



NMS -NATURVETENSKAP,  
MATEMATIK OCH SAMHÄLLE

## Examensarbete i kemi och lärande

15 högskolepoäng, grundnivå

*Lärares upplevelser av organisatoriska villkor och  
resurstillgång i laborativ kemiundervisning i grundskolans  
senare år.*

*Teachers' Experiences of Factors Affecting Laboratory  
Chemistry Teaching in Lower Secondary School*

Maria Malmqvist

Ämneslärarexamen med inriktning mot arbete i åk 7-9

Examinator.  
Pernilla Granklint Enochson

Datum för slutseminarium. 2026-02-02

Handledare  
Ylva hamnell- Pamment

# Förord

Detta examensarbete har skrivits inom ramen för grundlärarutbildningen vid Malmöuniversitet. Jag vill rikta ett varmt tack till min handledare Ylva Hammell-Pamment för det stöd, den hjälp och den uppmuntran jag har fått

Jag har använt ChatGPT som ett stödverktyg i mitt examensarbete. Bland annat har jag använt det för brainstorming och idéutveckling, där jag har bollar frågeställningar, avgränsat problem och prövat olika synvinklar. Allt material har betraktats som utkast som därefter har omarbetats, fördjupats och kritiskt granskats genom egen analys. ChatGPT har även använts för språkgranskning och språklig bearbetning, exempelvis för att föreslå omformuleringar, synonymer och en mer akademisk ton. Jag har alltid efterbearbetat förslagen och kontrollerat stil, terminologi och innehåll mot institutionens riktlinjer samt mot de källor som används i arbetet. I teoridelarna har ChatGPT använts för att få en översikt och bidra till en tydligare struktur, varefter sammanfattningarna har kontrollerats och förankrats i vetenskapliga källor, i första hand peer reviewed forskning och relevant litteratur.

Slutligen har AI-stödet använts som hjälp i språkbearbetningen, men allt empiriskt material, urval, analys, tolkningar och slutsatser i examensarbetet är uteslutande mina egna.

# Abstract

Syftet med denna studie är att undersöka hur kemilärare i årskurs 7–9 upplever sina möjligheter att planera och genomföra laborativ kemiundervisning, med fokus på hur resurstillgång och organisatoriska villkor påverkar undervisningen. Studien belyser även vilka strategier lärarna utvecklar för att hantera begränsningar i sin undervisningspraktik. Studien innefattar även en jämförelse mellan två skolor inom samma huvudman.

Studien genomfördes som en kvalitativ intervjustudie med sex kemilärare vid två olika skolor inom samma kommun. Datamaterialet analyserades med hjälp av tematisk analys. Resultaten visar att laborativ kemiundervisning påverkas av materiella, organisatoriska och tidsmässiga faktorer. Lärarna beskriver gruppstorlek, schemaläggning, tillgång till utrustning samt skolledningens prioriteringar som centrala villkor. Vid begränsade resurser utvecklas strategier såsom laborationer i halvklass, demonstrationer samt alternativa praktiska moment. Skillnader framträder mellan skolorna, vilket indikerar att organisatoriska beslut på skol- och huvudmannanivå kan få konsekvenser för undervisningens likvärdighet.

Studiens resultat diskuteras i relation till ramfaktorteori med fokus på intention, realisation och utfall. Slutsatsen är att lärarnas handlingsutrymme påverkas av strukturella ramfaktorer och att dessa villkor styr vilka laborativa arbetssätt som faktiskt blir möjliga i praktiken.

## Sökord

Laborativ kemiundervisning, resurstillgång, organisation, ramfaktorteori, kemilärares undervisningspraktik

## Keywords

Laboratory chemistry teaching, resources and organization in education, frame factor theory, chemistry teachers instructional practice

## Innehåll

Förord .....	2
Abstract.....	3
Inledning .....	5
Syfte.....	8
Teori .....	9
Ramfaktorteori och ramar i laborativ kemiundervisning.....	9
Handlingsutrymme och didaktiska val .....	10
Laborativ kemiundervisning och laborationens didaktiska funktion .....	11
Språk, modeller och meningsskapande i kemi .....	12
Kemi som laborativt ämne, säkerhet och ämnesspecifika villkor .....	12
Organisatoriska och materiella villkor för realisation .....	13
Handlingsutrymme och professionella strategier .....	13
Likvärdighet i laborativ kemiundervisning .....	14
Forskningsläge och forskningslucka.....	15
Urval av deltagare.....	16
Kriterier för deltagare .....	17
Urval av skolor .....	17
Anonymisering av deltagare .....	18
Tillförlitlighet och validitet .....	18
Utformning av intervjuguide .....	19
Generaliserbarhet .....	19
Forskningsetiska överväganden.....	20
Metoddiskussion .....	21
Analysförfarande .....	23
Kodning och tematisk analys.....	23
Tematisering och analys på tematisk nivå.....	25
Sammanfattning av analysprocessen .....	26
Resultat.....	27
Villkor för laborativ kemiundervisning .....	27
Diskussion.....	32
Organisatoriska ramar och handlingsutrymme i kemi .....	32
Strategier vid begränsade förutsättningar .....	33
Likvärdighet, intention och realisation.....	34
Professionell relevans och didaktiska implikationer .....	35

Vidare forskning .....	35
Sammanfattande slutsats.....	36
Bilaga 1 Intervjuguide, Laborativ kemiundervisning ur ett sociokulturellt perspektiv	39
Bakgrund .....	39
Bilaga 2 Intervjufrågor Kompletterande .....	41
Bilaga 3 GDPR Klang AI .....	42
Bilaga4 Medgivandeblankett .....	43

# Inledning

Laborationer har länge lyfts fram som en central del av kemiundervisningen. Laborativ kemiundervisning innebär dock särskilda villkor som skiljer sig från övriga naturvetenskapliga ämnen. Laborationer ställer krav på tid, utrustning, förbrukningsmaterial, laborationssal och säkerhetsrutiner, vilket gör att undervisningen påverkas av både materiella och organisatoriska faktorer. Wallin och Gericke (2019) beskriver att sådana villkor kan få betydelse för om laborationer genomförs, i vilken omfattning och på vilket sätt. Dessa villkor kan förstås som ramfaktorer som påverkar lärarens handlingsutrymme, det vill säga vilka didaktiska val som blir möjliga i praktiken (Lundgren, 1972).

När förutsättningarna varierar mellan skolor kan lärare behöva anpassa laborativa moment till de resurser som finns att tillgå. Sådana professionella strategier kan innebära att laborationer förenklas, ersätts av demonstrationer eller kompletteras med teoretiska resonemang (Abrahams & Millar, 2008; Almqvist & Hamza, 2019). Dessa strategier kan ses som kompensatoriska i den bemärkelsen att de syftar till att bibehålla laborativ undervisning trots begränsade resurser. I kemi blir kompensation en fråga om tillgång till ämnesspecifika arbetsformer, snarare än om individuellt stöd till elever.

Likvärdighet i kemi får därmed en ämnesdidaktisk dimension. Om elever på en skola ges laborativa erfarenheter medan elever på en annan skola inte ges samma möjlighet uppstår skillnader i undervisningens realisation, trots att kursplanen formellt är densamma. Wallin och Gericke (2019) menar att sådana skillnader kan påverka elevernas möjligheter att koppla makroskopiska fenomen till kemiska begrepp och modeller. Likvärdighet blir därmed en fråga om tillgång till laborativa praktiker, inte enbart om att uppnå samma resultat.

Dessa aspekter aktualiserar även frågan om hur lärarens intentioner med laborativa moment omsätts i praktiken. Abrahams och Millar (2008) lyfter att laborationens avsedda funktion inte alltid motsvarar hur den realiserar i klassrummet, vilket i sin tur kan påverka vad elever faktiskt får möjlighet att erfara. Skillnader mellan intention, realisation och utfall blir särskilt relevanta i kemi, där laborationer utgör en brygga mellan fenomen och begrepp (Hofstein & Lunetta,

2004). Detta väcker behov av studier som riktar fokus mot hur kemilärare uppfattar sina förutsättningar och hur dessa villkor formar deras didaktiska val.

Hofstein och Lunetta (2004) beskriver att laborativt arbete kan bidra till elevers förståelse av naturvetenskapliga begrepp och till utvecklingen av ett undersökande arbetssätt, särskilt när laborationerna är välplanerade och tydligt integrerade i undervisningen. Samtidigt pekar tidigare forskning på att kvaliteten och omfattningen av laborationsundervisningen kan variera mellan olika skolor. Abrahams och Reiss (2012) diskuterar att laborationer inte alltid genomförs på ett sätt som stödjer fördjupad begrepps-förståelse, utan i vissa fall främst används för att väcka engagemang, vilket kan kopplas till organisatoriska och didaktiska förutsättningar.

Enligt skollagen (SFS 2010:800) och läroplanen för grundskolan (Skolverket, 2022) ska utbildningen vara likvärdig, vilket innebär att alla elever ska ges samma möjligheter att utveckla sina kunskaper oavsett vilken skola de går i. I kursplanen för kemi betonas att undervisningen ska ge elever erfarenhet av systematiska undersökningar och experimentellt arbete. Laborationer utgör därmed inte enbart ett pedagogiskt val, utan är en del av det centrala innehåll som eleverna har rätt till. Millar (2014) beskriver samtidigt hur praktiskt arbete i naturvetenskaplig undervisning i vissa sammanhang ges begränsat utrymme, ofta med hänvisning till tidsbrist, begränsade resurser eller brist på ändamålsenliga lokaler.

Tidigare forskning om laborativ kemiundervisning har i stor utsträckning fokuserat på laborationers pedagogiska potential och elevernas lärande, medan lärares upplevelser av de villkor som omger planering och genomförande av laborationer har uppmärksamrats i mindre omfattning. Det finns därför behov av studier som belyser hur kemilärare uppfattar sina möjligheter att genomföra laborationer samt hur resurstillgång och organisatoriska förutsättningar påverkar deras didaktiska val.

# Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka hur kemilärare i grundskolans årskurser 7–9 upplever sina möjligheter att planera och genomföra laborativ kemiundervisning, med särskilt fokus på hur resurstillgång och organisatoriska förutsättningar påverkar undervisningens utformning. Studien syftar även till att undersöka hur dessa villkor skiljer sig mellan två skolor inom samma huvudman.

## Forskningsfrågor

Hur upplever kemilärare att resurstillgång och organisatoriska förutsättningar påverkar deras möjligheter att genomföra laborativ kemiundervisning?

Vilka strategier beskriver kemilärarna att de använder för att hantera begränsade resurser och organisatoriska utmaningar i den laborativa undervisningen?

# Teori

I detta kapitel presenteras de teoretiska utgångspunkter som ligger till grund för studiens analys. Fokus ligger på ramfaktorteorin samt begreppen intention, realisation och utfall, vilka används som analytiska redskap för att förstå hur laborativ kemiundervisning formas i relation till organisatoriska och materiella villkor.

## **Ramfaktorteori och ramar i laborativ kemiundervisning**

Ramfaktorteorin utgår från att undervisning sker inom ramar som både möjliggör och begränsar lärarens handlingsutrymme. Lundgren (1972) beskriver hur materiella, organisatoriska, tidsmässiga och institutionella ramar påverkar undervisningens genomförande. I kemi får ramfaktorer en särskild betydelse eftersom laborativa moment ställer krav på utrustning, kemikalier, lokaler, tid och säkerhet. Dessa ramar fungerar inte enbart som begränsningar, utan formar de villkor inom vilka lärare kan realisera sina didaktiska intentioner.

Forskning visar att schemaläggning, gruppstorlek och tillgång till ändamålsenliga lokaler påverkar hur laborativ kemiundervisning realiserar i praktiken. Wallin och Gericke (2019) beskriver hur organisatoriska beslut kan leda till att laborationer genomförs i olika omfattning och form, trots gemensamma styrdokument. Tid framstår som en central ramfaktor eftersom laborativa moment ofta kräver både förberedelse och efterarbete. När tidsramen är begränsad kan laborationer reduceras eller ersättas av teoretiska moment (Lunetta et al., 2007; Millar, 2014). Ramfaktorteorin blir därmed ett användbart perspektiv för att analysera hur materiella och organisatoriska villkor påverkar laborativ kemiundervisning i praktiken.

## **Intention, realisation och utfall som analytisk uppdelning**

I forskning om praktiskt arbete i naturvetenskap används ofta begreppen intention, realisation och utfall för att analysera undervisningsprocesser. Almqvist och Hamza (2019) samt Abrahams och Millar (2008) beskriver hur intention avser lärarens syfte med ett laborativt moment, medan realisation handlar om hur momentet genomförs i praktiken. I kemi påverkas realisationen av

materiella, organisatoriska och säkerhetsmässiga ramar. Utfall avser vilka erfarenheter elever ges av det laborativa momentet och behöver inte sammanfalla med intentionen.

Abrahams och Millar (2008) skiljer mellan genomförandet av ett laborativt moment och dess didaktiska effektivitet, det vill säga i vilken utsträckning aktiviteten leder till det lärande som läraren avsett. De visar att praktiskt arbete kan vara framgångsrikt på en ytlig nivå, där elever genomför momenten korrekt, utan att detta nödvändigtvis innebär att de utvecklar en djupare begreppslig förståelse. Denna skillnad är relevant i relation till studiens analys av intention, realisation och utfall, eftersom organisatoriska villkor kan påverka om laborationens syfte faktiskt realiserar i praktiken.

Denna analytiska uppdelning tydliggör hur laborativ kemiundervisning formas i mötet mellan didaktiska ambitioner och organisatoriska villkor. I denna studie används begreppen för att analysera hur lärares intentioner påverkas av ramfaktorer och hur realisationen av laborativa moment skiljer sig mellan två skolor. Uppdelningen fungerar därmed som en brygga mellan teori, tidigare forskning och resultatdelen.

## **Handlingsutrymme och didaktiska val**

Handlingsutrymme avser det utrymme som uppstår inom de ramar som omger undervisningen. I laborativ kemiundervisning kommer detta till uttryck genom val av laborationsupplägg, grupporganisation, instruktioner och användning av utrustning. Handlingsutrymmet formas i mötet mellan ämnesdidaktiska överväganden och praktiska villkor och är därför både didaktiskt och organisatoriskt.

I senare didaktisk forskning beskrivs hur lärare utvecklar strategier för att hantera begränsade förutsättningar. Dessa strategier kan innebära att laborationer förenklas, att elevarbete ersätts av demonstration eller att digitala resurser används som komplement (Gericke, Högström & Wallin, 2023). Sådana strategier kan förstås som uttryck för professionella överväganden inom givna ramar snarare än som fria didaktiska val. Handlingsutrymmet kan dessutom skilja sig mellan skolor beroende på lokala organisatoriska beslut om resurser och prioriteringar, vilket i kemi kan få särskilda konsekvenser eftersom laborativa moment utgör en del av ämnets centrala innehåll. Detta gör det möjligt att analysera hur skillnader i organisatoriska villkor påverkar undervisningens genomförande i denna studie

# Tidigare forskning

Forskning om laborativ kemiundervisning behandlar både didaktiska aspekter av praktiskt arbete och de organisatoriska villkor som påverkar hur laborationer genomförs i skolans praktik. I detta avsnitt presenteras tidigare forskning om laborativ undervisning i kemi, med särskilt fokus på ämnets didaktiska funktion, organisatoriska förutsättningar och lärarens handlingsutrymme.

## **Laborativ kemiundervisning och laborationens didaktiska funktion**

Laborativ undervisning betraktas som en central del av kemiämnet eftersom praktiska moment kan bidra till att konkretisera fenomen som annars är svåra att observera. Kemi kännetecknas av att många kemiska processer är submikroskopiska och därmed kräver modeller, representationer och begrepp för att bli begripliga i undervisningssituationen. Johnstone (2000) beskriver detta som en växelverkan mellan makroskopiska observationer, submikroskopiska förklaringar och symboliska representationer, vilket innebär särskilda didaktiska utmaningar i kemiundervisningen. Liknande resonemang återfinns i svensk didaktisk forskning, där kemi beskrivs som ett representationsintensivt ämne där elever behöver stöd för att koppla samman dessa nivåer (Gericke, 2009; Hamnell-Pamment, 2023).

I detta sammanhang får laborationer en central didaktisk funktion genom att fungera som en brygga mellan observerbara fenomen och kemiska förklaringsmodeller. Laborativa aktiviteter kan ge elever möjlighet att relatera kemiska modeller till materiella processer och därigenom stödja utvecklingen av kemiska förklaringar (Hofstein & Lunetta, 2004). I svensk NO-didaktisk forskning framkommer liknande resultat. Almquist och Hamza (2019) samt Wickman och Hamza (2013) visar att laborationer kan fungera som delar av didaktiska sekvenser där begrepp introduceras, används och omförhandlas över tid. När laborativa moment integreras i undervisningens innehåll kan de därmed bidra till att elever utvecklar förståelse för kemiska begrepp och samband.

Samtidigt framgår i forskningen att laborationens didaktiska funktion inte är given, utan är beroende av hur praktiskt arbete organiseras och kopplas till teoretiska resonemang. Studier visar att laborativa aktiviteter behöver förberedas, struktureras och efterbearbetas för att bidra till kemisk begreppsbyggnad (Lunetta, Hofstein & Clough, 2007; Millar, 2014). När laborativa moment främst realiserar som procedurer där elever följer instruktioner utan att ges möjlighet

att knyta observationer till kemiska förklaringar riskerar laborationen att reduceras till ett tekniskt genomförande (Abrahams & Reiss, 2012). Sammantaget framstår laborationer i kemi därför som didaktiskt komplexa moment vars funktion formas av hur de integreras i undervisningens syften, innehåll och arbetssätt.

## **Språk, modeller och meningskapande i kemi**

Kemi beskrivs ofta som ett representationsintensivt ämne, där modeller, fenomen och symboler samverkar. Johnstone (2000) beskriver växlingen mellan makroskopiska, submikroskopiska och symboliska nivåer som särskilt krävande för elever. I klassrumsstudier visar Wickman och Östman (2002) att meningskapande i naturvetenskapliga sammanhang sker genom att språkliga uttryck kopplas till observationer och modeller, och att denna process kräver aktivt lärarstöd.

I svensk forskning har laborativa aktiviteter lyfts fram som tillfällen där elever ges möjlighet att använda kemiska termer och begrepp i meningsfulla sammanhang. Hamnell-Pamment (2023) visar att laborationer kan fungera som språkliga och begreppsliga mötesplatser, där elever ges möjlighet att formulera förklaringar och resonera kring kemiska fenomen.

Sammantaget pekar dessa studier på att laborativa moment i kemi inte enbart är praktiska aktiviteter, utan även centrala för elevers deltagande i ämnets språkliga och begreppsliga praktik.

## **Kemi som laborativt ämne, säkerhet och ämnesspecifika villkor**

Kemi skiljer sig från övriga NO-ämnena genom att laborativa moment ofta involverar hantering av kemikalier, värmekällor och glasutrustning, vilket medför särskilda risker. Dessa villkor ställer krav på säkerhet, riskbedömning och tillsyn och innebär att läraren behöver ha både överblick och kontroll över elevernas arbete. I jämförelse kan biologins laborativa moment ofta genomföras med begränsade säkerhetsmässiga krav, medan fysikens praktiska arbete i större utsträckning rör instrument och apparatur snarare än kemiska risker (Hofstein & Lunetta, 2004; Osborne & Dillon, 2008).

Kemiämnets säkerhetsmässiga särart bidrar därmed till att förklara varför laborationer i många skolor organiseras i halvklass och varför organisatoriska beslut om tid, lokaler och gruppstorlek får särskild betydelse för laborativ realisation. Säkerhet utgör i detta sammanhang inte enbart ett praktiskt villkor, utan en ämnesspecifik ramfaktor som påverkar didaktiska val. Om säkerhetsmässiga ramar inte kan uppfyllas kan laborationer behöva förenklas, genomföras som

demonstrationer eller utebli helt. Detta får i sin tur konsekvenser för elevernas tillgång till laborativ praktik och för vilka erfarenheter de ges av kemiämnet. Dessa ämnesspecifika villkor bidrar till att förklara varför organisatoriska och materiella förutsättningar får en särskilt central betydelse i laborativ kemiundervisning.

## **Organisatoriska och materiella villkor för realisation**

Utöver didaktiska aspekter uppmärksammar forskningen organisatoriska och materiella villkor som betydelsefulla för hur laborativ undervisning realiserar i praktiken. Högström och Ottander (2019) beskriver hur laborativa moment är beroende av tillgång till utrustning, kemikalier, lokaler och skyddsmaterial. I studier av NO-undervisning framkommer att bristande materiella förutsättningar kan leda till att laborationer förenklas eller ersätts av demonstrationer (Ottander & Grelsson, 2020).

Även tidsmässiga villkor framstår som centrala. Laborativa aktiviteter kräver tid för förberedelse, genomförande och efterarbete, vilket innebär att tidsbrist kan påverka både omfattning och innehåll i det praktiska arbetet (Lunetta et al., 2007; Millar, 2014). Gruppstorlek lyfts återkommande som en avgörande faktor i svensk forskning, där halvklass ofta beskrivs som en förutsättning för att kunna ge stöd och upprätthålla säkerhet vid laborationer Högström och Ottander (2019).

## **Handlingsutrymme och professionella strategier**

I studier uppmärksammas lärarens handlingsutrymme och hur detta formas av organisatoriska villkor. Gericke, Högström och Wallin (2023) visar att lärare utvecklar strategier för att hantera begränsningar i den laborativa undervisningen, exempelvis genom att förenkla laborationer, använda demonstrationer eller låta färre elever arbeta samtidigt. Bäckström (2018) beskriver liknande mönster i studier av NO-undervisning och kopplar dessa strategier till relationen mellan didaktiska intentioner och undervisningens realisation.

Abrahams och Millar (2009) beskriver hur laborativa intentioner kan förändras i mötet med organisatoriska villkor, vilket innebär att det praktiska genomförandet inte alltid motsvarar lärarens ursprungliga syfte. Sammantaget pekar dessa studier på att didaktiska val i laborativ undervisning inte kan förstås isolerat från de ramar inom vilka undervisningen genomförs.

## Likvärdighet i laborativ kemiundervisning

Likvärdig utbildning handlar inte enbart om elevernas resultat, utan även om tillgång till undervisningens arbetsformer och innehåll. När laborativa moment ingår i kemiämnets centrala innehåll innebär det att elever ska ges möjlighet att delta i laborativ praktik. Skillnader i materiella och organisatoriska förutsättningar kan därför påverka likvärdigheten i undervisningen.

I svensk NO-didaktisk forskning beskrivs att laborativ undervisning är särskilt känslig för variationer i tid, lokaler och resurser. Högström och Ottander (2019) samt Wallin och Gericke (2019) visar att sådana skillnader kan innebära att elever får olika möjligheter att delta i praktiskt arbete beroende på skolkontext. Även inom samma huvudman kan undervisningens organisering ta sig olika uttryck beroende på lokala organisatoriska ramar och etablerade arbetssätt på skolnivå. Skillnader mellan skolor kan därmed uppfattas som en konsekvens av hur undervisningen organiseras lokalt snarare än som uttryck för skillnader i lärarnas ambitioner.

Det kompensatoriska uppdraget innebär att huvudmannen ska skapa förutsättningar för likvärdig undervisning. I praktiken kan dock compensationen delvis hamna hos läraren, som genom professionella strategier försöker hantera begränsade resurser eller snäva tidsramar. Likvärdighet i laborativ kemiundervisning kan därmed förstås både som en fråga om resurser och som en fråga om vilket handlingsutrymme som skapas genom organisatoriska beslut. Detta perspektiv är centralt i denna studie, där två skolor inom samma huvudman jämförs.

Forskning visar att laborativ praktik kan variera mellan skolor beroende på resurser, lokaler och schemaläggning. Wallin och Gericke (2019) beskriver hur laborativa moment genomförs olika ofta och i olika former beroende på organisatoriska förutsättningar. Högström och Ottander (2019) menar att sådana skillnader kan få betydelse för elevers möjligheter att delta i laborativt arbete och därmed för ämnesdidaktisk likvärdighet.

I internationella översikter beskriver Osborne och Dillon (2008) hur naturvetenskapliga arbetsformer påverkas av organisatoriska prioriteringar, vilket kan leda till variation i elevers tillgång till praktiskt arbete. Dessa resultat pekar på att likvärdighet i laborativ undervisning inte enbart är en fråga om styrdokument, utan också om hur resurser och organisatoriska beslut omsätts i skolans praktik.

## **Forskningsläge och forskningslucka**

Forskningsfältet kring laborativ kemiundervisning domineras av studier som fokuserar elevers lärande, bland annat i relation till undersökande arbetssätt, begreppsförståelse och motivation. Forskning som särskilt tar sin utgångspunkt i kemilärares perspektiv på resurser, organisation och handlingsutrymme i årskurs 7–9 är dock mer begränsad. Mot denna bakgrund framträder en forskningslucka där laborativ kemiundervisning kan förstås som en praktik där didaktiska intentioner möter organisatoriska och materiella villkor, och där skillnader mellan skolor kan påverka elevers möjligheter att delta i laborativt arbete. Denna studie bidrar till att belysa denna del av forskningsfältet genom att undersöka kemilärares perspektiv på laborativ kemiundervisning i två skolor inom samma huvudman. Denna studie fokuserar därmed på lärarnas perspektiv, snarare än på elevers lärande, vilket motiveras av studiens syfte att synliggöra hur organisatoriska och materiella villkor påverkar laborativ kemiundervisning i praktiken.

# Metod

Denna studie har en kvalitativ ansats med semistrukturerade intervjuer för att undersöka lärares upplevelser av möjligheter och begränsningar i laborativ kemiundervisning. En kvalitativ metod har valts eftersom den möjliggör en fördjupad förståelse av lärares erfarenheter och de faktorer som påverkar deras undervisning, vilket enligt Bryman (2018) är centralt när syftet är att förstå hur människor uppfattar och tolkar sin yrkespraktik.

Semistrukturerade intervjuer erbjuder enligt Bryman (2018) en balans mellan struktur och flexibilitet. Metoden ger deltagarna möjlighet att utveckla sina resonemang, samtidigt som intervjuaren kan ställa följdfrågor för att fördjupa och förtydliga svaren utifrån studiens syfte.

Studien kan beskrivas som en flerfallstudie där två skolor inom samma huvudman jämförs. En fallstudiedesign är lämplig när syftet är att fördjupa förståelsen av hur ett fenomen tar sig uttryck i specifika organisatoriska kontexter (Bryman, 2018; Yin, 2018). I denna studie möjliggör jämförelsen mellan fallen att både gemensamma mönster och skillnader kan identifieras, vilket ger en fördjupad förståelse av hur laborativ kemiundervisning påverkas av organisatoriska villkor.

## Urval av deltagare

Urvalet har gjorts strategiskt och omfattar totalt sex lärare från två olika skolor inom samma kommun. Fyra lärare deltog från Skola 2 och två lärare från Skola 1. Kontakten med lärarna etablerades genom en inledande förfrågan till personer där en professionell relation redan fanns, vilket underlättade rekryteringen av deltagare.

Informanterna valdes utifrån deras erfarenhet av laborativ undervisning i kemi samt deras insyn i skolans organisatoriska och resursmässiga förutsättningar. Urvalet syftade till att säkerställa att deltagarna kunde bidra med relevanta och nyanserade perspektiv på studiens fokusområde.

## Kriterier för deltagare

För att ingå i studien skulle deltagarna uppfylla följande kriterier:

- undervisa i kemi och ha behörighet eller genomförda högskolekurser i kemi
- arbeta inom den undersökta kommunen
- ha minst tre års erfarenhet av kemiundervisning

Urvalet kan beskrivas som målinriktat, vilket enligt Bryman (2018) är lämpligt när studien syftar till att fördjupa förståelsen av ett specifikt fenomen. Kriterierna valdes för att möjliggöra jämförbarhet mellan deltagarnas utsagor samt för att säkerställa att informanterna hade relevant kompetens och erfarenhet av laborativ kemiundervisning.

En alternativ metod hade varit en kvantitativ enkätundersökning för att nå ett större antal lärare. En sådan metod hade dock inte möjliggjort samma djup i resonemangen kring undervisningens genomförande och de organisatoriska villkor som påverkar den, vilket Bryman (2018) lyfter fram som en styrka med kvalitativa intervjuer.

## Urval av skolor

De skolor som ingår i studien är belägna i samma kommun och har därmed samma huvudman. Detta val motiveras av att huvudmannen ansvarar för resursfördelningen, vilket möjliggör en jämförelse av hur resurser och organisatoriska beslut påverkar olika skolors förutsättningar för laborativ kemiundervisning. För att säkerställa anonymitet och sekretess benämns skolorna i studien som Skola 1 och Skola 2.

Skola 1 är en sjuparallellig stadsnära högstadieskola (årskurs 7–9), medan Skola 2 är en tvåparallellig lantlig F–9-skola. På Skola 1 bedrivs undervisningen i helklass, medan Skola 2 har undervisning i halvklass. Skillnader i skolornas storlek, geografiska läge och organisation utgör en viktig del av studiens förutsättningar och bidrar till att synliggöra hur organisatoriska villkor kan variera även inom samma kommun och under samma huvudman.

Som en del av kontextbeskrivningen har uppgifter från SALSA (Skolverkets Arbetsverktyg för Lokala Sambandsanalyser) använts. SALSA är en statistisk modell som relaterar skolors betygsresultat till elevsammansättning genom att ta hänsyn till bakgrundsfaktorer såsom vårdnadshavares utbildningsnivå, könsfördelning och andel nyinvandrade elever. Modellen ger ett beräknat förväntat resultat som kan jämföras med skolans faktiska utfall, där skillnaden

uttrycks i så kallade residualer. I denna studie används SALSA-uppgifter som ett beskrivande underlag för skolornas förutsättningar och inte som ett mått på skolornas kvalitet.

De SALSA-uppgifter som används avser läsåret 2023/24 och är hämtade från (Skolverket,2024). För Skola 1 uppgick det faktiska genomsnittliga meritvärdet till cirka 214 poäng, medan det modellberäknade meritvärdet låg på cirka 226 poäng, vilket motsvarar en SALSA-residual på -11. Andelen elever med godkänt i samtliga ämnen var cirka 71 procent, jämfört med ett modellberäknat värde på cirka 72 procent.

För Skola 2 uppgick det faktiska genomsnittliga meritvärdet till cirka 244 poäng, jämfört med ett modellberäknat värde på cirka 250 poäng, vilket motsvarar en SALSA-residual på -6. Andelen elever som uppnådde godkänt i samtliga ämnen var cirka 85 procent, vilket låg i nivå med det modellberäknade värdet.

Dessa uppgifter används för att ge en övergripande och jämförbar bild av skolornas strukturella och organisatoriska förutsättningar och utgör en bakgrund till analysen av lärarnas utsagor.

## **Anonymisering av deltagare**

För att säkerställa anonymitet har både skolor och deltagare kodats. Skolorna benämns Skola 1 och Skola 2, och deltagarna kodas utifrån skola och löpnummer. Deltagare från Skola 1 betecknas exempelvis som 1:1 och 1:2, medan deltagare från Skola 2 betecknas som 2:1, 2:2, 2:3 och 2:4. Kodningen används konsekvent i resultat- och analysdelarna.

## **Tillförlitlighet och validitet**

För att stärka tillförlitligheten i studien genomfördes samtliga intervjuer med samma intervjuguide, och inspelningarna transkriberades ordagrant. Detta minskade risken för slumpmässiga variationer mellan intervjuerna (Bryman, 2018). Genom att använda en standardiserad intervjuguide säkerställdes att samma teman och frågor behandlades i varje intervju, vilket underlättade jämförelser mellan deltagarnas utsagor.

Validiteten i studien stärktes på flera sätt. Intervjufrågorna formulerades utifrån tidigare forskning och de teoretiska begrepp som användes i studien, i linje med Bryman (2018). Ett ytterligare steg var att låta en extern kollega ta del av kodningsprocessen och de framtagna temana, vilket bidrog till att stärka analysens tillförlitlighet. En möjlig svaghet är att lärarnas

svar kan ha påverkats av social önskvärdhet. För att minska denna risk användes öppna frågor, och intervjuerna genomfördes via Meet i deltagarnas hemmiljö, där de uppmuntrades att tala fritt utan påverkan från skolmiljön. Intervjuerna spelades in med diktafon.

## **Utformning av intervjuguide**

Vid utformningen av intervjuguiden var utgångspunkten att varje fråga skulle kunna kopplas till studiens forskningsfrågor. Arbetet utgick från vilken information som behövdes för att kunna besvara forskningsfrågorna, i enlighet med rekommendationer för kvalitativ intervjumetodik Bryman (2018). Centrala teman identifierades, såsom resurstillgång och organisatoriska villkor, och intervjufrågorna formulerades för att möjliggöra fördjupade resonemang kring dessa områden.

Intervjufrågorna testades genom en pilotstudie med två kollegor som inte undervisade i naturvetenskapliga ämnen. Syftet var att pröva frågornas tydlighet, relevans och språkliga utformning. Återkopplingen bidrog till att identifiera otydliga formuleringar och justera frågornas ordningsföljd, vilket enligt Bryman (2018) stärker intervjuguidens kvalitet.

Frågorna anpassades språkligt för att vara tydliga och vardagsnära. När ämnesspecifika begrepp användes gavs korta förklaringar för att undvika missförstånd. Intervjuerna inleddes med öppna frågor om lärarnas laborativa undervisningspraxis, följdes av mer fördjupande frågor om upplevda utmaningar och strategier, och avslutades med reflekterande frågor för att fånga ett helhetsperspektiv (se bilaga 1). För att fördjupa förståelsen av hur lärarna arbetade med att stötta elever genomfördes även kompletterande intervjuer med en lärare på respektive skola (se bilaga 2).

## **Generaliserbarhet**

Studien gör inte anspråk på statistisk generaliserbarhet. I stället syftar den till att bidra med en fördjupad förståelse av hur skillnader i resurser, organisatoriska villkor och hur lärares didaktiska val kan ta sig uttryck mellan två skolor inom samma kommun.

## **Forskningsetiska överväganden**

Studien har genomförts i enlighet med Vetenskapsrådets riktlinjer för god forskningssed (Vetenskapsrådet, 2024). Samtliga deltagare informerades om studiens syfte, om att deltagandet var frivilligt och om deras rätt att när som helst avbryta sin medverkan utan negativa konsekvenser. Informerat samtycke (se bilaga 4) inhämtades före intervjuerna.

Intervjumaterialet hanterades konfidentiellt. Både skolor och deltagare oidentifierades i transkriptioner och i den slutliga rapporteringen för att skydda deltagarnas integritet. Detta ligger i linje med Vetenskapsrådets (2024) principer om konfidentialitet och ansvarsfull hantering av forskningsdata.

Användningen av det AI-baserade transkriberingsverktyget Klang AI har hanterats med särskild hänsyn till dataskydd och konfidentialitet. Endast oidentifierat ljudmaterial användes vid transkriberingen, och inga personuppgifter som kan kopplas till enskilda individer eller skolor behandlades av externa aktörer. En närmare redogörelse för hur dataskyddsförordningen (GDPR) har beaktats redovisas i bilaga 3. Allt intervjumaterial har förvarats på ett säkert sätt med begränsad åtkomst under hela forskningsprocessen, i enlighet med (Vetenskapsrådet, 2024) riktlinjer.

## Metoddiskussion

Den valda metoden har haft betydelse för vilken typ av kunskap studien kunnat generera. Genom semistrukturerade intervjuer har det varit möjligt att fånga lärares egna beskrivningar av hur laborativ kemiundervisning organiseras och vilka överväganden som görs i mötet mellan didaktiska ambitioner och organisatoriska villkor. Detta har möjliggjort en fördjupad förståelse av undervisningens praktiska realisation, snarare än en kartläggning av förekomst eller frekvens av olika arbetsätt.

En konsekvens av den kvalitativa ansatsen är att resultaten är kontextbundna. Antalet deltagare är begränsat och studien gör därför inte anspråk på statistisk generaliserbarhet. I stället bidrar studien med analytisk generaliserbarhet genom att belysa hur ramfaktorer och handlingsutrymme tar sig uttryck i två skolkontexter inom samma huvudman. Genom att tydligt redovisa urval, genomförande och analysförfarande har studiens trovärdighet och transparens eftersträvat (Bryman, 2018).

Flerfallstudiedesignen har möjliggjort jämförelser mellan två skolor med gemensamma styrdokument men olika organisatoriska lösningar. Detta har varit en styrka i analysen av hur skillnader i resurser, gruppstorlek och schemaläggning påverkar undervisningens realisation. Samtidigt innebär designen att resultaten är knutna till de specifika kontexterna och inte utan vidare kan överföras till andra skolor eller kommuner.

Användningen av SALSA-uppgifter har bidragit till att synliggöra skolornas olika strukturella förutsättningar och har fungerat som kontextuell bakgrund till lärarnas utsagor. SALSA har inte använts för att värdera undervisningens kvalitet, utan för att belysa de ramar inom vilka undervisningen organiseras Skolverket (2024). Detta stärker förståelsen av att skillnader i undervisningens realisation inte enbart kan förklaras av individuella lärarval.

Analysförfarandet, med tematisk analys i flera steg, har gjort det möjligt att systematiskt identifiera mönster i lärarnas utsagor. Samtidigt bygger tolkningen av materialet på egen analys, vilket är en inneboende del av kvalitativ forskning. För att hantera detta har analysen genomförts med tydlig koppling till empiri och teoretiska begrepp, vilket minskar risken för godtyckliga slutsatser.

Den valda metoden kan beskrivas som väl anpassad till studiens syfte. Metoden har möjliggjort en nyanserad analys av hur laborativ kemiundervisning formas i mötet mellan intention, realisation och organisatoriska villkor, samtidigt som studiens begränsningar tydliggörs.

# Analysförfarande

I detta avsnitt beskrivs hur det empiriska materialet har analyserats genom en tematisk analys, från inledande kodning till tematisering och teoretisk tolkning.

## **Kodning och tematisk analys**

Det empiriska materialet analyserades med hjälp av tematisk analys, där återkommande mönster och teman identifierades i intervjumaterialet, i enlighet med den analysprocess som beskrivs av Bryman (2018). Analysen genomfördes i flera steg för att säkerställa en systematisk och transparent bearbetning av materialet.

Intervjuerna transkriberades med hjälp av det AI-baserade verktyget Klang AI. Därefter granskades och korrigerades transkriptionerna manuellt genom att inspelningarna lyssnades

igenom i sin helhet. I detta skede avidentifierades materialet så att varken enskilda personer eller skolor kunde identifieras.

Efter transkriberingen lästes intervjumaterialet igenom flera gånger för att skapa en helhetsförståelse. I nästa steg genomfördes en inledande öppen kodning. Kodningen fokuserades på att identifiera lärarnas upplevelser i relation till studiens forskningsfrågor. Arbetet innebar att lärarnas uttalanden kortades ned till beskrivande etiketter, så kallade koder, som fångade kärnan i deras berättelser.

Forskningsfrågorna användes som vägledning i kodningsarbetet för att säkerställa relevans i analysen. Denna första kodning resulterade i ett relativt stort antal koder, vilket enligt Bryman (2018) är vanligt i ett tidigt skede av analysprocessen. För att tydliggöra detta arbete redovisas i tabell 1 exempel på citat från intervjuerna tillsammans med tillhörande koder.

Tabell 1. Exempel på kodning från den inledande kodningen

<b>Citat</b>	<b>Kod</b>
Skolledningen har sett till att vi har fått halvklasslaborativt.	Ledningens stöd; Halvklass/storlek
Det kunde de sagt blankt nej till, tror jag, av resursbrist.	Resurstillgång; Organisatoriska villkor
Ledningen tycker att praktiskt arbete i kemi är viktigt.	Ledningens prioritering
14–15 elever i halvklass... det är lite på gränsen vad jag hinner med.	Halvklass/storlek
Laborationer hjälper eleverna att förstå kemi bättre genom att göra begreppen mer konkreta.	Motivation; Laborationens syfte; Meningsskapande
Det ska vara autentiska uppgifter som kopplas till vardagen.	Autenticitet; Verklighetsanknytning
Ibland låter jag eleverna själva formulera hypoteser för att öka engagemanget.	Autenticitet; Verklighetsanknytning
Jag har varit på högstadieskolor där skolledningen har prioriterat laborativt arbete.	Jämförelse mellan skolor; Ledningens prioritering
Man skulle vilja ha det lite intresseindelat... då hade man kunnat vända många.	Elevers förutsättningar; Bakgrund
Det varierar mellan skolor vilka resurser och prioriteringar som görs.	Jämförelse mellan skolor

## **Tematisering och analys på tematisk nivå**

Efter den inledande kodningen sorterades de preliminära koderna i bredare teman, med utgångspunkt i studiens forskningsfrågor. De teman som växte fram rörde bland annat resursmässiga och organisatoriska villkor samt meningsskapande i laborativa sammanhang. Tematiseringen bidrog till en mer överskådlig struktur och gjorde det möjligt att analysera hur olika villkor tog sig uttryck i lärarnas utsagor.

I detta steg beaktades även studiens teoretiska ramverk. Begrepp från ramfaktorteorin användes som analytiska redskap för att tolka materialet. På så sätt skapades en tydlig koppling mellan det empiriska materialet och de teoretiska utgångspunkterna, vilket underlättade den fortsatta analysen och resultatredovisningen.

Exempel på hur koder och citat organiserades inom de olika temana redovisas i tabell 2, vilket visar övergången från kodning till tematisering.

I nästa steg vidareutvecklades tematiseringen genom att de identifierade temana strukturerades i relation till studiens forskningsfrågor. Denna sammanställning utgör grunden för resultatredovisningen och presenteras i tabell 3, där temana kopplas till studiens forskningsfrågor och illustreras med exempel från intervjumaterialet.

Tabell 2. Exempel på tematisering i analysprocessen

Överkod	Underkod	Citat	Respondent
Laborationens funktion	Meningsskapande	Vid två försök utan framgång ger jag en ledande fråga: "Vad tror du händer om du värmer reagensen?"	2:2
Laborationens funktion	Tillgänglighet	Många säger "jag är inte bra på kemi", då försöker jag välja enkla inledande moment.	2:1
Laborationens funktion	Engagemang	Laborationerna gör kemi mer konkret och väcker intresse, även hos dem som annars är ointresserade.	2:1
Ramfaktorer	Tid	50-minuterslektioner räcker knappt till att starta, genomföra och utvärdera.	1:1

### Sammanfattning av analysprocessen

Analysförfarandet kan sammanfattas i tre övergripande steg. Först genomfördes en inledande kodning där meningsbärande delar av materialet identifierades och kodades. Därefter sorterades koderna i bredare teman kopplade till studiens forskningsfrågor. Slutligen genomfördes en teoretiskt informerad tolkning där temana analyserades med stöd i ramfaktorteorin.

Analysen genomfördes med en abduktiv ansats, vilket innebär en kombination av induktiva och deduktiva steg. De initiala koderna identifierades induktivt ur materialet för att synliggöra lärarnas egna perspektiv. Därefter användes begrepp från ramfaktorteorin som analytiska redskap i en deduktiv fas. Denna ansats möjliggjorde en tydlig koppling mellan empiri och teori och gjorde det möjligt att analysera hur organisatoriska villkor tog sig uttryck i lärarnas beskrivningar av laborativ kemiundervisning.

Genom denna analysprocess skapades en strukturerad och systematisk förståelse av hur olika förutsättningar och villkor påverkade lärarnas möjligheter att genomföra och stötta laborativ kemiundervisning. Analysen synliggjorde även hur dessa villkor tog sig olika uttryck vid de två skolorna, trots att de har samma huvudman, samt hur detta påverkade undervisningens genomförande och lärarnas didaktiska handlingsutrymme.

# Resultat

Resultatet presenteras tematiskt utifrån studiens forskningsfrågor och utgår från lärarnas beskrivningar av villkor, strategier och skillnader i laborativ kemiundervisning. Lärarnas utsagor visar hur organisatoriska och materiella villkor påverkade deras möjligheter att planera och genomföra laborationer, samt vilka lösningar de utvecklade för att hantera begränsningar i undervisningen. Skillnader mellan skolorna framträdde tydligt och illustrerade hur organisatoriska beslut kunde få konsekvenser för undervisningens realisation i praktiken.

## Villkor för laborativ kemiundervisning

Lärarna beskrev att laborativ kemiundervisning var beroende av resurser såsom tid, lokaler, material och gruppstorlek. Gruppstorleken framstod som särskilt betydelsefull eftersom den påverkade lärarnas möjligheter att ge stöd och upprätthålla säkerheten. En lärare vid Skola 1 uttryckte att laborationer i helklass innebar ett ständigt behov av att förflytta sig mellan elevgrupper: ”Laborationer med helklass blir ett jäkla springande mellan bänkarna” (Lärare 1:1, intervju 2025).

På Skola 2 beskrev lärarna att arbete i halvklass var en förutsättning för att laborationer skulle fungera i praktiken. En lärare menade att halvklass gjorde det möjligt att ge mer stöd till eleverna: ”Man kan hjälpa och stötta mycket mer, särskilt elever med särskilda behov” (Lärare 2:3, intervju 2025).

Lokalerna framstod som en annan central faktor. På Skola 1 beskrev lärarna att små lokaler och begränsad utrustning påverkade vilka laborationer som kunde genomföras. På Skola 2 upplevdes tillgången till laborationssalar som bättre, även om genomförandet fortfarande var beroende av schemaläggning och material.

Tid lyftes återkommande som en begränsande faktor. Lärarna betonade vikten av att hinna förbereda eleverna inför laborationer och att kunna följa upp arbetet efteråt. En lärare vid Skola 1 beskrev att tidsbrist ibland innebar att undervisningen fick genomföras utan tillräcklig förberedelse: ”Ibland är det bara att köra” (Lärare 1:1, intervju 2025). Enligt lärarna påverkade detta även efterarbetet, som ofta kortades eller utgick helt.

## **Strategier för att hantera begränsningar**

Lärarna beskrev hur de utvecklade olika strategier för att anpassa laborativ undervisning till rådande organisatoriska och materiella villkor. Strategierna handlade om att förenkla, ersätta eller strukturera laborativa moment så att undervisningen blev genomförbar inom de ramar som fanns.

En återkommande strategi var att använda demonstrationer i stället för elevarbete när tiden var knapp eller när säkerheten bedömdes som otillräcklig. En lärare vid Skola 1 beskrev detta som ett sätt att ändå ge eleverna tillgång till laborativa moment, om än i enklare form: ”Då får man göra det som en demonstration i stället” (Lärare 1:2, intervju 2025).

En annan strategi var att använda film som ersättning eller komplement till praktiskt arbete: ”Vi har inte alltid tillgång till labbsalar eller material, så då visar jag ibland en laboration på film i stället” (Lärare 1:2, intervju 2025).

Lärarna beskrev också hur tydliga instruktioner, genomtänkta gruppindelningar och nära lärarstöd användes för att göra laborationerna genomförbara. En lärare från Skola 2 uttryckte: ”Jag brukar ha steg-för-steg-instruktioner och försöker alltid vara nära de som behöver mer stöd” (Lärare 2:2, intervju 2025).

Strategierna framstod som sätt att skapa handlingsutrymme inom givna ramar. De användes i situationer där lärarnas didaktiska intentioner inte kunde realiseras fullt ut, exempelvis när tid, material eller gruppstorlek begränsade genomförandet.

## **Skillnader mellan skolor**

Skillnaderna mellan Skola 1 och Skola 2 framträdde tydligt i lärarnas beskrivningar. På Skola 2 genomfördes laborationer i halvklass, vilket lärarna beskrev som nödvändigt för att kunna ge stöd, upprätthålla säkerhet och hinna med bedömning. En lärare uttryckte detta tydligt: ”Laborationer gör vi alltid i halvklass. Annars funkar det inte” (Lärare 2:3, intervju 2025).

På Skola 1 genomfördes laborationer i helklass, vilket lärarna beskrev som utmanande och i vissa fall säkerhetsmässigt tveksamt. En lärare menade: ”Ibland är det på gränsen till att det inte är säkert” (Lärare 1:1, intervju 2025).

Skillnaderna mellan skolorna kunde kopplas till organisatoriska beslut, särskilt avseende gruppstorlek, schemaläggning och personalresurser. Lärarna på båda skolorna betonade att

laborationer var en central del av kemiämnet, men att möjligheterna att genomföra dessa varierade beroende på de villkor som rådde lokalt.

För att tydliggöra dessa skillnader mellan skolorna i relation till lärarnas intentioner, undervisningens realisation och de konsekvenser som uppstår, sammanfattas resultaten i tabell 3.

Tabell 3. Översikt över skillnader mellan skolorna i relation till intention, realisation och utfall (konsekvenser)

<b>Tema</b>	<b>Intention (vad läraren vill)</b>	<b>Realisation (vad som sker)</b>	<b>Utfall (konsekvenser)</b>
Gruppstorlek	Ge alla elever stöd och genomföra laborationer på ett säkert sätt	Skola 2: Halvklass möjliggör närvaro och stöd Skola 1: Helklass, läraren ensam	Skola 2: Elever får stöd i stunden, bättre möjligheter till bedömning Skola 1: Säkerhetsrisk, mindre stöd, laborationer förenklas
Tid	Planera, genomföra och följa upp laborationer	Skola 2: Schemat ger utrymme för både laboration och efterarbete Skola 1: Tidsbrist, ibland ”bara att köra” utan förberedelse	Skola 2: Förberedda elever och högre kvalitet i undervisningen Skola 1: Stress, mindre reflektion och sämre begreppsförståelse
Personalresurser	Kunna ge stöd till alla elever	Skola 2: Tillgång till labbpersonal eller stöd Skola 1: Läraren ensam med allt ansvar	Skola 2: Möjlighet att ge stöd till elever i behov av hjälp Skola 1: Vissa elever får inte det stöd de behöver
Laborationsfrekvens	Genomföra regelbundna och meningsfulla laborationer	Skola 2: Laborationer genomförs enligt planering Skola 1: Färre laborationer, ofta förenklade eller receptbaserade	Skola 2: Elever utvecklar förståelse och meningsskapande i kemi Skola 1: Minskade möjligheter till laborativt deltagande, vilket påverkar likvärdigheten

Resultatet visar att laborativ kemiundervisning genomfördes inom organisatoriska och materiella ramar som påverkade vilka didaktiska intentioner som kunde förverkligas i praktiken. Lärarna beskrev hur de utvecklade strategier för att hantera begränsningar, och hur skillnader mellan skolor hängde samman med beslut om gruppstorlek, schemaläggning och resurstillgång. Dessa skillnader påverkade i sin tur elevernas möjligheter att delta i laborativ kemiundervisning.

Resultatet visar också att skillnaderna mellan skolorna inte berodde på lärarnas ambitioner, utan på de villkor som undervisningen bedrevs under. Lärarnas handlingsutrymme styrdes av strukturella förutsättningar, vilket innebar att intention och genomförande inte alltid sammanföll. Resultaten pekar därmed på frågor om likvärdighet i kemiundervisningen och om hur skolans kompensatoriska uppdrag tar form i praktiken.

I detta kapitel har resultaten presenterats utifrån lärarnas beskrivningar av resurstillgång, organisatoriska villkor och undervisningsstrategier. I nästa kapitel diskuteras dessa resultat i relation till ramfaktorteori, tidigare forskning och skolans kompensatoriska uppdrag, med fokus på hur lärarnas intentioner kunde realiseras i praktiken.

# Diskussion.

Denna studie har undersökt hur laborativ kemiundervisning organiseras och genomförs på två skolor inom samma kommun, utifrån lärares perspektiv. Resultaten visar att lärarna på båda skolorna tillskriver laborativa moment stor betydelse för kemiämnet och beskriver laborationer som centrala för elevers möte med ämnets begrepp, modeller och arbetssätt. Detta ligger i linje med tidigare forskning som betonar laborativ undervisning som en viktig del av naturvetenskaplig undervisning, under förutsättning att den är tydligt integrerad i ämnesinnehållet och ges tillräckliga organisatoriska förutsättningar (Hofstein & Lunetta, 2004; Almqvist & Hamza, 2019).

Samtidigt visar studien att realisationen av dessa intentioner skiljer sig tydligt mellan skolorna, trots gemensam huvudman och gemensamma styrdokument. Resultaten pekar därmed på att organisatoriska villkor får avgörande betydelse för hur laborativ kemiundervisning tar form i praktiken. Detta innebär att organisatoriska villkor inte enbart påverkar undervisningens genomförande, utan även vilka didaktiska möjligheter som skapas i klassrummet. Detta innebär också att olika undervisningssituationer skapar olika förutsättningar för elevers lärande, beroende på vilka arbetsformer som blir möjliga att genomföra. I det följande diskuteras resultaten i relation till teori, tidigare forskning och studiens forskningsfrågor.

## **Organisatoriska ramar och handlingsutrymme i kemi**

Resultaten visar att tid, gruppstorlek, lokaler och tillgång till utrustning har stor betydelse för hur laborativ kemiundervisning kan genomföras. Dessa faktorer utgör ramar för undervisningens realisation och påverkar lärarens handlingsutrymme i det konkreta undervisningsarbetet (Lundgren, 1972). I kemi förstärks dessa ramar ytterligare av säkerhetskrav, vilket innebär att organisatoriska beslut får direkt didaktisk betydelse.

När laborationer genomförs i helklass beskrev lärarna situationer där fokus förskjuts från ämnesinnehåll till uppsikt och riskhantering. En lärare uttryckte exempelvis att laboration i helklass är ”på gränsen till att det inte är säkert”, vilket tydliggör hur säkerhetsaspekter begränsar möjligheten att arbeta med begrepp och modeller i stunden. Detta visar hur säkerhet fungerar som en ämnesspecifik ramfaktor som påverkar både undervisningens form och innehåll.

Detta innebär samtidigt att lärarens möjligheter att arbeta fördjupat med ämnesinnehåll påverkas i den konkreta undervisningssituationen. När fokus behöver ligga på säkerhet och organisation riskerar det kemiska innehållet att få mindre utrymme, vilket kan påverka elevernas möjligheter att utveckla förståelse för begrepp och samband. Laborationens potential som ett tillfälle för fördjupat lärande blir därmed beroende av de organisatoriska förutsättningarna.

Skillnaderna mellan skolorna visar att organisatoriska lösningar i hög grad påverkar undervisningens genomförande. På den ena skolan skapade schemaläggning i halvklass förutsättningar för mer elevaktiv laborativ undervisning, medan den andra skolan i större utsträckning genomförde laborationer i helklass. Resultaten bekräftar därmed tidigare forskning som visar att laborativa moment ställer särskilda krav på organisation, lärarstöd och säkerhet för att bidra till lärande (Lunetta, Hofstein & Clough, 2007).

## **Strategier vid begränsade förutsättningar**

När de organisatoriska ramarna inte möjliggjorde laborationer i den form lärarna eftersträfvade utvecklades olika strategier för att undervisningen ändå skulle fungera. Dessa strategier omfattade bland annat demonstrationer, förenklade laborationer, användning av film, tydligare instruktioner och fasta gruppindelningar. En lärare beskrev detta som att ”vi visar i stället, annars blir det bara kaos”. Strategierna framstår därmed inte som didaktiska förstahandsval, utan som nödvändiga anpassningar till de villkor som råder i verksamheten.

Detta får didaktiska konsekvenser i form av minskade möjligheter för elever att aktivt delta i undersökande arbete och utveckla egna förklaringar.

Det professionella omdömet framträder som centralt i dessa situationer. Lärarna behövde kontinuerligt avgöra vilka delar av laborationen som kunde förenklas utan att ämnesinnehållet förlorade sin betydelse. Detta ligger i linje med forskning som beskriver laborativ undervisning som en balans mellan praktiskt genomförande, begreppslig förståelse och arbete med modeller (Wickman & Hamza, 2013).

Samtidigt visar studien att dessa anpassningar påverkar elevernas möjligheter till aktivt deltagande. När laborationer ersätts av demonstrationer eller förenklas minskar elevernas möjligheter att själva undersöka och pröva sina idéer. Detta innebär att laborationens funktion

riskerar att förändras från ett aktivt kunskapsskapande arbete till ett mer styrt moment, vilket kan påverka hur elever utvecklar förståelse för kemiska begrepp och samband (Millar, 2014).

## **Likvärdighet, intention och realisation**

En central iakttagelse i studien är att lärarnas intentioner kring laborativ kemiundervisning i stort sett är likartade mellan skolorna. Lärarna uttrycker gemensamma ambitioner att arbeta laborativt, ge elever möjlighet att undersöka kemiska fenomen och skapa samband mellan teori och praktik. Skillnaderna mellan skolorna framträder därför inte som ett resultat av olika målbild eller engagemang hos lärarna, utan som en konsekvens av hur undervisningen realiserar inom ramen för skolans organisatoriska och materiella villkor.

Detta innebär att didaktiska förutsättningar skiljer sig mellan skolor, vilket kan leda till att elever ges olika möjligheter att utveckla ämnesspecifik förståelse, trots att undervisningen formellt utgår från samma kursplan.

Studien visar därmed att likvärdighet i kemiämnet inte enbart handlar om att elever möter samma innehåll, utan om att de ges likvärdig tillgång till ämnets arbetsformer. I detta sammanhang är det relevant att notera att skolorna verkar under olika strukturella förutsättningar vad gäller elevsammansättning, vilket bland annat framgår av tillgänglig SALSA-statistik. Skillnaderna i undervisningens realisation kan därmed inte förstås som en följd av elevunderlaget, utan riktar uppmärksamheten mot hur organisatoriska beslut på skolnivå påverkar möjligheten att omsätta gemensamma intentioner i praktiken.

Detta innebär att elever i olika skolor kan ges olika förutsättningar att delta i laborativt arbete, vilket i sin tur påverkar deras möjligheter att utveckla förståelse för kemiämnet. Likvärdighet handlar därmed inte enbart om vad som undervisas, utan också om hur undervisningen genomförs i praktiken.

Det kompensatoriska uppdraget aktualiseras i detta sammanhang. I praktiken framträder kompensation som ett lärararbete, där strategier används för att hantera begränsningar som uppstår på organisatorisk nivå. Detta innebär att ansvar för likvärdighet i viss mån förskjuts från huvudmannanivå till professionell nivå.

## **Professionell relevans och didaktiska implikationer**

Studien har tydlig relevans för professionen. För kemilärare synliggör resultaten det omfattande professionella omdöme som krävs vid planering och genomförande av laborativa moment, där säkerhet, ämnesinnehåll och elevers delaktighet kontinuerligt behöver balanseras.

För läraren innebär detta att didaktiska val i laborativ kemiundervisning ofta behöver anpassas till de organisatoriska villkor som råder. Det handlar om att göra avvägningar mellan säkerhet, elevaktivitet och innehåll, där olika val får konsekvenser för hur undervisningen genomförs och vad elever ges möjlighet att lära sig.

Genom att synliggöra strategier som utvecklas vid begränsade förutsättningar kan studien bidra till kollegiala samtal om hur laborativ undervisning kan planeras och utvecklas inom givna ramar. För skolledare och huvudmän visar studien att organisatoriska beslut får direkta didaktiska konsekvenser i ämnen där laborativt arbete är centralt. Tid, gruppstorlek och tillgång till ändamålsenliga lokaler framstår som avgörande förutsättningar för att laborativ kemiundervisning ska kunna genomföras i enlighet med kursplanens intentioner.

## **Vidare forskning**

Studien har synliggjort tydliga skillnader i hur laborativ kemiundervisning realiserar på två skolor med samma huvudman. Detta väcker frågor om hur organisatoriska prioriteringar görs på skolnivå och hur dessa påverkar undervisningens genomförande, trots gemensamma styrdokument och övergripande mål. Vidare forskning skulle därför kunna undersöka hur skolledare och huvudmän resonerar kring organisering, schemaläggning och resursfördelning i laborativa ämnen, samt hur dessa beslut får konsekvenser för likvärdighet i praktiken.

Det vore även relevant att genomföra jämförande studier av fler skolor inom samma kommun för att analysera om liknande mönster framträder. Vidare forskning skulle också kunna omfatta jämförelser mellan kommunala och fristående skolor för att undersöka hur olika huvudmannaskap organiserar laborativ undervisning och hur organisatoriska villkor påverkar elevers tillgång till ämnets arbetsformer.

## **Sammanfattande slutsats**

Sammanfattningsvis visar studien att laborativ kemiundervisning i hög grad formas av organisatoriska och materiella villkor. Lärarnas intentioner att arbeta laborativt är i stort sett likartade, men möjligheten att realisera dessa intentioner varierar beroende på tillgång till tid, resurser och organisatoriska lösningar. Detta innebär att elevers möjligheter att delta i laborativt arbete och utveckla förståelse för kemiämnet påverkas av de villkor som råder på skolnivå. Studien synliggör därmed att likvärdighet i kemiundervisning inte enbart handlar om innehåll, utan om vilka arbetsformer som faktiskt blir möjliga att genomföra i praktiken.

# Referenser

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969.  
<https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Abrahams, I., & Reiss, M. J. (2012). Practical work: Its effectiveness in primary and secondary schools in England. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(8), 1035–1055.  
<https://doi.org/10.1002/tea.21036>
- Almqvist, J., & Hamza, K. M. (2019). Teachers' representations of assessment in science education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 26(2), 1–19.  
<https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1535660>
- Bryman, A. (2018). *Social research methods* (5. uppl.). Oxford University Press.
- Bäckström, Å. (2018). Lärares didaktiska handlingsutrymme i naturvetenskaplig undervisning. *Nordic Studies in Science Education*, 14(2), 133–149.  
<https://doi.org/10.5617/nordina.5423>
- Gericke, N. (2009). Science versus school-science: Multiple models in genetics – The depiction of gene function in upper secondary textbooks and its influence on students' understanding. *International Journal of Science Education*, 31(13), 1793–1811.  
<https://doi.org/10.1080/09500690802304606>
- Gericke, N., Högström, P., & Wallin, A. (2023). Teachers' sensemaking of practical work in science education. *Research in Science Education*, 53(4), 711–731.  
<https://doi.org/10.1007/s11165-023-10062-6>
- Hamnell-Pamment, Y. (2023). *Sensemaking in chemistry: Teachers' perspectives on teaching and learning in upper secondary school* [Doktorsavhandling, Lunds universitet].
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Högström, P., & Ottander, C. (2019). Laborative work in science education: Teachers' goals and student experiences. *Nordic Studies in Science Education*, 15(2), 131–146.  
<https://doi.org/10.5617/nordina.6075>

- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry—Logical or psychological? *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 9–15. <https://doi.org/10.1039/A9RP90001B>
- Lundgren, U. P. (1972). *Frame factors and the teaching process*. Almqvist & Wiksell.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., & Clough, M. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: An analysis of research, theory, and practice. I N. G. Lederman & S. K. Abell (Red.), *Handbook of research on science education* (s. 393–441). Routledge.
- Millar, R. (2014). Practical work. I N. G. Lederman & S. K. Abell (Red.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2, s. 401–418). Routledge.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. Nuffield Foundation.
- Skolinspektionen. (2020). *NO i grundskolan – kvalitet i undervisningen i årskurserna 7–9*. <https://www.skolinspektionen.se>
- Skolverket. (2024). *SALSA – Skolverkets arbetsverktyg för lokala sambandsanalyser*. <https://www.skolverket.se>
- Vetenskapsrådet. (2024). *God forskningssed*. <https://www.vr.se>
- Wallin, A., & Gericke, N. (2019). Teachers' descriptions of the influence of frame factors on practical work in science education. *Research in Science Education*, 49(1), 133–153. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9665-2>
- Wickman, P.-O., & Hamza, K. M. (2013). Teaching science in the context of everyday life. *Science Education*, 97(3), 426–448. <https://doi.org/10.1002/sce.21048>
- Wickman, P.-O., & Östman, L. (2002). Learning as discourse change: A sociocultural mechanism. *Science Education*, 86(5), 601–623. <https://doi.org/10.1002/sce.10036>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6. uppl.). SAGE Publications.

## **Bilaga 1 Intervjuguide, Laborativ kemiundervisning ur ett sociokulturellt perspektiv**

### **Bakgrund**

1. Kan du kort beskriva din bakgrund som lärare? Hur länge har du undervisat, och vilka ämnen undervisar du i?
2. Vilken utbildning och behörighet har du inom kemi?
3. Hur ser din erfarenhet ut av att arbeta på denna skola och eventuellt andra skolor?

### **Kulturella verktyg och resurser**

1. Hur skulle du beskriva tillgången till laborationsutrustning och material på din skola?

Är den tillräcklig för att uppfylla läroplanens mål?

2. Vilka resurser använder du för att planera och genomföra laborationer? Finns det något du saknar?
3. På vilket sätt påverkar NO-salarnas utformning och tillgången till teknisk utrustning din möjlighet att genomföra laborativa moment?
4. Finns det skillnader i resurstillskott mellan din skola och andra skolor du känner till inom samma kommun?

### **Stöd och ledningens roll**

5. Hur upplever du stödet från skolledningen när det gäller laborativ kemiundervisning?
6. Får du möjlighet till fortbildning eller andra resurser för att utveckla din laborativa undervisning?
7. Hur skulle du beskriva ledningens prioriteringar vad gäller laborativ undervisning jämfört med teoretisk kemiundervisning?

### **Social interaktion och klassens betydelse**

8. Hur påverkar klassens storlek din möjlighet att stötta eleverna individuellt under laborationerna?
9. Hur tänker du runt att underlätta för eleverna att diskutera tillsammans, och hur påverkar det hur du planerar lektionen?
10. Upplever du att elevernas olika bakgrunder påverkar deras förutsättningar att förstå och genomföra laborativa uppgifter?

### **Laborationer som motivation och identitet**

11. Hur ser du på laborationernas roll för att engagera eleverna i kemiämnet?
12. Har du märkt i fall laborativa uppgifter påverkar hur eleverna ser på sig själva i relation till kemi, till exempel som framtida kemister?
13. Använder du laborativa moment för att knyta undervisningen till autentiska och verklighetsnära problem? Hur viktigt tror du detta är för eleverna?

### **Jämförelse mellan skolor**

14. Upplever du några skillnader mellan din skola och andra skolor i kommunen vad gäller resurser och stöd för laborativ undervisning?
15. Hur skiljer sig skolledningens stöd och prioriteringar mellan olika skolor, om du har erfarenhet av detta?
16. Finns det exempel på hur resurstillgång eller ledningsstöd har påverkat hur du planerar och genomför laborationer?

### **Övrigt**

17. Är det något annat du vill tillägga om de faktorer som påverkar din möjlighet att bedriva laborativ undervisning?
- 18.

## Bilaga 2 Intervjufrågor Kompletterande

1. Hur upplever du din möjlighet att ge stöd till elever med särskilda behov, såsom nyanlända eller elever i behov av extra hjälp, under kemilaborationer?
2. På vilket sätt behöver du anpassa din undervisning och ditt stöd beroende på hur många elever som deltar i laborationen?
3. Vilka utmaningar upplever du när det gäller att säkerställa att alla elever får det stöd de behöver under laborationer? Hur hanterar du dessa utmaningar?
4. Hur påverkar antalet elever i gruppen din möjlighet att interagera med varje elev och skapa en lärandemiljö där eleverna även kan stötta varandra?
5. Hur anpassar du din stöttning under kemilaborationer för att hjälpa eleverna inom deras proximala utvecklingszon (ZPD)? Kan du ge exempel på hur du identifierar när en elev behöver mer vägledning och när de kan utmanas att arbeta mer självständigt?
6. Hur ofta laborerar ni i kemi under en termin, samt kan du ge några exempel på vilka laborationer ni gör?

## Bilaga 3 GDPR Klang AI

Hej Maria,

Vi tar bort all känslig data, inklusive ljudfiler, transkriberingar, chattar och AI analys när man tar bort en fil från vårt system. Det enda som kvarstår i våra system när en fil är borttagen är en siffra för hur många minuter som transkriberats och när.

Vi tar säkerheten väldigt seriöst, och mottot är att din data är din egen, vi tränar inte några modeller på den.

Du kan läsa om vår säkerhet här: <https://klang.ai/security/> och i den bifogade PDFen som vi brukar dela med kunder.

Med vänliga hälsningar

Mattias Fält

Klang.ai

## Bilaga4 Medgivandeblankett



*lärarutbildningen vid Malmö universitet skriver studenterna ett examensarbete på avancerad nivå. I detta arbete ingår att göra en egen vetenskaplig studie, utifrån*

*en fråga som kommit att engagera studenterna under utbildningens gång. Till studien samlas ofta material in vid skolor, i form av t.ex. intervjuer och observationer. Examensarbetet motsvarar 15 högskolepoäng, och utförs under totalt 10 veckor. När examensarbetet blivit godkänt publiceras det i [DiVA](#), Digitala Vetenskapliga Arkivet. Det*

*är Malmö universitets plattform för registrering och visning av publikationer som*

*produceras av universitetets*

*forskare, lärare och studenter.*

NM -NATURVETENSKAP OCH SAMHÄLLE

Maria Malmqvist heter jag, jag är student på lärarutbildningen (VAL), sista terminen. Förutom att studera arbetar jag på en skola i kommunen, Mina studier beräknar jag avsluta, ta examen vårterminen 2025. Jag har godkännande från Malmö Universitet att genomföra denna studie.

Syftet med denna studie som är mitt examensarbete, är att undersöka hur resurser och skolans organisation påverkar lärarnas möjlighet att genomföra laborationer i kemi. Jag kommer att göra en jämförelse av två skolor i samma kommun.

I min jämförelse kommer jag att använda semistrukturerade intervjuer av 4 lärare på varje skola, på två olika skolor. Jag kommer att fokusera på lärarens perspektiv. Jag kommer att spela in intervjuer med diktafon, privat mobiltelefon används aldrig.

De uppgifter som jag är intresserad av om dig som pedagog är om du har behörighet att undervisa i kemi. Och hur många år du har arbetat som pedagog. Givetvis är intervjuerna avidentifierade och kodade så att anonymiteten av dig som pedagog bevaras.

Tillgång till det inspelade materialet kommer endast jag att ha samt examinator för detta arbete. Allt insamlat material och personuppgifter lagras på USB sticka som förvaras inlåst under arbetet med examensarbetet, samt att samtyckesblanketterna förvaras oåtkomligt på Magnarpsskola.

Mitt arbete kommer att följa Vetenskapsrådets forskningsetiska principer.

<https://www.vr.se/uppdrag/etik/etik-i-forskningen.html>

Med avseende på följande principer

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

Materialet kommer enbart att användas för aktuell studie och kommer att förstöras när denna är examinerad.