

Interaktion vid synkrona virtuella laborationer i kemi – ett förslag till upplägg

*Celia Cabaleiro-Lago & Britt-Marie Svensson,
Högskolan Kristianstad*

Inledning

Under de senaste åren, och främjat av covid-19-pandemin, har publicering av olika distanslaboratorieövningar ökat märkbart. Dock har de flesta distanslaboratorieövningar designats som hemlaborationer (med enkla kit eller med hemmaprodukter) eller datorsimuleringar. En gemensam faktor för de flesta upplägg är att övningar brukas göras individuellt och utan närvaro av en labbinstruktör (asynkron) (Hensen & Barbera, 2019). Detta innebär en begränsad interaktion mellan student och lärare under övningstiden och även en begränsad interaktion mellan studenter. Flera studier visar att även då laborationer som genomförs via internet i virtuella rum (virtuella laborationer) kan tillfredsställa studentens kognitiva lärande, har de brister när det gäller de affektiva och psykomotoriska lärandemålen (Jones, Shepler, & Evans, 2021).

Sociala interaktioner och gruppgemenskap lyfts som en central faktor i lärandet (Rovai, 2007). Gemenskapen bidrar till ett bättre informationsflöde mellan studenter, större engagemang vid grupparbete, högre benägenhet att hjälpa kurskamrater i deras lärande process, öppet klimat för att presentera sina idéer och kritisk bedöma lärarens och kurskamraternas idéer, ökat allmän motivation samt att minska känsla av ensamhet (Rovai, 2001; Shea, 2019). Vid distansundervisning måste aktiva val göras för att främja och möjliggöra interaktioner mellan de olika aktörerna i lärande processen. Synkrona aktiviteter, student-student och student-lärare, kan bidra till etablering av en känsla av grupp-gemenskap.

Virtuella labbar är inte anpassade för att utveckla tekniska förmågor inom laboratoriearbetet, men en bra interaktion mellan olika aktörer kan bidra till attityder som är positiva för arbete i laborationer och den naturvetenskapliga metoden (Hensen & Barbera, 2019). Online labo-

rationer baserade på inspelade filmer måste skifta fokus från experimentdesign och praktisk genomförande till andra viktiga processer länkade till labbaktiviteter, som att observera, samla data, tolka och granska resultat och presentera resultat (Jones et al., 2021; Serafin & Chabra, 2020). Vid ”hands-on” laboratorieaktiviteter fokuserar studenten på att ”göra” och slutföra de olika stegen i laborationen. Å andra sidan, vid synkron online laboration kan studenterna, inom gruppen och med lärare, öva på att diskutera experimentella observationer, se dess koppling till kemiska principer och hur dessa kan appliceras till andra kemiska frågeställningar.

Syftet med projektet var att utveckla virtuella laborativa moment inom området grundläggande kemi. Momentens upplägg skulle erbjuda en miljö för interaktion mellan alla parter samt för aktiv diskussion kring kemiska analyser och kemisk tänkande.

Upplägg

Kursen i sitt sammanhang

De nya designade virtuella laborationerna implementerades i en grundläggande kemikurs som ingår i ett 3-årigt tvärvetenskapligt distansprogram ”Miljöstrateg – mark, vatten och samhällsutveckling” (Högskolan Kristianstad). Den grundläggande kemikursen går första året i programmet och syftar på att ge förutsättningar för att kunna diskutera miljöproblem utifrån ett kemiskt perspektiv. Studenter som läser kursen ska ha grundläggande behörighet samt Kemi A/Naturkunskap A, Matematik B eller motsvarande. En del av studenterna har begränsade kunskap inom området kemi.

Studieformen för kursen, liksom resten av programmet, är distans med campusträff. Före pandemin hade kursen en 3-dagars campusträff som bestod av laborationer och föreläsningar. Träffen gav också möjlighet att träffas utanför skolan då flera studenter stannar i Kristianstad under hela träffen.

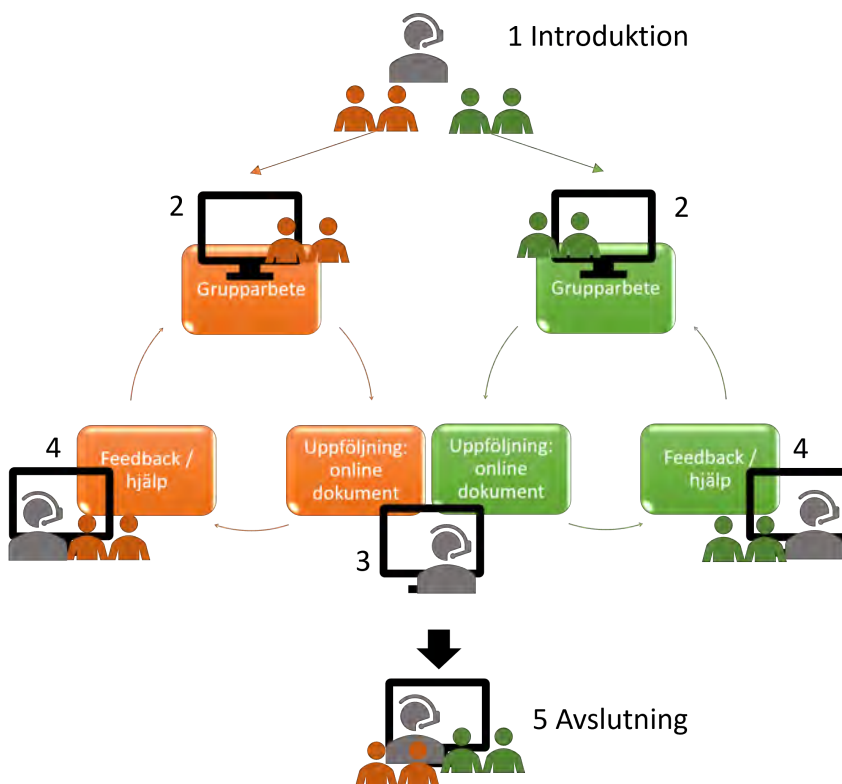
Synkrona virtuella laborationer

Restriktioner under pandemitiden 2020 och 2021 medförde en ändring från aktiviteter ”face-to-face” till aktiviteter helt på distans, även laborationer. En omfattande samling av inspelade laborativa moment togs fram och stödmaterial (till lärare och studenter) länkade till dessa filmer

förbereddes. Filmerna och materialet samlades i självförklarande ”laborationsmoduler” i lärplattformen Canvas (Instructure, Inc 2021). Lärarlaget beslutade att använda dessa “laborationsmoduler” under synkronträffar i video plattformen Zoom (Zoom Video Communications Inc.). Dokumentering av grupparbete genomfördes med hjälp av online dokument (Office 365[©]).

Upplägget för de synkrona virtuella laborationerna är följande (se figur 1):

1. *Introduktion:* Studenter och lärare möts i zoom. Aktiviteten börjar med en inledande introduktion som presenterar syftet och sätter laborationen i sammanhang med teorin i kursen. En genomgång av materialet som finns i laborationsmodulerna och de olika steg i aktiviteten följer. Här förklaras också hur studenterna får tillgång och ska använda online-dokumentet i sitt grupparbete.
2. *Grupparbete:* Studenterna delas slumpmässigt in i olika grupper (breakout rooms). Studenterna arbetar kollaborativt med materialet (ex filmer, simuleringsverktyg, databeller). De observerar, dokumenterar och tolkar data som är grunden för redovisning och eventuella post-aktivitetsinlämningar. Vanligtvis tittar studenterna först på en film över ett laborationsförfarande som ger en visuell skildring av tekniken. Studenterna observerar och samlar in data från inspelningen. Nästa steg är att analysera data och diskutera relevansen av observationerna. Under denna period rapporterar varje grupp sina framsteg i online-dokumentet.
3. *Uppföljning:* Läraren övervakar grupparbetet via online-dokumentet som både studenter och lärare har tillgång till.
4. *Återkoppling:* Läraren interagerar med studenterna genom att gå med i de olika grupperna och ge kommentarer och svara på frågor.
5. *Avslutning:* Sessionen avslutas med en gemensam diskussion med hela studentgruppen.

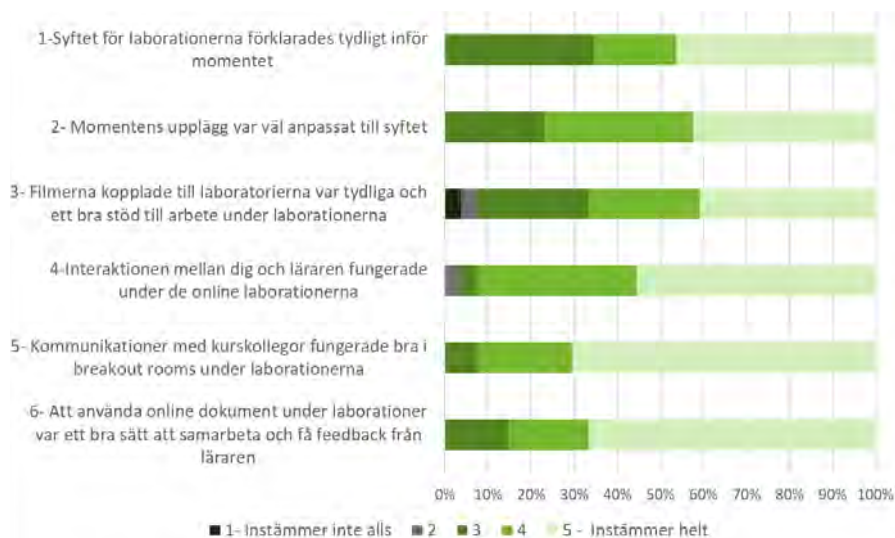


Figur 1. Skiss över aktivitetens upplägg.

Analys och diskussion

Analys och diskussion baseras på lärarlagets reflexioner, kommentarer från studenter vid kursutvärdering från hösten 2020, samt resultat av en specifik utvärdering i form av en enkät om virtuella laborationer i kursen hösten 2021 ($n=27$, 77 % svarsfrekvens).

Den specifika enkäten bestod av sex Likertfrågor med svar i 5-nivåer från "1: instämmer inte alls" till "5: instämmer helt" (se figur 2). Nivå 4 och 5 anses motsvara "instämmer bra", nivå 3 som neutral och nivå 1 och 2 som "instämmer dåligt". Enkäten hade också en fråga med öppet svar; "Vad fungerade bra och vad kan förbättras vid online laborationer?" Analysen kommer att fokusera på studenternas upplevelser av virtuella laborationer och inte på koppling mellan laborationer och kunskapsutveckling.



Figur 2. Resultat för frågor i enkäten. Färgen i diagrammet visar Likertskala (1–5) från svart ”1: Instämmer inte alls” till ljusgrön ”5: Instämmer helt”. Antal respondenter: n=26 för fråga 1–2, n=27 för fråga 3–6

Vid kursutvärderingen 2020 uttryckte studenterna att virtuella laborationer fungerade bättre än förväntat. Några exempel på kommentarer från är:

”Labben, jag tycker att den var väldigt bra trots distans och att allt var via zoom”

”Laborationsdagarna kändes först svårt att genomföra genom zoom, men som jag ändå var väldigt nöjd med efteråt”.

Liknande kommentarer återfanns i de öppna svaren 2021:

”Onlinelaborationerna fungerade bättre än väntat”

”Tycker labbarna fungerat bra och fyllt sitt syfte väl trots online i stället för på plats”

”Över lag har det funkade bra med tanke på att omständigheterna inte möjliggjort rent fysiska laborationer!”

Å andra sidan uttrycker flertalet studenter 2020 att de gärna vill göra laborationerna på campus för att de ansåg att praktiskt genomförande skulle leda till en bättre förståelse för de olika stegen i laborationen. Dock vid praktisk genomförande observerar läraren att studenter fokuserar på de praktiska stegen som är beskrivna i laborationsinstruktionen, och inte på den teoretiska förståelsen av momentet. Virtuella laborationer kan inte tillgodose färdigheter i praktiskt handhavande (Jones et al., 2021) men kan fokusera på teoretisk förståelse. Det är viktigt att syftet med de virtuella laborationerna förklaras tydligt för att minska eventuell frustration hos studenterna.

Inför laborationerna 2021 presenterades därför att syftet med laborationerna var att observera, dokumentera och tolka data. Resultat från enkäten 2021 visar att 65 % av respondenterna anser att syftet förklarades tydligt inför momentet, och 77 % anser att momentets upplägg var väl anpassat till syftet. Detta visar vikten av att tydligt formulera och kommunicera syftet med aktiviteten och att den ska överensstämma med kursens lärandemål.

Några studenter uttrycker att det var svårt att genomföra de virtuella laborationerna eller att instruktionerna inte var tydliga nog (frågan med öppet svar 2021). Lärarlaget observerade vid laborationer att en del studenter inte hade läst teorin och instruktioner inför aktiviteten. Detta gör det svårare för studenten att genomföra aktiviteten på ett tillfredställande sätt och de riskera att tappa motivationen under grupparbetet.

Instruktioner till de virtuella laborationerna samlades i olika Canvas sidor för varje aktivitet för att tydligt visa de olika stegen under aktiviteten. Exempel på rubriker i dessa sidor är ”Genomförandet”, ”dataanalys och grupparbete” och ”redovisning”. På varje sida förklaras vad som ska genomföras i de specifika stegen under laborationen. I frågan med öppet svar (enkät 2021) uttrycker studenter olika syn på instruktioner men flera upplevde instruktionerna som långa och svåra att tolka. Detta kan påverka studentens motivation och leda till missnöje vid virtuella laborationer.

Handledningar till laborationerna ”face to face” från tidigare kursomgångar återanvändes med små modifieringar i det virtuella upplägget, och beskriver de olika steg som visas i inspelningarna. Filmerna innehåller korta texter utan muntlig förklaring. Tanken var att den skriftliga

instruktionen skulle bidra till att studenterna lättare skulle kunna följa med i de olika stegen som filmen visar.

I enkäten för 2021, får påståendet ”Filmerna kopplade till laborationer är tydliga och ett bra stöd under laborationer” en lägre instämmandegrad jämför med andra frågor i enkäten. Ändå, svarar 67 % av studenterna att de instämmer med påståendet (Figur 2). Studenterna verkar uppleva att kopplingen mellan instruktionerna i laborationshandledning och det som visas i inspelningarna inte är tydlig. Att inkludera en berättande röst eller att utveckla den förklarande texten till de olika stegen i filmen kan förbättra studenters upplevelser av materialet. Fördelen med det inspelade materialet är att studenter kan se om filmerna och själv bestämma arbetstakten med materialet (Polloth, Schwarzer, & Zipse, 2020; Stieff, Werner, Fink, & Meador, 2018). Petillion och McNeil (2021) visar i en jämförande studie att även om förinspelade filmer uppskattas av studenter, är de än mer positiva till livestreaming.

Onlinedokument upplevs av studenter som ”ett bra sätt att samarbeta och få feedback från läraren”. I enkäten 2021 svarade 85 % av respondenterna att de instämmer (Figur 2). Lärarlaget upplevde också onlinedokumentet som ett bra verktyg för uppföljning av grupparbete. Tydliga instruktioner och logisk struktur i dokumentet är viktigt för enkel uppföljning och återkoppling. Bedömning av de grupparbeten som följs via online-dokument är grunden till den återkoppling som lärare ger muntligt under de virtuella laborationerna.

I detta upplägg är grupparbete, uppföljning och återkoppling en cirkulär process (se Figur 1) som kan upprepas ett antal gånger beroende på gruppens behov. Den formativa återkopplingen som erbjuds är relevant för gruppen/studenten och ges i god tid (d.v.s. före inlämningar eller andra examinationer). Den typen av feedback motiverar studenten att aktivt använda återkopplingen i sitt lärande (Jonsson, 2013). En kommentar från enkäten 2021 kan tydas som att den formativa återkopplingen i aktiviteten uppfyllde den önskade funktionen: ”Det positiva är att jag har förstått själva laborationen när rapporten skickades in”.

Att skapa en miljö som möjliggör interaktioner mellan olika parter under virtuella laborationer var ett centralt syfte i det här projektet. Målet var att interaktionen ska vara likvärdig eller bättre än laborationer ”face to face.” Både lärarlaget och studenterna upplevde att interaktion mellan instruktör och studenten fungerade mycket bra under de virtuella

laborationerna. I enkäten 2021 svarade 93 % av respondenterna att de instämmer (Figur 2). Kommunikationen mellan studenter inom arbetsgrupperna ansågs också vara bra i motsvarande grad (93 %).

Ett problem kvarstår dock gällande interaktionen i arbetsgrupper. Utvärderingar från både 2020 och 2021 visar att skillnader mellan studenternas kunskaper och förberedelse kan påverka samarbetet i gruppen negativt. Förkunskaper i kemi inom studentgruppen i den här kursen är varierande, vilket kan leda till att det lätt bildas grupper med stor skillnad i kunskap. Emellertid har vissa studier pekat på att attityd, motivation och personlighet är viktigare faktorer än kunskap för lyckade grupp-samarbeten (Webb, Nemer, & Zuniga, 2002).

Sammanfattningsvis visar kursutvärderingarna och lärarlagets erfarenheter att de nytvecklade virtuella laborationerna möjliggör en fungerande och stödjande interaktion mellan lärare och studenten. Vidare stödjer upplägget stödjer studentens lärande kring tolkning och diskussion av kemiska analyser, och ger insikt i kemisk tänkande.

Referenser

Hensen, C., & Barbera, J. (2019). Assessing Affective Differences between a Virtual General Chemistry Experiment and a Similar Hands-On Experiment. *Journal of Chemical Education*, 96(10), 2097–2108. doi:10.1021/acs.jchemed.9b00561

Jones, E. V., Shepler, C. G., & Evans, M. J. (2021). Synchronous Online-Delivery: A Novel Approach to Online Lab Instruction. *Journal of Chemical Education*, 98(3), 850–857. doi:10.1021/acs.jchemed.0c01365

Jonsson, A. (2013). Facilitating productive use of feedback in higher education. *Active learning in higher education*, 14(1), 63–76. doi:10.1177/1469787412467125

Polloth, B., Schwarzer, S., & Zipse, H. (2020). Student Individuality Impacts Use and Benefits of an Online Video Library for the Organic Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 97(2), 328–337. doi:10.1021/acs.jchemed.9b00647

Rovai, A. P. (2001). Building classroom community at a distance: A case study. *Educational Technology Research and Development*, 49(4), 33. doi:10.1007/BF02504946

Rovai, A. P. (2007). Facilitating online discussions effectively. *The Internet and Higher Education*, 10(1), 77–88. doi:<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2006.10.001>

Serafin, J. M., & Chabra, J. (2020). Using a Cooperative Hands-On General Chemistry Laboratory Framework for a Virtual General Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3007–3010. doi:10.1021/acs.jchemed.0c00780

Shea, P. (2019). A study of students' sense of learning community in online environments. *Online Learning*, 10(1). doi:10.24059/olj.v10i1.1774

Stieff, M., Werner, S. M., Fink, B., & Meador, D. (2018). Online Prelaboratory Videos Improve Student Performance in the General Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 95(8), 1260–1266. doi:10.1021/acs.jchemed.8b00109

Webb, N. M., Nemer, K. M., & Zuniga, S. (2002). Short Circuits or Superconductors? Effects of Group Composition on High-Achieving Students' Science Assessment Performance. *American Educational Research Journal*, 39(4), 943–989. <https://doi.org/10.3102/00028312039004943>