

Elever och laborationer

Gymnasieelevers uppfattningar om hur deras teoretiska kunskaper utvecklas under slutna laborationer i biologi

Siri Björklund
Ämneslärarprogrammet med inriktning mot
gymnasieskolan i biologi och kemi



Uppsats/Examensarbete: 15 hp
Kurs: LGBI2A
Nivå: Avancerad nivå
Termin/år: VT26
Handledare: Håkan Pleijel
Examinator: Ola Nordqvist

Nyckelord: Laborationer, teoretisk kunskapsutveckling, biologi, naturvetenskap

Abstract

Laboratory work constitutes a large part of biology teaching in upper secondary schools. Many teachers have a mindset that conducting laboratory work and allowing students to observe results contribute to the development of their theoretical knowledge. However, research shows that this is often not the case, and that deeper reflection and challenging of students' thinking are required for theoretical knowledge to develop. This study aims to investigate to what extent upper secondary students perceive that laboratory work develops their theoretical knowledge in biology. The method used is semi-structured interviews with an inductive approach. The material has been analyzed using thematic analysis. The results show that students perceive that laboratory work helps to develop theoretical knowledge, for example, by revealing misconceptions and visualizing phenomena. Factors that hinder learning are that time for reflection is not always available, a lack of a clearly stated purpose, and that students do not always have the prior knowledge required to engage with the theoretical content of the laboratory work. The results also show that students perceive laboratory work as a fun and engaging element, as it differs from traditional forms of teaching. The findings of the study, together with previous research, indicate that it can be difficult to determine to what extent theoretical knowledge develops during a closed laboratory, as students describe that they also learn facts about things they have not worked with during the laboratory. At the same time, laboratory work can function as a support in the learning process. Based on the results, teachers therefore need to consider students' current level of understanding, plan for opportunities for reflection, and clearly present the purpose of the laboratory work.

Sammanfattning

Laborationer utgör en stor del av biologiundervisningen i gymnasieskolan. Många lärare har ett tankesätt att genomförandet av laborationer och att elever får observera resultat ska bidra till att deras teoretiska kunskaper utvecklas. Forskning visar dock att detta ofta inte stämmer, utan att en djupare reflektion och att elevernas tänkande utmanas krävs för att utveckla teoretiska kunskaper. Denna studie syftar till att undersöka i vilken utsträckning gymnasieelever upplever att laborationer utvecklar deras teoretiska kunskaper i biologi. Metoden som använts är semistrukturerade intervjuer med en induktiv ansats. Materialet har analyserats genom tematisk analys. Resultatet visar att elever upplever att laborationer hjälper till att utveckla teoretiska kunskaper, exempelvis genom att synliggöra missuppfattningar och visualisera fenomen. Andra faktorer som försvårar lärandet är att tid till reflektion inte alltid finns, syftet med laborationen framgår inte och att eleverna inte alltid har de förkunskaper som krävs för att kunna förstå laborationens teoretiska innehåll. Resultatet visade också att elever upplever laborationer som ett roligt och engagerande moment, eftersom de skiljer sig från den vanliga undervisningsformen. Studiens resultat pekar, tillsammans med tidigare forskning, på att det kan vara svårt att avgöra i vilken utsträckning de teoretiska kunskaperna utvecklas under en sluten laboration, då elever beskriver att de även lär sig fakta om sådant de inte har arbetat med under laborationer. Samtidigt framkommer att laborationer kan fungera som ett stöd i lärandeprocessen. Utifrån resultaten behöver lärare därmed uppmärksamma vart eleverna befinner sig i sina kunskaper, planera för möjlighet till reflektion och tydligt presentera laborationens syfte.

Förord

Bakgrunden till denna studie är ett intresse för vilken typ av kunskap som laborationer faktiskt bidrar med till gymnasieelever. Inom många utbildningar utgör laborationer en stor del av undervisningen vilket därmed upptar en betydande del av undervisningstiden. Att utveckla laborativa färdigheter och praktiskt handlag är en viktig aspekt, men den teoretiska förståelsen och hur den förankras hos eleverna genom laborationer är något som väckt särskilt intresse. I denna studie ligger fokus på slutna laborationer som har till syfte att stärka teoretiska kunskaper hos elever. Till följd av detta är det av intresse att utifrån ett elevperspektiv undersöka deras upplevelse av i vilken utsträckning deras teoretiska kunskaper utvecklas genom laborationer. Detta intresse grundar sig också i tidigare erfarenheter av laborationer från både gymnasiet och universitetsstudier som upplevts oengagerade och svåra. Eftersom laborationer samtidigt har potential att engagera elever, är ambitionen att som blivande lärare kunna använda det laborativa arbetet på ett sätt som i hög grad gynnar elevers lärande. Förhoppningen är att detta arbete även kan bidra med kunskap som är användbar för andra lärare i deras undervisning.

Jag vill tacka de elever som deltagit i studien och generöst delat med sig av sina erfarenheter under intervjuerna. Jag vill även rikta ett stort tack till min handledare Håkan som bidragit med värdefulla synpunkter och idéer under arbetets gång!

Siri Björklund
Maj 2026

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Introduktion.....	2
2.1	Olika typer av laborationer	2
2.2	Utmaningar med laborationer	3
2.3	Vad är lärande?	4
2.4	Laborationer och lärande	5
2.5	Hur slutna laborationer kan stödja teoretiskt lärande	6
2.6	Syfte och frågeställning	6
3	Metod.....	8
3.1	Urval	8
3.2	Datainsamlingsmetod	8
3.3	Analysmetod	9
3.4	Forskningsetiska ställningstaganden	10
4	Resultat.....	11
4.1	Utmaningar ur elevers perspektiv	11
4.1.1	Påverkan på upplevt teoretiskt lärande	11
4.1.2	Förkunskaper	12
4.1.3	Tid mellan teori och praktik och elevfokus	12
4.2	Laborationers bidrag till teoretisk kunskap	12
4.2.1	Elevernas egen uppskattning av laborationers bidrag.....	13
4.2.2	Ökat engagemang	13
4.2.3	Synliggörande av missuppfattningar och felaktigheter	14
4.2.4	Lärande genom visualisering.....	14
4.2.5	Lärande genom reflektion.....	15
4.2.6	Upplevd betydelse av laborationer för lärande.....	16
4.2.7	Det teoretiska innehållet i en laboration	16
4.2.8	Variation i laborationers bidrag till lärande.....	17
4.3	Sammanfattning av resultatet	17
5	Diskussion	19
5.1	Diskussion av resultat i förhållande till tidigare forskning.....	19
5.2	Didaktiska konsekvenser och fortsatt forskning.....	22

5.2.1	Didaktiska konsekvenser	22
5.2.2	Fortsatt forskning.....	23
5.3	Metoddiskussion	23
6	Slutsats	25
7	Referenslista.....	26
8	Bilaga - Intervjuguide	28

1 Inledning

I ämnesplanen för Biologi (2025) under det centrala innehållet för både biologi nivå 1 och 2 beskrivs under rubriken *Biologins arbetsmetoder* att laborationer ska vara en del av undervisningen. I ämnets syfte för biologi beskrivs att elever ska ges möjlighet att arbeta praktiskt med laborationer med användning av varierande utrustning och metoder. Genom att arbeta praktiskt med laborationer ska eleverna få möjlighet att utveckla förståelse och kunskap om naturvetenskapen (Skolverket, 2025). Trots detta är det inte alltid säkert att undervisningens intentioner når eleverna i klassrummet. I skolan ska eleverna och deras lärande vara i fokus, men det kan ibland missas när planeringar och pedagogiska ambitioner inte når fram till eleverna.

Hur lärare planerar och genomför en laboration med hänsyn till den teoretiska kunskapen har betydelse för lärandet (Abrahams & Millar, 2008). Laborationer kan medföra både sociala och lärorika aktiviteter och ger elever ytterligare ett sätt att möta kunskap utöver traditionell klassrumsundervisning. De kan också bidra till att utveckla det laborativa handlaget, det vill säga en laborativ vana, vilket är en central färdighet inom det naturvetenskapliga arbetssättet. Syftet med laborationer kan därav variera och behöver inte enbart vara att utveckla teoretiska kunskaper. Samtidigt visar en enkätstudie att elever upplever laborationer som ett roligt och uppskattat inslag i undervisningen (Cerini m.fl., 2003). Därav bör laborationer fortsätta att utgöra en stor del av undervisningen i de naturvetenskapliga ämnena för att upprätthålla ett engagemang hos eleverna.

En fråga som dock uppstår är om laborationer bidrar med mer än uppskattning. Faktorer som kan hindra det teoretiska lärandet är exempelvis att elever har svårt att tydliggöra sambandet mellan teori och praktik (Abrahams & Millar, 2008). Mot denna bakgrund undersöks i denna studie i vilken utsträckning elever upplever att deras teoretiska kunskaper utvecklas under slutna laborationer. För lärare är det viktigt att ha kunskap om detta för att kunna genomföra laborationer med större medvetenhet kring vilket teoretiskt lärande eleverna utvecklar. Det är också centralt att veta vilka hinder elever upplever för att detta lärande ska uppnås.

2 Introduktion

I följande avsnitt presenteras olika typer av laborationer med särskilt fokus på öppna och slutna laborationer. Dessa beskrivs utifrån hur de vanligtvis är utformade samt vilken roll som eleverna har i genomförandet. Vidare belyses faktorer som enligt forskning utgör utmaningar för elevers tillägnande av teoretiska kunskaper. Därefter redogörs för synen på lärande kopplat till laborationer. Slutligen beskrivs hur slutna laborationer kan utformas för att stödja det teoretiska lärandet.

2.1 Olika typer av laborationer

Praktiskt arbete inom naturvetenskapen kan benämnas på många olika sätt, bland annat som försök, undersökning, experiment eller demonstration (Sjøberg, 2010). Genomförandet kan ske både inomhus i klassrum eller utomhus och ha olika syften och mål. Gemensamt för praktiskt arbete är att det sker en form av inhämtning av information som skiljer sig från textbaserad inhämtning. Många lärare använder praktiskt arbete, experiment och laborationer synonymt med varandra (Hult, 2000). Dessa begrepp kan både innebära samma typ av aktivitet, men det kan också betyda olika saker. Laborationer ger möjlighet att öva på praktiska färdigheter, pröva teorier, samla in data och göra mätningar. Gemensamt för dessa begrepp är att de i ett utbildningssammanhang utgör en form av inlärningsmetod. Laborationer har en självklar plats i den naturvetenskapliga undervisningen och har till syfte att stärka lärande genom aktivt deltagande under laborationen (Hult, 2000).

Laborationer i en klassrumsmiljö delas oftast upp i två typer, så kallade slutna och öppna laborationer (Hult, 2000; Lindwall, 2008). Slutna laborationer kan även benämnas som kokboks- eller receptlaborationer och är laborationer med en tydlig instruktion som följs stegvis (Skolverket, 2017). Denna typ av laboration är vanligt förekommande. I dessa laborationer finns ett rätt svar och laborationen går ut på att iaktta vad som sker. Material, instruktioner och metod är fastställda. Att lärare främst genomför slutna laborationer kan bero på viljan att ha kontroll över undervisningen, där en sluten laboration tillåter detta (Fraser m.fl., 2012). Det kan även bero på tidsbrist (Abrahams & Millar, 2008) då en del av lektionstiden förvinns genom andra klassrumsaktiviteter, som städning och närvarokontroll, vilket tar tid från själva laborationen (Abrahams & Reiss, 2012). Forskning visar att ett syfte med slutna laborationer i skolan är att elever ska koppla samman teori och praktik (Ottander & Grelsson, 2006). Laborationer med syfte att utveckla teoretiska kunskaper tenderar således också att vara av sluten karaktär (Skolforskningsinstitutet, 2020). Vid en studie av Högström (2009) där lärare intervjuades om sina mål med laborationer beskrevs att laborationer används som en metod för att visualisera teorin för att möjliggöra för elever att ta till sig naturvetenskapliga fakta. Målen med laborationer varierar och kan omfatta utveckling av laborativa färdigheter, ökat intresse för ämnet och bidra med en vardagsanknytning till eleverna. Men ett centralt syfte som lyfts fram är att elever ska utveckla kunskaper och öka förståelse kring naturvetenskap och dess teoribildning (Högström, 2009).

I en öppen undersökning eller laboration har eleverna förmågan att själva påverka metod för undersökningen och vad som är relevant att inkludera eftersom metoden inte är given (Skolverket, 2017). Denna typ av laboration är mer ovanlig. En mer omfattande diskussion krävs för att hjälpa eleverna att komma fram till lämpliga frågeställningar och vad som ska undersökas. Svaret är inte heller givet. Eleverna får möjlighet att undersöka flera variabler och deras påverkan på det som undersöks. Eleverna får ofta olika svar vilka kan jämföras och

diskuteras. Andra benämningar för denna typ av laboration är induktiv eller upptäcktsinriktad (Hult, 2000). Syftet med en öppen laboration är att fördjupa förståelse och samtidigt stimulera kreativt tänkande. Instruktionerna har en annan utformning vilket möjliggör för elever att själva planera genomförandet (Hult, 2000).

2.2 Utmaningar med laborationer

Laborationer i skolan tenderar ofta att vara av sluten karaktär med tydliga instruktioner som eleverna förväntas följa steg för steg (Abrahams & Reiss, 2012; Fraser m.fl., 2012; Ottander & Grelsson, 2006). Detta gör att fokus ofta hamnar mer på att förstå tillvägagångssättet, genomföra moment korrekt och nå ett önskat resultat snarare än på att utveckla en djupare teoretisk förståelse (Högström, 2009). Som följd blir aktiviteten och utförandet i sig mer framträdande än den bakomliggande teorin (Abrahams & Millar, 2008; Abrahams & Reiss, 2012) och en stor del av tiden ägnas åt att säkerställa att elever förstått själva utförandet (Abrahams & Millar, 2008). För elever kan det vara svårt att se sambandet mellan teori och praktik, vilket bland annat kan bero på att den bakomliggande teorin inte introduceras före laborationen, eller för att lärare tror att lärandet kommer utvecklas av sig självt genom utförandet av en laboration (Abrahams & Millar, 2008).

Kritik som lyfts fram mot slutna laborationer är att de ofta har en utformning som inte är anpassad för att stödja lärande (Hult, 2000). Detta eftersom sådana laborationer går i linje med vad som kallas traditionell undervisning där eleverna inte själva får möjlighet att medverka i planerandet av laborationen. Lärandet tros uppstå genom att eleverna får följa de färdiga instruktionerna och utifrån det rätta svaret förstå den bakomliggande teorin. Eleverna får ingen möjlighet att konstruera en laboration utifrån sina antaganden och vad de vill undersöka utifrån sina kunskaper eftersom en sluten laboration med den färdiga instruktionen konstrueras av läraren och utifrån vad läraren anser lämpligt i förhållande till ämnesplanen (Hult, 2000). Med fokus på inläring av teori anses laborationer inte speciellt lärorika, speciellt inte om den slutliga examinationen där de teoretiska kunskaperna mäts sker genom en skriftlig examination (Sjøberg, 2010). Elever anser då laborationer som slöseri med tid eftersom examinationen bara mäter teoretiska kunskaper. Sambandet är även svagt eller saknas mellan uppvisad teoretisk kunskap och mängden laborativt arbete som en elev utfört (Sjøberg, 2010).

Laborationsinstruktionernas utformning har stor betydelse för vad elever fokuserar på under en laboration (Högström, 2009). Både muntliga och skriftliga instruktioner styr elevernas arbete mot hur uppgiften ska genomföras, vilket kan leda till att uppmärksamheten riktas mot utförandet, utrustningen och att följa stegen snarare än att förstå de bakomliggande naturvetenskapliga teorierna (Gunnarsson, 2008). I sådana situationer blir det otydligt för eleverna vad de förväntas lära sig, vilket bidrar till att teoretiska aspekter och vetenskapliga begrepp hamnar i bakgrunden. Detta bekräftas av en studie av Abrahams & Millar (2008) som visar att elevernas fokus riktades mot instruktioner och det praktiska arbetet, samtidigt som användningen av ämnesspecifika begrepp uteblev. Något de kom fram till var att det delvis berodde på att läraren själv använde ett mer vardagligt språk under introduktionen.

Ytterligare en utmaning med slutna laborationer är svårigheten med att mäta eller avgöra huruvida eleverna har lärt sig något (Abrahams & Reiss, 2012; Lindwall, 2008). En laboration med tydlig instruktion är utformad så att elever kan genomföra de olika stegen utan att förstå

den bakomliggande teorin, eftersom laborationer sällan kräver teoretiska kunskaper och en närmare reflektion (Abrahams & Reiss, 2012; Lindwall, 2008; Skolverket, 2017). När elever lyckas genomföra en laboration kan det tolkas som att teoretisk förståelse också infunnit sig hos eleven (Abrahams & Reiss, 2012). Förståelse under en laboration kan innebära olika saker (Lindwall, 2008). Vidare beskrivs att när elever uttrycker att de förstått något kan det betyda att de endast förstått hur de ska gå vidare i laborationens instruktioner, men att de inte förstått det teoretiska innehållet. För att kunna observera ett teoretiskt lärande krävs att läraren efterfrågar att eleverna resonerar om laborationen. Vad läraren anser är förståelse hos elever under en laboration kan också variera, där att besvara frågor kan vara en del och att få fram ”rätt” resultat kan vara en annan (Lindwall, 2008).

2.3 Vad är lärande?

Begreppet *lärande* används i många sammanhang och med varierande betydelse (Säljö, 2020). Samma term används i varierande situationer och kan syfta på olika företeelser. Även inom inlärningspsykologin beskrivs svårigheter med att definiera lärande. För att förstå vad som syftas till när man talar om lärande krävs att begreppet konkretiseras. Genom historien har begreppet försökt förklaras utifrån olika perspektiv (Säljö, 2020).

Sjøberg (2010) redogör för Jean Piagets teorier utifrån konstruktivismen och beskriver att lärande sker genom att en person succesivt utvecklar förståelse och inläring genom förändrade tankemönster. Vidare beskrivs att lärande är en personlig process vilket lärare behöver bejaka i sin undervisning. Elever behöver själva konstruera ett lärande utifrån sina tidigare föreställningar. Vidare framhålls att kunskap utgör en del av en struktur där begrepp inte kan läras in som isolerade enheter utan behöver förstås i relation till andra begrepp. Med tiden bildas ett helt nätverk av idéer och tankar som tillsammans skapar en helhet. På liknande sätt kan undervisning förstås som en process där nya begrepp och områden initialt introduceras översiktligt för att successivt skapa starkare samband mellan olika begrepp och därigenom främja lärande (Sjøberg, 2010).

Säljö (2020) beskriver också Piagets syn på undervisning och belyser att den ska vara elevcentrerad. Elever skulle genom samarbete tillsammans utveckla kunskaper och eleverna skulle själva skapa sin utveckling. Den kognitivistiska traditionen sätter hjärnans funktion i fokus och lyfter fram att inhämtning och bearbetning av information och kunskap är viktiga aspekter för lärande. Detta för att informationen ska befästas i långtidsminnet. Kunskap ses som mentala avbildningar av omvärlden som lagras genom kognitiva strukturer. Säljö (2020) menar att viktiga insikter utifrån denna tradition är betydelsen av meningsskapande av information för att bidra till förståelse och tänkande. Även insikten om arbetsminnets roll i lärandet och att elever kan ha problem med att behandla för mycket information samtidigt.

Bacon (2016) beskriver lärande som en ökning av eller tillägnande av kunskap hos en individ. Något som bör skiljas på är upplevt lärande och faktisk kunskap. Upplevt lärande kan beskrivas som den kunskapsutveckling en person själv uppfattar sig ha uppnått, baserad på självinsikt och reflektion. Faktiskt lärande kan i stället beskrivas som den kunskapsutveckling som påvisas genom systematiska och noggranna mätningar av en individs kunskaper. Begreppet faktiskt lärande kan även användas för att skilja mellan upplevt lärande och det lärande som faktiskt har ägt rum (Bacon, 2016).

2.4 Laborationer och lärande

Säljö (2020) redogör för John Deweys (1938) syn på lärande och betonar att det är en stor skillnad mellan ett lärande och att känna till fakta. Han fortsätter att beskriva hur Dewey framhåller detta som ett av skolans problem där huvudfokuset ligger på att memorera information. Genom denna form av informationsöverföring blir kunskaperna isolerade och det sker inget lärande på djupet eftersom elevens tänkande inte utmanas. Säljö (2020) belyser detta och menar att elever inte förankrar sina kunskaper eftersom skolan oftast efterfrågar memorerad fakta och kunskap som inte kräver att informationen kan sättas i ett större sammanhang. Hult (2000) beskriver att slutna laborationer traditionellt sett har ett liknande arbetssätt där måtvärden fylls i utan att elever behöver förstå dess innebörd. Vidare beskriver Säljö (2020) John Deweys (1938) formulering ”learning by doing” och belyser att ett elevcentrerat arbetssätt med inslag av praktiska moment underlättar elevs kunskapsinhämtning. Detta motiveras av att en person behöver tillägna sig information genom handling och inte bara genom läsning. Detta stärks av forskning som visat att ett aktivt lärande gynnar elevs inläring i jämförelse med vanlig traditionell undervisning (Freeman m.fl., 2014). Genom laborationer får elever möjlighet att vara delaktiga i undervisningen vilket kan underlätta inläring. Skolforskningsinstitutet (2020) beskriver i sin litteratursammanställning att laborationer har en positiv effekt gällande utvecklandet av begreppsliga ämneskunskaper. Därmed kan det ge stöd för att laborationer är ett sätt för elever att tillägna sig teoretiska kunskaper. Men för att en laboration ska bidra till lärande behöver den utgå från vad eleven redan vet, genom att ny kunskap byggs på och utgår från vad eleven redan vet (Hult, 2000).

Laborationer måste också passa in med den resterande utbildningen för att tillsammans med andra utbildningsaktiviteter skapa en helhet (Hult, 2000). Innan en laboration genomförs behöver läraren ta reda på vad eleven redan vet för att kunna möta eleven på den kunskapsnivå eleven befinner sig på under laborationen. Efter laborationen behöver det finnas tid för bearbetning för att skapa mening av laborationsinnehållet för att det inte ska bli som ett isolerat moment. Något som också lyfts fram som kan uppmärksamma missuppfattningar hos elever är att låta elever beskriva hur de uppfattar området och beskriva det med de begrepp eleverna anser centrala. Det blir då tydligt för läraren vart eleverna befinner sig i sitt lärande men också om det finns något eleverna inte förstått eller missuppfattat. Vidare beskrivs att elever som är mer engagerade i förarbetet kan förstärka sitt lärande, exempelvis genom att få konstruera hypoteser utifrån sina antaganden och undersöka om dessa stämmer. Genom laborationer möjliggörs då att få svar på ifall deras antaganden och kunskaper stämmer eller inte. Laborationer behöver utformas så att eleverna utmanas intellektuellt efter genomförd laboration för att skapa mening och inläring (Hult, 2000).

Hult (2000) beskriver att laborationer möjliggör att elever aktiveras och skapar ett meningsfullt lärande. För att ett lärande ska upplevas som meningsfullt däremot krävs att vissa kriterier uppfylls, däribland att innehållet ska uppfattas som intressant och relevant, vara verkligt, bygga vidare på förförståelse, tid ska ägnas till att knyta samman ny och gammal kunskap och examinationen ska inte bygga på ytlig kunskap. Hult (2000) beskriver att en laboration sällan uppfyller dessa kriterier och poängterar följaktligen att arbetet efter en laboration är mycket viktigt för att eleverna ska se helheten och skapa reflektion och utmanas. Det som möjliggör lärande under en laboration är att elever får möjlighet att använda flera sinnen och vara aktiva. Laborationer erbjuder också nya perspektiv och sätt att möta teorin

från lektionerna vilket kan förstärka lärandet (Hult, 2000). Genom att variera undervisningen i form av inkludering av laborationer kan fler elever tilltalas (Sjøberg, 2010).

2.5 Hur slutna laborationer kan stödja teoretiskt lärande

För att elever ska kunna förstå vad de gör under en laboration behöver de ges möjlighet till dialog med läraren under och efter laborationen för att utveckla sin förståelse av den vetenskapliga teorin. Även stöttning i form av förklaringar och förtydliganden av begrepp krävs och endast genomförandet av en sluten laboration räcker inte för att bidra till förståelse (Abrahams & Millar, 2008; Lunetta, 1998). Abrahams & Millar (2008) menar att lärare behöver utveckla synen på att mer krävs än själva utförandet för att eleverna ska kunna tillgodogöra sig och utveckla sina teoretiska kunskaper under laborationer. Elever behöver stöttning för att förstå och se kopplingen mellan teori och observationer, och teorier behöver presenteras innan genomförd laboration för att underlätta just detta för elever. Studien menar att laborationer i sig inte är effektiva för att utveckla kunskaper (Abrahams & Millar, 2008).

För att en sluten laboration ska bidra till kunskapsutveckling hos elever krävs att lärare är medvetna om vad elever tar med sig från en laboration (Abrahams & Reiss, 2012). Lärare behöver även tydliggöra målen med laborationen och kunna reflektera över ifall dessa framgår till eleverna (Skolverket, 2008). Läraren behöver också öka sin medvetenhet och ha tydliga riktlinjer kring varför en laboration genomförs (Abrahams m.fl., 2014). Målet med laborationen måste tydligt framgå och genomsyra hela laborationen för att eleverna ska tillgodogöra sig det läraren har som mål. En risk finns annars att eleverna inte ser laborationen som ett lärtillfälle, utan som en rolig aktivitet (Högström, 2009).

Gunnarsson (2008) beskriver att hur instruktionen till en sluten laboration är utformad är av stor vikt. Eftersom elever i hög grad riktar sin uppmärksamhet mot att följa instruktionerna behöver fokuset i stället riktas mot förståelse. För att detta ska vara möjligt behöver läraren, genom instruktionen, synliggöra de relevanta aspekter som är centrala för elevernas förståelse och lärande. Hur laborationens resultat ska presenteras har också betydelse. Om elever får förklara med hjälp av sina naturvetenskapliga kunskaper vad resultatet innebär och hur de kom fram till det riktas deras uppmärksamhet mot att försöka tolka och förstå (Gunnarsson, 2008). Om vissa ämnesspecifika begrepp ska användas och som eleverna ska lära sig under en laboration behöver dessa framgå tydligt i instruktionen och instruktionen ska anpassas efter laborationens mål (Högström, 2009).

2.6 Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie är att undersöka i vilken utsträckning gymnasieelever upplever att deras teoretiska ämneskunskaper i biologi utvecklas genom laborativt arbete i klassrummet. Studien undersöker slutna laborationer med ett förbestämt resultat, även kallade ”receptbokslaborationer”. Då laborationer har en naturlig plats i biologiundervisningen är det relevant att undersöka elevers uppfattningar för att utveckla undervisningen i det laborativa arbetet med syfte att stärka elevers ämneskunskaper i yrkesutövandet.

Den frågeställning som besvaras i denna intervjustudie är följande:

I vilken utsträckning upplever gymnasieelever att deras teoretiska ämneskunskaper i biologi utvecklas under genomförandet av slutna laborationer i klassrummet?

3 Metod

I detta avsnitt redogörs för den metod som tillämpats för att besvara studiens forskningsfråga. Inledningsvis presenteras urvalet av deltagare, följt av en beskrivning av hur datainsamling och analys har genomförts samt motiveringar till de metodval som gjorts. Avslutningsvis redogörs för de etiska överväganden som legat till grund för studien för att säkerställa deltagarnas integritet.

3.1 Urval

Deltagarna i studien valdes ut genom ett bekvämlighetsurval. Bryman (2025) beskriver detta som ett urval baserat på de personer som finns i forskarens närhet vid tillfälle för studiens genomförande. Valet av urvalsmetod motiveras av tidsbegränsningar samt möjligheten att enkelt få kontakt med deltagarna. Urvalskriterierna var att deltagarna skulle vara gymnasieelever som studerar på det naturvetenskapliga programmet och har läst eller läser biologi. Avgränsningar som gjorts är att endast inkludera gymnasieelever från en skola och därav avgränsades arbetet även geografiskt. Totalt innefattar studien åtta elever, där fyra av eleverna går i årskurs två och fyra av eleverna i årskurs tre. Deltagarna valdes ut eftersom studien syftar till att undersöka elevernas erfarenheter och upplevelser av i vilken utsträckning laborationer bidrar till utvecklingen av teoretiska kunskaper.

3.2 Datainsamlingsmetod

Datainsamlingen genomfördes genom semistrukturerade intervjuer med en induktiv ansats i form av två fokusgrupper med gymnasieelever på det naturvetenskapliga programmet. Metoden valdes eftersom semistrukturerade intervjuer lämpar sig väl vid en induktiv ansats och möjliggör undersökning av människors åsikter, tankar och resonemang (Hallin & Helin, 2018). En semistrukturerad intervjuguide utformades (se bilaga) med ett antal förbestämda frågor och möjlighet till följdfrågor. Valet av semistrukturerad gruppintervju motiverades av att studien syftar till att fånga gymnasieelevers perspektiv och upplevelser genom att de själva får återge sina erfarenheter, samt att gruppintervju skapar möjlighet till gemensam reflektion. Som Hallin & Helin (2018) beskriver möjliggör en semistrukturerad utformning på intervjun att den blir mer öppen men med ett förbestämt tema.

En induktiv intervjuansats innebär en öppen ansats där analysen växer fram ur det insamlade materialet (Hallin & Helin, 2018). Utifrån det motiveras detta val för att kunna skapa utrymme för ett flexibelt samtal där möjlighet till att utveckla samtalet under intervjuens gång ges. Intervjuguiden inleddes med några allmänna frågor för att deltagarna skulle introduceras till intervjusituationen. Därefter arbetades frågor fram efter förbestämda teman som är centrala för studien. Detta beskrivs som en viktig process där forskningsfrågan omsätts till olika teman med underliggande frågor för att kunna belysa studiens frågeställningar (Dalen, 2015).

Som Dalen (2015) beskriver kan användandet av kvantifiering i en kvalitativ studie ge ytterligare analys av materialet. Detta gjordes genom att inkludera två frågor under intervjun

som eleverna individuellt fick fylla i för hand. Det gjordes för att få konkreta siffror som stöd till det kvalitativa materialet.

Den initiala kontakten med eleverna togs via deras undervisande lärare och övergick därefter till direktkontakt via Teams. Där förmedlades information om studiens syfte, deltagarnas medverkan och samtycke samt tid och plats för intervjuerna. Eleverna delades in i två fokusgrupper utifrån årskurs. Grupp 1 bestod av eleverna 2, 3, 4 och 5 vilka samtliga gick i årskurs tre, medan grupp 2 bestod av eleverna 6, 7, 8 och 9 vilka gick i årskurs två. Då talare 1 var intervjuaren under intervjuerna behölls de nummer som eleverna fick under transkriberingen, vilket var 2–5. Så endast numren för eleverna i grupp 2 ändrades från 2–5 till 6–9 för att varje elev skulle ha ett individuellt nummer. Denna gruppindelning användes också på Teams, där två separata chattar användes. Fokusgruppsmetoden användes för att göra intervjuerna mer interaktiva och bidra till bättre data, vilket möjliggörs genom användandet av fokusgrupper (Bryman, 2025). Genom fokusgrupper ges deltagarna möjlighet att utmana varandras resonemang och ställa frågor till varandra, vilket kan göra att fler åsikter framkommer. Dalen (2015) beskriver att antalet deltagare inte bör vara för stort, eftersom både genomförandet och transkriberingen av intervjuer är tidskrävande. Detta motiverar valet av att endast åtta elever inkluderats i studien. Båda intervjuerna genomfördes fysiskt och spelades in med hjälp av mobiltelefon och dator. Som Ahrne & Eriksson-Zetterquist (2022) beskriver är inspelning med mobiltelefon eller dator tillräcklig när endast ett fåtal intervjuer genomförs. Inför intervjuerna testades tekniken och dess inspelningsfunktioner, vilket rekommenderas för att minska risken för tekniska problem (Ahrne & Eriksson-Zetterquist, 2022).

3.3 Analysmetod

Efter datainsamling transkriberades de inspelade intervjuerna i Word med hjälp av dess transkriberingstjänst. Därefter analyserades materialet från båda intervjuerna på samma sätt genom tematisk analys med induktiv forskningsansats, vilket innebär att några intressanta begrepp väljs ut i underlaget som sedan utvecklas till olika teman. Det är ett sätt att finna mönster i materialet och används ofta vid analys av kvalitativ data (Hallin & Helin, 2018). Tyngdpunkten lades på de teman som återkom hos flera deltagare, och materialet inom varje tema delades därefter in i mindre underteman för att skapa tydlighet i materialet. Citat valdes ut i de fall de bidrog till att stärka och tydliggöra analysens beskrivning. Tematisk analys valdes som analysverktyg för att kunna identifiera och sammanställa dessa återkommande teman samt för att tydliggöra intervjumaterialets innehåll.

Svaren på de kvantitativa frågorna sammanställdes i Excel i två separata figurer. I figur 1 summerades antalet förekomster av varje svarsalternativ (ettor, tvåor osv) för respektive faktor och fördes in i figuren. Samma tillvägagångssätt användes för figur 2, där resultatet även delades upp efter elevernas årskurser. Denna uppdelning gjordes för att kunna urskilja om det var någon skillnad mellan årkurserna beträffande deras uppskattning. Det belyses dock att kvantifieringen inte får utgöra en stor del av analysen (Dalen, 2015) och av den anledningen har tyngden på arbetets analys lagts på den tematiska analysen av materialet.

3.4 Forskningsetiska ställningstaganden

För att säkerställa att studien genomfördes i enlighet med Vetenskapsrådets (2024) rekommendationer för god forskningssed har dessa riktlinjer följts genom hela arbetet. Detta innebar bland annat att studien planerades och genomfördes utifrån de regler som gäller för forskning. Detta gjordes genom att använda Göteborgs universitets samtyckesblankett som skickades ut till samtliga respondenter inför intervjuerna. I den framgick studiens syfte, vilka personuppgifter som skulle samlas in samt deltagarnas rättigheter. Det framgick även att materialet inte skulle hanteras av någon utomstående, att deltagandet var frivilligt, att de kunde avstå från att svara på frågor eller avbryta sitt deltagande när som helst utan att ange skäl. Deltagarna informerades dessutom om att de hade rätt att när som helst återkalla sitt samtycke. Inför intervjuerna repeterades denna information muntligt, varefter deltagarna gav sitt samtycke genom att signera samtyckesblanketten. För att säkerställa anonymitet har inga namn använts i materialet, utan deltagarna benämns i stället som elev 2 till 9. De enda personuppgifter som samlats in är vilket program som eleverna studerar på samt deras årskurs, för att minimera risken för identifiering och säkerställa att deltagarna inte kan kopplas till specifika uttalanden.

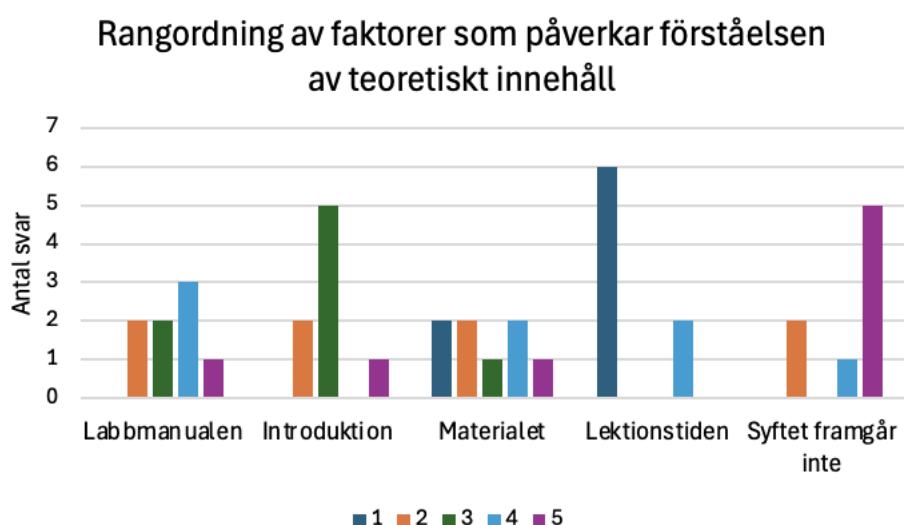
4 Resultat

I följande avsnitt redogörs för det material som analyserats utifrån två semistrukturerade gruppintervjuer. Materialet har sammanställts i två huvudteman, vilka är ”Utmaningar ur elevers perspektiv” och ”Laborationers bidrag till teoretiskt lärande”. Dessa huvudteman redovisas tillsammans med tillhörande underteman som framkommit under analys.

4.1 Utmaningar ur elevers perspektiv

I detta avsnitt presenteras resultatet utifrån det material som framkommit under intervjuerna, med fokus på de utmaningar och hinder som eleverna beskriver i relation till utvecklandet av teoretiska kunskaper under slutna laborationer. De underteman som identifieras i analysen rör faktorer som påverkar teoretiskt lärande, tid och praktiska aspekter.

4.1.1 Påverkan på upplevt teoretiskt lärande



Figur 1 visar alla elevers svar (n=8) utifrån vilka faktorer som påverkar mest respektive minst i vilken utsträckning de teoretiska kunskaperna utvecklas. 1 innebär minst och 5 innebär mest.

Utifrån elevernas rangordning av faktorer som påverkar utvecklingen av deras teoretiska kunskaper, se figur 1, framkommer att tydligheten i laborationens syfte är en central aspekt. Flera elever beskriver att ett otydligt eller uteblivet syfte gör att laborationen upplevs som meningslös, vilket i sin tur påverkar motivationen och därmed också lärandet. Vidare visar figur 1 att introduktionen inför och lektionstiden i låg grad påverkar elevernas upplevda lärande. Materialet och dess användning varierar i hur det påverkar elevernas möjlighet till teoretiskt lärande, men i jämförelse till de andra faktorerna har det minst påverkan. Vidare framgår i figur 1 att labbmanualen också har en varierande påverkan. En elev beskriver att labbmanual med en steg för steg beskrivning av de olika momenten, utan förklaring till varför momenten utförs, gör det svårt att förstå syftet. Samtidigt beskriver elever i grupp 2 att

lektionstiden kan vara en begränsande faktor för utvecklandet av det teoretiska lärandet genom att det påverkar möjligheten till reflektion och förståelse. De berättar att eftersom tiden i slutet av lektionen inte räcker till uteblir en reflektion över vad eleverna gjort under laborationen.

4.1.2 Förkunskaper

En annan faktor som eleverna beskriver påverkar det teoretiska lärandet är hur mycket förkunskaper de har. Några av de laborationstillfällen eleverna beskriver låg i direkt anslutning till en vanlig lektion där det teoretiska innehållet presenterades som eleverna skulle laborera på. Eleverna menar att de därmed inte hunnit läsa in sig på materialet och sätta sig in i teorin innan laborationen vilket gjorde att de kände sig oförberedda. Två av eleverna berättar också att introduktionen innan laborationen vanligtvis upplevs kortfattad och diffus vilket gör att de känner sig förvirrade.

Alltså, jag tycker att jag brukar behöva lite tid att själv gå igenom sakerna. Typ efter lärarna har gått igenom det så brukar jag själv behöva sitta med det innan jag kan förstå det. Jag tycker ibland att labbarna kommer lite tätt inpå, så jag hinner inte riktigt gå igenom det själv och därför brukar det vara lite svårt att hänga med ibland.
(Elev 3)

4.1.3 Tid mellan teori och praktik och elevfokus

Eleverna i grupp 1 beskriver tid som en central faktor under laborationer. De uppger att de inte hinner stanna upp och reflektera kring varje moment, utan i stället behöver arbeta kontinuerligt för att hinna färdigt. Detta beskrivs som särskilt tydligt i laborationer där en väntetid ingår, exempelvis för att ett resultat ska hinna utvecklas. Eleverna beskriver vidare att de under laborationer i hög grad fokuserar på att genomföra moment korrekt, följa instruktioner och säkerställa att inget går sönder. Även eleverna i grupp 2 uttrycker liknande upplevelser, att deras fokus ligger på ett korrekt utförande av laborationen och att uppnå ett bra resultat. Samtliga elever i grupp 1 beskriver att tidsaspekten utgör en svårighet för deras lärande. Eleverna i grupp 2 uttrycker liknande erfarenheter men menar att det inte utgör ett lika stort problem. Samtidigt framhåller även dessa elever att tiden är en faktor de tar hänsyn till, bland annat genom att de vill undvika att behöva stanna kvar efter lektionens slut.

4.2 Laborationers bidrag till teoretisk kunskap

I detta avsnitt presenteras resultatet utifrån elevernas beskrivningar av hur laborationer upplevs bidra till utvecklingen av deras teoretiska kunskaper. Inledningsvis presenteras en figur med elevernas egen uppskattning av laborationers bidrag till teoretisk kunskap. Därefter behandlas hur eleverna upplever laborationer som motiverande och hur detta påverkar deras vilja att lära sig. Därefter redogörs för hur laborationer kan synliggöra missuppfattningar samt hur möjligheten att observera fenomen i verkligheten kan bidra till ökad förståelse. Vidare belyses betydelsen av reflektion i anslutning till laborationer. Avslutningsvis presenteras

elevernas beskrivningar av laborationers betydelse för teoretiskt lärande, samt hur olika typer av laborationer kan bidra på olika sätt till kunskapsutveckling.

4.2.1 Elevernas egen uppskattning av laborationers bidrag



Figur 2 visar elevers upplevelse av hur mycket de teoretiska kunskaperna utvecklas under slutna laborationer. 1 innebär lite och 5 innebär mycket. Grupp 1 är Åk 3 (n=4), grupp 2 är Åk 2 (n=4).

Utifrån elevernas självskattning vad gäller hur mycket de upplever att deras teoretiska kunskaper utvecklas under slutna laborationer i biologi, se figur 2, anger flest elever att de tycker laborationer bidrar med en 4 på en 5-skalgig skala. I figur 2 visas att alla värden är mellan 2,5 och 4. Ingen signifikant skillnad identifierades mellan grupp 2 (årskurs 2) och grupp 1 (årskurs 3) mer än att en elev i grupp 1 (årskurs 3) angett det lägsta värdet, se figur 2.

4.2.2 Ökat engagemang

Flera elever beskriver att de upplever laborationer som roliga. De framhåller att laborationer utgör en undervisningsform som skiljer sig från annan undervisning, vilket upplevs som ett uppskattat inslag under skoldagen. Eleverna beskriver att laborationer innebär ett aktivt arbetssätt där de får utföra praktiska moment, till skillnad från att sitta vid en bänk och lyssna eller skriva under längre perioder. I detta sammanhang uttrycker eleverna att de blir mer engagerade och att laborationerna bidrar till en ökad vilja att lära sig. Majoriteten av eleverna uppger även att de har lättare att bibehålla sitt fokus under laborationer jämfört med teoretiska genomgångar, för att de får vara aktiva under hela momentet. En elev beskriver att det praktiska arbetet upplevs som särskilt motiverande eftersom det ger möjlighet att påverka det som sker under laborationen. Elever från båda grupperna lyfter dessutom att det upplevs som intressant att få se hur olika fenomen framträder i verkligheten.

Det är roligt att se när reaktioner verkligen händer i realtid, som när man kollar glukosvärden eller när man har pH papper och sånt. Att verkligen se hur saker förändras både beroende på hur man gör och vad man gör.
(Elev 6)

Eleverna framhåller även att laborationer upplevs som roliga för att de bidrar till att bekräfta den teoretiska kunskap eleverna tagit del av genom tidigare undervisning och läromedel. En elev beskriver det som att laborationerna ger bevis för att teorin stämmer. Vidare beskriver elever i båda grupperna att biologilaborationer upplevs som särskilt roliga när de utgår från elevernas egna kroppar eller erfarenheter.

4.2.3 Synliggörande av missuppfattningar och felaktigheter

Båda grupperna betonar betydelsen av att lära sig genom att identifiera och reflektera över felaktigheter, både avseende kunskap och laborationsresultat. Eleverna i grupp 1 beskriver att lärande kan uppstå när de själva formulerar en hypotes, och att detta kan gynna inläringen av teori i samband med laborationer. De menar att de lär sig genom att upptäcka att deras antaganden är felaktiga, vilket ger möjlighet att reflektera över förväntningar och vad de tror ska hända baserat på sina teoretiska kunskaper. Eleverna i grupp 2 lyfter i högre grad fram analysen av resultat och förståelsen av varför utfallet blev missvisande som central för lärandet. Vidare framhåller båda grupperna att laborationer kan synliggöra missuppfattningar, där laborationsmomentet fungerar som ett verktyg för att identifiera brister i förståelsen. Eleverna beskriver att de ibland har en övergripande uppfattning om ett fenomen utan att fullt ut ha utvecklat en djupare förståelse. De menar att laborationer, i detta avseende, kan bidra till att förtydliga innehållet och uppmärksamma vilka delar av kunskapen som behöver vidareutvecklas för att uppnå djupare teoretisk förståelse.

Jag tänker som du sa att det hjälper att förstå sambandet, men det kan också förtydliga ifall det är någonting man eventuellt har blandat ihop, så kan man få det förtydligat eftersom man ganska uppenbart ser vad som gör vad och vad som går vart.
(Elev 6)

4.2.4 Lärande genom visualisering

Eleverna i båda grupperna beskriver att laborationer bidrar till lärande genom att möjliggöra visualisering av teoretiska begrepp. Genom att se hur något ser ut i verkligheten får eleverna en konkret bild av det de tidigare endast tagit del av genom text eller lärarens genomgång på tavlan. Majoriteten av eleverna betonar att visualisering av biologiska händelseförlopp innebär en annan form av kunskapsinhämtning, där skillnaden mellan att studera något på papper och att uppleva det i praktiken blir tydlig. Att få se och hantera fenomen i verkligheten beskrivs som ett sätt att tillföra ytterligare dimensioner till informationen och därigenom fördjupa förståelsen.

Jag tänkte på den med löken [laboration]... Då fick man verkligen se att det såg ut som bilderna, liksom cellen såg ut som de gör på bilderna och att det inte bara är fantasi.

(Elev 7)

Vidare framhåller eleverna att laborationer kan bidra till att skapa minnesbilder som främjar förmågan att minnas innehållet. En elev beskriver hur dessa minnesbilder kan framkomma i samband med senare undervisning, vilket bidrar till att skapa samband och en mer övergripande förståelse av ämnet. Flera elever lyfter också att det i sig är betydelsefullt att få se hur något faktiskt ser ut, eftersom det kan skilja sig från hur det framställs i läromedel eller bilder.

Ja, jag tror också det är bra med labbar för att man kommer ihåg det bättre när man har en bild av det. Man kommer ihåg det bättre helt enkelt än en om man bara läser i en text, liksom man ser det framför sig mer.

(Elev 3)

Eleverna i den första gruppen betonar dessutom att laborationer erbjuder nya perspektiv på innehållet, vilket kan vara särskilt värdefullt när något tidigare upplevts som otydligt. Genom att möta samma innehåll i en annan form ges möjligheter att ta till sig kunskapen på nya sätt.

4.2.5 Lärande genom reflektion

Något som eleverna i båda grupperna betonar är betydelsen av att en laboration följs upp av en diskussion eller frågor att besvara. Eleverna i den första gruppen beskriver att de har svårt att ta till sig den teoretiska informationen om laborationslektionen avslutas direkt efter att genomförandet är färdigt. Flera elever uttrycker att genom en avslutande diskussion eller frågor att besvara möjliggörs tillfälle för reflektion kring laborationen och att det är viktigt för att utveckla de teoretiska kunskaperna. Eleverna beskriver att diskussioner både kan ske med klasskamrater och med läraren. De framhåller att samtal under laborationer ger möjlighet att ställa frågor om sådant som de inte har förstått. Vidare beskriver eleverna att diskussioner mellan eleverna även skapar förutsättningar för att förklara innehållet för varandra och resonera kring resultaten, vilket uppges bidra till en fördjupad förståelse.

Det är under diskussionen efteråt med antingen kompisar, andra grupper eller med läraren. Det är då man kan lära sig.

(Elev 9)

Eleverna uttrycker även att frågor i slutet av en laboration är viktigt då det bidrar till att bearbeta och reflektera över det genomförda arbetet, vilket uppges främja möjligheten till upplevt lärande. Vidare framhåller majoriteten av eleverna att det är viktigt att laborationerna inte är för långa, så att tillräckligt med lektionstid finns till att besvara dessa frågor och därigenom skapa förutsättningar till reflektion och en djupare förståelse av laborationen.

4.2.6 Upplevd betydelse av laborationer för lärande

Eleverna i den första gruppen problematiserar samtidigt i vilken utsträckning laborationer faktiskt bidrar till utvecklingen av teoretiska kunskaper. En elev i grupp 1 framhåller att det är svårt att avgöra vilken betydelse som laborationer har haft, eftersom de saknar en referenspunkt för hur mycket kunskaper eleverna hade utvecklat utan dessa moment. Samtidigt lyfter en annan elev i gruppen att laborationer kan utgöra ett viktigt stöd för elever som inte ägnar så mycket tid åt studier utanför skoltid, genom att laborationer blir en repetition som kan hjälpa till att befästa teoretiska kunskaper.

I båda grupperna har eleverna delade uppfattning kring ifall deras teoretiska kunskaper skulle ha utvecklats i samma utsträckning även om de inte laborerat på innehållet. Eleverna i grupp 1 som beskriver detta menar att de hade lärt sig innehållet ändå genom att läsa i sin lärobok. En elev i gruppen beskriver att denne har lärt sig det material som eleverna inte laborerat på lika bra, och därmed inte upplever någon större skillnad mellan teorin som ingått i laborationer och teorin som endast behandlats under vanliga lektioner. I grupp 2 uttrycker flera elever att laborationer i hög grad har bidragit till deras teoretiska kunskapsutveckling. En elev resonerar dock, i likhet med eleven i grupp 1, att kunskapen sannolikt hade kunnat utvecklas även utan laborationen. Samtidigt betonas att laborationen fungerar som en drivkraft eller ”knuff” som ökar motivationen att lära, då den erbjuder en variation i undervisningen. Vidare beskriver eleverna i grupp 2 att laborationer får innehållet att framträda tydligare och skilja sig från annan undervisning, både i jämförelse med andra ämnen och annan undervisning i biologi, vilket i sin tur underlättar förståelsen. Trots detta framhålls även här att den teoretiska kunskap som utvecklas genom laborationer inte nödvändigtvis är beroende av själva laborationsmomentet, utan att liknande kunskaper potentiellt hade kunnat uppnås genom andra undervisningsformer.

Man hade nog lärt sig det, men jag vet inte om man hade lärt sig det lika enkelt. Jag tänker just som osmoslabben, jag fattade verkligen osmos efter att vi hade gjort den. Så jag tycker att man lär sig bättre när vi har gjort labbar och när vi gör labbar än om man bara skulle läst det i boken.
(Elev 9)

4.2.7 Det teoretiska innehållet i en laboration

Eleverna i grupp 1 beskriver att det teoretiska innehållet i en laboration skiljer sig från det i vanliga lektioner genom att laborationer ofta fokuserar på en mer avgränsad del av teorin. Detta upplevs som fördelaktigt då det ger eleverna möjlighet att fördjupa sig inom ett specifikt område. Båda grupperna framhåller att traditionella lektioner ofta innehåller stora mängder information och behandlar flera olika moment samtidigt. En elev beskriver att läraren ibland avviker från det planerade innehållet, vilket kan göra lektionen mindre koncentrerad på ett innehåll. Under laborationer upplever eleverna däremot att undervisningen är mer riktad och koncentrerad kring ett specifikt innehåll, vilket beskrivs som en slags fördjupning i den aktuella teorin.

Vidare uttrycker eleverna att de uppskattar slutna laborationer då dessa inte ställer lika höga krav på förkunskaper inför genomförandet. Eleverna menar att genom att de får tillgång till färdiga instruktioner behöver de inte själva planera laborationens upplägg, vilket gör det

möjligt att i stället fokusera på att förstå innehållet under och efter genomförandet. En elev betonar att en stegvis instruktion bidrar till en ökad förståelse för både tillvägagångssättet och de bakomliggande orsakerna till resultatet. Dessutom framhåller eleverna att denna typ av laboration möjliggör genomförandet av mer komplexa undersökningar, inklusive sådana som involverar mer avancerade eller potentiellt farliga kemikalier, vilka eleverna själva inte hade kunnat planera eller genomföra på egen hand.

4.2.8 Variation i laborationers bidrag till lärande

Elever i grupp 2 framhåller att utvecklingen av teoretiska kunskaper varierar beroende på laborationens utformning, och att dessa kunskaper antingen konstrueras under själva laborationen eller i efterhand. En laboration som upplevdes bidra till kunskapsutveckling under genomförandet var undersökningen av blommans anatomiska delar. En elev beskriver hur förståelsen för de olika delarnas struktur och funktion successivt växte fram under laborationens gång.

Vidare redogör en annan elev för att olika laborationer bidragit i varierande grad till kunskapsutvecklingen. Laborationen om blommans anatomi beskrivs som en aktivitet där syftet var att utveckla förståelse direkt under arbetet, vilket gjorde teorin mer konkret och möjliggjorde lärande i stunden. I kontrast till detta beskrivs laborationer om evolution och osmos som mer omfattande, med ett större teoretiskt inslag. Dessa uppfattades snarare som tillfällen att bekräfta och tillämpa tidigare genomgången teori, och de krävde därmed en högre grad av förförståelse.

Gemensamt för båda grupperna är uppfattningen om att de teoretiska kunskaperna i de flesta fall uppkommer i efterhand. Eleverna i grupp 1 betonar att förståelsen i högre grad utvecklades efter laborationens genomförande än under. Samtidigt lyfter en av eleverna fram att vissa specifika laborationer även kunde bidra till att tydliggöra kunskaper under själva aktiviteten.

4.3 Sammanfattning av resultatet

I följande del presenteras resultatet i kortfattad form.

Rangordning av faktorer från mest till minst påverkan på möjligheten till utvecklandet av teoretiska kunskaper (se figur 1):

- 1) Syftet framgår inte
- 2) Labbmanualen
- 3) Introduktionen inför & lektionstiden
- 4) Materialet och dess användning

Andra utmaningar som eleverna beskrivit. Sammanfattat från avsnitt 4.1.2 och 4.1.3:

- Begränsade förkunskaper om teorin inför laborationen.
- Tid till reflektion uteblir då fokus läggs på att hinna klart under lektionstiden.
- Fokus läggs på att genomföra laborationen korrekt och uppnå ett bra resultat.

Faktorer som bidrar till utvecklandet av teoretiska kunskaper. Sammanfattat från avsnitt 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 och 4.2.4:

- Laborationer beskrivs som roliga, vilket skapar engagemang och därigenom leder till lärande.
- Missuppfattningar och felaktigheter kan uppmärksammas och tydliggöras.
- Lärande under laborationer uppstår genom att eleverna får nya perspektiv och får uppleva fenomen i verkligheten, vilket skapar en inre minnesbild och bekräftar tidigare teori.
- För att öka möjligheten till lärande krävs någon form av reflektionsmöjlighet, antingen genom diskussion med lärare eller klasskamrater eller genom att besvara frågor i slutet av laborationen.

Övriga aspekter resultatet visar. Sammanfattat från avsnitt 4.2.5, 4.2.6 och 4.2.7:

- Eleverna har olika uppfattning vad gäller laborationers betydelse för att utveckla teoretiska kunskaper. I båda grupperna framgår att laborationer både hjälper lärandeprocessen men att kunskaperna förmodligen hade utvecklats ändå.
- Laborationer med varierande utformning bidrar med olika typer av teoretiska kunskaper, men innehåller oftast en mer begränsad mängd teori jämfört med traditionell undervisning.
- Slutna laborationer med en färdig beskrivning möjliggör för eleverna att flytta fokus från planerandet av en laboration till att förstå innehållet och genomförandet i stället.
- De teoretiska kunskaperna kan både utvecklas under laborationens gång eller i efterhand. Det upplevs bero på laborationens utformning och syfte.

5 Diskussion

I detta avsnitt diskuteras resultatet i relation till tidigare forskning. En diskussion kring didaktiska val och förslag på framtida forskning presenteras därefter. Avslutningsvis diskuteras den metod som använts i studien.

5.1 Diskussion av resultat i förhållande till tidigare forskning

Tidigare forskning som tagits upp i denna studie har även genomförts i andra naturvetenskapliga ämnen som kemi, fysik och NO på högstadiet. Varför dessa inkluderats är för att slutna laborationer liknar varandra i stor utsträckning mellan de naturvetenskapliga ämnena. Därav har det varit relevant att innefatta denna typ av forskningsartiklar för att belysa både utmaningar och positiva aspekter med slutna laborationer.

Resultatet visar att eleverna beskriver att de uppfattar att laborationer är ett viktigt inslag i undervisningen för utvecklandet av teoretisk kunskap i biologi. De redogör för att laborationer fungerar som en drivkraft i det upplevda lärandet och utgör ett roligt moment som engagerar och aktiverar, då undervisningen skiljer sig från traditionell undervisning. Enligt Freeman m.fl (2014) gynnar aktivt lärande elevers inläring i jämförelse med vanlig undervisning, vilket överensstämmer med elevernas uppfattning. Vidare visar resultatet att visualisering och bekräftandet av teori är faktorer som eleverna upplever möjliggör lärande i samband med laborationer. Detta kan förstås utifrån Deweys syn på ”learning by doing”, där kunskap utvecklas genom att elever får erfara och observera fenomen i praktiken (Säljö, 2020). Genom laborationer ges elever möjlighet att använda flera sinnen och möta innehållet på andra sätt än genom enbart textbaserad undervisning, vilket kan bidra till att elever upplever det som ett meningsfullt lärande. Att elever upplever att de förstår när de ser ett fenomen innebär inte nödvändigtvis att de utvecklat en djupare förståelse. Eleverna beskriver också att de lär sig saker som inte behandlats i laborationer och menar att de sannolikt hade tillägnat sig innehållet som laborerats på i lika hög grad genom att i stället läsa i boken eller delta i genomgångar. En möjlig förklaring till att eleverna uppfattar laborationer som viktiga för lärandet är att de bidrar till en helhetsförståelse, där teori och praktik kopplas samman. Flera studier visar att det är svårt att mäta faktisk kunskapsutveckling (Abrahams & Reiss, 2012; Lindwall, 2008), och därför kan det också vara svårt att avgöra vad som utgör faktisk kunskapsutveckling respektive vad som upplevs som lärande i olika undervisningsmoment.

Utifrån detta bör det poängteras att studiens resultat utgår från elevernas egna uppfattningar om lärande. Det lärande som undersökts och diskuteras i studien bygger därav på samma definition som Bacon (2016) beskriver som upplevt lärande. En skillnad som är viktig att belysa är att ett upplevt lärande och ett faktiskt lärande kan skilja sig åt. Vad lärande innebär är något som diskuteras utifrån olika lärandeteorier genom historien, men sammanfattningsvis kan det beskrivas som att en individ på något sätt ökar eller tillägnar sig kunskap (Bacon, 2016; Sjøberg, 2010; Säljö, 2020). Med detta i åtanke kan det alltså vara svårt att avgöra den faktiska kunskapsutveckling som sker under laborationer.

Som beskrivits bygger studiens resultat på elevernas egna upplevelser, vilka hade behövt mätas på annat sätt för att kunna avgöra om det som beskrivs utgör faktiskt lärande. Men det upplevda lärandet som eleverna beskriver kan också handla om en helhetsförståelse, där laborationerna bidrar till att sätta kunskaper och teori i ett större sammanhang. Eleverna beskriver att kunskaperna inte alltid utvecklas under själva laborationen, utan att förståelsen kan uppstå i efterhand när de läser eller samtalar om fenomen som behandlats i laborationen.

Utifrån Sjøbergs (2010) beskrivning av Piagets syn är inläring en process som sker succesivt genom förändrade tankemönster där begrepp utvecklas i relation till varandra. Genom att eleverna får laborera på ett innehåll kan det ge eleven en form av repetition och genom att sätta det nya i relation till tidigare kunskap kan eleverna uppfatta att de lär sig något. Uppfattningen blir därav att laborationen har bidragit med någon form av kunskap. Samtidigt beskrivs också att eleverna upplevde ett hinder i lärandeprocessen om de saknade tillräckligt med förkunskaper. Som beskrivs utifrån Piagets (2010) teorier kring lärande behöver kunskap ingå i en struktur och kan inte läras in som isolerade enheter utan behöver ingå i ett nätverk som tillsammans skapar en helhet. När eleven i ett laborativt moment utan någon tidigare förståelse för området förväntas agera på egen hand kan det upplevas att laborationen är svår och inte leder till lärande. Något som dock inte framkommit i studien är att laborationer skulle försvåra lärande eller förvirra eleverna. Detta kan antingen vara ett tecken på att laborationer har en positiv inverkan på lärandet, eller bero på att eleverna ville förmedla en positiv bild av laborationer och baserade sina uppfattningar på de laborationer som de mindes, vilka kan ha varit de laborationer som mest stack ut som intressanta och lärorika.

Något annat som resultatet visade på var att elevernas beskrivningar av vad de fokuserar på under en laboration inte helt överensstämmer med vad tidigare forskning beskriver. Högström (2009) framhåller att elever nästan uteslutande fokuserar på utförandet, vilket till viss del överensstämmer med elevernas beskrivningar. I studien framgår det dock inte explicit att eleverna enbart fokuserar på utförandet, utan en andel beskriver att de fokuserar på att genomföra laborationen korrekt för att uppnå ett bra resultat samt att förstå varför de olika stegen genomförs. Trots att eleverna lyfter fram att det är dessa aspekter som står i fokus kan det i praktiken ändå innebära att utförandet är det huvudsakliga fokuset. Detta eftersom dessa aktiviteter ingår som en del av laborationens genomförande, vilket kan tolkas som att denna andel av eleverna motsäger sig själva. Det kan bero på att utförandet är en så naturlig del av en laboration att eleverna själva inte är medvetna om i vilken utsträckning de faktiskt ägnar tid åt att förstå instruktionerna och de olika momenten. Eftersom resultaten i denna studie bygger på elevernas egna uppfattningar, innebär att de kan spegla en bild som eleverna vill förmedla men som inte nödvändigtvis överensstämmer med verkligheten. Ytterligare forskning visar att slutna laborationer kan leda till att elever blir passiva i sitt tänkande och inte reflekterar över vad de gör och varför, eftersom en färdig laborationsmanual inte kräver förståelse för att följa stegen (Abrahams & Reiss, 2012; Lindwall, 2008; Skolverket, 2017). Eleverna upplevde dock inte detta fokus på utförandet som ett problem, trots att tidigare forskning belyser denna problematik med slutna laborationer. Detta kan tolkas som en skillnad mellan upplevt och faktiskt lärande (Bacon, 2016), där elevernas upplevelse av att lyckas med laborationen inte nödvändigtvis innebär att de har utvecklat en djupare förståelse. Att fokusera på genomförandet men ändå skapa sig en minnesbild från laborationerna kan således fungera som ett verktyg för att utveckla teoretiska kunskaperna. Å ena sidan behöver

ett fokus på utförandet därför inte tyda på att aktiviteten inte bidrar till någon form av lärande, men å andra sidan kan det minska tiden för reflektion, vilket eleverna själva beskriver som viktigt för att befästa teorin.

Utifrån den kvantitativa datainsamlingen var lektionstiden en faktor som eleverna inte upplevde ha någon större påverkan på möjlighet till teoretiskt lärande. Dock framkom det under intervjuerna i grupp 1 att lektionstiden ändå hade stor betydelse, då majoriteten av eleverna i gruppen beskrev att de fokuserade mycket på att hinna färdigt inom den utsatta lektionstiden, vilket innebär att reflektion över varje steg i utförandet uteblev. Båda grupperna beskrev också att diskussion i slutet av lektionen inte alltid hann genomföras, vilket de lyfter fram som ett viktigt moment för att skapa förståelse kring laborationen. Att resultaten skiljer sig åt mellan den kvantitativa och den kvalitativa datainsamlingen i denna aspekt kan bero på att den kvantitativa datainsamlingen baserades på förbestämda faktorer, som i sin tur utgick från faktorer som tidigare forskning identifierat vilka potentiellt kunde försvåra lärandet. Utifrån de givna alternativen kan eleverna därför ha uppfattat lektionstiden som en faktor med mindre påverkan i relation till de övriga alternativen. En annan möjlig förklaring är att eleverna inte uppfattade lektionstiden som en isolerad faktor, utan snarare att problemet ligger i vad läraren väljer att inkludera inom lektionstidens ramar, och alltså inte lektionstidens omfattning i sig.

Något som lyfts fram av majoriteten i båda grupperna är att laborationer, där eleverna är aktiva, upplevs som roliga och engagerande. Enligt Freeman m.fl. (2014) gynnas elevers lärande av att de är aktiva i undervisningen. För att undervisning både ska engagera och i förlängningen bidra till upplevt lärande kan det därför vara fördelaktigt att laborationer utgör en naturlig del i undervisningen. Som Hult (2000) beskriver behöver elever vara engagerade och motiverade för att lärande ska uppstå. Eleverna beskriver också att de uppskattar att se fenomen i verkligheten och att tidigare inlärd teori på så vis kan bekräftas genom laborationerna. Osmoslaborationen lyftes fram av båda grupperna som en laboration där eleverna ansåg sig ha lärt sig mycket. De beskrev hur osmos visualiserades vilket gjorde det möjligt att studera och observera processen vilket förtydligade förståelsen. Detta baseras dock endast på elevernas upplevda lärande. Ytterligare något som eleverna lyfter fram kring utvecklingen av teoretiska kunskaper är att förståelsen för ett fenomen som laborerats på underlättas vid repeterande genomgång av teorin jämfört med om det inte har behandlats i laborativt moment. Detta genom att de upplever att de då enklare kan tänka tillbaka till sina iakttagelser från laborationen. Eleverna beskriver även att de får ta del av nya perspektiv i jämförelse med vad läroboken och traditionella genomgångar erbjuder. En möjlig förklaring till de mindre skillnaderna i elevernas upplevelser av laborationers bidrag till teoretisk kunskapsutveckling är att grupp 2 nyligen läst biologi, medan grupp 1 inte läst biologi under det senaste läsåret. Båda grupperna hade dock samma lärare och beskrev samma laborationer under intervjuerna.

5.2 Didaktiska konsekvenser och fortsatt forskning

I detta avsnitt diskuteras didaktiska konsekvenser och vad lärare bör ha i åtanke vid genomförandet av slutna laborationer för att utveckla teoretiskt lärande. Sedan presenteras förslag på fortsatt forskning utifrån studiens resultat.

5.2.1 Didaktiska konsekvenser

Som tydligt framgår av ämnesplanen för biologi i gymnasieskolan utgör laborationer en naturlig del av undervisningen (Skolverket, 2025). Både forskning och elevernas egna upplevelser visar dock att det inte räcker att enbart genomföra laborationer för att utveckla teoretiska kunskaper. Didaktiska val har därav betydelse för i vilken utsträckning laborationer blir gynnsamma för den upplevda kunskapsutvecklingen.

Något som resultatet visar är att elever upplever det som svårt att förstå det teoretiska innehållet i en laboration om de saknar förkunskaper inom ämnet. Detta överensstämmer med vad Abrahams och Millar (2008) beskriver, då de menar att teori behöver presenteras innan laborationen genomförs för att se samband mellan teori och praktik. För lärare blir det därmed en viktig aspekt att ta hänsyn till vid planering för att tydliggöra detta samband. I likhet med Hult (2000) är både ett för- och efterarbete centralt för att skapa en helhet i undervisningen. Elever i båda grupperna beskriver dock att de i många fall har fått teorin presenterad innan laborationen, men att de inte hunnit läsa på och befästa sina kunskaper före utförandet. Detta kan indikera att det inte enbart är tillgången till teori som är avgörande, utan att teorin också behöver bearbetas och befästas för att bli användbar under laborationen. Som Hult (2000) beskriver behöver ny kunskap byggas på redan befintlig för att laborationer ska bidra till faktiskt lärande. Som också beskrivs utifrån Piagets syn på lärande (2010) är det en personlig process där eleverna själva behöver utveckla sin kunskap från tidigare föreställningar. Flera av eleverna beskriver detta och framhåller att kunskaperna inte alltid utvecklas i direkt anslutning till laborationens genomförande, utan att en förståelse i stället uppstår när de vid ett senare tillfälle läser eller pratar om samma innehåll. Majoriteten av eleverna i studien menar också att laborationer även kan hjälpa till att uppmärksamma missuppfattningar eller felaktiga antaganden, vilket de beskriver som en positiv aspekt med laborationer.

Den faktor som utgjorde störst hinder för att en laboration skulle upplevas bidra till utvecklingen av teoretiskt lärande var att syftet inte framgick tydligt. Om syftet inte är tydligt känner eleverna sig inte motiverade att genomföra laborationen. Detta överensstämmer med vad tidigare forskning beskriver, där det framhålls att läraren behöver vara tydlig med laborationens mål för att elever ska uppfatta laborationer som lärorika (Abrahams m.fl., 2014; Högström, 2009; Skolverket, 2008). Likt vad den kognitivistiska traditionen belyser vid beskrivningen av lärande är betydelsen av meningsskapande av information viktig för att bidra till förståelse och tänkande (Säljö, 2020). Det är därför av vikt att lärare är tydliga med laborationens syfte så att den kan upplevas som meningsfull och bidra till faktiskt lärande. Enligt det kvantitativa resultatet framträdde laborationsmanualen som det näst största hindret för upplevt utvecklande av lärande. Anledningen till detta framkom inte under de genomförda intervjuerna, men forskning visar att labbmanualen, tillsammans med både muntliga och skriftliga instruktioner, styr elevers fokus och kan leda till att uppmärksamheten riktas mot utförandet eller andra delar av laborationen som inte handlar om förståelse (Abrahams & Millar, 2008; Gunnarsson, 2008; Hult, 2000). Som lärare är det därför viktigt att vara tydlig

med syftet, labbmanualen och instruktioner för att motivera och styra eleverna mot det lärande som avses med laborationen.

I enlighet med vad tidigare forskning belyser krävs att elevers resonemang och tänkande utmanas för att främja faktiskt lärande (Hult, 2000; Säljö, 2020). Som den kognitivistiska traditionen beskriver behöver information både inhämtas och bearbetas för att befästas i långtidsminnet (Säljö, 2020). För att möjliggöra sådan bearbetning framstår det, enligt eleverna, som betydelsefullt att diskussioner eller uppgifter utgör en integrerad del av laborationen. Detta överensstämmer med Lindwall (2008), som framhåller att teoretiskt lärande i samband med laborationer förutsätter att elever ges möjlighet att resonera kring laborationen. Säljö (2020) problematiserar att slutna laborationer i dagens skola har en tendens att ofta innefatta ett arbetssätt som inte kräver närmare reflektion, där mätvärden fylls i utan närmare eftertanke. Vidare beskrivs att detta inte främjar faktiskt lärande då elevernas tänkande inte utmanas. Som forskning beskriver är inte heller själva utförandet av laborationen tillräckligt för att skapa förståelse (Abrahams & Millar, 2008; Lunetta, 1998). Lärandet framstår i stället som beroende av efterföljande reflektion, där elever ges möjlighet att bearbeta det teoretiska innehållet, vilket även Hult (2000) beskriver. Diskussion kan även ske gällande resultaten, inklusive felaktiga sådana. Detta överensstämmer med Gunnarsson (2008), som beskriver att när elever får sätta ord på resultatens innebörd och använda sina naturvetenskapliga kunskaper riktas deras uppmärksamhet mot förståelse. Det blir därmed viktigt att eleverna uppfattar att syftet med laborationen inte främst är att uppnå korrekta resultat, utan att skapa utrymme för diskussion och resonemang kring resultaten, både mellan elever och mellan elev och lärare. Som lärare kräver detta en medveten planering av laborationer för att säkerställa att tillräcklig tid avsätts för sådana moment.

5.2.2 Fortsatt forskning

Ett förslag till fortsatt forskning utifrån denna studie är att undersöka huruvida demonstrationer kan ha samma effekt på det teoretiska lärandet som laboratorier. Under intervjuerna framkom det att eleverna föredrar laborationer över demonstrationer, eftersom de själva vill genomföra det praktiska momentet. Samtidigt framgår det att flera av de delar som eleverna lyfter fram som utvecklande för teoretiskt lärandet, såsom att fakta och fenomenen visualiseras, samt möjlighet till diskussion, reflektion och besvarande av frågor kring vad som sker liksom uppmärksammandet av missuppfattningar även möjliggörs genom demonstrationer. Som tidigare forskning tydligt visar fokuserar många elever i hög grad på utförandet, och eleverna i denna studie beskriver också att de ibland känner sig stressade över att hinna färdigt inom den utsatta lektionstiden. Dessa aspekter hade inte nödvändigtvis utgjort något hinder vid en demonstration, eftersom läraren själv genomför det praktiska momentet. Det hade därför varit av intresse att undersöka huruvida demonstrationer kan bidra till det teoretiska lärandet samt vilka för- och nackdelar som finns med att genomföra demonstrationer jämfört med laborationer.

5.3 Metoddiskussion

För att kunna besvara forskningsfrågan valdes en kvalitativ datainsamlingsmetod. På grund av studiens omfattning och tidsramar inkluderades endast åtta elever från två årskurser. Eftersom samtliga elever studerar på samma skola och har haft samma lärare i biologiundervisningen

bygger elevernas upplevelser på erfarenheter från en och samma lärares genomförda laboratorier. Om elever från andra skolor, med undervisning från olika lärare, hade inkluderats hade resultaten eventuellt kunnat visa på ytterligare faktorer som påverkar förståelsen av teori i samband med laborationer. Därigenom hade fler perspektiv kunnat synliggöras.

Studien baserades på en utformad intervjuguide, som i sin tur byggde på tidigare forskning och var utformad för att kunna besvara studiens forskningsfråga. Frågorna kan därför i viss mån ha varit ledande, eftersom intervjuaren hade en egen föreställning om vad studien skulle visa, och därmed kan ha haft svårt att upprätthålla ett neutralt förhållningssätt. Ytterligare kritik som riktas mot intervjuer som datainsamlingsmetod är att det sker en tolkning av respondentens beskrivningar från intervjuarens sida (Ahrne & Eriksson-Zetterquist, 2022). Intervjuaren kan inte heller med säkerhet veta vad respondenten menar, vilket innebär att de tolkningar som görs inte nödvändigtvis överensstämmer med respondentens avsikt. För att minska denna problematik föreslås att intervjuer kompletteras med andra datainsamlingsmetoder. Detta gjordes i viss mån genom att inkludera två kvantitativa frågor i intervjun som genomfördes, men på grund av tidsbrist har det inte varit möjligt inom ramen för denna studie att inkludera någon ytterligare metod. Det insamlade materialet analyserades genom tematisk analys, där olika teman identifierades som ansågs centrala. Även i detta steg kan en viss tolkning ha förekommit, och viktiga aspekter som framkom under intervjuerna kan ha förbisetts i analysen. Detta har dock försökts motverkas genom att intervjuerna både avlyssnades flera gånger och att det transkriberade materialet granskades upprepade tillfällen. Trots begränsningar i form av tidsaspekt och geografisk avgränsning har den valda metoden, inom givna ramar, möjliggjort besvarandet av studiens forskningsfråga.

6 Slutsats

Gymnasieelevers uppfattningar om slutna laborationer är att de i viss utsträckning bidrar till utvecklingen av deras teoretiska ämneskunskaper i biologi, både under genomförandet och i efterhand. Samtidigt framkommer att denna utveckling inte sker automatiskt, utan att faktorer som ett tydligt syfte, förkunskaper, typ av laboration samt lektionstiden och möjlighet till reflektion påverkar utvecklingen av teoretiska ämneskunskaper genom slutna laborationer i biologi. Resultaten visar att laborationer främst fungerar som ett stöd för lärandet genom att visualisera och bekräfta teori samt synliggöra missuppfattningar. För att bidra till teoretiskt lärande krävs dock att laborationen behöver innehålla reflekterande moment, då själva utförandet i sig inte är tillräckligt. Slutna laborationer kan också påverka elevers engagemang för ämnet, vilket också kan bidra till lärandet.

7 Referenslista

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education - INT J SCI EDUC*, 30, 1945–1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Abrahams, I., & Reiss, M. (2012). Practical work: Its effectiveness in primary and secondary schools in England. *Journal of Research in Science Teaching*, 49, 1035–1055. <https://doi.org/10.1002/tea.21036>
- Abrahams, I., Reiss, M. J., & Sharpe, R. (2014). The impact of the ‘Getting Practical: Improving Practical Work in Science’ continuing professional development programme on teachers’ ideas and practice in science practical work. *Research in Science & Technological Education*, 32(3), 263–280. <https://doi.org/10.1080/02635143.2014.931841>
- Ahrne, G., & Eriksson-Zetterquist, U. (2022). *Handbok i kvalitativa metoder* (3:e uppl.). Liber.
- Bacon, D. R. (2016). Reporting Actual and Perceived Student Learning in Education Research. *Journal of Marketing Education*, 38(1), 3–6. <https://doi.org/10.1177/0273475316636732>
- Bryman, A. (2025). *Samhällsvetenskapliga metoder* (4:e uppl.). Liber.
- Cerini, B., Murray, I., & Reiss, M. (2003). *Student Review of the Science Curriculum: Major Findings*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18429.31206>
- Dalen, M. (2015). *Intervju som metod* (2:a uppl.). Gleerups.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. The Macmillan company.
- Fraser, B. J., Tobin, K. G., & McRobbie, C. J. (with McRobbie, C. J., Fraser, B. J., & Tobin, K.). (2012). *Second International Handbook of Science Education* (1:a uppl., Vol. 24). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Gunnarsson, G. (2008). *Den Laborativa Klassrumsverksamhetens Interaktioner: En Studie Om Vilket Meningsskapande år 7-Elever Kan Erbjudas i möten Med Den Laborativa Verksamhetens Instruktioner, Artefakter Och språk Inom elementär ellära, Samt Om lärares Didaktiska handlingsmönster i Dessa möten. - ProQuest*. <https://www.proquest.com/openview/0a0e68ba9ec7818cb15862b2eac27d7f/1?cbl=2026366&diss=y&pq-origsite=gscholar>
- Hallin, A., & Helin, J. (2018). *Intervjuer*. Studentlitteratur AB.
- Hult, H. (2000). *Laborationen - myt och verklighet: En kunskapsöversikt över laborationer inom teknisk och naturvetenskaplig utbildning*. Linköping University Electronic Press. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-32959>
- Högström, P. (2009). *Laborativt arbete i grundskolans senare år: Lärares mål och hur de implementeras*. Institutionen för matematik, teknik och naturvetenskap, Umeå universitet.
- Lindwall, O. (2008). *Lab work in science education: Instruction, inscription, and the practical achievement of understanding* (Edition 1). Department of Theme Research, Linköping University.

- Lunetta, V. N. (1998). The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching. I B. J. Fraser & K. G. Tobin (Red.), *International Handbook of Science Education* (s. 249–262). Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-94-011-4940-2_16
- Ottander, C., & Grelsson, G. (2006). Laboratory work: The teachers' perspective. *Journal of Biological Education - J BIOL EDUC*, 40, 113–118.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2006.9656027>
- Sjøberg, S. (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning—En kritisk ämnesdidaktik* (Tre). Studentlitteratur.
- Skolforskningsinstitutet. (2020). *Laborationer i naturvetenskapsundervisningen* [Elektronisk resurs]. Skolforskningsinstitutet.
- Skolverket. (2008). *Vad händer i NO-undervisningen?* [Text]. <https://www.skolverket.se/sok-publikationer/publikationsserier/kunskapsversikter/2008/vad-hander-i-no-undervisningen>
- Skolverket. (2017). *Från receptlaboration till naturvetenskapliga arbetssätt*.
- Skolverket. (2025). *Biologi [ämnesplan]* [Text].
<https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/program-och-amnen-i-gymnasieskolan/hitta-program-och-amnen-i-gymnasieskolan-gy25/hitta-program-och-amnen-i-gymnasieskolan-gy25>
- Säljö, R. (2020). Den lärande människan—Teoretiska traditioner. I *Lärande, skola, bildning*. Natur & Kultur.
- Vetenskapsrådet. (2024). *God forskningssed 2024* [Text].
<https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2024-10-02-god-forskningssed-2024.html>

8 Bilaga - Intervjuguide

Introduktion:

1. Introducera studiens syfte och bakgrund.
2. Informera om deltagarnas anonymitet och rätt att avbryta deltagandet i intervjun när som helst.
3. Beskriver vad som menas med en sluten laboration.
4. Frågar om godkännande och deltagarnas samtycke till ljudinspelning.

Inledning:

Allmänna frågor för ”uppvärmning”

1. Hur tycker ni att det är att laborera i biologi?
2. Hur ofta laborerar ni?
3. Skiljer det sig mellan olika naturvetenskapliga ämnen, som med kemi och fysik?

Bakgrund och upplevelser av laborationer:

På en skala 1–5, hur mycket upplever du att dina teoretiska kunskaper utvecklas under slutna laborationer?

- 1 är lite, 5 är mycket

På vilket sätt hjälper slutna laborationer er att förstå teorin i biologi?

- Exempel?

Berätta om en sluten laboration där ni lärde er mycket teori.

- Vad var det som gjorde att ni lärde er?
- Gjorde läraren något speciellt?
- Hur var laborationen utformad?
- Hade den kunnat utvecklas mer för att bidra ännu mer till lärandet?

Frågor om laborationernas teoretiska innehåll:

Hur skiljer sig det teoretiska innehållet i laborationer jämfört med ”vanliga” lektioner?

Hur tydlig tycker ni kopplingen mellan laborationer och teorin från ”vanliga” lektioner är?

- Vad gör kopplingen tydlig eller otydlig?

Frågor om lärande:

Tycker ni att laborationer hjälper er att förstå teorin i biologi bättre?

Vad i en laboration hjälper er att förstå teorin bättre?

- På vilket sätt?
- Kan ni ge exempel?

Frågor om upplevda svårigheter/hinder för teoretisk förståelse:

Finns det något som gör det svårt att förstå teorin under en sluten laboration?

- Rangordna dessa faktorer på ditt papper.
- 1 → minst påverkan
- 5 → mest påverkan

☐

Labbmanualen / Instruktionen

☐

Introduktion innan

☐

Materialet / Hur materialet ska användas

☐

Lektionstiden är för kort

☐

Syftet med laborationen framgår inte

Finns det något annat ni hade velat lägga till som alternativ?

Vad var det som gjorde att en faktor fick nummer 1 och en nummer 5?

Vad fokuserar ni mest på under en laboration?

- Hur upplever ni att det påverkar ert lärande av teorin?

Avslutande fråga:

Finns det något annat ni vill tillägga?