inläringen av detta hos eleverna då lärarna effektivt nyttjar dessa redskap och påvisar därmed en positiv påverkan av digitala medel inom undervisningen, i enlighet med såväl mina resultat som i tidigare forskning.

De negativa sätt som digitala verktyg påverkar förståelsen i NO-undervisningen hos eleverna handlar i huvudsak om den stress som de känner i samband med att de brustit i att genomföra de uppgifter som de borde under lektionstid. Detta påverkar förståelsen som brister i det att eleven åläggs att arbeta självständigt med arbete som hen eventuellt behöver stöd i. Detta sker främst då eleverna distraheras under lektionstid och använder de digitala verktygen på felaktigt sätt. Detta fenomen bekräftas av resultat hos tidigare forskningsstudier såsom Grönlund et.al. (2014) vars undersökning påvisar att eleverna upplever negativa effekter av digital undervisning då de använder datorn för exempelvis sociala medier vilket leder till ett stressmoment när de hamnar back i skoluppgifterna på grund av bristande koncentration under lektionstid. Fleischer (2013) och Ollinen (2022) kommer fram till liknande slutsatser och menar på att digitala verktyg gör distraktioner lättillgängliga vilka medför upplevd stress längre fram och påverkar inläringen.

Elevernas förståelse av NO-undervisningen efter införandet av digitala verktyg har påverkats på olika sätt. Sammanfattningsvis upplevs NO-undervisningen med inslag av digitala verktyg som mer strukturerad, varierad och att det möjliggörs en flexibilitet som utan de digitala verktygen går miste. Detta medför att förståelsen för det naturvetenskapliga ämnet

främjas och att digitala verktyg kan vara en fördel i undervisningen för att underlätta inläringen hos eleverna. Däremot finns det även negativa effekter som på sikt kan försvåra inläringen av de naturorienterade ämnena hos eleverna; stress, huvudvärk, tillgänglighet till distraktioner i större grad på grund av digitala verktygens användning. Jag anser dock att dessa är oundvikliga vid undervisning oavsett form och att det inte går att förbise vilka positiva följder digitala verktyg kan ha på elevers inläring.

7.2 Frågeställning 2

Vilka åsikter träder fram i de berörda elevernas beskrivningar av användningen av digitala verktyg i NO-undervisningen?

Elevernas åsikter uppvisar till större delen ett positivt ställningstagande gällande hur digitala verktyg används i NO-undervisningen. Somliga elever sätter väldigt lite värde vid att delar av undervisningen är digital vilket kan förklaras av elevernas unga ålder och den väletablerade digitaliseringen som det klassrummet besitter.

I jämförelse med Grönlund et.al. (2014) går det att hitta likheter i hur eleverna uttrycker sina åsikter. Eleverna uttrycker upplyftande och positiva åsikter när de berättar om hur produkten av deras arbete med digitala medel som dator blir prydligt och ordentligt. I enlighet med Grönlund et.al. innebär detta att användningen av digitala verktyg ger barnen ett ökat självförtroende. Eleverna uttrycker även att de får en positiv förstärkning av den direkta återkoppling som en del av de digitala applikationerna kan bidra med. Denna typ av beskrivning av användningen av digitala verktyg återfinns även i det insamlade materialet för denna studie. Eleverna uttrycker att deras undervisning blir roligare, de engageras mer och upplever att digitala verktyg i stort underlättar svåra moment i NO-undervisningen som exempelvis skrivande av laborationsrapporter, vilket i sin tur gör att eleverna kan fokusera på det som ämnet berör istället för att distraheras av utmaningen att skriva en laborationsrapport för hand. De positiva åsikterna kan sammanfattas i att digitala hjälpmedel uppskattas av elever vilket även Garavaglia et.al. (2013) kommit fram till. I hans undersökning läggs fokus på IWB vilken elever ansåg underlätta undervisningen. Digitala verktyg förstärker och förbättrar undervisningen, säger eleverna. Detta uttalande passar väl in på de utsagor som eleverna i denna studie kom fram till i stort.

Det återfinns även negativa åsikter bland elevernas utsagor. Elevernas egna åsikter påvisar bland annat en upplevd stress som kan förklaras av bristande effektiv användning av de digitala hjälpmedel och kan således inte direkt kopplas till digitala verktygs användande.

Det kan dock påverka elevernas inställning på användning av digitala medel i stort. Som diskuterats tidigare, tillkommer digitala hjälpmedel med svårigheter att stå emot distraktioner som oundvikligen uppkommer. I andra studier, såsom Unos Uno, beskriver eleverna både fysiska och psykiska besvär på grund av användning av digitala verktyg. Bland de fysiska besvären är ryggsmärtor, huvudvärk och värk i fingrar efter användning av dator. Bland de psykiska besvären upplevs förhöjd stress och svårigheter att somna (Grönlund, Wiklund & Andersson, 2014). Däremot anser jag att det går att utläsa ur materialet att när de digitala verktygen används rätt, både av lärare och av elever, uppkommer det i högre grad positiva tankar kring påverkan av verktygen.

Sammantaget påträffades det i högre grad positiva åsikter kring användningen av digitala verktyg under NO-undervisningen. De negativa åsikterna betonar de psykiska och fysiska besvär som användning av digitala verktyg kan innebära såsom stress, distraktioner, ryggvärk osv. Däremot är den positiva bilden av de digitala verktygen framstående bland eleverna. Det som värdesätts mest är direkt återkoppling, möjlighet av ett mer strukturerat och prydligt arbete och hur undervisningen underlättas genom att samla samtlig information på samma plats online. Eleverna visar på ett ökat självförtroende samt menar på att med digitala verktyg kan de fokusera mer på det som är relevant för ämnet.

7.3 Kritik och framtida forskning

Studien som genomförts syftar till att bredda ut kunskapen om elevers egna uppfattningar och åsikter i förhållande till digitaliseringen i skolan. Digitaliseringen är ett växande fenomen och präglar skolan på många sätt, för att använda och utnyttja den på bästa sätt är det viktigt att vi kontinuerligt genomför undersökningar och kontrollerar hur det som används i klassrummet faktiskt påverkar inläringen. Som lärare är det viktigt att jag tar hänsyn till mina elevers åsikter och funderingar. Det är även väsentligt att anpassa klassrummet så att det lämpar sig för samhällets utveckling, i detta fall med fokus på digitalisering. Undersökningens slutsatser ger ett nytt perspektiv angående hur lektioner ska planeras och vad som fungerar och inte, enligt eleverna. Elevernas omdöme är viktigt att ta hänsyn till, men ska inte styra utformningen av lektionsupplägget. Däremot finns det fördelar med att tillsammans med eleverna komma överens om undervisningens utformning för att tillgodose den individuella gruppen.

Tillvägagångssättet med vilken undersökningen genomfördes kan förbättras inför framtida undersökningar. Bland annat är många av de forskningar som mina resultat jämförs

med relativt äldre. Mer aktuella undersökningar hade förmodligen ökat validiteten och kvaliteten på resultatet. Det läggs även mycket fokus på datorn som digitalt hjälpmedel i diskussionen och analysen, inkludering av diverse hjälpmedel hade nyanserat undersökningen ytterligare. Anledningen till varför datorn hamnar i fokus är för att eleverna lägger stor vikt vid datorn som digitalt verktyg i sina skildringar. Förslag på vidare forskning är bland annat att lägga mer fokus på andra digitala hjälpmedel och att undersöka andra ämnen där digitala verktyg inte är så etablerade. Denna undersökning kan breddas på många olika sätt och har förhoppningsvis utgjort en grund i hur digitaliseringen används och uppfattas av elever i årskurs 4-6.

Slutligen går det att diskutera sanningsenligheten i den del som påvisar hur digitala verktyg används i NO-undervisningen då den baseras till stor del på barns åsikter. Resultaten från undersökningarna består av uppfattningar som elever i årskurs 4-6 beskriver. De har jämförts med och analyserats i enlighet med ett kvalitetssäkrat tillvägagångssätt och står till grund för denna studiens slutsatser. Det är ändå viktigt att nämna och ha i beaktning att åsikterna är utformade av barn, däremot har forskningen utformats på ett korrekt sätt vilket inte gör sanningshalten bristande.

8. Referenser

Alvehus, Johan (2019). *Skriva uppsats med kvalitativ metod: en handbok*. Upplaga 2
Stockholm: Liber

Bryman, Alan (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Tredje upplagan Stockholm: Liber

Christoffersen, Line & Johannessen, Asbjørn (2015). *Forskningsmetoder för lärarstudenter*.
1. uppl. Lund: Studentlitteratur

Dalen, Monica (2015). *Intervju som metod*. 2., utök. uppl. Malmö: Gleerups utbildning

Digitaliseringen i skolan. [Elektronisk resurs] : möjligheter och utmaningar. (2018).

Stockholm: Skolverket

Tillgänglig på Internet: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=3971>

Digital kompetens - vad är det?. [Elektronisk resurs].(2018).

Stockholm: Skolverket

Tillgänglig på Internet:

https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/0-digitalisering/Gymnasieskola/022_text-i-en-digital-varld/del_02/Material/Flik/Del_02_MomentA/Artiklar/M22_02b_GY_digital%20kompetens.docx

de Aldama, Carlos; Pozo, Juan Ignacio. 2016. How are ICT used in the classroom? A study of teachers' beliefs and uses. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 14(142 39): 253-286. doi: 10.14204/ejrep.39.15062.

Fekjær, Silje Bringsrud (2017). *Att tolka och förstå statistik*. Johanneshov: MTM

Fleischer, Håkan (2013). *En elev - en dator: kunskapsbildningens kvalitet och villkor i den datoriserade skolan*. Diss. (sammanfattning) Jönköping: Högskolan i Jönköping, 2013

Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. (2002).
Stockholm: Vetenskapsrådet

https://www.vr.se/download/18.68c009f71769c7698a41df/1610103120390/Forskningsetiska_principer_VR_2002.pdf

Garavaglia, Andrea, Garzia Valentina & Petti, Livia (2013). *The integration of computers into the classroom as school equipment: a primary school case study*. Milan univ

Tillgängligt på Internet:

https://www.researchgate.net/publication/275537462_The_Integration_of_Computers_into_the_Classroom_as_School_Equipment_A_Primary_School_Case_Study

Grönlund, Åke (2014). *Att förändra skolan med teknik: bortom "en dator per elev"*. Örebro: Örebro univ.

Tillgänglig på Internet:

http://www.skl.se/MediaBinaryLoader.axd?MediaArchive_FileID=c4756896-6797-4b66-957f-f653dfe7e1f9&FileName=Bok+och+antologi+Unos+Uno+-+Att+f%c3%b6r%c3%a4ndra+med+teknik.pdf

Grönlund, Åke, Andersson, Annika & Wiklund, Matilda (2014). *Unos uno årsrapport 2013* [Elektronisk resurs]. Örebro: Örebro universitet

Tillgänglig på Internet:

http://www.skl.se/MediaBinaryLoader.axd?MediaArchive_FileID=4c293774-6ed1-403a-bb4b-258e1596f9b9&FileName=Unos+uno+%C3%A5rsrapport+2013.pdf

Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2019. Sjätte upplagan (2022). [Stockholm]: Skolverket

Tillgänglig på Internet:

[https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/loroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/loroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet](https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/loroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet)

Regeringskansliet, 2017

<https://www.skolverket.se/download/18.2f324c2517825909a16301c/1624951924444/LaroplanGrundskolaForskoleklassFritidshem7-2.pdf>

Specialpedagogiska Skolmyndigheten (2023). *Stöd med digitala verktyg*.

<https://www.spsm.se/stod/specialpedagogiskt-stod/digitalt-larande/stod-med-digitala-verktyg/>

[2023-05-03]

Tallvid, Martin (2015). *1:1 i klassrummet: analyser av en pedagogisk praktik i förändring*.
Diss. Göteborg : Göteborgs universitet, 2015

Ollinen, K. (2022). *Digitala verktyg i NO-undervisningen*. Malmö: Pedagog Malmö

Tillgänglig på Internet:

<https://pedagog.malmo.se/bloggposter/digitala-verktyg-i-no-undervisningen/>

Ollinen, K. (2022). *Hur får vi syn på elevers erfarenheter av digitala verktyg i skolarbetet?*.

Malmö: Pedagog Malmö

Tillgänglig på Internet:

<https://pedagog.malmo.se/bloggposter/hur-far-vi-syn-pa-elevers-erfarenheter-av-digitala-verktyg-i-skolarbetet/>

9. Bilagor

9.1 Bilaga 1 Enkätundersökning

Hej!

Mitt namn är Irina och jag kommer från Malmö Universitet för att göra en undersökning för mitt examensarbete. Undersökningen handlar om hur du som elev upplever NO-undervisningen och användningen av digitala verktyg. Dina svar och identitet kommer att behandlas konfidentiellt där all insamlad data förblir sekretessbelagt. Detta betyder sålunda att både dina svar men också identitet är anonymt, alltså kommer inget namn att kopplas till något svar. Du har rätt att när som helst under enkätens gång avsluta din medverkan i undersökningen och dessutom hoppa över de frågor du inte vill svara på. Dina svar kommer endast att användas i min studie där resultaten kommer att sammanställas.

Med digitala verktyg menar jag exempelvis dator, platta, interaktiv skrivtavla, mobil, robot eller en programvara som används i presentationer eller appar osv.

1. Beskriv hur en vanlig NO-lektion brukar att se ut?
2. Hur skulle du beskriva ett digitalt verktyg?
3. Föredrar du undervisning med eller utan digitala verktyg? Alltså till exempel med en dator eller med en bok? Motivera gärna!
4. Hur mycket underlättas undervisningen i NO av digitala verktyg? Svara på en skala från 1-5, där 1 betyder inte alls och 5 betyder helt och hållet.



Motivera ditt val nedan!

5. Vad tycker du är bra med användningen av digitala verktyg i NO-undervisningen?
6. Vad tycker du är dåligt med användningen av digitala verktyg i NO-undervisningen?

9.2 Bilaga 2 Intervjuformulär

Hej!

Jag vill börja med att tacka dig för din medverkan i denna intervju. Mitt namn är Irina och jag är en student från Malmö Universitet som i nuläget studerar till lärare och skriver mitt examensarbete. Resultatunderlagets huvudsakliga avsikt är att användas som grund i mitt examensarbete. Med hjälp av intervjun vill jag därför ta reda på framförallt era upplevelser samt tankar kring digitala verktygens påverkan på NO-undervisningen. Således kan jag ta del av samt få kännedom kring era erfarenheter och funderingar kring ämnet och följaktligen kunna använda resultatet som data i min studie. Dina svar kommer att vara anonyma och endast användas i min studie, när examensarbetet är färdigt kommer de att förstöras. Du har rätt att när som helst avbryta din medverkan.

1. Hur används digitala verktyg på dina lektioner?
 - a. (Vid behov fråga efter både elevens och lärarens användning.)
2. På vilket sätt påverkas du positivt av användningen av digitala verktyg i NO-undervisningen?
3. På vilket sätt påverkas du negativt av användningen av digitala verktyg i NO-undervisningen?
4. Vilken skillnad märker du när ni använder digitala verktyg på lektionerna jämfört med utan?
5. Vilka digitala verktyg använder ni på lektionerna?
6. Tycker du att undervisningen blir lättare eller svårare med hjälp av digitala verktyg?
 - a. Varför?

9.3 Bilaga 3 Samtycke till elevers medverkan i studentprojekt

Mitt namn är Irina och jag är en student från Malmö Universitet som i nuläget studerar på lärarutbildningen termin 8. Jag har inhämtat skolans godkännande till att genomföra denna studie.

Undersökningen som jag vill genomföra är mitt examensarbete där jag ska ta reda på vilken påverkan digitala verktyg har på elevers förståelse samt elevernas egna uppfattning om detta. Jag kommer att göra detta genom att samla in enkäter och genom att intervjua elever. Mitt fokus är elevernas egna åsikter.

Eleverna ska efter godkänt samtycke svara på en enkät, ett frågeformulär, med frågor om hur de tycker att digitala verktyg påverkar undervisningen. Jag kommer även att intervjua två elever per årskurs där jag kommer ställa liknande frågor som i enkäten. De personuppgifter som kommer att samlas in är ålder av samtliga och ljudupptagning endast av de elever som intervjuas. Detta kommer att göras genom lånad utrustning från Malmö Universitet och aldrig med privat mobiltelefon.

Allt insamlat material och personuppgifter lagras på Malmö universitets server under arbetet med examensarbetet och samtyckesblanketterna förvaras oåtkomligt på Malmö universitet. För att genomföra undersökningen så etiskt som möjligt kommer jag att utgå från Vetenskapsrådets forskningsetiska principer i bland annat följande avseenden:

- Medverkan baseras på samtycke och detta samtycke kan när som helst återkallas. Alla som tillfrågas har alltså rätt att tacka nej till att delta, eller (om de först tackar ja) rätt att avbryta sin medverkan när som helst, utan några negativa konsekvenser.
- Deltagarna kommer att avidentifieras i det färdiga arbetet.
- Materialet kommer enbart att användas för aktuell studie och kommer att förstöras när denna är examinerad.

.....
Studentens underskrift och namnförtydligande

Kontaktuppgifter till student (tfn nr, e-mail):

.....

Ansvarig handledare på Malmö universitet:

.....

Kursansvarig på Malmö universitet:

.....

Kontaktuppgifter Malmö universitet:

www.mau.se

040-665 70 00

9.4 Bilaga 4 Information om Malmö Universitets behandling av personuppgifter

| | |
|--------------------------------------|--|
| Personuppgiftsansvarig | Malmö universitet |
| Dataskyddsbud | dataskyddsbud@mau.se |
| Typ av personuppgifter | Namn, anteckning av lärandesituation, bild och/eller filmklipp samt ditt samtycke till att Malmö universitet behandlar dessa personuppgifter. |
| Ändamål med behandlingen | För att möjliggöra undervisnings- och examinationssituationer i skolmiljö för studenter vid Malmö universitets lärarutbildning. |
| Rättslig grund för behandling | Ditt samtycke. |
| Mottagare | Personuppgifterna kommer endast användas i utbildningssyfte inom ramen för lärarutbildningen vid Malmö universitet och kommer inte att spridas vidare till någon annan mottagare. |
| Lagringstid | Malmö universitet kommer spara dina personuppgifter så länge de behövs för ovan angivet ändamål eller till dess att du återkallar ditt samtycke. Efter genomförd kurs/program kommer personuppgifterna att raderas. Malmö universitet kan dock i vissa fall bli skyldiga att arkivera och spara personuppgifter enligt Arkivlagen och Riksarkivets föreskrifter. |

Dina rättigheter

Du har rätt att kontakta Malmö universitet för att 1) få information om vilka uppgifter Malmö universitet har om dig och 2) begära rättelse av dina uppgifter. Vidare, och under de förutsättningar som närmare anges i dataskyddslagstiftningen, har du rätt att 3) begära radering av dina uppgifter, 4) begära en överföring av dina uppgifter (dataportabilitet), eller 5) begära att Malmö universitet begränsar behandlingen av dina uppgifter. När Malmö universitet behandlar personuppgifter med stöd av ditt samtycke, har du rätt att när som helst återkalla ditt samtycke genom skriftligt meddelande till Malmö universitet. Du har rätt att inge klagomål om Malmö universitets behandling av dina personuppgifter genom att kontakta Datainspektionen, Box 8114, 104 20 Stockholm.

9.5 Bilaga 5 Samtyckesblankett

Härmed samtyckes till att nedanstående elev får medverka i ovan beskrivna studentprojekt, samt bekräftas att vi som vårdnadshavare har tagit del av informationen om Malmö universitets behandling av personuppgifter, och Vetenskapsrådets forskningsetiska principer, som säger att

- Medverkan baseras på samtycke och detta samtycke kan när som helst återkallas. Alla som tillfrågas har alltså rätt att tacka nej till att delta, eller (om de först tackar ja) rätt att avbryta sin medverkan när som helst, utan några negativa konsekvenser.
- Deltagarna kommer att avidentifieras i det färdiga arbetet.
- Materialet kommer enbart att användas för aktuell studie och kommer att förstöras när denna är examinerad. [1]

Elevens namn:

Skola:

Dagens datum:

.....

Namn, vårdnadshavare 1

.....

Namn, vårdnadshavare 2

Vid gemensam vårdnad måste båda vårdnadshavare underteckna blanketten.

[1] De forskningsetiska principerna kan du läsa mer om i Vetenskapsrådets skrift *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning* (2002), som du kan finna här: <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>