

# Laborationer i ämnet biologi

Gymnasieelevers perspektiv

Heli Uronen-Hansson

Självständigt arbete på avancerad nivå  
Avdelningen för ämnesdidaktik och matematik  
Huvudområde: Biologi  
Högskolepoäng: 15hp  
Termin/år: Ht- 2018  
Handledare: Nina Eliasson  
Examinator: Hugo Von Zeipel  
Utbildningsprogram: Kompletterande pedagogisk utbildning, gymnasieskola

## Sammanfattning

Denna studie handlar om hur gymnasieelever värderar laborationer i biologiundervisningen. Mer specifikt undersöktes vilka mål och syften med laborativt arbete som lyfts fram av eleverna själva. Vidare studerades elevers syn på formativ bedömning av laborationer som stöd i sin lärandeprocess. Syftet med studien var att ta reda på vilka uppfattningar om formativ bedömning av laborationer elever ger uttryck för.

I denna undersökning har jag valt att fråga elever i gymnasieskolan om olika aspekter angående laborationers syfte och bedömning. För att studera detta genomfördes både enkätundersökningar och kvalitativa intervjuer med elever och deras lärare. Lärarperspektivet gav insikter om elevernas uppfattning om laborationer och formativ bedömning stämmer överens med undervisande lärares uppfattning.

Resultatet visar att elever samt deras lärare samstämmigt tycker att laborationer har många olika syften som faller inom tre huvudsakliga områden 1) laborativa färdigheter och arbetssätt, 2) kunskap och förståelse och 3) attityd och motivation. Det framkom tydligt att både elever och lärare anser laborationer som viktiga och högt motivationsgivande i biologiundervisningen. Resultatet visar även att elever anser att kognitiva mål uppfylls med användandet av laborationer.

Resultatet i studien visar att både elever och lärare i studien anser formativ bedömning vid laborationerna som något positivt. Elever uttrycker att de kan utnyttja kraften i feedback och ser sig själva som läranderesurser för varandra, vilket anses som viktiga hörnstenar i formativ bedömning. Elever tycker sig också kunna aktivera sig själva att äga sitt eget lärande. Däremot tyder mina resultat på att det är svårare för elever och lärare att skapa kopplingar till mål och kunskapskrav vid laborationer. I denna studie visade det sig att elever inte förstår hur kunskapskraven används vid laborationer och värdeorden i kunskapskraven upplevdes som otydliga. Resultaten pekar på att elever inte heller vet hur mycket laborationsdelen väger vid bedömning och betygsättning.

Förhoppningsvis kan denna studie öka kunskaper om laborationer och deras effekt i lärande ur elevperspektiv samt i viss mån bidra med underlag och idéer för kommande studier där både formativ och summativ bedömning av biologilaborationer undersöks och utvärderas.

Nyckelord: Laborationers syfte, formativ bedömning, betygsättning, elevperspektiv

## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>1</b>
<b>Inledning</b> .....	<b>3</b>
<b>Syfte</b> .....	<b>6</b>
<b>Frågeställningar</b> .....	<b>6</b>
<b>Teoretisk bakgrund</b> .....	<b>7</b>
Styrdokument.....	7
Laborationer i skolans naturvetenskapliga undervisning.....	9
Att samla in bedömningsunderlag för laborationer .....	11
Formativ bedömning vid laborationer .....	13
Nyckelstrategi 1: Klargöra, delge och förstå lärandemål och framgångskriterier... 13	
Nyckelstrategi 2: Skapa och leda effektiva diskussioner, uppgifter och aktiviteter som lockar fram belägg för lärande.....	15
Nyckelstrategi 3: Ge feedback som för lärandet framåt .....	16
Nyckelstrategi 4: Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra. ....	16
Nyckelstrategi 5: Aktivera elever till att äga sitt eget lärande.....	17
Sammanfattning.....	18
<b>Metod</b> .....	<b>19</b>
Kvantitativa och kvalitativa metoder.....	19
Urval och undersökningsgrupp .....	21
Samband mellan arbetets frågeställningar och enkätfrågor .....	21
Genomförande av enkät och utskrift av intervjuerna.....	21
Etiska aspekter.....	22
Analys av data .....	22
<b>Resultat</b> .....	<b>22</b>
Resultat Laborationernas syfte - enligt eleverna (enkät del 1) .....	23
Resultat Elevernas syn på formativ bedömning av laborationer (enkät del 2 och intervju)27	
Resultat 'öppen fråga' .....	34
<b>Sammanfattning av resultat</b> .....	<b>35</b>
<b>Diskussion om resultaten</b> .....	<b>37</b>
<b>Diskussion om metoden</b> .....	<b>40</b>
<b>Framtida studier</b> .....	<b>41</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>42</b>
<b>Bilaga 1</b> .....	<b>47</b>
<b>Bilaga 2</b> .....	<b>48</b>
<b>Bilaga 3</b> .....	<b>49</b>
<b>Bilaga 4</b> .....	<b>50</b>
<b>Bilaga 5</b> .....	<b>51</b>
<b>Bilaga 6</b> .....	<b>52</b>

## Inledning

Det finns en långvarig tradition av experimentellt arbete i skolans naturvetenskapliga ämnen. De laborativa momenten i gymnasieämnet biologi anses av lärare och skolans styrdokument som en central del av undervisningen (Skolverket, 2011a; 2011b; 2011c). Flera studier har dock visat att lärare och deras elever saknar en gemensam syn på varför laborationer genomförs eller hur de bedöms (Anderson, 2006; Ottander & Grelsson, 2006; Högström, 2009; Janzi, 2015). Laborationer har kritiserats för brist på effektivitet och att elever inte lär sig så mycket av det laborativa arbetet (Hofstein & Lunetta, 2004; Abrahams, 2013; Hult, 2000). Det har påståtts att det är orealistiskt att tro att traditionella 'följa recept' skollaborationer kan hjälpa eleverna att utveckla ett naturvetenskapligt arbetssätt (Hofstein & Lunetta, 2004).

Tidigare forskning har visat att laborationerna på grund av sin praktiska karaktär upplevs av lärare som svåra att bedöma vilket kan leda till ensidiga eller odokumenterade bedömningsunderlag (Jönsson, 2013; Janzi, 2015; Karlsson, 2016). Det saknas också konsensus kring vilka lärandemål som bör vara primära vid laborationer i samband med bedömning. I praktiken använder lärare ofta endast lärandemål som rör olika laborationstekniker och metodanvändning samt utveckling av förståelse för det naturvetenskapliga arbetssättet (Bennet & Kennedy, 2001; Högström, 2009). Följaktligen kan läraren samla in en ofullständig bild av elevens kunskaper vilket leder till bristande bedömning och betygsättning. Det har föreslagits att läraren kan samla in ett mer varierat och komplett bedömningsunderlag samt få stöd för planering och genomförandet av laborativa moment med hjälp av formativ bedömning (Jönsson, 2013; Skolverket, u. å.).

Formativ bedömning är ett begrepp som har fått ett stort fokus både internationellt och nationellt inom utbildning. Wiliam och Leahy (2015) beskriver fem nyckelstrategier för formativ bedömning: 1) Klargöra, delge och förstå lärandemål och framgångskriterier 2) Skapa och leda effektiva diskussioner, uppgifter och aktiviteter som lockar fram belägg för lärande 3) Ge feedback som för lärandet framåt 4) Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra och 5) Aktivera elever till att äga sitt eget lärande.

Dessa nyckelstrategier i formativ bedömning har främst lyfts fram som allmängiltiga principer för undervisning och forskningen om formativ bedömning har i mindre utsträckning intresserat sig för ämnesdidaktiska aspekter (Bennet, 2011). Det efterlyses därför mer forskning inom området med en starkare koppling till ämnesinnehållet. Det är sannolikt att formativ bedömning kan vara en bra utgångspunkt för biologilaborationer. Med ett formativt fokus kan laborationer bli mer genomtänkta och tydliga ur både elevens och lärares perspektiv men i dagsläge finns det få forskningsrapporter som har studerat denna aspekt av biologiundervisningen.

Det har blivit tydligt för mig att det finns en stor skillnad mellan skollaborationer och det praktiska arbetet som är en del av en forskares vardag. Grunden för mitt intresse för laborationer har sitt ursprung i min bakgrund som disputerad forskare i biomedicin. För mig är det oerhört naturligt att laborationer hör till ämnet biologi. Men vad anser eleverna att syftet är med laborationer? Hur ser eleverna själva på det experimentella arbetets roll i sitt lärande i ämnet biologi? Används formativ bedömning i laborativa moment och hjälper det elever i deras lärande? Dessa frågor har varit utgångspunkten för detta examensarbete.

I min undersökning har jag valt att fråga elever i gymnasieskolans naturvetenskapsprogram om olika aspekter angående laborationers syfte och bedömning i ämnet biologi. De flesta studier gjorda på bedömning av laborationer är inte gjorda ur ett elevperspektiv, något som ofta saknas i litteraturen som vi blivande lärare har läst för att förbereda oss till yrket. Det är viktigt att involvera elever i studier för att kunna höra fler röster, perspektiv och åsikter från deras synvinkel och ta reda på vad fungerar och varför i skolan. Elever själva kan berätta och hjälpa oss inse vad man behöver förändra och vad man behöver utveckla vidare i skolan.

Jag har använt mig av både en kvantitativ metod samt kvalitativa metoder för att få svar på mina frågeställningar. Den kvantitativa metoden bygger på en enkätundersökning som besvaras av elever som läser kursen biologi 2 på gymnasiet samt deras lärare. I den kvalitativa intervjun har elever från samma kurs valts ut inför en intervju. Lärarperspektiv användes som undersökningsmetod för att undersöka hur

läraren använder sig av formativ bedömning i undervisningen med specifik fokus på laborationer och om elevperspektivet sammanstämmer med lärares perspektiv.

## Syfte

Undersökningens syfte är att:

- Bidra med kunskap om hur elever värderar laborationer i sin lärandeprocess
- Bidra med kunskap om elevers syn på formativ bedömning av laborationer som stöd i sin lärandeprocess

## Frågeställningar

De specifika frågeställningar som jag söker svar till är följande:

1. Vilka mål och syften med laborativt arbete lyfts fram av elever?
2. Vilka uppfattningar om formativ bedömning av laborationer ger elever uttryck för?
3. Stämmer elevernas uppfattning om laborationer och formativ bedömning överens med lärarens uppfattning?

## Teoretisk bakgrund

### Styrdokument

Syftet med denna undersökning är att ge perspektiv på och synpunkter kring hur elever i gymnasiet resonerar kring laborationer och den experimentella förmågan samt bedömning av dessa. Detta kapitel sammanfattar som bakgrund till undersökningen vad styrdokument beskriver angående den experimentella förmågan i ämnet biologi.

Naturvetenskapliga ämnens innehåll kan beskrivas med tre olika dimensioner:

- 1) **Produkt**, som består av ett system med begrepp, lagar, modeller och teorier dvs. allt det vi vet om naturen, det som vuxit fram under århundradena och som förändrats efter hand (Sjöberg, 2010).
- 2) **Process**, som handlar om vetenskapens metoder, både de konkreta och abstrakta. Den handlar om att mäta, observera, planera och genomföra experiment, men också om att utvärdera experiment, avgöra deras giltighet och dra slutsatser om dem (Sjöberg, 2010).
- 3) **Social institution** som är en del av samhället och bidrar till ekonomisk och teknologisk utveckling (Sjöberg, 2010). Sjöberg (2010) skriver att naturvetenskap som social institution inte är '*kunskaper i naturvetenskapliga ämnen, utan snarare kunskaper om naturvetenskapliga ämnen*' (s. 215). Det handlar om hur dessa kunskaper påverkar samhället både politiskt och ideologiskt.

Biologi som ämne bygger på ett samspel mellan teori och praktisk erfarenhet. Den nuvarande ämnes- och kursplanen för biologi i gymnasieskolan lägger stor vikt vid *processmål* dvs. att elever ska utveckla praktiska förmågor genom experimentellt och undersökande arbete (Skolverket, 2011a). I både syfte- och mål delen av ämnesplanen för biologi betonas den undersökande processen som en viktig kärna i biologiamnet:

#### SYFTE:

'Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förmåga att arbeta teoretiskt och experimentellt samt att kommunicera med hjälp av ett naturvetenskapligt språk' (Skolverket 2011a, s. 1).



'Undervisningen ska innefatta naturvetenskapliga arbetsmetoder som att formulera och söka svar på frågor, göra systematiska observationer, planera och utföra experiment och fältstudier samt bearbeta, tolka och kritiskt granska resultat och information' (Skolverket 2011a, s. 1).

MÅL:

'Utveckla förmåga att reflektera över och värdera valda strategier, metoder och resultat' (Skolverket 2011a, s. 1).

'Utveckla förmåga att planera, genomföra, tolka och redovisa fältstudier, experiment och observationer samt förmåga att hantera material och utrustning' (Skolverket 2011a, s. 1).

Den experimentella delen av undervisningen lyfts också fram i kunskapskraven. Biologilärare måste enligt kunskapskraven bedöma och betygsätta den experimentella förmågan som handlar om praktiskt arbete där eleven använder bl.a. speciell utrustning samt visar ett naturvetenskapligt arbetssätt:

'Eleven planerar och genomför efter samråd med handledare experiment och fältstudier på ett tillfredsställande sätt. Dessutom hanterar eleven material och utrustning på ett säkert sätt. Vidare tolkar eleven sina resultat, utvärderar sina metoder med nyanserade omdömen och motiverar sina slutsatser med välgrundade och nyanserade resonemang. Vid behov föreslår eleven också förändringar' (Skolverket 2011a, s. 8).

Kursplanernas kunskapskrav grundar sig i förmågorna som beskrivs i ämnesplansmålen för biologi. Förmågorna som ska betygsättas och som direkt kan relateras till laborativt arbete är: 1) att planera och 2) genomföra ett försök, 3) att analysera, 4) utvärdera och 5) presentera laborationens resultat samt 6) att hantera utrustning. I 'allmänna kommentarer' för biologi betonas att biologins arbetsmetoder inte enbart ska ses som sidoaktiviteter i undervisningen, utan arbetsmetoder ska också vara *ett objekt* för undervisningen (Skolverket, 2011b).

Laborationer och det experimentella arbetssättet har således en central roll i biologiundervisning och det framgår tydligt från styrdokumenterna att elever ska få utveckla praktiska kunskaper och förmågor med hjälp av laborationer. Det framgår också att dessa praktiska kunskaper ska bedömas och betygsättas av läraren.

## Laborationer i skolans naturvetenskapliga undervisning

Efter progressivismens start i början av 1900-talet, ledd av framförallt John Dewey, har naturvetenskapliga ämnen i skolan präglats av ett undersökande arbetssätt som vid sidan av faktakunskaper också inkluderar metoder och processer enligt tanken 'learning by doing' (Dewey, 1919).

Laborationerna i dagens klassrum kan se väldigt olika ut. De kan bestå av korta arbetsinsatser under en lektionstimme eller större projekt som varar i flera veckor. Arbetsformen kan vara antingen individuell, i par eller grupp. Innehållet i försöken kan vara antingen så kallade *styrda* undersökningar, där eleven följer en strikt plan (s.k. receptlab) (Skolverket, 2015a) eller mer sällan använda *öppna* undersökningar där frihetsgraden ökar och förutsätter en mer kreativ och problemlösande process (Skolverket, 2015b).

Sedan länge har det pågått en diskussion kring användbarheten av dessa laborationer i den naturvetenskapliga utbildningen (Hult, 2000). Hofstein och Lunetta (2004) menar att lärare är för styrda i sin laborativa undervisning och borde tillåta elever att jobba mer nyfiket som leder till testandet av hypoteser och problemlösning. Det är möjligt att få lärare väljer att använda mer *öppna* laborationer i biologi eftersom de är svårare att planera och bedöma likvärdigt.

Varför då utföra laborationer? Det finns en stor variation i syften varför experiment ska vara en del av naturvetenskapliga undervisningen. Bennet och Kennedy (2001) har delat dessa syften i åtta olika kategorier. Laborationer enligt dem syftar på:

- a) att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker
- b) att uppmuntra noggranna observationer och beskrivningar
- c) att upptäcka eller illustrera ett koncept, en lag eller en princip
- d) att uppleva naturvetenskapliga fenomen
- e) att motivera genom att skapa intresse och glädje
- f) att utveckla vissa "naturvetenskapliga attityder" såsom ett öppet sinne och objektivitet
- g) att utveckla en förståelse för experimentella tillvägagångssätt och bevisföring (planera, datainsamling, representation och tolkning)
- h) att få en känsla för vad det innebär att vara en problemlösande forskare

Frågan är vilka förmågor/praktiska färdigheter som bör ligga i fokus i samband med laborationer som också ger bra bedömningsunderlag inom de naturvetenskapliga ämnena? Janzis (2015) studie visar att lärare oftast fokuserar på kriterier i syfteskategorier a, c, d och g när de arbetar med laborationer. Hennes slutsats är att det experimentella tillvägagångssättet och bevisföringen är viktiga och ofta ses som primära lärandemålen vid laborationer. Den systematiska bedömningen som ledde till betyg fokuserade därför på det naturvetenskapliga arbetssättet och analysförmågan och bedömningen utfördes främst i form av laborationsrapporter. Även om vetenskapligt tänkande och förståelse av hur forskare jobbar är troligen mycket viktiga mål vid laborativt arbete, fokuserade lärare minst på dessa kriterier.

Andersson (2006) visar att det finns flera skillnader mellan elevers och lärares syn både på syfte och bedömning av laborationer. För det första, anser lärarna att laborationer syftar till att illustrera och tillämpa teorin, ge motivation, utveckla förståelse, ge praktiska laborativa färdigheter samt att laborationen har en social betydelse. Elever däremot uppfattar att laborationen illustrerar teorin och ger dem möjlighet att tillämpa denna (ibid.).

Elever kan tro att lärare bedömer laborationer utifrån många fler aspekter vad de faktiskt gör (Anderssons 2006). Eleverna trodde att bedömningen baserades på det korrekta laboratorieresultat, visad förståelse, egna idéer och samarbete, vilket inte stämde enligt lärarna (ibid.). Vidare visar Andersson (2006) att ingen av de studerade eleverna trodde att lärarna bedömde laborationskunskaper med hjälp av skrivningsfrågor, vilket alla lärarna sade att de gör. Hennes slutsats var att eleverna inte uppfattar laborationsrapporten eller skriftliga prov på laborationsdelen som bedömning av deras laborativa arbete, eftersom dessa görs efter laborationstid. En ny läroplan har kommit sedan Anderssons (2006) studie med en starkare betoning av betydelsen av formativ bedömning i undervisningen vilket har som ett viktigt syfte att förbättra elevers kunskaper om mål och bedömningskriterier (Skolverket, u.å.). I dagsläget finns det behov av fler studier som studerar elevers syn på syfte och bedömning av laborationer under den nuvarande läroplanen Gy11.

Jag kommer att återkomma till ovan beskrivna åtta kategorier av syften för laborationer (Bennet & Kennedy, 2001) i analysen av min elevenkät. Enkäten syftar på att ta reda på vilka förmågor elever själva tycker att de har tillägnat sig sig (eller ej) i samband med laborationer och vilka ovannämnda syfteskategorier dessa förmågor i så fall tillhör (uppsatsens första frågeställning: Vilka mål och syften med laborativt arbete i allmänhet lyfts fram av elever?).

### **Att samla in bedömningsunderlag för laborationer**

Detta kapitel sammanfattar kunskap om att samla betygsunderlag för laborationer samt bedömning och betygsättning av det laborativa arbetet.

Lundahl (2011) beskriver bedömningen som två motsatta bedömningsparadigm; den summativa och formativa. Den summativa bedömningen sammanfattar elevens prestation via prov och betyg vid t.ex. kursens slut. Den formativa bedömningen syftar till att forma undervisningen eller elevens utbildningsprocess (Lundahl, 2011). Hult och Olofsson (2017) skriver att den stora skillnaden mellan formativa och summativa bedömningar ligger i hur informationen används, inte hur den samlas in. Att samla in relevant material för bedömningsunderlag från laborationer är dock ett problem för många biologilärare oavsett om det sker för summativa eller formativa syften.

Traditionellt har biologiämnets begreppskunskaper varit relativt enkelt att pröva summativt via skriftliga prov och inlämningar. Skriftliga laborationsrapporter är ett vanligt sätt att dokumentera laborationer och används av de flesta lärare som bedömningsunderlag vid betygsättning i ämnet biologi (Janzi, 2015; Karlsson, 2016; Andersson, 2006; Gunnlaugsdottir, 2016). Laborationsrapporter visar elevens förståelse för undersökningen samt analysförmåga men visar slutsatser kring elevens praktiska arbete i efterhand och visar inte kunskaper i själva genomförandet lika tydligt, om alls. För att testa de olika praktiska kunskaperna måste läraren i stället för skriftliga prov planera laborativa moment som ger underlägg för bedömning och betygsättning (Nordgren, Odenstad & Samuelsson, 2017). Jönsson (2013) skriver att

kunskap alltid har både en teoretisk och praktisk sida. Kunskap för laborationer uttrycks genom att man kan genomföra något avsiktligt samt att man förstår vad man gör. Det är inte alltid lätt att sätta ord på dessa kunskaper som sker i elevers handling.

För att kunna skaffa en uppfattning om elevers laborativa förmågor behöver läraren föra observationer av elevers aktiviteter. Själva observationerna kan riskera att bli odokumenterade och kan istället beskrivas som magkänsla, mentala bilder eller enkla plus-minus tecken i anteckningsblocket (Karlsson, 2016; Jönsson, 2013; Andersson, 2006). Som underlag för bedömning är sådana subjektiva känslor inte enkla att dra slutsatser från och framförallt svåra att förklara till elever i förväg i form av mål.

Att samla in något annat än det skriftliga arbetet är ett problem eftersom det som eleven utfört under lektionen, själva genomförandet, inte fysiskt finns kvar på samma sätt. Fägerstam (Linköping Universitet, 2017) beskriver att under praktiska laborationsprov påverkar elever varandra och arbetet blir därför sällan individuellt. Hon menar också att det är svårt att hindra eleverna att kommunicera. Om eleverna laborerar i tur och ordning kan tidigare elever lämna spår efter sig (t.ex hålla tillbaka kemikalier i fel behållare), vilket blir orättvist för de sista eleverna som genomför provet.

Det har visat sig att eleverna riktar sin lärandeprocess mot bedömningen, dvs. de lär sig det innehållet som de vet kommer att bedömas och betygsättas (Hult & Olofsson, 2017). Om laborationsdelen väger väldigt lite vid bedömningen, kan det signalera till eleverna att de laborativa förmågorna är oviktiga, vilket inte stämmer ur läroplanens synvinkel.

Sammanfattningsvis är målet för biologiläraren att se till att ha ett varierat bedömningsunderlag, till exempel från laborationer, prov, muntliga övningar och skrivna texter som möjliggör i slutändan likvärdig betygssättning. Som nämnts tidigare, tycker många svenska lärare att det är svårt att bedöma laborationer. Enligt Anders Jönsson, professor i didaktik för naturvetenskap vid Kristianstad Högskola, kan den formativa bedömningsprocessen ge stöd för lärarna när de planerar, utför och skaffar bedömningsunderlag för det experimentella arbetet (Origo, 2012).

I nästa avsnitt fokuserar jag på den formativa bedömningen och hur lärarna och elever kan dra nytta av den i biologiundervisning och specifikt vid laborationerna.

## Formativ bedömning vid laborationer

Elevers lärande sker i två dimensioner; den praktiska nuvarande och den teoretiska målsatta. Kontinuerlig formativ bedömning har som syfte att minska avståndet mellan dessa dimensioner (Hult & Olofsson, 2017). Kontinuiteten i bedömningen förespråkas i läroplanens övergripande mål och riktlinjer för bedömning och betygsättning som beskriver att läraren ska:

'...*fortlöpande* ge varje elev information om framgångar och utvecklingsbehov i studierna' (Skolverket 2011c, s. 15).

Black och Williams (1998) studie som bygger på över 250 studier och John Hatties (2009) meta-analys som bygger på över 50000 studier är de mest citerade forskningsöversikterna som bevisar effektiviteten av formativ bedömning i klassrummen. William och Leahy (2015) beskriver de fem nyckelstrategier i formativ bedömning som bildas av en korsning av tre processer (*vart* eleven är på väg, *var* eleven befinner sig just nu och *hur* eleven når till målen) med aktörerna i klassrummet (lärare, elev, klasskamrat). Dessa fem strategier beskrivs nedan i relation till biologiämnets laborationer. I varje strategi görs ett försök att sammanställa litteraturen som är relevant för en del av den problematik som kan uppstå när man arbetar med laborationer.

### Nyckelstrategi 1: Klargöra, delge och förstå lärandemål och framgångskriterier

Den första strategin i formativ bedömning betonar vikten av att eleven vet vart den ska. Nyckeln är att eleven vet vad som är målet med undervisningen för att kunna lyckas och nå sina mål. En viktig förutsättning för formativ bedömning är därför att läraren har bearbetat och tolkat ämnesplanen noga. För att räknas som formativ, måste bedömningen kunna stödja elevers pågående lärandeprocess. För detta behövs

nyanserad information om elevers prestationer i relation till på förhand givna mål och kriterier (Hult & Olofsson, 2017).

En källa till svårigheter vid bedömning och betygsättningen är att kunskapskraven består av värdeord som visat sig vara svåra att tolka både av elever och lärare (Skolverket, 2016). Karlsson (2016) har intervjuat gymnasielärare angående hur de resonerar kring bedömning av den experimentella förmågan. Det visade sig att vissa lärare arbetar noga med att få bedömningsunderlag av alla delar i den laborativa förmågan medan andra lärare väljer bort vissa delar på grund av otydliga kunskapskrav. Det beror alltså på den enskilda läraren hur bedömningen görs och att alla lärare inte följer skolans styrdokument i sin undervisning.

Gunnlaugsdottir (2016) beskriver i sin studie att biologilärares syn på laborationernas lärandemål och bedömningskriterier var formade av styrdokumentet. Dock uppkom det att lärarna inte använde formativ bedömning så ofta som de ville göra (ibid). Dessa hinder presenterades i form av tidsbrist, ökat arbetsbelastning, för många elever, svårigheter i att förändra sitt arbetssätt, brist i vissa förutsättningar, som t.ex. struktur eller som generell ogenomförbarhet. Sammanfattningsvis finns det en stor variation i vad lärare ser och använder som sitt samlade bedömningsunderlag för laborationer.

För att underlätta arbetet med kunskapskrav kan lärare och elever formulera bedömningskriterier och anvisningar (t.ex. matriser) tillsammans som tydliggör vad som krävs för att kunna genomföra en laborativ undersökning. Huvudsaken blir att läraren ger konkreta exempel vad alla formuleringarna betyder samt att det finns en överensstämmelse mellan mål och kunskapskrav samt bedömning (Jönsson, 2013; Andersson, 2006). Elever har generellt svårt att förstå hur enskilda uppgifter är länkade till mål och framgångskriterier (Hult & Olofsson, 2017). Vid laborationer är syftet ofta att tillämpa den teoretiska delen med praktiska övningar och det är fullständigt förståeligt att glappet i förståelse blir ännu större. Det ska inte vara en hemlighet vad man förväntar sig att eleverna ska kunna och detta gäller förstås också laborationer (Jönsson, 2013).

## Nyckelstrategi 2: Skapa och leda effektiva diskussioner, uppgifter och aktiviteter som lockar fram belägg för lärande.

För att kunna veta vad eleven kan och var hen befinner sig kunskapsmässigt bör läraren samla in information för att kunna kartlägga elevens kunskaper, förmågor och färdigheter. Hur skapar läraren förutsättningar att eleverna får testa alla delar i kunskapskraven gällande laborationer och kan genom testerna få ett bedömningsunderlag som motsvarar kunskapskraven i biologi?

Ett sätt att underlätta dokumentationen under laborationer är att använda bedömningsmatriser som kan förhindra att fel saker bedöms (Andersson, 2006). Man kan som lärare ha ett observationsprotokoll som fylls i medan eleven agerar i labbet för att underlätta dokumentationen och undvika otydliga bedömningsunderlag.

När man ökar graden av laborationens frihet (dvs. mer öppen laboration), ökar man troligen den repertoar av kunskap som eleven kan visa i samband med uppgiften. Elever får en möjlighet att visa sina kunskaper för mer kreativa lösningar och ämnesövergripande tillämpningar och således kunnat påverka sina betyg. Samtidigt ökar man oförutsägbarheten i uppgiften. Detta ställer speciella krav på lärarens handledning och är utmanande eftersom man inte kan hjälpa alla samtidigt och lika mycket.

Bra formativ bedömning är inte improvisation utan måste grundas i genomtänkt planering. Frågan blir hur lätt är det att till exempel planera för de mer öppna laborativa moment i förväg? Kanske den enklaste lösningen är att läraren koncentrerar sig på bara några få mål i taget när man planerar laborationers lärandemål, vilket enligt Wiliam och Leahy (2015) kan vara fördelaktigt. Man kan vid en laboration bara fokusera på problemlösning och hur kreativa eleverna är att komma på metoder att lösa specifika problemen. Med genomtänkta laborationer återkommer de förmågorna som eleverna ska utveckla hela tiden, så eleverna får många chanser att förbättra sig.

Skriftliga laborationsrapporter används oftast som belägg av elevers kunskaper i laborationer (Karlsson, 2016; Janzi, 2015; Andersson, 2006; Jönsson 2013).



Rapporterna kan bli väldigt formativa om elever tillåts under kursen lopp kompletteras med kommentarer som eleven måste agera på och att det finns tid att göra förbättringar istället för att ha skarpa deadlines. Man kan komma överens med sina elever att bara den sista rapporten betygsätts. Som lärare kanske man väljer mer styrda laborationer när man vill ha en inlämningsuppgift på laborationen.

### **Nyckelstrategi 3: Ge feedback som för lärandet framåt**

Detta är en strategi som handlar om att ge en återkoppling som för lärandet framåt. Feedback spelar en nyckelposition i formativ bedömning, men den måste vara både av god kvalitet samt generera en respons hos eleven (William & Leahy, 2015). En formativ återkoppling måste innehålla explicit information om *hur* resultatet kan förbättras för att verkligen vara produktiv och inducera denna respons hos eleven (Lundahl, 2011). Under en laboration (speciellt en mer öppen sådan) kan mycket hända och här finns det utmärkta tillfällen för att ställa diagnoser och försöka åtgärda missförstånd med direkt återkoppling medan lärandeprocessen är i full gång. William och Leahy (2015) beskriver korta bedömningscykler som allra effektivast eftersom det är lättast för elever att se sambandet mellan feedback och förbättring direkt. För de praktiska momenten känns det extra angeläget och det är lätt att förstå att det inte är så produktivt att instruera en elev över praktiska delar skriftligt en vecka efter avslutat försök.

Det viktiga enligt William och Leahy (2015) är att koppla återkopplingen till lärandemålen och kriterierna. Om man använder tidigare nämnda matriser så är det viktigt att läraren kopplar sin feedback till de specificerade kriterierna i matrisen.

### **Nyckelstrategi 4: Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra.**

Som nämnts tidigare påverkar elever varandra under laborationerna och arbetet blir sällan individuellt (Linköping Universitet, 2017). Om man tänker på eleverna som resurser för varandra är detta såklart ett gynnsamt läge. Som lärare måste man tillåta och uppmuntra elever att hjälpa varandra i praktiska moment.

Schavon (2017) har studerat kamratbedömningens roll i kvalitén av laborationsrapporter i biologi som eleverna skriver på gymnasieskolan. I hans studie upplevde eleverna att de skriver en bättre laborationsrapport om kamratbedömning används. Jönsson (2013) menar att tydliga kunskapskriterier formulerade på ett enkelt språk kan få eleverna att uppmärksamma vad som är bra och vad som är dåligt med varandras laborationsrapporter. Med kamratbedömning tvingas eleverna att gå genom kvalitetskriterierna och allas rapporter gör ett naturligt varierat underlag för eleverna att arbeta med. Det är dock viktigt att eleverna inte får känna sig uthängda eller riskerar att bli förlöjligade i samband med kamratbedömning, samtidigt som ett visst gruppsytryck hör till den pedagogiska finessen med metoden (Lundahl, 2011). Som lärare måste man ta ansvar för alla elever och en finkänslig taktik är viktig när man låter eleverna arbeta tillsammans med denna metod.

#### **Nyckelstrategi 5: Aktivera elever till att äga sitt eget lärande**

Målet med all undervisning är att skapa självständiga elever som tar eget ansvar för sin lärandeprocess. Lära sig lära är en av EU:s nyckelkompetenser för livslångt lärande (Hult & Olofsson, 2017). Ett av de viktigaste målen med det experimentella arbetet i biologi är att eleven lär sig att ta reda på saker själv. Under en laboration måste eleven observera, tänka och reflektera vad man gör. Lärarens viktigaste roll är att presentera uppgiften så att eleven blir motiverad och det skapas intresse för att eleven vill öka sin kompetens. Som lärare vill man inte att eleven identifierar sig själv som 'en sådan som inte kan labba'. I stället vill man ge stöd för vad som kallas för 'dynamisk mindset' (William & Leahy, 2015). Elever måste få höra att misslyckas är en viktig del av laborationer i biologi och att en typisk forskare i biologi misslyckas ofta med sina försök. Samtidigt är det ett bra tillfälle att lära sig undvika de vanliga misstagen man gör vid laborationer. Elevers utvärdering av själva laborationen blir viktigt och måste prioriteras av läraren tidsmässigt. För att kunna äga sitt eget lärande måste läraren möjliggöra detta.

## Sammanfattning

I detta avsnitt sammanfattar jag den teoretiska bakgrundens betydelse för min empiriska studie. Det är tydligt att läroplanerna lägger stor vikt vid laborationer som en del av målen för ämnet biologi samt att laborationerna skall bedömas och betygsättas enligt kunskapskraven. Jag har inte kunnat hitta några tidigare studier som har undersökt om elever anser att det experimentella arbetet tas med i bedömningen av studenternas uppnådda kunskap i tillräckligt hög grad. Denna aspekt studerades i min uppsats som en del av enkäten och elevintervjuer.

Ett grundproblem som lyfts fram är att laborationerna på grund av sin praktiska karaktär upplevs svåra att bedöma vilket kan leda till bristfälligt bedömningsunderlag. Det har visat sig att styrdokumentens kunskapskrav med värdeord för progression är svåra att tolka av både lärare och elever. Detta är problematiskt eftersom bedömningen riskerar att baseras på otydliga politiska dokument, gamla traditioner och föreställningar samt den enskilde lärarens åsikter och erfarenhet.

Betydelsen av formativ bedömning i undervisning betonas starkt i kurslitteraturen av blivande lärare samt i forskningslitteraturen och kan vara framgångsrikt arbetssätt vid laborationer. I nuläget finns det få studier i litteraturen som ger elevperspektivet på formativ bedömning vid laborationer. Jag ser det därför som relevant att undersöka hur formativ bedömning används i biologiundervisning med särskilt fokus på laborationer. Skolans lärare innehar nyckelroller i arbetet med formativ bedömning men frågan är hur elever upplever dessa insatser som är tänkta att påverka deras lärandeprocess på ett positivt sätt.

## Metod

### Kvantitativa och kvalitativa metoder

Två metoder, enkäter och intervjuer har använts för att besvara frågeställningarna:

1. Vilka mål och syften med laborativt arbete i allmänhet lyfts fram av elever?  
(enkät)
2. Vilka uppfattningar om formativ bedömning av laborationer ger elever uttryck för?  
(enkät och intervjuer)
3. Stämmer elevernas uppfattning om syften och formativ bedömning av laborationer överens med lärarens uppfattning? (enkät)

**Den kvantitativa datainsamlingen** utfördes genom att klassens 22 elever besvarade en enkät (bilagor 1 och 2), bestående av 2 delar av 39 slutna frågor och en öppen fråga som belyser deras upplevelser av att jobba med laborationer. Enkäten innehöll fasta svarsalternativ i form av en skala, där eleverna kryssade i ett alternativ på en skala från 1-5, beroende på vad de hade för åsikt i frågan.

Frågorna i enkäten utformades för att besvara mina frågeställningar så att enkät del 1 (syften) skulle belysa vilka mål och syften med laborativt arbete i allmänhet lyfts fram av elever enligt kategorisering av Bennet och Kennedy (2001) (Frågeställning 1). Enkäten innehöll även en öppen fråga, utan svarsalternativ, där eleverna kunde uttrycka sig med några få meningar.

Enkät del 2 (formativ bedömning) utformades för att ge svar på frågeställning 'vilka uppfattningar om formativ bedömning av laborationer ger elever uttryck för'. Enkäter med slutna svarsalternativ till många elever har ett syfte att ge översiktlig kunskap om attityder och är en lämplig metod, när man vill få veta hur dessa attityder fördelar sig i en population. Elevernas svar redovisas i olika stapeldiagram.

Läraren som undervisade elevgruppen tilläts att svara på en liknande enkät (bilagor 3 och 4) ur lärares perspektiv och bidrog därmed till frågeställning 3. Delvis beror elevernas svar direkt på lärarnas attityder och arbete i klassrummet och är således

intressant ur undersökningens synvinkel. Lärarens svar redovisas i diagram jämte elevers.

**Den kvalitativa datainsamlingen** utfördes med hjälp av en semistrukturerad gruppintervju, vilket innebar att fyra elever intervjuades samtidigt och att huvudfrågorna var förbestämda innan intervjun och följde en struktur. Jag valde en *semistrukturerad intervju* för att ändå ha möjligheten att ställa följdfrågor samt lägga till nya frågor för att få en djupare förståelse (Kvale & Brinkmann, 2009).

Intervjuerna gjordes efter enkäterna för att kunna fokusera bättre på vissa intressanta delar och att få mer detaljerade svar jämfört med enbart enkäten. Intervjufrågorna utformades med utgångspunkt i frågeställningarna, för att möjliggöra att frågeställningarna besvaras.

En gruppintervju med tre frivilliga pojkar och en frivillig flicka spelades in med min mobiltelefon. Gruppintervjun har en fördel att alla deltagare svarar på exakt samma frågor i samma ordning. En nackdel är att elever kan påverka varandra vilket i sin tur kan påverka svaren. Fokus för intervjun var att mer specifikt fördjupa mig i enkätfrågor som handlade om elevers tankar kring matriser, mål, kunskapskrav och öppna laborationer. Jag ville också specifikt veta mer om huruvida elever ansåg att det experimentella arbetet tas med i bedömningen och betygsättningen i tillräckligt hög grad.

Under intervjun användes en intervjuguide (Kvale & Brinkmann 2009) som fokuserade på vissa teman och innehöll följande fördjupande huvudfrågor:

- 1) Hur bedöms laborationer enligt eleverna?
- 2) Hur visar eleverna enligt sig själva bäst sina kunskaper i det laborativa arbetet?
- 3) Tas det laborativa arbetet med i bedömningen och betygsättningen i tillräckligt hög grad?

Sammanfattningsvis, tre delstudier ingår i denna undersökning:

- elevenkät (syfte av laborationer samt formativ bedömning av laborationer)
- lärarenkät (syfte av laborationer samt formativ bedömning av laborationer)
- elevintervjuer (formativ bedömning av laborationer, fokusfrågor)

## Urval och undersökningsgrupp

Sannolikheten för att en elev ska ha hunnit bilda sig en uppfattning angående laborationer i biologi har jag antagit ökar med ökad ålder och kursmängd i biologi. Därför valdes årskurs 2 elever i gymnasiet som redan deltagit i kursen biologi 1. Elevgruppen i studien var högmotiverad och gick på naturvetenskapsprogrammet i en gymnasieskola med höga antagningspoäng. Sannolikheten att elever har deltagit i formativ bedömning är okänd och var en del av undersökningen att ta reda på. Läraren som deltog i studien har undervisat klassen i kursen biologi 1. Ett samband mellan lärares och elevers enkätsvar/intervjuer var teoretiskt möjlig eftersom läraren och elever som deltog i studien jobbar tillsammans

## Samband mellan arbetets frågeställningar och enkätfrågor

Undersökningens validitet är beroende av logiken i sambandet mellan arbetets frågeställningar och enkät- samt intervjufrågorna (Kvale & Brinkmann, 2009). Bilagor 5 och 6 visar sambanden mellan examensarbetets frågeställningar och enkätfrågor.

Bilaga 5. Samband mellan arbetets frågeställningar och enkätfrågor del 1 'syften'.

Bilaga 6. Samband mellan arbetets frågeställningar och enkätfrågor del 2 'formativ bedömning'

## Genomförande av enkät och utskrift av intervjuerna

Enkäten och intervjun genomfördes på den aktuella skolan och varje situation varade ungefär 30-40 minuter. Ljudupptagning vid intervjuer skedde med en mobiltelefon. Ljudfilen överfördes sedan till dator varifrån intervjuerna avlyssnades och skrevs ut i Word. Transkribering gjordes så ordagrant som jag kunde, även pauser noterades. Från dessa utskrifter genomfördes sedan analysen.

## Etiska aspekter

Humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning måste följa de etiska regler som Vetenskapsrådet (2002) har publicerat. Dessa principer innefattar fyra olika krav: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet.

I denna studie var det frivilligt att delta i de olika delarna av undersökningen och deltagarna informerades grundligt om studiens syfte. De deltagande elever och deras lärare fick svara på en anonym enkät och inga namn anges på dem som blev intervjuade vilket skyddade deltagarnas identitet. Det inspelade materialet från intervjuerna förstördes efter avslutad analys och transkribering. Alla resultat från denna studie användes endast vid forskningsändamål och kommer ej användas i fler studier.

## Analys av data

Enkätsvaren sammanställdes och stapeldiagrammen konstruerades i Prism 5.0 (GraphPad Software, San Diego USA).

Intervjun skrevs ut i sin helhet i detalj med hjälp av Word för att få en detaljerad bild av innehållet. Utifrån denna genomläsning och uppsatsens andra frågeställning formulerade jag analysfrågor till intervjuutskriften som var relevanta för undersökningens syfte. Dessa analysfrågor innefattade en sortering av elevcitat till de valda nyckelstrategierna av Wiliam och Leahy (2015). Dessa citat analyserades sedan med avseende på i vilken utsträckning de svarade på de specifika intervjufrågorna. Ur de valda kategorierna presenteras representativa elevcitat i text tillsammans med resultaten från enkäten.

## Resultat

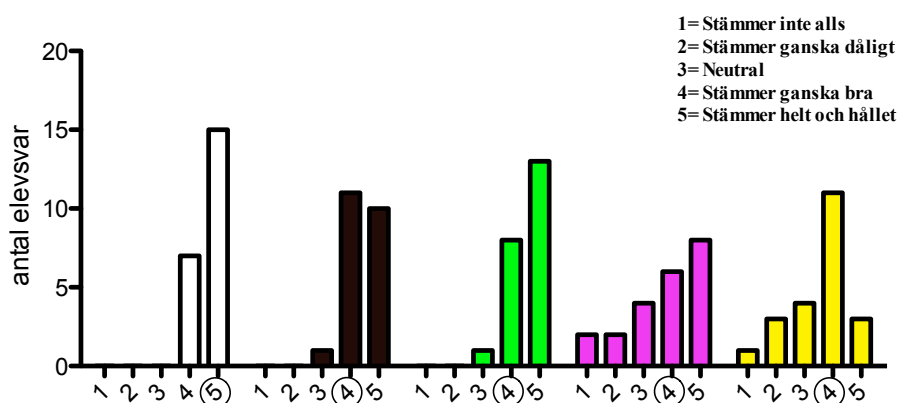
Resultatet från enkäten (den kvantitativa metoden) presenteras i olika stapeldiagram. Jag har valt att presentera frågor som 'hör ihop' i samma graf. Mer specifikt, frågorna som kategoriserats under samma syfteskategori (Bennet & Kennedy, 2001) eller samma 'nyckelstrategi' (Wiliam & Leahy, 2015) grupperas enligt figurerna nedan.

Lärarens svar visas tillsammans med elevers svar, markerade som en svart cirkel på grafernas X-axel som visar de olika svarsalternativen (1-5 på enkäten). För analys av enkätsvar kombinerades svarsalternativ 1 och 2 som indikerade negativ inställning och 4 och 5 som indikerade positiv inställning. Resultaten för del 1 (laborationernas syfte) och del 2 (formativ bedömning) presenteras var för sig.

De analyserade intervju svaren presenteras även de under varje relevant fråga och visas under de matchande enkätfrågorna. Här presenteras citat på en del av elevernas svar.

### Resultat Laborationernas syfte - enligt eleverna (enkät del 1)

I detta avsnitt presenteras resultat som svarar på frågeställning 'Vilka mål och syften med laborativt arbete i allmänhet lyfts fram av elever och läraren?'



Syfte: att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker

- 1. Laborationer hjälper mig att träna på mina praktiska färdigheter t.ex hur man använder laborativ utrustning
- 2. Laborationer hjälper mig att inse hur man genomför ett experiment

Syfte: att uppmuntra noggranna observationer och beskrivningar

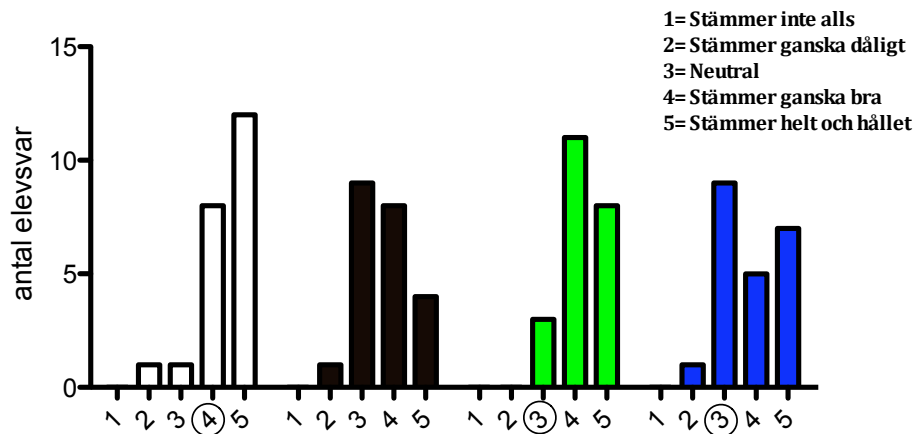
- 3. Laborationer hjälper mig att förstå vikten att mäta och observera på ett noggrant sätt
- 4. Laborationer hjälper mig att beskriva både muntligt och skriftligt det jag gjort på ett noggrannare sätt än jag annars hade gjort
- 5. I labbet använder jag ett naturvetenskapligt språk

Figur 1. Fördelning av elevers svar på frågor angående laborationernas syfte som kategoriserats under A) att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker och B) att uppmuntra noggranna observationer och beskrivningar (Bennet & Kennedy, 2001). Resultaten för de olika frågorna visas i olika färger i ordning 1-5. Elevsvaren visas i stapeldiagram, lärarsvaret anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen 1-5 (på x-axeln av figuren).



**Figur 1** visar hur eleverna och läraren svarade på enkätfrågorna angående laborationernas syfte som kategoriserats under A) *att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker* och B) *att uppmuntra noggranna observationer och beskrivningar*. Resultaten visar att majoriteten av elever uttryckte sig positivt över de aktuella enkätfrågorna (100 %, 95 %, 95 %, 63 % och 63 % positiva elevsvar per respektive fråga 1-5). Resultaten visar att generellt svarade eleverna på enkätfrågorna på ett samstämmigt sätt eftersom spridningen mellan de olika svarsalternativen är relativt liten elever emellan, speciellt i de första tre frågorna. Lärares svar stämde överens med svaren från majoriteten av eleverna för de olika frågorna.

**Figur 2** visar hur eleverna och läraren svarade på enkätfrågorna angående laborationernas syfte som kategoriserats enligt Bennet och Kennedy (2001) under *att upptäcka eller illustrera ett koncept, en lag eller en princip*. Resultaten visar att eleverna svarade på enkätfrågorna generellt på ett homogent sätt eftersom spridningen är relativt liten mellan svarsalternativen mellan elever samt mellan elever och läraren. En tydlig majoritet (90 %) av elever anser laborationer att hjälpa dem att koppla teori till verklighet (fråga nr. 6). Majoriteten av elevsvaren visar att elever har en möjlighet att förstå ett helt nytt koncept med hjälp av laborativt arbete men samtidigt uttrycker eleverna att laborationer hjälper främst när de redan har förkunskaper i arbetsområdet (frågorna 7 och 8, 54 % och 86 % positiva elevsvar respektive fråga). Sammanfattat visar svaren att *att upptäcka eller illustrera ett koncept, en lag eller en princip* är ett syfte med det laborativa arbetet i ämnet biologi för majoriteten av elever samt läraren.

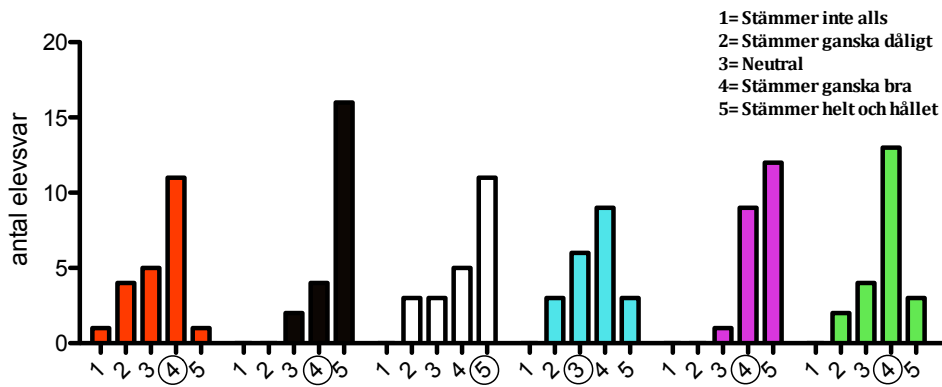


Syfte: att upptäcka eller illustrera ett koncept, en lag eller en princip

- 6. Laborationer hjälper mig att koppla teori till verklighet
- 7. Laborationer har hjälpt mig att förstå ett helt nytt koncept/princip
- 8. Laborationer hjälper mest att fördjupa mig i ett område där jag redan har vissa kunskaper i förväg
- 9. Laborationer hjälper mig att se skillnad mellan teoretiska modeller och verklighet

Figur 2. Fördelning av elevers svar på frågor angående laborationernas syfte som kategoriserats under C) att upptäcka eller illustrera ett koncept, en lag eller en princip (Bennet & Kennedy, 2001). Elevsvaren visas i stapeldiagram, lärarsvaret anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen (Läraren svarade ej fråga 7).

**Figur 3** visar hur eleverna och läraren svarade på enkätfrågorna angående de resterande syfteskategorierna i denna studie. Resultaten visar ännu en gång att både eleverna och läraren svarade på enkätfrågorna på ett samstämmigt sätt eftersom spridningen var relativt liten mellan svarsalternativen. Femtiofyra procent av elevernas svar antydde att *att uppleva naturvetenskapliga fenomen* ansågs som ett syfte för laborationer. Fråga 11 och 13 handlade om syftet *Att motivera genom att skapa intresse och glädje* och resultaten visar att hela 90 och 72 procent av elevers svar antyder detta som ett viktigt syfte för laborationer. Fråga 14 handlade om syftet *att utveckla vissa "naturvetenskapliga attityder" såsom ett öppet sinne och objektivitet* och 50 procent av elever angav positiva svar för frågan. Det högsta antalet positiva elevsvar (95 %) handlade om syftet *att utveckla en förståelse för experimentella tillvägagångssätt och bevisföring* (fråga 15). *Att få en känsla för vad det innebär att vara en problemlösande forskare* antydde som viktigt syfte för laborationer av 72 procent av eleverna.



Syfte: att uppleva naturvetenskapliga fenomen

- 10. Jag har upplevt ett fenomen eller sett ett resultat i labbet som jag inte hade kunnat få kunskaper om från text läroböcker/internet

Syfte: att motivera genom att skapa intresse och glädje

- 11. Jag tycker att laborationerna är kul och att jag trivs i labbet
- 13. Laborationerna har ökat mitt intresse för ämnet biologi

Syfte: att utveckla vissa "naturvetenskapliga attityder" såsom ett öppet sinne och objektivitet

- 14. När jag arbetar med laborationer förstår jag bättre skillnaden mellan fakta och mitt eget tyckande

Syfte: att utveckla en förståelse för experimentella tillvägagångssätt och bevisföring

- 15. Laborationer hjälper mig att förstå bättre vad det naturvetenskapliga arbetssättet är

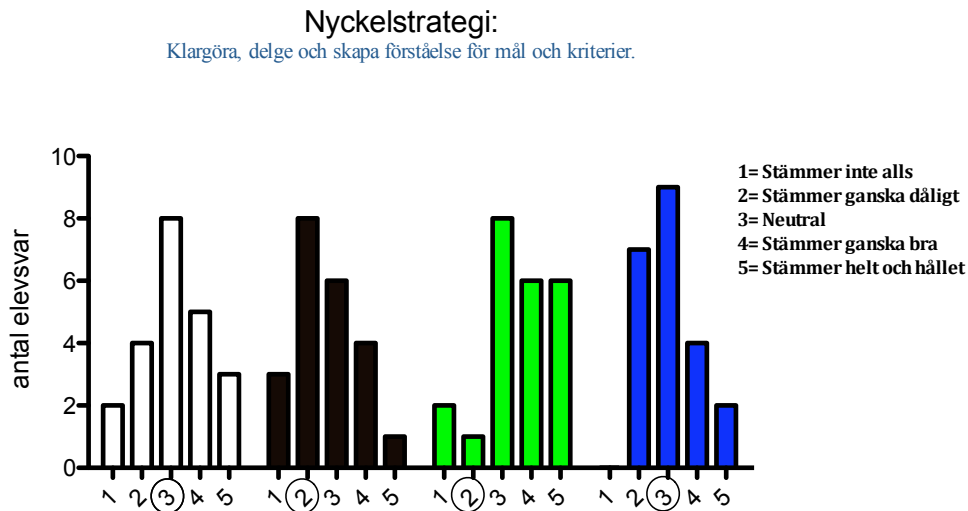
Syfte: att få en känsla för vad det innebär att vara en problemlösande forskare

- 16. Jag kan med hjälp av de laborationer jag själv gjort förstå lite grann vad en forskare i biologi gör i sin vardag

Figur 3. Fördelning av elevers svar på frågor angående laborationernas syfte som kategoriserats under D) att uppleva naturvetenskapliga fenomen E) att motivera genom att skapa intresse och glädje, F) att utveckla vissa naturvetenskapliga attityder såsom ett öppet sinne och objektivitet, G) att utveckla en förståelse för experimentella tillvägagångssätt och bevisföring och H) att få en känsla för vad det innebär att vara en problemlösande forskare (Bennet & Kennedy, 2001). Elevsvaren visas i stapeldiagram, lärarsvaret anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen.

## Resultat Elevernas syn på formativ bedömning av laborationer (enkät del 2 och intervju)

### Vilka uppfattningar om formativ bedömning av laborationer ger elever uttryck för?



Enkät fråga nr:

- 1. Jag får i förväg veta vilka mål och kunskapskrav som gäller för olika laborationer
- 2. Jag förstår bedömningskriterierna för olika laborationerna
- 3. Jag får möjligheten att ställa frågor om bedömningskriterier och mål för laborationer innan laborationen
- 4. Jag har sett en matris som hjälpte mig att förstå hur bedömningen görs för laborationen

Figur 4. Fördelning av elevers svar på frågor angående formativ bedömning som kategoriseras under nyckelstrategin 'Klargöra, delge och skapa förståelse för mål och kriterier' (William & Leahy, 2015). Elevsvaren visas i stapeldiagram, lärarsvaret anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen (på x-axeln av figuren).

De första fyra frågorna i enkätdelen 'formativ bedömning av laborationer' handlar om elevernas uppfattning om mål och bedömningskriterier för laborationer (Figur 4). Ur elevsvaren kan man läsa att frekvensen av positiva svar (svarsalternativ 4 och 5) bland de fyra frågorna varierade mellan 36 % (fråga 1), 22 % (fråga 2), 54 % (fråga 3) och 27 % (fråga 4). Även om majoriteten av eleverna tyckte att de hade haft en möjlighet att ställa frågor om bedömningskriterier innan laborationer (fråga nr. 3) verkade de flesta (80 %) inte förstå eller var neutrala angående förståelsen för bedömningskriterierna för laborationer (fråga nr. 2). Elevernas svarade antingen neutralt eller att de inte har arbetat med en matris med bedömningskriterier för laborationer (16 av 22 elever) (fråga nr. 4).

Lärarsvaren, som anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen (1-5 på x-axeln på diagram) stämmer väl överens med elevsvaren förutom på fråga 3 som handlade om möjligheten att ställa frågor i förväg. Eleverna var mer överens att det hade varit möjligt för dem att ställa frågor än vad läraren själv tyckte.

Frågorna för elevintervjuerna har använts för att tydliggöra och söka djupare svar angående elevers upplevelser över kunskapskravens roll i arbetet med laborationer. Elever frågades om deras syn på bedömningen av laborationer samt hur de förstår kunskapskraven. Elevers svar visas som elevcitat nedan:

*Elev 1: 'man kan gissa sig fram att de (laborationer) är kopplade till de teoretiska kunskapskraven men annars har jag ingen aning'*

*Elev 2: 'för att eleven ska förstå vad läraren vill ha ut av laborationen är nog klart men sen hur de bedöms har jag inte koll på tror jag'*

*Elev 3: 'dom betygskriterierna som finns som 'enkla resonemang' 'välgrundade resonemang' eller 'välnyanserade resonemang' vad betyder de i en labbsituation?'*

*Elev 4: 'vissa kunskapskrav är nog direkt kopplade till användning av redskap, användning av rätt metod och så finns det även användning av ett naturvetenskapligt språk som man tar hänsyn till vid labbrapporter och när man diskuterar i grupper. Så det finns vissa kunskapskrav men vi är inte informerade vilka de är som är direkt kopplade till laborationerna'*

Samtliga elever nämner att de inte vet eller har svårt att förstå kunskapskraven kopplade till laborationer. Elever uttrycker också specifika svårigheter att förstå värdeorden för progressionen för laborationer och även mer generellt i ämnet.

Användning av kunskapsmatriser är kopplat till kunskapskraven. Följande elevcitat belyser de intervjuade elevers uppfattningar om matriser som redskap för att förstå kunskapskraven för laborationer:

*Elev 1: 'Matriser är inte gjorda för elever. Det är nästan det som är problemet. Dom är gjorda för lärarna'*

*Elev 2: 'Ja, när vi hade dessa (matriser) för matte, då var det enklare att förstå kunskapskrav om man jobbade med dom hela tiden, man var inne och tittade på dom hela tiden...Man jobbade med det hela tiden istället för som i andra ämnen där man ser matriser lite då och då, man kanske kommer ihåg vissa delar och sen tänker man inte mer på det liksom'*

*Elev 3: 'För att kunna vara motiverad och liksom göra sitt bästa till den nivån man vill så är det bra att veta vad som krävs för att nå den nivån man önskar. Det fungerar som motivator.'*

*Elev 4: 'att man visar i färger vad man har visat och inte visat, det känns väldigt bra då kan man veta mer vad man behöver fokusera på... när det kommer till praktik så får vi inte en matris, det med gula och gröna delar. Om jag får ett betyg så grundas det mest på provet. Vi får aldrig veta ungefär var vi ligger i de laborativa delarna, vilken nivå, så det är oklart'*

Sammanfattningsvis uttrycker elever olika åsikter om matriser. Vissa tycker de är för svåra eftersom kunskapskraven är för svåra att förstå, andra uttrycker att de hjälper som ett slags motivator och speciellt när de används regelbundet i undervisningen. Samtliga elever uttryckte att matriser inte generellt används för laborationer.

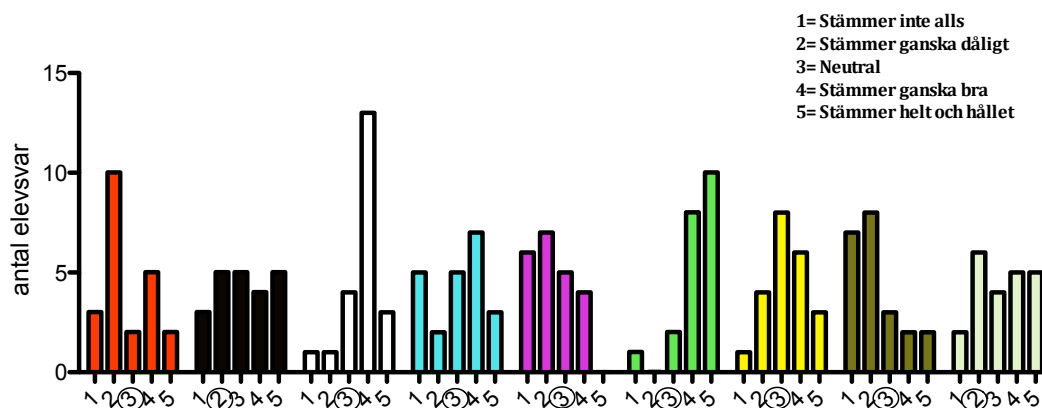
**Figur 5** visar resultat för elevenkätens frågor som kategoriserats under nyckelstrategin *'Skapa och leda effektiva diskussioner, aktiviteter och lärandeuppgifter för att identifiera bevis av elevens lärande'*. Frågorna under denna nyckelstrategi handlade bl.a. om laborationsrapporter och 72 procent av eleverna svarade positivt om att laborationsrapporter visar deras kunskaper angående laborationer bäst (fråga nr. 7). 40 procent av eleverna hade fått se exempel på andra elevsvar i form av bra laborationsrapporter (fråga nr. 6).

Elevsvaren var spridda jämnt mellan de olika svarsalternativen 1-5 angående om elever hade fått skriva flera versioner av rapporten (fråga nr. 8). Elevsvaren visade likaså mer jämn spridning när det handlade om laborationer ansågs påverka elevens betyg (fråga nr. 9) eller om prestationer hade jämförts mellan eleverna (fråga nr. 13). 81 procent av eleverna ansåg att skriftliga rapporter påverkar deras betyg (fråga nr. 10) och 45 procent svarade att vanliga prov påverkar betygen mer än laborationer gör (fråga nr. 13)

Lärarens svar, som anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen (1-5 på x-axeln på diagram) stämmer för det mesta överens med elevsvaren i dessa svarskategorier. Man kan konstatera att eleverna själva ansåg laborationsrapporternas betydelse vara större i betygsättningen än vad läraren själv tyckte (fråga nr. 9 & 10). Eleverna gav också starkare uttryck än läraren om att vanliga prov påverkar betygen mer än laborationerna (fråga nr. 12).

## Nyckelstrategi:

Skapa och leda effektiva diskussioner, aktiviteter och lärandeuppgifter för att identifiera bevis av elevens lärande.



Enkät fråga nr:

- 5. Jag har fått se exempel på andras bra arbete tex labbrapporter så att jag vet hur en bra rapport ser ut
- 6. Jag har fått skriva flera versioner av labbrapporten så att den blev så bra som möjligt
- 7. Jag tycker att labbrapporter visar bäst de kunskaper som jag lärt mig under laborationen
- 8. Jag tycker att ett praktiskt prov, där jag under laborationens gång visar vad jag kan, visar bäst mina kunskaper
- 9. Laborationer påverkar inte mina betyg
- 10. Laborationerna påverkar mitt betyg genom en skriftlig labbrapport
- 11. Jag tycker att laborationerna påverkar mina betyg tillräckligt mycket
- 12. Jag tror laborationerna påverkar betyg lika mycket som vanliga prov
- 13. Mina prestationer under laborationer jämfördes inte med andra elevers prestationer

Figur 5. Fördelning av elevers svar på frågor angående formativ bedömning som kategoriseras under nyckelstrategin 'Skapa och leda effektiva diskussioner, aktiviteter och lärandeuppgifter för att identifiera bevis av elevens lärande' (Wiliam & Leahy, 2015). Elevsvaren visas i stapeldiagram, lärarsvaren anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen (på x-axeln av figuren)

Fokusfrågorna för elevintervjuerna var planerade för att söka djupare svar angående elevers upplevelser av bedömningen av laborationer. Svaren på frågan 'Vid bedömning av ert arbete med laborationer, hur kan ni visa era kunskaper på bästa sätt?' visas delvis som elevcitat nedan:

Elev 1: 'jag tycker att labbrapporten kanske är bäst, ett ganska bra sätt då säga att man har hängt med på en laboration och hur man har utvecklat analysen.'

Elev 2: 'man ska inte börja med hur väl man kan följa själva instruktionerna. Mer att man förstår och kan förklara det man har gjort och det kan vara svårt att bedöma det men det är det viktiga.'

Elev 3: 'ska man ha text då kan det funka att man lämnar in en analys kring resultatet och lite kring felkälla analys också...ja... kanske inte en full labbrapport varje gång utan att lägga vikt på elevens analys så att man kan visa sin förståelse. Det är väl det som krävs för att komma upp till dom högre nivåerna.'

Elev 4: *'man kan kolla det teoretiska med förståelse och så vidare men sen den finns även bedömning av användningen av redskapen och det jag känner att så att det bedöms längs hela året, så ser man elevens utveckling, man kan se hur eleven utvecklas i användning av redskapen.'*

Sammanfattat uttrycker eleverna att laborationsrapporter spelar en viktig roll vid bedömningen av laborationer. Samtliga elever konstaterade att laborationsrapporter inte visar de praktiska förmågorna och att dessa praktiska delar borde bedömas på ett annorlunda vis t.ex med hjälp av ett praktiskt prov eller med annan, för dem okänd, metod. Inga av elever hittills hade gjort några praktiska prov på gymnasiet.

En av den viktigaste frågan för denna studie var att ta reda på hur elever resonerar kring vikten av det laborativa arbetet vid bedömning och betygsättning. Svaren på frågan 'Tycker du att det laborativa arbetet tas med i bedömningen och betygsättningen i tillräckligt hög grad?' visas delvis nedan som elevcitat:

Elev 1: *'Men eftersom nästan halva lektioner är labb, det hade varit bra att ha prov på laboration som bevis att man har lärt sig också från det är inte bara från det teoretiska. Egentligen ska de väga lika mycket. Eftersom vi inte har prov på det så visar det att de inte väger lika mycket...'*

Elev 2: *'Jag vet inte riktigt, man borde kanske inte bedöma laborationer på samma sätt som man bedömer allt annat men hur det vet jag inte. Faktiskt tyvärr inte'*

Elev 3: *'Jag tycker att det är bra att man har både teori och laboration fifty-fifty men bedömningen borde vara en tredjedel laboration metoder och så och två tredjedelar bedöms av det teoretiska för laborationen grundar sig i det teoretiska'*

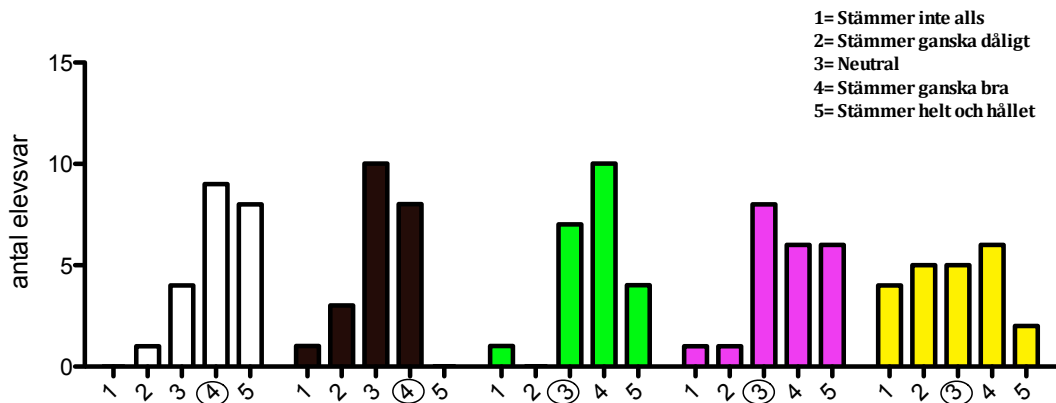
Elev 4: *'Prov och liknande som vi har i klassrummet grundas i, majoritet i teori och under labblektionerna när vi labbar då är det både teori och själva användning av redskapen. Hur mycket de väger... jag känner att ungefär en tredjedel, en majoritet av lektionstid är det teoretiska och laborationer är inte alls det ända som ingår i kunskapskraven'*

Sammanfattningsvis uttryckte eleverna att laborationerna borde tas med som en del i bedömningen men inte i lika hög grad som den teoretiska delen av undervisningen. De uttryckte också att de inte visste exakt hur mycket de olika delarna väger i slutändan.



## Nyckelstrategi:

Ge feedback som för elevens lärande framåt.



Enkät fråga nr:

- 14. Jag har fått feedback under tiden laborationen pågick som hjälpte mig framåt i lärandet.
- 15. Jag använde mig av den feedback jag fått för att ändra min rapport/sätt att arbeta så att jag blev bättre
- 16. Jag har fått feedback efter laborationen som hjälpte mig framåt i lärandet
- 17. Jag har fått feedback som var både positiv (det som var bra) och kritisk (vad jag ska förbättra)
- 18. Jag vet att feedback var kopplat till kunskapskraven och mål

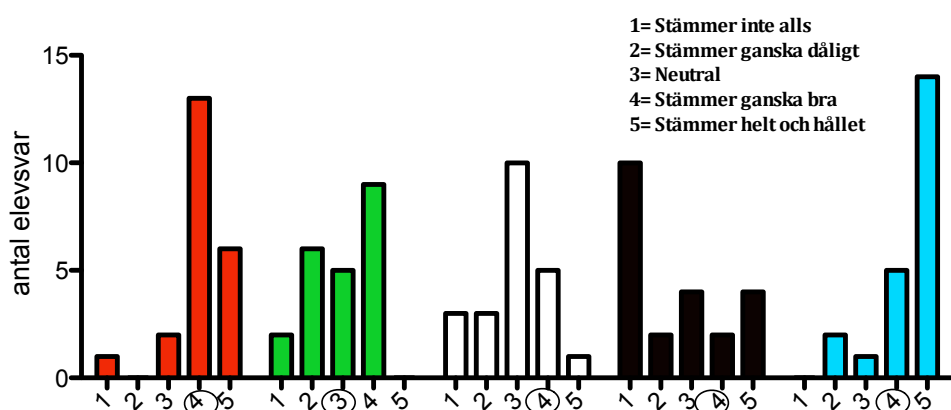
Figur 6. Fördelning av elevers svar på frågor angående formativ bedömning som kategoriseras under nyckelstrategin 'Ge feedback som för elevens lärande framåt' (William & Leahy, 2015). Elevsvaren visas i stapeldiagram, lärarsvaren anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen (på x-axeln av figuren).

**Figur 6** visar resultat för elevenkätens frågor som kategoriserats under nyckelstrategin 'Ge feedback som för elevens lärande framåt'. Elevers svar på frågor kring feedback visade sig vara positiva vid 77, 36, 63, 54 och 36 procent i respektive fråga. Elevers svar var mer spridda angående huruvida feedbacken var kopplad till kunskapskraven och mål (fråga nr. 18).

Lärarsvaren angående feedback, som anges som en cirkel ovanpå de olika svarsalternativen (1-5 på x-axeln på diagram) stämmer väl överens med elevsvaren.

## Nyckelstrategier:

Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra & Aktivera eleverna att äga sitt eget lärande.



Enkät fråga nr:

- 19 Jag har gett och fått feedback från andra elever på labbrapporten (kamratbedömning) och det hjälpte mig att skriva bättre rapport
- 20 Jag har gett feedback på min egen labbrapport = självbedömning och det hjälpte mig att skriva bättre rapport
- 21 Läraren lyssnade på mina egna förslag angående laborationer och ändrade sig på grund av min feedback
- 22 Jag har fått hitta på mina egna experiment (öppen laboration)
- 23 Jag tycker att laborationer hjälper mig i mitt lärande

Figur 7. Fördelning av elevers svar på frågor angående formativ bedömning som kategoriseras under nyckelstrategierna 'Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra' och 'Aktivera eleverna att äga sitt eget lärande' (William & Leahy, 2015). Elevsvaren visas i stapeldiagram, lärarsvaren anges som en cirkel under de olika svarsalternativen (på x-axeln av figuren).

**Figur 7** visar resultat för elevenkätens frågor som kategoriserats under nyckelstrategierna '*Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra*' och '*Aktivera eleverna att äga sitt eget lärande*'. Elevsvaren på fråga 19 var relativt homogena eftersom 86 procent av eleverna tyckte att de deltagit i kamratbedömning (fråga nr. 19). Mindre andel (40 %) anger ha deltagit i självbedömning (fråga nr. 20). Elever uttryckte antingen neutralt eller positivt över att de har kunnat påverka laborationer eftersom läraren har lyssnat på deras feedback (fråga nr. 21). Elever svarade mycket samstämmigt (86 %) att de tycker att laborationer hjälper dem i deras lärande (fråga nr. 23).

Intressant resultat var att lärarsvaren stämde generellt väl överens med elevsvaren förutom angående de öppna laborationerna (fråga nr. 22). Elever själva ansåg att de inte hade fått jobba med öppna laborationer medan läraren själv tyckte det motsatta.

## Resultat 'öppen fråga'

Elevenkätens del 1 innehöll en öppen fråga (nr 12.) där elever kunde skriva själva med några få meningar fortsättningen på meningen '*Jag tycker laborationer hade varit ännu roligare om...*'. Resultaten har sammanställts i tabell 4 nedan.

Tabell 4. Resultat av enkät, öppen fråga (nr. 12): '*Jag tycker laborationer hade varit ännu roligare om...*'. Antal elevsvar per svarstyp samt andel svar per svarstyp

Svarstyp	Antal elevsvar (N)	Andel svarstyp (%)
... jag fick bestämma labbpartner själv	3	17,5
... fick göra laborationer oftare	5	30
... jag fick ha öppna laborationer (bestämma själv)	4	24
... jag fick ha farliga, unika och mer spännande laborationer	3	17,5
... jag fick kolla på film innan	2	11
... Inga förslag	5	22

Eleverna hade svarat på den öppna frågan '*Jag tycker laborationer hade varit ännu roligare om...*' med endast fem olika svarstyper som visas i tabellen 4. Trettio procent av elever som gav förslag ville göra laborationer oftare. Det näst frekventa svaret (24 %) var att elever hade tyckt laborationer var ännu roligare om de fick göra öppna laborationer där elever kunde bestämma själv innehållet.

Under intervjun frågade jag eleverna om dessa 'öppna laborationer' hade hjälpt deras lärande eftersom enkätresultaten visade att majoriteten av elever inte hade gjort öppna laborationer (enkät del 2, fråga nr. 22). Intervjuresultaten kring öppna laborationer illustreras med hjälp av elevcitat:

Elev 1: '*Man ska då helst kunna välja inom ramarna av något vettigt*'

Elev 2: '*Man ska få göra vad som helst*'

Elev 3: '*Det ökar intresse och engagemang*'

Elev 4: '*Även de som inte tycker så mycket om laborationer hade tyckt mer om dom då. Ännu mer.*'

Sammanfattat visar resultaten att elevers syn på öppna laborationer var positiv och samtliga uttryckte under intervjun att de hade velat göra öppna laborationer.

Elev 1 uttryckte i intervjun också hur viktigt det var med en bra laborationspartner:

*'Grejen är att om man har en labbpartner som är jobbig eller inte har 'chemistry' eller om man har svåra labb så går det inte lika bra för en och kan det blir svårt och då blir betyget påverkat.'* (Elev 1)

Resultaten från den öppna frågan visar också att elever gärna (17,5 % av svaren) vill arbeta med en laborationspartner som de själva fått välja (tabell 4).

## Sammanfattning av resultat

Slutligen vill jag kort sammanfatta arbetets huvudsakliga svar på de frågeställningar som preciserades tidigare för denna uppsats:

### ***1. Vilka mål och syften med laborativt arbete i allmänhet lyfts fram av elever och läraren? Är elevers svar överens med lärares?***

Elevers uttrycka syften för laborationer visas nedan i tabell 5 i prioritetsordning enligt enkätresultat. I denna analys räknades antal elever som gav svarsalternativen 4 och 5 i enkäten tillsammans och därmed indikerade positiv inställning. Antal elever som svarade positivt på frågan användes som grund till prioriteringen (samma siffra = lika många positiva svar= lika prioritering). Lärares uttrycka syften för laborationer i prioritetsordning enligt enkätresultat (samma siffra= lika prioritering) visas jämte elevers resultat. Ur tabellen kan man konstatera att elevers och lärarens svar inte är identiska men överensstämmer med varandra i stora drag.

Tabell 5. Jämförelse av elev- och lärarsvar angående syften av laborationer. Resultat visas i prioritetsordning. Samma siffra= lika prioritering

Syften enligt eleverna	Syften enligt läraren
1) att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker	1) att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker 1) att motivera genom att skapa intresse och glädje
2) att utveckla en förståelse för experimentella tillvägagångssätt och bevisföring (planera, datainsamling, representation och tolkning)	2) att utveckla en förståelse för experimentella tillvägagångssätt och bevisföring (planera, datainsamling, representation och tolkning) 2) att uppmuntra noggranna observationer och beskrivningar 2) att uppleva naturvetenskapliga fenomen
3) att motivera genom att skapa intresse och glädje 3) att uppmuntra noggranna observationer och beskrivningar 3) att få en känsla för vad det innebär att vara en problemlösande forskare	3) att upptäcka eller illustrera ett koncept, en lag eller en princip 3) att utveckla vissa "naturvetenskapliga attityder" såsom ett öppet sinne och objektivitet
4) att upptäcka eller illustrera ett koncept, en lag eller en princip	
5) att uppleva naturvetenskapliga fenomen 5) att utveckla vissa "naturvetenskapliga attityder" såsom ett öppet sinne och objektivitet	

## ***2. Vilka uppfattningar om formativ bedömning av laborationer ger elever uttryck för? Överensstämmer elevers svar med lärarens?***

Nedan ordnas Wiliam och Leahys (2015) nyckelstrategier för formativ bedömning i prioritetsordning enligt resultat från elev- och lärarenkäten. I denna analys räknades antal elever som gav svarsalternativen 4 och 5 i enkäten tillsammans och därmed indikerade positiv inställning. Antal elever som svarade positivt på frågan användes som grund till prioriteringen. Ur tabellen kan man konstatera att elevers och lärarens svar stämmer överens med varandra.

Tabell 6. Jämförelsen av elev- och lärarsvar angående nyckelstrategier för formativ bedömning vid laborationer. Resultat visas i prioritetsordning.

Nyckelstrategier uttryckta av elever	Nyckelstrategier uttryckta av läraren
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra.</li> <li>2. Ge feedback som för elevens lärande framåt.</li> <li>3. Aktivera eleverna att äga sitt eget lärande.</li> <li>4. Skapa och leda effektiva diskussioner, aktiviteter och lärandeuppgifter för att identifiera bevis av elevens lärande.</li> <li>5. Klargöra, delge och skapa förståelse för mål och kriterier.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra.</li> <li>2. Ge feedback som för elevens lärande framåt.</li> <li>3. Aktivera eleverna att äga sitt eget lärande.</li> <li>4. Skapa och leda effektiva diskussioner, aktiviteter och lärandeuppgifter för att identifiera bevis av elevens lärande.</li> <li>5. Klargöra, delge och skapa förståelse för mål och kriterier.</li> </ol>

## Diskussion om resultaten

I denna undersökning uttryckte elever och deras lärare samstämmigt flera syften för laborationer. Generellt sett gav elever och läraren i min studie uttryck för alla de åtta syften som beskrivits av Bennet och Kennedy (2001). Dessa syften varierar i stort sett inom tre huvudsakliga områden 1) laborativa färdigheter och arbetssätt, 2) kunskap och förståelse och 3) attityd och motivation.

Resultat som visas i figur 1 (s. 23) leder till tolkningen att *att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker* och *att uppmuntra noggranna observationer och beskrivningar* anses som tydliga syften för det laborativa arbetet i ämnet biologi både av elever och läraren. *Att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker* kan anses som det klassiska syftet för laborationer och lyfts upp av flest elever samt läraren i min studie. Även de mer abstrakta syften som *att utveckla vissa "naturvetenskapliga attityder" såsom ett öppet sinne och objektivitet* och *att få en känsla för vad det innebär att vara en problemlösande forskare* var tydligt närvarande i elev- och lärarsvaren i min studie. Däremot visar Janzi (2015), som studerade lärarnas syften med laborationer, att inga av de medverkande biologilärarna i hennes studie delgav *känsla för vad det innebär att vara en problemlösande forskare* som ett viktigt syfte för laborationer. Detta kan bero på att skollaborationer ofta skiljer sig relativt mycket från 'riktig' forskning. Min tolkning är

att elever uttrycker i slutändan det som lärarna anser viktigt och kan förklara varför man kan se olika resultat i olika studier från olika skolor.

Av de mål och syften med laborationer som sammanfattades av Bennet och Kennedy (2001) finns några som är betydligt enklare att inkludera i lärares bedömning. Till exempel '*att utveckla en förståelse för experimentella tillvägagångssätt och bevisföring (planera, datainsamling, representation och tolkning)*' är ofta det läraren vill att elever ska visa förståelse för i till exempel laborationsrapporter. Även om laborationer har många olika syften, är det möjligt att läraren fokuserar på faktakunskaper via vanliga prov och skriftliga arbeten som laborationsrapporten vid betygsättning eftersom det helt enkelt anses lättast. I genomsnitt visar elevsvaren i min studie att elever anser att laborationer påverkar deras betyg via laborationsrapporter dock inte lika mycket som vanliga prov (Figur 5). I motsats till Andersons studie (2006), var majoriteten av elever i min studie överens om att laborationsrapporten var ett bra sätt att visa kunskaper samt är ett bra sätt att genomföra bedömningen vid laborativt arbete speciellt när analysförmågor testas.

I min enkätstudie uttryckte både elever och läraren att ett viktigt mål vid laborativt arbete är *att motivera genom att skapa intresse och glädje*. Laborationer ansågs alltså ha starka motivationsgivande syften. I intervjuer och i enkäten uttryckte elever likaså att laborationer gav motivation, framförallt de mer öppna laborationerna (s. 31). Det är intressant att syftesdelen i nuvarande läroplanen Gy11 inte längre innehåller stycket att *elever ska utveckla intresse och uppskattning för ämnet biologi*, vilket man kunde läsa i ämnesbeskrivningen och syftet i Gy2000 (Skolverket, 2000). Det visade sig i min studie att just laborationer spelar en viktig roll för att elever ska utveckla intresse och glädje för ämnet.

Ur enkätresultatet kan man utläsa att alla elever och läraren har arbetat med formativ bedömning i någon form under biologilaborationer. Det framgår även tydligt ur elevsvaren att vissa av de fem nyckelstrategierna för formativ bedömning framstår lättare att förstå och arbeta med vid laborationer än några av de andra nyckelstrategierna. Till exempel uttrycker elever i sina svar att de kan utnyttja kraften i feedback (figur 6) och ser sig själva som läranderesurser för varandra (figur 7).

Elever uttrycker sig också att kunna aktivera sig själva att äga sitt eget lärande (figur 7).

Däremot tyder mina enkät- och intervjusvaren på att det är svårare för elever (och läraren) att skapa kopplingar till mål och kunskapskrav vid laborationer som ingår i nyckelstrategin '*Klargöra, delge och skapa förståelse för mål och kriterier*'. (figur 4 & tabell 6). Likvärdig betygssättning är nära kopplad till hur kunskapskraven förstås och används (Skolverket 2016). En källa för svårigheter vid betygssättningen är att kunskapskraven består av värdeord som visat sig vara svåra att tolka (Skolverket 2016). I denna studie visade det sig vid elevintervjuer att elever inte förstår hur kunskapskraven används vid laborationer och värdeorden nämndes som otydliga.

Det var svårt att läsa ur enkäten (Figur 5, fråga 11) huruvida eleverna ansåg laborationsdelen väga tillräckligt mycket vid bedömningen och betygssättningen. Därför fokuserade elevintervjuerna bland annat på denna aspekt. Resultaten av elevintervjuer pekar på att elever inte vet hur mycket laborationsdelen väger vid betygssättning även om de visste att laborationer påverkar betygen i någon grad. Det verkar att det finns behov att läraren tillsammans med eleverna diskuterar syftet, bedömningen samt betygskriterier med laborationer.

*Lärarperspektiv* användes för att få insikter i hur läraren jobbade med valda aspekter av formativ bedömning vid laborationer och vilka syften laborationer har i undervisningen. Tanken var att via lärares respons kunna sätta elevers perspektiv (dvs enkät- och intervjusvar) i relation till undervisningen. Jag ville både söka svar på varför elever svarade som de gjorde på enkät och intervjuer samt se om det fanns ett samband mellan elevers svar och undervisningen de fick. Lärarperspektivet bekräftade att även läraren i mindre grad använde sig av kunskapskrav och matriser vid laborationer vilket kan förklara varför elever svarade som de gjorde. Resultaten i min studie visar att majoriteten av elevers enkätsvar samstämde med lärarens svar med några få undantag vilket tyder på ett bra samarbete i denna klass eleverna och läraren emellan.

En intressant diskrepans mellan elev- och lärarsvaren för enkäten handlade om öppna laborationer. Elever själva ansåg att de inte hade fått jobba med öppna laborationer



medan läraren själv tyckte det motsatta. Även resultaten för enkätens ända öppna fråga visade att elever önskar kunna bestämma mer av laborationernas innehåll. Resultaten kan delvis bero på att läraren samt olika elever definierar en öppen laboration på olika sätt. Det framgick från elevcitat (s. 34) att vissa elever beskriver en öppen laboration att 'man får göra vad som helst' medan andra tycker att den borde vara begränsad i viss mån. Det är möjligt att få lärare väljer att använda mer *öppna* laborationer i biologi eftersom de är svårare att planera och bedöma likvärdigt. Det är beklagligt eftersom öppna laborationer är de som påminner om verkligheten; problemet kommer först och initierar en undersökning som leder till problemets lösning. Det är också möjligt att läraren måste vara mera tydlig och informera elever att det faktiskt ibland får arbeta ganska fritt men kanske inte alltid märker det själva.

## Diskussion om metoden

En begränsning i min studie kan anses det låga antalet respondenter för både enkät- och intervjudelen. Den aktuella skolan är liten och har endast en klass per årskurs samt en biologilärare. Säkerheten i resultaten hade troligen ökat med fler svar med ett större antal medverkande. Eftersom det är bara en lärare som har deltagit i studien är det inte möjligt att generalisera utifrån denne ende lärares uppfattning. Inte heller var syftet med denna studie att nå så kallad statistisk generaliserbarhet (Kvale & Brinkmann 2009). En liten studie kan dock ge värdefull information och en så kallad analytisk generalisering är möjlig där man gör en välöverlagd bedömning om i vilken mån resultaten från en studie kan ge vägledning till en annan studie (Kvale & Brinkmann 2009). Syftet i denna studie var att så noggrant och detaljerat som möjligt undersöka och beskriva resultat utifrån frågeställningarna. Antalet deltagande elever i enkätundersökningen (n= 22) och elevintervju (n=4) ansågs således utgöra ett rimligt antal för att besvara studiens syfte och frågeställningar inom ramen för denna studie.

I denna studie användes både kvalitativ och kvantitativ metodik. Kvale och Brinkmann (2009) skriver att så kallade blandade metoder (triangulering) innehåller olika verktyg för att besvara olika frågor och när man använder mer än en metod erhåller man också mer än en typ av information. Kvantitativa metoder hänför sig till 'hur mycket av ett visst slag' medan kvalitativa metoder till 'vad för slag'. Med enkäten kunde jag studera det gemensamma eller representativa medan intervjun gav en ökad

och djupare förståelse om helheten. Min uppfattning är att de valda metoderna för denna studie gav bra stöd för varandra och resulterade i en ökad trovärdighet.

Kvale och Brinkmann (2009) skriver att det krävs omfattande träning för att bli en högt kvalificerad intervjuare. Jag har ingen tidigare erfarenhet av humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning och min intervjuteknik hade förmodligen kunnat förbättras avsevärt med mer övning. En kvalitativ forskningsintervju ger plats åt forskaren att tolka intervjupersonens beskrivningar och tolkningen liksom hela forskningsprocessen påverkas av forskarens förförståelse (Kvale & Brinkmann, 2009; Gilje & Grimen, 2007). Gilje och Grimen (2007) menar att en forskare aldrig förhåller sig helt utan föreställningar inför sitt undersökningsområde och eftersom jag har arbetat tidigare i flera olika forskningslaboratorier har detta troligen präglat min förförståelse. Min utbildning och arbetserfarenhet har troligen påverkat mitt val av forskningsområde, processens riktning och tolkningen av resultaten. Jag anser att trots bristerna i metodologisk erfarenhet samt aspekterna i förförståelse genererade studien tillfredsställande och trovärdig information och att jag fick svar på mina frågeställningar.

## Framtida studier

Den här studien väcker nya frågor. Det hade varit intressant att studera större elevgrupper och lärare i olika gymnasieskolor samt parallella klasser i en och samma skola angående mina frågeställningar. En möjlig utveckling utifrån detta arbete hade varit att undersöka om en konsekvent och tydlig användning av nyckelstrategin '*Klargöra, delge och skapa förståelse för mål och kriterier*' hade påverkat elevers uppfattning kring laborationers syfte, bedömning och elevers måluppfyllelse. Det är möjligt att läraren skulle finna det lättare att faktiskt följa styrdokumentens krav gällande laborationer med hjälp av nyckelstrategin '*Klargöra, delge och skapa förståelse för mål och kriterier*'.

Jag ville inom ramen för detta arbete kartlägga de funderingar som förekommer bland gymnasieelever vad gäller syften med laborationer och deras övervägande vad gäller bedömningen av laborationerna. Sammanfattningsvis visar denna studie att elever och deras lärare tycker att laborationer har många olika syften. Dessa faller inom tre

huvudsakliga områden 1) laborativa färdigheter & arbetssätt, 2) kunskap & förståelse och 3) attityd & motivation där den förstnämnda prioriterades högst av både elever och läraren. De framkom tydligt att både elever och lärare anser laborationer som viktiga i elevers lärandeprocess i ämnet biologi och var högt motivationsgivande. Resultatet visar även att både elever och läraren i studien anser formativ bedömning vid laborationerna som något positivt. Elever uttrycker att de kan utnyttja kraften i feedback och ser sig själva som läranderesurser för varandra, vilket anses som viktiga hörnstenar i formativ bedömning. Elever uttrycker sig också att kunna aktivera sig själva att äga sitt eget lärande. Däremot tyder mina resultat på att det är svårare för elever och läraren att skapa kopplingar till mål och kunskapskrav vid laborationer. I denna studie visade det sig att elever inte förstår hur kunskapskraven används vid laborationer och värdeorden i kunskapskraven upplevdes som otydliga. Resultaten pekar på att elever inte heller vet hur mycket laborationsdelen väger vid bedömning och betygsättning.

Formativ bedömning känns som en bra utgångspunkt för biologilaborationer som kan bli med ett formativt fokus mer genomtänkta ur både elevens och lärares perspektiv. Det är också möjligt att de åtta kategorierna som motiverar laborationer av Bennet och Kennedy (2001) bättre täcks in med genomtänkt formativ bedömning. Det formativa arbetssättet kan öka laborationernas 'värde' eftersom man dokumenterar mer och kanske lägger ett annorlunda, mer ambitiös fokus på laborationer. Framförallt tror jag att detta arbetssätt ökar elevers intresse för ämnet biologi vilket jag anser är en stor vinst för läraren och eleverna.

## Referenser

Abrahams, I., Reiss, MJ., Sharpe, RM. (2013). *The assessment of practical work in school science. Studies in Science Education*, 49(2), 209-251

Anderson, E. (2006). *Laborationers syfte och bedömning – ett exempel med bedömningsmatrix*. Examensarbete, Malmö Högskola, Lärarutbildningen.

Bennett, R. (2011). *Formative Assessment: A Critical View*. *Assessment in Education: Principles. Policy & Practice*, 18(1), 5-25.

<https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678>

Bennett, J., & Kennedy, D. (2001). *Practical work at the upper high school level: The evaluation of a new model of assessment*. *International Journal of Science Education*, 23(1), 97–110.

Black, P. & Wiliam, D. (1998). *Assessment and classroom learning*. *Assessment in Education*, 5(1), 7-74.

Dewey, J. (1916) *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. Macmillan.

Gilje, N. & Grimen, H. (2007). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Göteborg: Daidalos.

Gunnlaugsdottir, B. (2016) *Formativ bedömning av laborationer i biologi*. Umeå Universitet, examensarbete. Webbadress: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:935775/FULLTEXT01.pdf> (Hämtad 2018-05-25).

Hattie, J. A. C. (2009). *Visible Learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, New York: Routledge.

Hofstein, A., & Lunetta, VN. (2004). *The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century*. *Science Education*, 88(1), 28–54.

Högström, P., Ottander, C. & Benckert, S. (2006). *Lärares mål med laborativt arbete: utveckla förståelse och intresse*. *Nordina*, 5, 54-66.

Hult, H. (2000). *Laborationen – myt och verklighet*. Linköping: UniTryck/LTAB.

Jönsson, A. (2013). *Lärande bedömning*. 3e uppl. Malmö: Gleerups.

Karlsson, J. (2016). *Att bedöma experiment. Fysiklärares resonemang om bedömning av den experimentella förmågan*. Karlstad Universitet, examensarbete

Webbadress: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:902451/FULLTEXT01.pdf>.  
(Hämtad 2018-08-29).

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.

Linköping Universitet (2017). *Svårt för lärare att bedöma laborativt arbete rättvist*.

Webbadress: <https://liu.se/artikel/svart-for-larare-att-bedoma-laborativt-arbete-rattvist>. (Hämtad 2018-07-27).

Lundahl, C. (2011). *Bedömning för lärande*. Stockholm: Norstedts.

Nordgren, K., Odenstad, C., & Samuelsson, J. (2012). *Betyg i teori och praktik: ämnesdidaktiska perspektiv på bedömning i grundskola och gymnasium*. Malmö: Gleerup.

Origo (2012). *Så bedömer du labben*. Webbadress: <https://tidningenorigo.se/sa-bedomer-du-labben/>. (Hämtad 2018-10-28).

Schavon, H. (2017). *Formativ kamratbedömning i biologi*. Umeå Universitet, examensarbete. Webbadress: <http://www.divaportal.se/smash/get/diva2:1108899/FULLTEXT01.pdf> (Hämtad 2018-10-29)

Sjöberg, Svein. (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning - en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur

Skolverket (2000) Ämnes- och kursplaner biologi i gymnasieskolan från läroplan Gy2000. Webbadress: <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/hitta-tidigare-amnen-och-kurser-ar-2000-2011-i-gymnasieskolan> (Hämtad 2018-08-15)

Skolverket (2010). *Tydlighet med målet en balansgång*. Webbadress: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/bedomning/undervisning/tydlig-het-med-malen-en-balansgang-1.100950> (Hämtad 2018-05-29).

Skolverket. (2011a). *Ämne - Biologi* (Gymnasieskolan). Webbadress: <https://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/bio>. (Hämtad 2018-07-22).

Skolverket. (2011b). *Kommentarer - Biologi* (Gymnasieskolan). Webbadress: <https://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/bio>. (Hämtad 2018-07-22).

Skolverket (2011c). *Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011*. Webbadress: [https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/publikationer/svid12\\_5dfce44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skolbok/wpubext/trycksak/Blob/pdf2705.pdf?k=2705](https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/publikationer/svid12_5dfce44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skolbok/wpubext/trycksak/Blob/pdf2705.pdf?k=2705) (Hämtad 2018-08-20).

Skolverket (2015a). *Receptlaborationer*. Webbadress: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/lorande/nt/gymnasieutbildning/kemi/oppna-sinnen/receptlaborationer-1.235295>. (Hämtad 2018-08-25).

Skolverket (2015b). *Helöppna laborationer*. Webbadress: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/lorande/nt/gymnasieutbildning/kemi/oppna-sinnen/heloppen-laboration>. (Hämtad 2018-08-25).

Skolverket (2016). *Utvärdering av den nya betygsskalan samt kunskapskravens utformning*. Webbadress: <https://mb.cision.com/Public/481/2000399/86ce713756a1eb2e.pdf> (Hämtad 2018-08-22).

Skolverket (u. å.). *Formativ bedömning*. Webbaddress:  
<https://www.skolverket.se/undervisning/kallsidor/formativ-bedomning>. (Hämtad 2018-07-22).

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Webbaddress:  
<http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> (Hämtad 2018-09-09)

Wiliam, D. & Leahy, S. (2015). *Handbok i formativ bedömning: strategier och praktiska tekniker*. (1. utg.) Stockholm: Natur & kultur.

## Bilaga 1

<p><b>ENKÄT OM LABORATIONER I BIOLOGI</b>  <b>Enkät Del 1</b> allmänna frågor 'laborationernas syfte'            Tänk på de laborationer som du utfört inom ramen för biologi 1-2 och besvara nedanstående påståenden genom att ringa in det alternativ du tycker stämmer bäst.             Tack för ditt deltagande!</p>	<p><b>1= Stämmer inte alls</b>  <b>2= Stämmer ganska dåligt</b>  <b>3= Neutral</b>  <b>4= Stämmer ganska bra</b>  <b>5= Stämmer helt och hållet</b></p>
1. Laborationer hjälper mig att träna på mina praktiska färdigheter hur man använder laborativ utrustning	1 2 3 4 5
2. Laborationer hjälper mig att inse hur man genomför ett experiment	1 2 3 4 5
3. Laborationer hjälper mig att förstå vikten att mäta och observera på ett noggrant sätt så att resultatet blir mer exakt och korrekt	1 2 3 4 5
4. Laborationer hjälper mig att beskriva både muntligt och skriftligt det jag gjort på ett noggrannare sätt än jag annars hade gjort	1 2 3 4 5
5. I labbet använder jag ett naturvetenskapligt språk till exempel använder jag rätt namn på instrument, begrepp osv	1 2 3 4 5
6. Laborationer hjälper mig att koppla teori till verklighet	1 2 3 4 5
7. Laborationer har hjälpt mig att förstå ett helt nytt koncept/princip som jag inte hade fattat annars	1 2 3 4 5
8. Laborationerna hjälper mest att fördjupa mig i ett område där jag redan har vissa kunskaper i förväg	1 2 3 4 5
9. Laborationerna hjälper mig att se skillnad mellan teoretiska modeller och verklighet, tex att det finns variation mellan mätningar och allt inte ser exakt ut som i läroboken	1 2 3 4 5
10. Jag har upplevt ett fenomen eller sett ett resultat i labbet som jag inte hade kunnat få kunskaper om från tex läroböcker/internet	1 2 3 4 5
11. Jag tycker att laborationerna är kul och att jag trivs i labbet	1 2 3 4 5
12. Jag tycker laborationer hade varit ännu roligare om... (skriv några ord själv här):	
13. Laborationerna har ökat mitt intresse för ämnet biologi	1 2 3 4 5
14. När jag arbetar med laborationer förstår jag bättre skillnaden mellan fakta och mitt eget tyckande	1 2 3 4 5
15. Laborationer hjälper mig att förstå bättre vad det naturvetenskapliga arbetssättet är (dvs komma på hypotes, planera försök, utföra försök, analysera resultat, visa resultat och tänka på felkällor)	1 2 3 4 5
16. Jag kan med hjälp av de laborationer jag själv gjort förstå lite grann vad en forskare i biologi gör i sin vardag	1 2 3 4 5



## Bilaga 2

<b>ENKÄT OM LABORATIONER I BIOLOGI</b> <b>Enkät Del 2 'formativ bedömning'</b> Tänk på de laborationer som du utfört inom ramen för biologi 1-2 och besvara nedanstående påståenden genom att ringa in det alternativ du tycker stämmer bäst. Tack för ditt deltagande!	1= Stämmer inte alls 2= Stämmer ganska dåligt 3= Neutral 4= Stämmer ganska bra 5= Stämmer helt och hållet
1. Jag får i förväg veta vilka mål och kunskapskrav som gäller för olika laborationer	1 2 3 4 5
2. Jag förstår bedömningskriterierna för olika laborationer	1 2 3 4 5
3. Jag får möjligheten att ställa frågor om bedömningskriterier och mål för laborationer innan laborationen börjar	1 2 3 4 5
4. Jag har fått se en matris som hjälpte mig att förstå hur bedömningen görs för laborationen	1 2 3 4 5
5. Jag har fått se exempel på andras bra arbete, till exempel labbrapporter, så att jag vet hur en bra rapport ser ut	1 2 3 4 5
6. Jag har fått skriva flera versioner av labbrapporten så att den blev så bra som möjligt	1 2 3 4 5
7. Jag tycker att labbrapporter visar bäst de kunskaper som jag lärt mig under laborationen	1 2 3 4 5
8. Jag tycker att ett praktiskt prov där jag under laborationens gång visar vad jag kan visar bäst mina kunskaper som jag lärt mig	1 2 3 4 5
9. Laborationer påverkar inte mina betyg	1 2 3 4 5
10. Laborationerna påverkar mitt betyg genom en skriftlig labbrapport	1 2 3 4 5
11. Jag tycker att laborationerna påverkar mina betyg tillräckligt mycket	1 2 3 4 5
12. Jag tror laborationerna påverkar betyg lika mycket som vanliga prov	1 2 3 4 5
13. Mina prestationer under laborationer jämfördes inte med andra elevers prestationer	1 2 3 4 5
14. Jag har fått feedback under tiden laborationen pågick som hjälpte mig framåt i lärandet (tex muntligt från läraren eller kamrat)	1 2 3 4 5
15. Jag använde mig av den feedback jag fick för att ändra på min rapport/sätt att arbeta så att jag blev bättre	1 2 3 4 5
16. Jag har fått feedback efter laborationen som hjälpte mig framåt i lärandet (tex skriftligt från läraren eller kamrat)	1 2 3 4 5
17. Jag har fått feedback som var både positiv (det som var bra) och kritisk (vad jag ska förbättra)	1 2 3 4 5
18. Jag vet att feedback var kopplat till kunskapskraven och mål	1 2 3 4 5
19. Jag har gett och fått feedback från andra elever på labbrapporten (kamratbedömning)	1 2 3 4 5
20. Jag har gett feedback på min egen labbrapport = självbedömning och det hjälpte mig att skriva bättre rapport	1 2 3 4 5
21. Läraren lyssnade på mina egna förslag angående laborationer och ändrade sig på grund av min feedback (jag kunde påverka)	1 2 3 4 5
22. Jag har fått hitta på mina egna experiment (öppen laboration)	1 2 3 4 5
23. Jag tycker att laborationer hjälper mig i mitt lärande	1 2 3 4 5

## Bilaga 3

<p><b>ENKÄT OM LABORATIONER I BIOLOGI, LÄRAREN</b>  <b>Enkät Del 1</b> allmänna frågor 'laborationernas syfte'            Tänk på de laborationer som du utfört inom ramen för biologi 1-2 och besvara nedanstående påståenden genom att ringa in det alternativ du tycker stämmer bäst.             Tack för ditt deltagande!</p>	<p><b>1= Stämmer inte alls</b>  <b>2= Stämmer ganska dåligt</b>  <b>3= Neutral</b>  <b>4= Stämmer ganska bra</b>  <b>5= Stämmer helt och hållet</b></p>
1. Laborationer hjälper elever att träna på sina praktiska färdigheter till exempel hur man använder laborativ utrustning	1 2 3 4 5
2. Laborationer hjälper elever att inse hur man genomför ett experiment	1 2 3 4 5
3. Laborationer hjälper elever att förstå vikten att mäta och observera på ett <u>noggrant</u> sätt så att resultatet blir mer exakt och korrekt	1 2 3 4 5
4. Laborationer hjälper elever att beskriva både muntligt och skriftligt det de gjort på ett noggrannare sätt än de annars hade gjort	1 2 3 4 5
5. I labbet övar elever på ett naturvetenskapligt språk till exempel använder rätt namn på instrument, begrepp osv	1 2 3 4 5
6. Laborationer hjälper elever att koppla teori till verklighet	1 2 3 4 5
7. Laborationer hjälper elever att förstå ett helt nytt koncept/princip som de inte hade förstått annars	1 2 3 4 5
8. Laborationerna hjälper mest att fördjupa elever i ett område där de redan har vissa förkunskaper	1 2 3 4 5
9. Laborationerna hjälper elever att se skillnad mellan teoretiska modeller och verklighet, tex att det finns variation mellan mätningar och allt inte ser exakt ut som i läroboken	1 2 3 4 5
10. Elever har fått uppleva ett fenomen eller sett ett resultat i labbet som de inte hade kunnat få kunskaper om från tex läroböcker/internet	1 2 3 4 5
11. Jag tror att elever tycker att laborationerna är kul och att de trivs i labbet	1 2 3 4 5
12. Jag tror att laborationer hade varit ännu roligare för elever om... (skriv några ord själv här):	
13. Laborationerna ökar elevens intresse för ämnet biologi	1 2 3 4 5
14. Laborationer hjälper elever att bättre förstå skillnaden mellan fakta och deras eget tyckande	1 2 3 4 5
15. Laborationer hjälper elever att förstå bättre vad det naturvetenskapliga arbetssättet är (dvs komma på hypotes, planera försök, utföra försök, analysera resultat, visa resultat och tänka på felkällor)	1 2 3 4 5
16. Elever kan med hjälp av de laborationer de själv gjort förstå lite grann vad en forskare i biologi gör i sin vardag	1 2 3 4 5

## Bilaga 4

<b>ENKÄT OM LABORATIONER I BIOLOGI, LÄRAREN</b> <b>Enkät Del 2 'formativ bedömning'</b> Tänk på de laborationer som du utfört inom ramen för biologi 1-2 och besvara nedanstående påståenden genom att ringa in det alternativ du tycker stämmer bäst. Tack för ditt deltagande!	<b>1= Stämmer inte alls</b> <b>2= Stämmer ganska dåligt</b> <b>3= Neutral</b> <b>4= Stämmer ganska bra</b> <b>5= Stämmer helt och hållet</b>
1. Jag berättar i förväg vilka mål och kunskapskrav som gäller för olika laborationer	1 2 3 4 5
2. Jag förklarar bedömningskriterierna för olika laborationer	1 2 3 4 5
3. Jag ger elever möjligheten att ställa frågor om bedömningskriterier och mål för laborationer innan laborationen börjar	1 2 3 4 5
4. Jag har gett elever en matris som hjälpte dem att förstå hur bedömningen görs för laborationen	1 2 3 4 5
5. Jag har visat elever exempel på andras bra arbete, till exempel labbrapporter, så att de vet hur en bra rapport ser ut	1 2 3 4 5
6. Elever får skriva flera versioner av labbrapporten så att de blir så bra som möjligt	1 2 3 4 5
7. Jag tycker att labbrapporter visar bäst de kunskaper som elever lärt sig under laborationen	1 2 3 4 5
8. Jag tycker att ett praktiskt prov där elever under laborationens gång visar vad de kan visar bäst deras kunskaper som de lärt sig	1 2 3 4 5
9. Laborationer påverkar inte elevers betyg	1 2 3 4 5
10. Laborationerna påverkar elevers betyg genom en skriftlig labbrapport	1 2 3 4 5
11. Jag tycker att laborationerna påverkar elevers betyg tillräckligt mycket	1 2 3 4 5
12. Laborationerna påverkar betyg lika mycket som vanliga prov	1 2 3 4 5
13. Elevers prestationer under laborationer jämförs inte med varandra	1 2 3 4 5
14. Jag gav elever feedback under tiden laborationen pågick som hjälpte dem framåt i lärandet (tex muntligt)	1 2 3 4 5
15. Elever använde sig av den feedback jag gav för att ändra på sin rapport/sätt att arbeta så att det blev bättre	1 2 3 4 5
16. Jag har gett feedback efter laborationen som hjälpte elever framåt i lärandet (tex skriftligt)	1 2 3 4 5
17. Jag har gett feedback som var både positiv (det som var bra) och kritisk (vad ska förbättras)	1 2 3 4 5
18. Min feedback var kopplat till kunskapskraven och mål	1 2 3 4 5
19. Elever har gett och fått feedback från andra elever på labbrapporten (kamratbedömning)	1 2 3 4 5
20. Elever har gett feedback på sin egen labbrapport = självbedömning och det hjälpte dem att skriva en bättre rapport	1 2 3 4 5
21. Jag lyssnade på elevers egna förslag angående laborationer och ändrade mig på grund av deras feedback (elevinflytande)	1 2 3 4 5
22. Elever har fått hitta på sina egna experiment (öppen laboration)	1 2 3 4 5
23. Laborationer hjälper elever i deras lärande	1 2 3 4 5

## Bilaga 5

Samband mellan arbetets frågeställningar och enkätfrågor del 1 'syften'. Vilka generella uppfattningar om laborationers syfte och lärandemål ger elever uttryck för?

Syfte (A-H) för laboration i undervisningen (Bennet & Kennedy 2001)	Frågor (1-16) till elevenkät
A) att utveckla förmåga att arbeta laborativt och använda olika tekniker	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laborationer hjälper mig att träna på mina praktiska färdigheter till exempel hur man använder laborativ utrustning</li> <li>2. Laborationer hjälper mig att inse hur man genomför ett experiment</li> </ol>
B) att uppmuntra noggranna observationer och beskrivningar	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Laborationer hjälper mig att förstå vikten att mäta och observera på ett <u>noggrant</u> sätt så att resultatet blir mer exakt och korrekt</li> <li>4. Laborationer hjälper mig att beskriva både muntligt och skriftligt det jag gjort på ett noggrannare sätt än jag annars hade gjort</li> <li>5. I labbet använder jag ett naturvetenskapligt språk till exempel använder jag rätt namn på instrument, begrepp osv.</li> </ol>
C) att upptäcka eller illustrera ett koncept, en lag eller en princip	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Laborationer hjälper mig att koppla teori till verklighet</li> <li>7. Laborationer har hjälpt mig att förstå ett helt nytt koncept/princip som jag inte hade fattat annars</li> <li>8. Laborationerna hjälper mest att fördjupa mig i ett område där jag redan har vissa kunskaper i förväg</li> <li>9. Laborationerna hjälper mig att se skillnad mellan teoretiska modeller och verklighet, tex att det finns variation mellan mätningar och allt inte ser exakt ut som i läroboken</li> </ol>
D) att uppleva naturvetenskapliga fenomen	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Jag har upplevt ett fenomen eller sett ett resultat i labbet som jag inte hade kunnat få kunskaper om från t.ex läroböcker/internet</li> </ol>
E) att motivera genom att skapa intresse och glädje	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Jag tycker att laborationerna är kul och att jag trivs i labbet</li> <li>12. Jag tycker laborationer hade varit ännu roligare om: (öppen fråga)</li> <li>13. Laborationerna har ökat mitt intresse för ämnet biologi</li> </ol>
F) att utveckla vissa "naturvetenskapliga attityder" såsom ett öppet sinne och objektivitet	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. När jag arbetar med laborationer förstår jag bättre skillnaden mellan fakta och mitt eget tyckande</li> </ol>
G) att utveckla en förståelse för experimentella tillvägagångssätt och bevisföring (planera, datainsamling, representation och tolkning)	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Laborationer hjälper mig att förstå bättre vad det naturvetenskapliga arbetssättet är (dvs komma på hypotes, planera försök, utföra försök, analysera resultat, visa resultat och tänka på felkällor)</li> </ol>
H) att få en känsla för vad det innebär att vara en problemlösande forskare	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Jag kan med hjälp av de laborationer jag själv gjort förstå lite grann vad en forskare i biologi gör i sin vardag</li> </ol>

## Bilaga 6

Samband mellan arbetets frågeställningar och enkätfrågor del 2 'formativ bedömning'  
Vilka uppfattningar om formativ bedömning av laborationer ger elever uttryck för?

Nyckelstrategi (William & Leahy 2015)	Valda faktorer/aspekter av formativ bedömning	Frågor (1-23) till elevenkät
Klargöra, delge och skapa förståelse för mål och kriterier.	<p>Att läraren formulerar kunskapskrav, kriterier och mål i förväg/innan uppgifter</p> <p>Att bedömningsuppgifter utgår ifrån mål och kunskapskrav.</p> <p>Att eleven får möjlighet att diskutera innebörden av kunskapskrav under kursens gång.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jag får i förväg veta vilka mål och kunskapskrav som gäller för olika laborationer</li> <li>2. Jag förstår bedömningskriterierna för olika laborationerna</li> <li>3. Jag får möjligheten att ställa frågor om bedömningskriterier och mål för laborationer innan laborationen började</li> <li>4. Jag har sett en matris som hjälpte mig att förstå hur bedömningen görs för laborationen</li> </ol>
Skapa och leda effektiva diskussioner, aktiviteter och lärandeuppgifter för att identifiera bevis av elevens lärande.	<p>Att läraren visar sina elever exempel på goda elevprestationer.</p> <p>Att eleven får möjlighet att lämna in flera utkast innan bedömningen sker.</p> <p>Att betyg nedtonas i bedömningen och fokus istället ligger på förmågor.</p> <p>Att läraren har höga krav på alla elever och lite konkurrens mellan elever</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Jag har fått se exempel på andras bra arbete tex labbrapporter så att jag vet hur en bra rapport ser ut</li> <li>6. Jag har fått skriva flera versioner av labbrapporten så att den blev så bra som möjligt</li> <li>7. Jag tycker att labbrapporter visar bäst de kunskaper som jag lärt mig under laborationen</li> <li>8. Jag tycker att ett praktiskt prov, där jag under laborationens gång visar vad jag kan, visar bäst mina kunskaper som jag lärt mig</li> <li>9. Laborationer påverkar inte mina betyg</li> <li>10. Laborationerna påverkar mitt betyg genom en skriftlig labbrapport</li> <li>11. Jag tycker att laborationerna påverkar mina betyg tillräckligt mycket</li> <li>12. Jag tror laborationerna påverkar betyg lika mycket som vanliga prov</li> <li>13. Mina prestationer under laborationer jämfördes inte med andra elevers prestationer</li> </ol>
Ge feedback som för elevens lärande framåt.	Att läraren aktivt ger mångsidigt feedback och hjälper eleverna förstå vad feedbacken innebär.	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Jag har fått feedback under tiden laborationen pågick som hjälpte mig framåt i lärandet? (tex muntligt från läraren eller kamrat)</li> <li>15. Jag använde mig av den feedback jag fått för att ändra min rapport/sätt att arbeta så att jag blev bättre</li> <li>16. Jag har fått feedback efter laborationen som hjälpte mig</li> </ol>

		<p>från läraren eller kamrat)</p> <p>17. Jag har fått feedback som var både positiv (det som var bra) och kritisk (vad jag ska förbättra)</p> <p>18. Jag vet att feedback var kopplat till kunskapskraven och mål</p>
Aktivera eleverna som läranderesurser för varandra.	Att kamratstöd används i undervisningen	19. Jag har gett och fått feedback från andra elever på labbrapporten (kamratbedömning) och det hjälpte mig att skriva bättre rapport
Aktivera eleverna att äga sitt eget lärande.	Att metakognitiva förmågor tränas	<p>20. Jag har gett feedback på min egen labbrapport = självbedömning och det hjälpte mig att skriva bättre rapport</p> <p>21. Läraren lyssnade på mina egna förslag angående laborationer och ändrade sig på grund av min feedback (jag kände att jag kan påverka)</p> <p>22. Jag har fått hitta på mina egna experiment (öppen laboration)</p> <p>23. Jag tycker att laborationer hjälper mig i mitt lärande</p>