

Exempel på pandemianpassade laborationer vid LTH under höstterminen 2020

Per Augustsson, Ingrid Svensson, Johan Gran, Magnus Cinthio, Andreas Ehn och Pelle Ohlsson

1 INTRODUKTION

En djupinriktad lärstrategi är en förutsättning för gott lärande (Elmgren & Henriksson 2010). Studenter som har stort intresse, inre motivation och goda förkunskaper väljer ofta ett djupinriktat lärande medan studenter som inte läser av nyfikenhet eller drivs av en stark ambition behöver stöd för att anta en djupinriktad lärstrategi (Biggs 2003, Pettersson 2008). Dessa faktorer kan variera för olika kurser så samma student kan välja olika lärstrategier för olika kurser och tillfällen. Sambandet mellan lärstrategi och intresse är dessutom reciproka – brist på intresse kan leda till ytinriktat lärande och med ett ytinriktat lärande är det svårt att bli intresserad (Elmgren & Henriksson 2010).

Laborationer är ett pedagogiskt verktyg för att stödja djupinriktat lärande för viktiga moment i en kurs då laborationer 'tvingar' studenterna att fördjupa sig i ämnet inför laborationen, arbeta praktiskt med ämnet under laborationen och, om det är en laboration med rapportskrivning, sammanfatta ämnet efter laborationen. Alla dessa tre moment stödjer djupinriktat lärande.

Under 2020 drabbades världen av en Covid-19-pandemi som medförde restriktioner för campusbaserad undervisning och den mesta av undervisningen har därför skett på distans (Backman 1991). I denna rapport sammanställer vi några exempel på hur vi har hanterat de praktiska laborationer som normalt utförs av studenterna i de kurser vi undervisar på LTH. Kurserna som ligger till grund för rapporten är *Introduktion till mikrofluidik och lab-on-a-chip-system* (EEMN21), *Energi- och omvärldsfysik för I* (FAFA75), *Medicinsk Mätteknik* (EEMF05), *Sensorteknik* (BMEF10), *Mätteknik för F* (BMEF05), *Sensorer och mätteknik* (EEMF15), *EMC, störningar och störningsbegränsning* (EEMN05) och *Introduktion till medicin och teknik* (EITA01). Nedan refereras till laborationer i "mätteknik" som laborationerna som ingår i *Mätteknik för F*, *Sensorer och mätteknik*, *Sensorteknik* samt *Introduktion till medicin och teknik*.

2 EXEMPEL PÅ UTFÖRANDE

Detta stycke beskriver inledningsvis det övergripande upplägg som laborationerna vanligtvis har. Därefter följer en sektion för varje typ av alternativt utförande som vi har identifierat. Om det finns upplägg som är snarlika i två olika kurser så ligger de i samma stycke.

Det bör också nämnas arbetet som beskrivs här rör förändringar av laborationer i sitt normalutförande vilket medför en omställning för såväl studenter som lärare. Kursansvarig lärare planerar och leder arbetet ring kursen som ofta innefattar ett lärarlag med fördelat ansvar för de olika kursmomenten där ofta doktorander ansvarar för de laborativa momenten. Förändringsarbetet kring laborationerna börjar därför i ett relativt tidigt skede där arbetet ska planeras för ett antal lärare. Många av de lösningar som beskrivs nedan innefattar ett flertal utmaningar för kursansvarig lärare där hänsyn måste tas för arbetsmiljö och varierande teknisk kompetens i lärarlaget. Även om detta ligger utanför rapportens syfte är det något som man som kursansvarig lärare bör fundera igenom och diskutera med sina kollegor innan förändringsarbetet påbörjas.

2.1 Tidigare års utförande

Utförandet för de laborationer som vi studerat har i någon mån varierat, men har i stort sett ut som följer.

1. Studenterna läser labbinstruktioner och gör förberedelseuppgifter hemma, alternativt har de inläsning av avsnitt i kursbok och ett skriftligt 'labbförhör' i början av laborationen.
2. Studenterna laborerar på campus parvis med ca 8 studenter (4 par) i varje laborationsal. Undantaget är kursen *EMC, störningar och störningsbegränsning* med två instrumentuppställningar där studenterna laborerat i grupper om 3 per uppställning, alltså 6 studenter per sal. Antalet instrumentuppställningar i denna kurs har begränsats av den dyrare och mer specialiserade mätutrustningen som behövs.
3. En handledare är på plats hela tiden och ger instruktioner utöver de instruktioner som finns i labbhandledningen, samt följer upp resultaten under laborationens gång och förhör sig om studenternas förståelse av försöken.
4. Labbhandledaren kontrollerar närvaro, tillser att studenterna får adekvata mätvärden samt att de förstått hur de bör behandla mätvärden och plotta data i rapporten.
5. I de flesta kurserna skriver studenterna en labbrapport som lämnas in parvis eller enskilt (dock inte nödvändigtvis efter varje enskild laboration).
6. Rapporten läses av handledaren och studenterna kan därefter ombedjas att komplettera.

2.2 Laboration på campus med åtgärder

Här beskrivs exempel på hur laborationer genomfördes med åtgärder för ökad distansering och hygien på plats i universitetets lokaler.

2.2.1 Laborationens anpassade utförande

- Studenterna gjorde förberedelseuppgifter före de anlände till labbsalen
- I en kurs labbade studenterna enskilt med max fyra studenter per tillfälle jämfört med normal åtta studenter i grupper om två. En plexiglasskiva hängdes lodrätt mellan student och handledare för att de skulle kunna sitta framför utrustningen och kunna komma åt mätutrustningen från båda hållen.
- I en annan kurs labbade åtta studenter i grupper om två på bänkar som möjliggjorde att de kunde sitta väl åtskilda.
- Laborationsuppställningarna i *EMC, störningar och störningsbegränsning* var alltså två stycken per sal och därmed genomfördes laborationerna med två studenter och en handledare. Antalet laborationer var dock oförändrat jämfört med tidigare då antalet anmälda studenter på kursen var ovanligt få, endast en tredjedel jämfört med vissa andra år.
- En av mätteknik-laborationerna var en stationslaboration där studenterna skulle laborera igenom 3–4 olika uppställningar vid olika bänkar i salen. Då det inte bedömdes som möjligt att desinficera utrustningen mellan bytena av plats i salen uppmanades studenterna att använda sig av engångshandskar (vilka tillhandahölls i salen).
- Ventilationen ansågs god och utrustningen, samt bänkytor, stolar och dörrhandtag, spritades enligt ett förutbestämt protokoll mellan varje laborationstillfälle.
- Studenterna sammanställde sedan resultaten och sina reflektioner i en rapport.
- I Mätteknik för F, som var den första mätteknik-kursen att påverkas av pandemin, tillfrågades specifikt studenterna inför laboration om de hade önskemål om att få laborera helt enskilt p.g.a. att de var i en medicinsk riskgrupp eller bodde tillsammans med någon i en medicinsk riskgrupp. Ingen student hade dock något sådant önskemål, och frågan ställdes inte vid senare mätteknik-kurser/laborationer.
- Studenterna uppmanades att sjukanmäla sig och stanna hemma vid minsta symtom. Från lärarhåll underströks att det var mycket lättare för institutionen att sätta in ett extra laborationstillfälle än att ersätta en sjuk lärare. Denna arbetsgång accepteras och respekteras i hög utsträckning av studenterna. För att upprätthålla förtroendet för arbetsordningen sattes nya laborationstillfällen in när studenterna var friska/symtomfria

igen. Tidpunkten för dessa laborationstillfällen bestämdes i samråd med berörda studenter så att de extra laborationerna inte skulle medföra schemakrocka för studenten.

- I den första laborationen i kursen Introduktion för medicin och teknik ingår ett så kallat “tre-punkt-böjprov” av en bit ben från ko. I år fick studenterna ta del av en video av ett sådant experiment och fick även mätdata från det filmade försöket. Med hjälp av mätdata beräknade de elasticitetsmodulen (styvheten) för kobben. Videon spelades upp i en välventilerad labb-sal med möjlighet för studenterna att hålla avstånd samtidigt som de kunde diskutera försöket, beräkningarna och resultat med en handledare.

2.2.2 Utvärdering

Studenterna var överlag positiva. Laborationer och projekt på plats är ett uppskattat inslag i kurserna som enligt den absoluta majoriteten av studenterna ökar deras inläring. Just under pandemin verkade laborationerna uppskattas ännu något mer än vanligt då de bröt isoleringen som distansundervisningen upprätthållit. I en kurs för förstaårsstudenter tyckte mer än 85% av dem som svarade på enkäten att anpassningen fungerade mycket bra eller bra.

2.2.2.1 För och nackdelar

Direktkontakt med studenterna under laborationer är ett mycket effektivt sätt att kommunicera. Det är lättare att ställa frågor direkt till handledaren och det är också lättare för handledaren att upptäcka om någon har kört fast.

Även om man anstränger sig så är det svårt att upprätthålla distansering under de fyra timmar som en labb pågår. Som lärare var det inte helt enkelt att hålla avstånd och inarbeta rutinen för att sprita händerna när man som lärare flyttade sig mellan studenterna. Studenterna har inte uttryckt någon oro över att delta i dessa moment men det är viktigt att fånga upp sådana signaler i det fall det förekommer och fundera på om det finns alternativa sätt för dem att tillgodogöra sig och uppvisa motsvarande erfarenhet och kunskap.

2.2.2.2 Tid och resurser

Jämfört med det traditionella upplägget kräver det anpassade upplägget mer än dubbelt så lång tid för handledning i salen eftersom antalet laborationer dubblerats till följd av att antalet studenter per tillfälle halverats. Utöver detta krävdes en hel del extra tid för planering och administrering av lokalerna, samt desinficering av utrustning efter eller inför laboration. Tidsåtgången enbart för desinficering kunde vara uppemot 30 min per laborationstillfälle, beroende på hur mycket utrustning som behövde desinficeras och hur många platser i salen som användes. Här är värt att påpeka att den utrustning som används i kurslaborationerna normalt sett inte är designad för att vara lätt desinficerbar (till skillnad mot t.ex. medicinskt teknisk utrustning i en sjukhusmiljö). Tidsåtgången för studenten är likvärdig under laborationsmomenten.

Två olika desinfektionsmedel användes, dels etanol (70%) och dels Virkon. Båda medlen hölls över i sprejflaskor som normalt sett används om blomsprutor. Båda medlen visade sig ha olika praktiska egenskaper i handhavandet. Etanolen levererades i så stora satser att den maximalt tillåtna volymen överskreds i brandskyddshänseende. Egentligen borde etanolen låsts in i brandsäkert skåp, istället löstes problemet genom att flaskorna portionerades ut i mindre mängder i olika lokaler. Etanolen gav ett mycket rent resultat under förutsättning att ytorna torkades med papper, men kom att innebära ett arbetsmiljöproblem då läraren som desinficerade kom att andas in etanoldimman som bildades vid sprejning. Att spreja etanol bör också undvikas eftersom det kan skapa en lättantändlig dimma. Det är lämpligare att spruta etanolen direkt på ytan eller på en pappersservett. Vad gäller just användningen av etanol är det viktigt att notera att plastskivorna som hängdes upp i salen inte var gjorda av plexiglas eftersom etanol skadar plexiglas.

Till skillnad från etanol leveras Virkon i tablettform och behövde blandas med destillerat vatten, samt behövde användas inom en vecka efter tillblandningen eftersom den desinficerande effekten därefter

avtog. Ur arbetsmiljösynpunkt visade sig Virkon bättre att arbeta med än etanol då den inte gav några märkbara effekter vid inandning. Däremot visade sig Virkon ge en ytbeläggning vilket gjorde att inte minst plastskivorna mellan lärare och student fick en ytbeläggning som dels gjorde att det blev svårare att se igenom plasten och som även såg ganskaäcklig ut. Att alternera mellan etanol och Virkon har visat sig vara den bästa kompromissen.

Det merarbete som tillkom gjorde att lärarens arbetsdag ibland kunde förlängas med uppemot en timme om denne höll två laborationer på en och samma dag och båda laborationerna krävde ett desinficeringsarbete på uppemot en halvtimme var.

2.2.2.3 Framtid

Upplägget planeras återgå till det tidigare upplägget med åtta studenter i grupper om två så snart förutsättningarna tillåter. Under inledningen av vårterminen 2021 har restriktionerna ökat jämfört med hösten 2020 och därför kan man räkna med att upplägget kommer att vara kvar under större delen av våren 2021.

2.3 Laboration med enkelriktat flöde

Laborationen består av fem till sex olika uppställningar som studenterna i sitt ursprungsutförande kunde göra i valfri ordning baserat på intresse och tillgänglighet.

2.3.1 Laborationens anpassade utförande

För att minimera risken för smittspridning mellan studenterna infördes enkelriktat flöde där studenterna förbokade starttid med en halvtimmes mellanrum. När en grupp var färdig med en station gick de vidare till nästa, varpå stationen var tillgänglig för nästa labbgrupp. En viktig komponent för lärandet i denna laboration är diskussionerna som uppstår mellan studenterna, så de tilläts att laborera två och två. För att minimera smittrisken i luften mellan dessa två studenter placerades en plexiglasskiva lodrätt mellan dem för att båda skulle kunna sitta framför utrustningen för de stationer där detta fungerade. Läraren höll avstånd till studenterna. För att minimera smittrisken via bordsytor och laborationsföremål användes handsprit före och efter varje laborationsstation och bordsytor torkades av efter varje grupp.

2.3.2 Utvärdering

Över lag så fungerade denna laborationsform bra. Det är viktigt att tiden mellan två gruppers starttid är tillräckligt lång så att inte köbildning skapas i korridoren utanför laborationssalen. I en kurs för sistaårsstudenter tyckte alla studenter som svarade på enkäten att anpassningen fungerade mycket bra eller bra.

2.3.2.1 För- och nackdelar

Laborationen kunde genomföras med minskad smittrisk men smittrisken var inte noll med denna form av laboration så smittläget i samhället behövs ta i beaktande.

2.3.2.2 Tid och resurser

Jämfört med det traditionella upplägget så tar laborationen ungefär lika lång tid för studenterna men ungefär 50% längre tid för handledaren då det tar 2h innan stationerna är fyllda.

2.4 Laboration med förinsamlade data

I detta upplägg utförs de praktiska momenten i labben i förväg av en laborationshandledare. Studentens uppgift är att efter att ha satt sig in i experimentets genomförande analysera och presentera data.

Samma upplägg användes i alla tre laborationer i kursen "Energi- och Omvärldsfysik för I" (FAFA75). Canvas-sidor utvecklades för alla laborationerna med identisk struktur som följer arbetsgången som studenterna ska följa i genomförandet av laborationen. Denna struktur innehöll ett forum för studenterna där de kunde ställa generella frågor kring laborationen samt två informationslänkar för

laborationshandledning samt en guide för hur man praktiskt ska genomföra laborationen. Laborationshandledningen innehåller praktiska detaljer kring utrustningen samt vilka frågor som laboranten ska svara på. Guiden för genomförandet utgör ett interface mellan laborationshandledningen och studentgruppen där man hjälper studenterna att se hur de laborativa momenten utförs men hjälp av filmer och fotografier. Guiden kan därför ses som ett stöd till laborationshandledningen. Till detta fanns två länkar för inlämning av förberedelseuppgifter och laborationsrapport.

2.4.1 Laborationens anpassade utförande

Studenterna var aldrig på plats på campus under genomförandet av laborationerna. Dock skedde laborationerna under schemalagda tillfällen vilket är avgörande för att få kurser med större studentgrupper att fungera utan återkommande punktinsatser från lärlaget. Schemalagda aktiviteter ger också studenterna möjlighet att ha kontroll över sina egna studier där de tydligt vet när kontakt med lärare kan etableras.

- Studenterna genomförde förberedelseuppgifterna som brukligt i förekommande fall.
- Genomförandet av laborationerna skiljde sig något i de kurser som denna studie omfattar. I laborationen "ASDF" diskuterade handledaren inledningsvis laborationen med studenterna i de respektive labbgrupperna via Zoom. I detta inledande skede gick man igenom experimentuppställningen och kom fram till lämpliga dataserier att samla in. I vissa fall visades datainsamlingen via videofilm. Kursen FFA75 hålls för förstaårsstudenter och antogs därför kräva en mer styrd handledning som tillhandahölls i Guiden för genomförande av laborationen. Studenterna uppmanas följa Guiden där de vägleds genom laborationen och ser vad som sker i de olika laborationsmomenten. Guiden är uppdelad i några mindre moment där varje delmoment inleds med en dialog mellan studentgruppen och laborationshandledaren. I denna dialog försöker laborationshandledaren stimulera studenternas egen kreativitet och få dem att själva hitta strategier för att utföra de uppgifterna som står angivna i laborationshandledningen vilket mycket påminner om vad de upplever då genomför laborationen i sitt normalutförande.
- Data som samlats in av labbhandledaren skickades därefter ut till studenterna som fick analysera, plotta och sammanställa resultaten i en rapport. I laborationen "ASDF" kunde studenterna fjärrinlogga på laborationsdatorer där analysprogrammet var installerat. Innan studenterna i FFA75 kunde gå vidare till nästa deluppgift återkopplade de till laborationshandledaren för att minimera missförstånd genom dialog och på så vis undvika otaliga returinlämningar för komplettering av rapporter. Det bör dock påpekas att de flesta studenter får återkoppling och feedback på sina rapporter innan de blir godkända vilket kan ses som en del av den pedagogiska idén med laborationsarbetet.
- Laborationstillfällena avslutades med en allmän diskussion för frågor via Zoom.

2.4.2 Utvärdering

Överlag fungerade denna laborationsform bra i de kurser som behandlas här. I kursen "ASDF" bad vi studenterna att i förhand testa så att fjärrinloggningen på laborationsdatorerna fungerade. I en grupp kunde inte tillräckligt många studenter logga in fast de fick hjälp av handledare utan vi beslöt att de fick sitta i laborationssalen och logga in på plats och kommunicera med handledare via Zoom precis som övriga grupper. Samtliga laborationshandledare i kursen FFA75 var nöjda med upplägget men kände samtidigt att rapportskrivandet ibland blev lite krystat eftersom studenterna själva inte samlat in den experimentella datan. Tentamensresultatet indikerar att distansarrangemanget kring labbarna hållit jämn kvalitet med laborationens normalutförande då de uppnår liknande förståelse för de teoretiska moment som utmanas och testas i laborationen. Det ska dock tilläggas att laborationen är ett eget examinationsmoment och studenterna har ju inte blivit testade i sina experimentella färdigheter. Därmed kan det konstateras att det uppenbarligen saknas adekvat testning för att utvärdera den fulla betydelsen av kursomställningen. Studenternas kommentarer

Studenternas feedback i CEQ-utvärderingen som berörde laborationsupplägget var positiva. De uppskattade dels den pedagogiska kvalitén på laborationerna men också det faktum att de fått möjlighet

att genomföra laborationerna på distans. I övrigt gav studenterna enbart positiv feedback under kursens gång vid de tillfällen kursansvarig hörde sig för i studentgruppen eller bad dem att återkoppla för ad hoc-mässig kursutveckling.

2.4.2.1 För och nackdelar

Den absolut största fördelen med detta upplägg är att såväl lärare som studenter kan utföra labben i enlighet med kursschemat och samtidigt följa folkhälsmyndighetens riktlinjer. Förutsättningarna för att få studenterna att följa schemat utan att missa obligatoriska moment är därför goda. Vidare har kursansvarig lärare stor frihet att organisera genomförandet så att studenterna antingen utför laborationen under schemalagd tid med direkt lärarstöd eller på egen hand som en hemmauppgift. Med ett upplägg där studenterna utför laborationen under schemalagd tid så har läraren stor möjlighet att få laborationen relativt lik det ordinarie laborationstillfället genom diskussioner där man kan stimulera och utmana studenternas sätt att tänka.

Det är en nackdel för förståelsen att studenterna inte samlar in data. Men det kan vara positivt att studenterna kan koncentrera sig på analys och slutsatser vilket kan vändas till en fördel. Eftersom studenterna inte utför datainsamlingen, vilket i stora stycken är poängen med laborationsarbete, examineras de inte i denna färdighet. Studenterna saknar således en viktig komponent efter kursen som inte heller går att ersätta eller värdera på något bra sätt.

2.4.2.2 Tid och resurser

Jämfört med det traditionella upplägget tar laborationen lite kortare tid att utföra då datainsamlingen inte behövde utföras. Om lärarna har stor erfarenhet av laborationen sedan tidigare så kan förberedelserna minimeras betydligt. Laborationshandledarna i FFA75 behövde i genomsnitt runt 4 timmar extra för att ställa om labben till digital version vilket utgör en procentuell ökning av undervisningstiden på runt 20%.

2.4.2.3 Framtid

Upplägget för laborationen kommer nog att återanvändas i kursen FFA75 även vårterminen 2021 eftersom kursansvarig uppskattar att restriktionen för undervisningen fortfarande föreligger under denna tidsperiod. Dock kommer laborationen åter genomföras i sitt ordinarie upplägg när detta blir möjligt. En möjlig framtida kursutveckling skulle kunna vara att använda sig av ett digitalt format för att uppdatera förberedelserna inför laborationen. Utvecklingsarbetet skulle syfta till att förankra studenten i laborationsuppställningen och därmed stärka självförtroendet hos studenten i det laborativa arbetet samt väcka studentens nyfikenhet och kreativitet inför laborationen.

Kommer ni att fortsätta med upplägget i framtiden?

2.5 Laboration i hemmet

Vi identifierade att vissa av labbmomenten i en av kurserna, *EEMN21 – Introduktion till mikrofluidik och lab-on-a-chip-system*, kunde utföras på egen hand i studenternas hem. Dessa moment bröts ut och placerades i Hemmalabben. Vi hade även en datorsimuleringslabb som detta år utfördes hemma.

2.5.1 Laborationens anpassade utförande

- Studenterna hämtade upp extra materiel som behövdes vid labben vid lektionstillfälle eller genom att avtala tid med läraren. I detta fall handlade det om ett paket med torrjäst för att studera sedimentation. Övrig materiel var sådant som man kan förvänta sig finns tillgängligt i ett hushåll såsom vattenkran, linjal, mobilkamera, hushållspapper etc. I fallet med simuleringslabben så laddade de ner simuleringsprogrammet Comsol via sina studentkonton.
- Uppgifterna lämnade stort utrymme för flexibilitet i utförandet. Exempel på uppgift: Ta reda på medelstorleken av jästcellerna i torrjästen genom att studera deras sedimentationshastighet.
- Det fanns schemalagda korta frågestunder samt ett diskussionsforum i kursportalen Canvas där studenterna kunde ställa frågor om labben.

- För den praktiska labben sammanställde studenterna sina resultat i en film som skulle vara max 7 minuter lång och där man ska se deras ansikte åtminstone vid ett tillfälle. Exempelvis kunde de lägga in sin data i en Powerpoint och därefter göra en Zoom-inspelning när de pratade om experimenten.
- Inspelningen laddades sedan upp i Canvas och handledaren granskade videon och gav skriftliga kommentarer och bad om kompletteringar om något var oklart.
- Studenten reviderade genom att svara skriftligen på handledarens kommentarer direkt i Canvas.
- I fallet med simuleringslabben rapporterade studenterna muntligen till handledaren via ett breakout-room i Zoom.

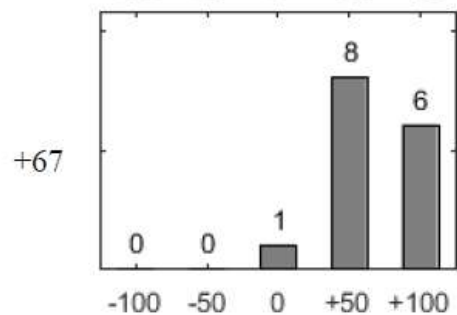
2.5.2 Utvärdering

Överlag fungerade hemmalaborationerna mycket bra. Studenterna lade ner en hel del tid på sina experiment och vi förstod att de ibland behövde göra om experiment tills det funkade.

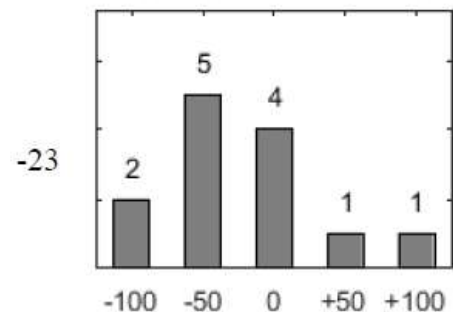
2.5.2.1 Studenternas kommentarer

Vi fick övervägande positiva omdömen gällande hemmalabben i kursutvärderingen (se figur 1). Knappt hälften av de som svarade uppgav att hemmalabben var likvärdig eller bättre jämfört med en laboration på plats i en labbsal. Nästan alla studenterna tyckte det var bättre att ha den än att inte ha den.

My learning was improved by the home lab compared to not having it (-=worsened, 0=no effect, +=improved).



My learning was improved more by the home lab compared to an ordinary lab exercise in the lab (-=less, 0=equally, +=more).



Figur 1. Resultat på extrafrågor i kursutvärderingen av EEMN21 för att utvärdera laborationen i hemmet.

2.5.2.2 För- och nackdelar

Fördelen med detta upplägg är att studenten inte kan förlita sig på att handledaren ska ro iland labben åt dem. De måste alltså vara väldigt aktiva på egen hand och de kommer sannolikt att lära sig mer på djupet. Att laborera med vardagsföremål i hemmet kan också tänkas hjälpa studenterna att koppla ihop kunskaperna i kursen med deras egen värld och erfarenheter och leda till att de fortsätter göra den kopplingen i större utsträckning. Det var mycket lätt från videorna eller de muntliga interaktionerna att förstå om studenten hade förstått och klarat uppgifterna. Det var en fördel att examinera studenterna muntligt på simuleringslabben jämfört med att de sitter i datorsalen två och två. Det blev strukturerat och mer konsekvent.

Den uppenbara nackdelen är ju såklart att det är mycket begränsat vilka typer av laborationer man kan göra på detta sätt eftersom det är mycket begränsat vilken utrustning som man kan förvänta sig finnas

tillgänglig i hemmet. Man kan ju tänka sig att köpa in klassuppsättningar med labb-kit som studenterna lånar hem om man vill göra uppgifter som kräver mer avancerad utrustning. Vi har ju ersatt rapportskrivande vid denna laboration med en video vilket betyder att studenterna tränas mindre i rapportskrivning men å andra sidan förbättrar sin förmåga att presentera muntligt.

2.5.2.3 Tid och resurser

Jämfört med det traditionella upplägget lade studenterna ner en hel del tid medan lärartiden begränsades till frågestunder och videogranskning vilket rörde sig om ca 10 minuter per student. Normalt lägger vi ner minst 60 minuter per student och laboration om man räknar in förberedelse, handledning och rapportgranskning. När det gäller simuleringslaborationen avsatte vi tid i överkant detta år men uppskattningsvis behöver vi lägga ca 20 minuter på student vilket ska jämföras med ca 30 minuter när vi har labben i labbsal.

2.5.2.4 Framtid

Vi planerar att fortsätta med hemmalabbande enligt årets modell, endast med några mindre justeringar, oavsett om utbildning måste ske off-campus eller om undervisningen återgår till normalläge. Även när det gäller simuleringslabben så kommer vi att behålla upplägget med att de jobbar på egen hand, enskilt eller i grupp och att de rapporterar muntligen via Zoom.

3 SLUTSATSER

Corona-anpassningen av laborationerna visade sig vara fullt möjlig. I vissa avseenden har vi tvingats att tumma på kvalitén på undervisningen, men över lag är författarnas erfarenhet att undervisningen kunnat bedrivas med bibehållen kvalitet. Dock har priset för att kunna genomföra laborationerna ofta varit ett stort merarbete från lärarsidan, med periodvis mycket långa arbetsdagar. Vissa arbetsuppgifter, såsom att rätta laborationsrapporter har blivit lidande till följd av merarbetet, vilket har skapat irritation bland studenterna även om de visat förståelse för omständigheterna.

För att kunna genomföra laborationer på campus har det krävts att studenterna kunnat ha förtroende för att de inte missgynnas av att sjukanmäla sig. Om inte förtroendet funnits för att ett nytt laborationstillfälle skulle anordnats hade vi riskerat att smittsamma studenter kommit till laborationerna. Vid samtal med studenter har det framkommit att studenterna har känt detta förtroende för att kursansvariga skulle hitta lösningar.

God kommunikation med studenterna har visat sig ha varit ännu viktigare än under normala omständigheter, både för att skapa förståelse för lärarnas ökade arbetsbörda och för att bygga och upprätthålla förtroendet för att lärarna ordnar extra labbtillfällen för de som sjukanmält sig.

Till viss del har den speciella situationen även lett till förbättringar som kommer behållas även efter pandemin. Ett exempel på det är hemlaborationen som visade sig komplettera kursens övriga laborationer genom att öva studenterna på att arbeta mer självständigt, koppla ihop kursen med deras egen vardag och att presentera i videoformat samtidigt som det minskade arbetsbelastningen för kurslärarna.

4 FÖRFATTARNAS TACK

Genomförandet av dessa laborationer har krävt en extra ansträngning från lärare, administratörer och handledare. Ett särskilt tack vill vi rikta till några av de forskare och doktorander som deltagit i utvecklingsarbetet och genomförandet: Oscar Sandvik, Adrian Roth, Enrico Corato och Wei Qiu.

5 REFERENSER

Biggs, J., "Teaching for Quality Learning at University", Buckingham: SRHE and Open University Press, 2003.

Elmgren, M. & Henriksson, A-S., "Universitetspedagogik", Norstedts, 2010.

Pettersen, R.C., "Kvalitetslärande i högre utbildning", Studentlitteratur, 2008

Backman, J. (1991) Studerande på distans. Pedagogiska institutionen, Umeå universitet. (lägg in i inledningen) skiljer och definierar begreppen distansundervisning och distansstudier.