

Tid til læring i laboratoriet – farmaceutstuderendes opfattelse af tiden i laboratorieundervisningen

Laura Teinholt Finne¹, Institut for Farmaci, Københavns Universitet

Bente Gammelgaard, Institut for Farmaci, Københavns Universitet

Frederik Voetmann Christiansen, Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet

Abstract

Laboratorieundervisningen er en integreret del af mange naturvidenskabelige uddannelser, særligt på de kemiske og farmaceutiske uddannelser. I dette studie har vi søgt at afdække farmaceutstuderendes perspektiv på læring i laboratoriet gennem individuelle, semistrukturerede interviews af seks studerende. Interviewene giver et indblik i de studerendes oplevelser af laboratorieundervisningen og giver perspektiver på deres opfattelse af og tilgange til laboratorieundervisningen samt betydningen af eksamen for deres adfærd. Et tilbagevendende tema i de studerendes udtalelser om laboratorieundervisningen er deres oplevelse og opfattelse af kvaliteten af tiden i laboratoriet. Der er store kvalitative forskelle på, hvordan de enkelte studerende beskriver tiden. De studerende opfatter enten tiden i laboratoriet som tid til fordybelse og læring eller som spild af tid. De studerendes måde at anskue tiden på påvirker i høj grad deres opfattelse af læringen og deres orientering mod eksamen.

Introduktion

Undervisningslaboratoriet har en central plads i universiteternes kemi-, biokemi- og farmaciundervisning. Historisk har fagenes manuelle og teknologiske sider været de væsentligste i forhold til uddannelsen af dygtige praktikere til industri, apoteker og offentlig sektor. På arbejdsmarkedet i dag er der mindre brug for kemikerens håndværksmæssige færdigheder, da mange processer er blevet mere automatiserede. Formålet med laboratoriearbejdet har derfor ændret sig til dels at bibringe de studerende tilstrækkelige praktiske færdigheder, dels at sørge for, at de opnår mere begrebsligt orienterede kompetencer i specialiserede kvalitetssikrings- og udviklingsopgaver. Laboratorieundervisningen er derfor forblevet en central del af de kemisk orienterede universitetsuddannelser.

Laboratoriekurserne er vigtige for de studerendes udvikling af bestemte faglige tænke- og handlemåder, som er karakteristiske for faget (Ways of thinking and practicing in the subject) (McCune & Hounsell, 2005). Gennem studiet indsocialiseres de studerende i fagligt funderede måder at opfatte og konceptualisere faglige

¹ Kontakt: laura.finne@sund.ku.dk

problemstillinger på. Disse omfatter viden, fagspecifikke evner og færdigheder, anerkendelse og forståelse af fagets værdigrundlag, forståelse og genkendelse af fagets kommunikationsformer samt forståelse af fagets særlige måder at skabe viden på (Hounsell & Hounsell, 2007; Mccune & Hounsell, 2005). Ideen om særlige tænke- og handlemåder stammer fra den store britiske undersøgelse ETL (Enhancing Teaching-Learning Environments in Undergraduate Courses, Entwistle, 2014; Hounsell et al., 2005). Dette relativt storstilede projekt blev iværksat i starten af 00'erne og omfattede undervisnings- og læringsmiljøer på tværs af studieretninger og institutioner.

En del af ETL-projektet omhandlede bachelorstuderendes oplevelser af bioscience-kurser. Interviews med de studerende viste, at det især var i uddannelsens sidste del, at de studerende blev opmærksomme på fagenes faglige tænke- og handlemåder, og at arbejdet med primærlitteratur og eksperimentelle data syntes at spille en særlig vigtig rolle (Hounsell & Hounsell, 2007). Det praktiske arbejde i undervisningslaboratorierne blev fremhævet som særlig betydningsfuldt for opnåelse af denne indsigt, selv om ETL-projektet ikke omfattede laboratoriekurser (Mccune & Hounsell, 2005, s. 264).

I dette studie har vi, blandt andet af disse grunde, særligt fokus på læringen i laboratoriekurser. Studiet indgår som en del af et større projekt, der blandt andet omhandler de studerendes perspektiv på, hvilke faktorer der påvirker farmaceutstuderendes tilegnelse af laboratorierelaterede kompetencer.

I denne artikel undersøger vi de studerendes oplevelse af laboratorieundervisningen ud fra et fænomenografisk perspektiv. I den fænomenografiske forskningstradition søger man at forstå, hvordan et fænomen opleves med fokus på forskellene og variationerne i oplevelsen (Marton, 2014; Marton & Booth, 1997). Antagelsen er, at der findes et begrænset antal kvalitativt forskellige måder at opleve fænomener på; disse kaldes kategorier. Resultatet af en fænomenografisk analyse er beskrivelser af disse kategorier og forskellene mellem dem. Formålet med analysen er at undersøge, hvordan et fænomen opleves forskelligt af en særlig gruppe. Der anlægges dermed et såkaldt andenordensperspektiv, idet man undersøger variationer i, hvordan fænomenet opleves og begrebsættes af en gruppe individer, i modsætning til et førsteordensperspektiv, hvor der fokuseres på fænomenet, der undersøges (Marton, 1981).

Det er vigtigt at pointere, at hvert enkelt individ ikke nødvendigvis kun er repræsenteret i en enkelt kategori. Kategorierne beskriver den kollektive opfattelse af fænomenet, og individer vil sjældent have opfattelser og tilgange passende til en enkelt kategori, men kan skifte mellem tilgangene afhængigt af den givne kontekst. Som Marton (1981) udtrykker det: "the same categories of description appear in different situations. The set of categories is thus stable and generalizable between situations, even if the individuals 'move' from one category to another on different occasions". De studerende kan derfor udtrykke oplevelser, der passer til flere kategorier, afhængigt af konteksten. Kategorierne kan således ikke ses som udtryk for personlighedstræk, men giver et billede af de forskellige måder at opleve fænomenet på.

I et fænomenografisk studie af studerendes opfattelse af et projektorienteret organisk kemikursus fandt Burrows et al. (2017) otte forskellige tilgange til undervisningen på fire forskellige niveauer. Andre kvalitative studier, der undersøgte de studerendes oplevelse af læringsmiljøet i undervisningslaboratoriet, har haft fokus på de studerendes mål med laboratorieundervisningen og de affektive aspekter (DeKorver & Towns, 2015; Galloway, Malakpa, & Bretz, 2016; Russell & Weaver, 2011).

Den fænomenografiske tilgang er i dette studie brugt til at få indblik i de studerendes perspektiv på laboratorieundervisningens betydning for deres oplevelse af læring. De studerendes perspektiv er vigtigt, da

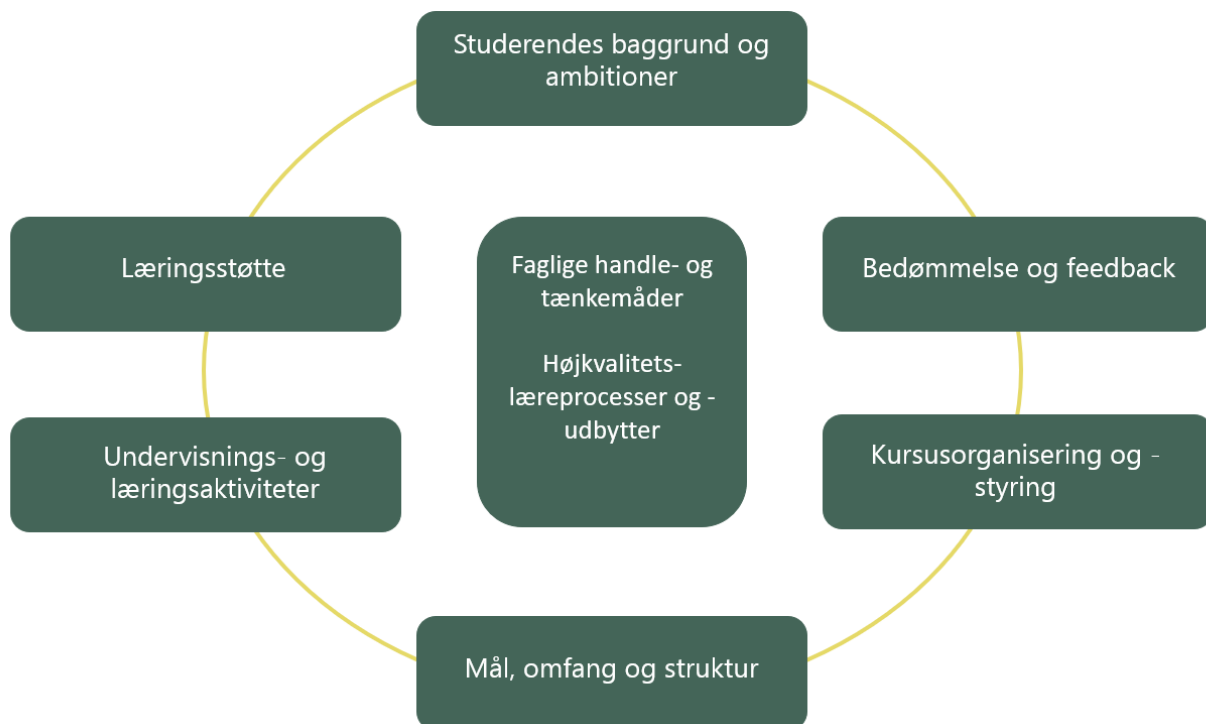
deres oplevelse af kurset kan være meget forskellig fra underviserens intentioner og oplevelser. Vi søger derfor svar på følgende forskningsspørgsmål: Hvilke faktorer har indflydelse på studerendes oplevelse af læring i laboratorieundervisningen?

Vores undersøgelse adskiller sig fra tidligere studier ved, at der undersøges en anden type kursus og fokuseres på de studerendes oplevelse af sammenhængen i læringsmiljøet (kongruens, se nedenfor).

Metode

Datagrundlaget for denne artikel er et pilotstudie til kvalificering af interviewguiden til et efterfølgende større studie. Der blev foretaget semistrukturerede interviews med seks farmacistuderende i efteråret 2019 om deres oplevelse af læringen i laboratoriekurset Farmaceutisk analytisk kemi.

Interviewguiden var inspireret af kongruensmodellen fra Hounsell & Hounsell (2007), som beskriver, at der er betydningsfulde samspil mellem aspekter af læringsmiljøet og de studerendes baggrund og ambitioner, og at disse samspil betinger de studerendes tænke- og handlemåder og dermed kvaliteten af læringsudbyttet (se Figur 1). Begrebet kongruens beskriver sammenhæng eller overensstemmelse (Ulriksen, 2014). Kongruensmodellen kan ses som en videreudvikling og generalisering af begrebet constructive alignment (Biggs & Tang, 2011), der alene omhandler kongruens mellem mål, undervisningsaktiviteter og bedømmelse.



Figur 1: Kongruensmodel efter Hounsell & Hounsell (2007), vores oversættelse. Sammenhængen mellem mål, undervisningsaktiviteter og eksamen benævnes almindeligvis "constructive alignment", men derudover har en række andre faktorer betydning for studerendes muligheder for at udvikle høj kvalitetslæring. Kursets organisering, den tilgængelige hjælp i undervisningsforløbet samt de studerendes tidligere erfaringer er også vigtige elementer for at udvikle faglige tænke- og handlemåder og dermed opnå høj kvalitetslæring.

Indledningsvis søgte interviewer gennem åbne spørgsmål at drøfte alle kongruensområderne sammen med den studerende. Afslutningsvis blev en forsimplet kongruensfigur forelagt den studerende, som herved fik mulighed for at tilføje kommentarer om de enkelte kongruensområder. Det generelle tema var læring i laboratoriekurset, og de studerende blev blandt andet bedt om at beskrive kursets opbygning og sammenhængen mellem de enkelte kursuselementer. Ud over de generelle spørgsmål var der særligt fokus på sammenhængen mellem kurset og eksamen, hvor de studerende bl.a. blev spurgt, om de kunne genkende elementer fra kurset i eksamensopgaverne.

Interviewene varede mellem 38 og 53 min og blev lydoptaget og efterfølgende transskriberet. De transskriberede interviews blev læst og genlæst med en åben tilgang med henblik på at identificere tværgående emner, som de studerende selv bragte op. Materialet blev derefter kodet i forhold til disse emner samt kongruensområderne fra Figur 1. Under analysen blev det flere gange kontrolleret, at fortolkningen var i overensstemmelse med de studerendes udtalelser ved at genbesøge transskribering eller lydfil. Interviews og analyse blev udført af førsteforfatteren og efterfølgende diskuteret og fortolket forfatterne imellem. En af forfatterne er kursusansvarlig og underviser på kurset, og de studerendes beskrivelser var i dennes opfattelse genkendelige typer af studerende på kurset.

De interviewede studerende havde på interviewtidspunktet (5. semester) afsluttet kurset og eksamen i *Farmaceutisk analytisk kemi*. De studerende var fra forskellige hold og grupper og bestod af 3 kvinder og 3 mænd. Der er ca. 75 % kvinder på farmacistudiet. De studerende havde meldt sig frivilligt efter opfordring i en forelæsning og en yderligere opfordring i laboratoriet. Alle deltagere var skriftligt informeret om, at de på ethvert tidspunkt kunne trække sig ud af projektet. En kort beskrivelse af kurset kan ses i Figur 2.

Kursets indhold og materialer: *Farmaceutisk analytisk kemi* er et obligatorisk kursus på 4. semester af bacheloruddannelsen i Farmaci, Københavns Universitet, og udgør 7,5 ECTS. Kurset er skemalagt som 19 forelæsninger à 45 min og 72 (18 x 4) laboratorietimer. Øvelseskurset godkendes i form af en kursusattest efter vurdering af 8 øvelsesrapporter (2,5 ECTS), mens den teoretiske del (5 ECTS) bedømmes med karaktergivning og ekstern censur efter en skriftlig eksamen af 3 timers varighed med alle hjælpemidler. Kursets skriftlige materiale består af en engelsk lærebog og et dansk kompendium, som beskriver den nødvendige teori til at udføre øvelserne og øvelsesbeskrivelserne. Desuden findes på kursushjemmesiden et antal indtalte videoer, som beskriver teorien, idet forelæsningerne i stigende grad bruges til dialog med de studerende. Kursushjemmesiden indeholder desuden tidligere eksamensopgaver med løsningsforslag samt praktisk information.

Laboratoriearbejdet: Der er 8 hold á ca. 25 studerende, og hvert hold har en fast underviser. Der er to hold i laboratoriet ad gangen. De studerende arbejder sammen i grupper à 2-3, som de selv har dannet i starten af kurset. Laboratoriearbejdet består af 8 moduler af en eller flere øvelsesgange, som er planlagt som "omgangsøvelser", idet apparaturet er begrænset. Der er til flere af modulerne afsat tid til udarbejdelse af forsøgsplan, udførelse af analyserne og efterfølgende databehandling og rapportskrivning. Databehandlingen er oftest baseret på instrumentsoftware, som der kun er adgang til i laboratoriet. Kurset er planlagt sådan, at der er god tid i laboratoriet, og laboratoriearbejdet udgør derfor en stor del af konfrontationstiden, hvor de studerende har adgang til underviserne og laboranter under alle faser af arbejdet. Feedback på rapporter gives af underviseren ved tilbagelevering af rapporterne i øvelsestiden. Der er ikke skemalagt særskilte klasses timer i kurset. Der er god plads i laboratoriet med gruppeborde og

arbejdsstationer, som er koblet op i et netværk. Dette er illustreret i Figur 3.

Kursets sammenhæng med øvrig undervisning: På bacheloruddannelsen er der gennemsnitligt to øvelseskurser af varierende omfang på de enkelte semestre. De studerende har derfor ret stor erfaring med øvelseskurser og refererer af og til i interviewene til tidligere erfaringer med øvelser. Det vil fremgå af analysen, hvis citatet drejer sig om andre kurser end Farmaceutisk analytisk kemi. De i kurset opnåede kompetencer skal anvendes i efterfølgende undervisning på 5. og 6. semester, herunder i de studerendes bachelorprojekter.

Figur 2: En kort beskrivelse af kurset Farmaceutisk analytisk kemi.

Figur 3: Siderum i det analytisk kemiske laboratorium, hvor de studerende udarbejder forsøgsplaner og rapporter med hjælp fra vejlederne. I baggrunden ses studerende arbejde med instrumenter og instrumentsoftware, som hovedlaboratoriet har adskillige eksemplarer af. Alle studerende på fotoet har givet skriftligt tilsagn til, at Københavns Universitet må anvende deres fotos til oplysnings- og rekrutteringsformål.



Analyse og resultater

Analysen og resultaterne er baseret på koder, der er afledt af kongruensområderne og omfatter *Tid*, *Læringsstøtte*, *Undervisnings- og læringsaktiviteter*, *Bedømmelse og feedback* samt *Tilgange til læring* og *Opfattelser af læring*.

Af tværgående temaer i interviewene er koden *Tid* den eneste, der er medtaget i analysen. *Tid* er et tilbagevendende tema i interviewene med de studerende, og det fremgår af interviewene, at oplevelsen af laboratorietidens kvalitet – og forvaltningen af tiden i laboratoriet – spiller en væsentlig rolle for de studerendes opfattelse af læringen i laboratoriet. I analysen vil vi starte med at vise, hvordan oplevelsen af tiden i laboratoriet påvirker oplevelsen af sammenhæng i læringsmiljøet, jf. Figur 1.

Skemalagt og personlig tid

Ylijoki og Mäntylä (2003) undersøgte forskeres tidsoplevelser og opdelte disse i fire kerneoplevelser af tid: skemalagt tid, tidløs tid, tid på kontrakt (*contracted time*) og personlig tid. Liao et al. (2013) undersøgte studerendes oplevelse af tid og definerede seks forskellige kategorier: skemalagt tid, komprimeret tid, tidløs tid,

uendelig tid, spildt tid og tid som mål. I dette studie ser vi, at de studerende overordnet skelner mellem *skemalagt tid* og *personlig tid*, som også Ylijoki og Mäntylä fandt, at de undersøgte forskere gjorde. Som eksempel kan gives følgende beskrivelse fra en studerende, som meget eksplicit skelner mellem de to slags tid:

'Jeg er meget sådan 8-16, og så står jeg jo tidligt op og laver noget, hvis jeg skal møde klokken 10. Men så stopper jeg også, når klokken er 16-17 stykker. [...] det er vigtigt for mig at have noget fritid. Og kunne træne og være sammen med mine venner og lave andre ting, som ikke handler om at sidde og læse'. (D05)

Denne studerende beskriver desuden, at vedkommende gerne vil afsætte en rimelig mængde tid til studiet – også ud over den af universitetet skemalagte tid, men at det er vigtigt, at den ikke breder sig for langt ud over den personlige tid.

En anden studerende skelner ikke så eksplicit mellem skemalagt og personlig tid, men beskriver at anvende en del tid på at forberede sig. Forberedelsen knytter sig dog ikke til laboratorieundervisningen, men til andre fag, hvor der er meget forberedelse i form af læsning og opgaver:

*'Jeg bruger tiden i laboratoriet og til forelæsningerne. Men jeg brugte ikke meget tid på det derhjemme, i forhold til hvad jeg gjorde med nogle af de andre fag. [...] og det var mere det [læsning], jeg brugte tiden på derhjemme [...]. I de fag havde vi også klasses timer, hvor man skulle lave, opgaver. Og dem kiggede jeg ofte på hjemmefra. [...] Det kunne jeg sagtens bruge en hel søndag på at kigge på, de opgaver. [...] og så var det **egentlig meget rart, at i det her fag der brugte jeg rigtigt meget tid på skolen på det. [...] altså, det tager ikke lang tid at læse vejledningen i kompendiet.**' (D02)*

Denne studerende beskriver det dermed som positivt, at tiden til forberedelse af laboratorieundervisningen er fysisk afgrænset og skemalagt.

Oplevelsen af den skemalagte tid: fordybelsestid eller spildtid?

Da fokus i interviewene var på oplevelsen i laboratoriet, er det naturligt nok den skemalagte tid, der beskrives af de studerende. Den formelle skemalagte tid er karakteriseret ved at være tilrettelagt af institutionen (Liao et al., 2013), men der er forskel på, hvordan de studerende agerer inden for de udstukne rammer. For nogle studerende skal det bare overstås:

'Man skal i LAB fra 8 til 12, så skal man igen i LAB fra 12:30 til 16:30, ikke. Det skal bare overstås'. (D01)

En anden studerende angiver, at den skemalagte tid i laboratoriekurser ofte kan være præget af *spildtid*, men finder ikke, at det er tilfældet i dette kursus:

'Men der var ikke... Der var ikke noget støj, der var ikke mange mennesker. Man stod ikke i kø til ting og sådan noget. [...] man havde ligesom altid ro på. [...] man følte, at man ikke spildte sin tid, [...]'. (D03)

De studerende har en generel oplevelse af at være under tidspres i tidligere og parallelt forløbende laboratoriekurser. Dermed fokuserer de i høj grad på at få gennemført de praktiske gøremål, men det kan gå ud over forståelsen:

'... men som en generel ting, så er det langt fra altid, at der er tid til at rent faktisk at forstå det, du laver.' (D06)

Denne studerende oplever dog tiden i Farmaceutisk analytisk kemi som *fordybelsestid*, mens det ikke altid er oplevelsen i andre kurser.

Nogle studerende ser i dette laboratoriekursus mulighed for at opnå en dybere forståelse i den skemalagte tid og oplever derfor tiden i laboratoriet som *fordybelsestid*. Andre ser laboratoriearbejdet som noget, der bare skal overstås – de oplever generelt, at tiden i laboratoriet er *spildtid*. Disse to opfattelser viser kvalitativt forskellige måder at opleve laboratorietiden på, og de studerende forvalter den skemalagte tid forskelligt afhængigt af de forskellige opfattelser.

De studerende, fordeler sig nogenlunde ligeligt i de to kategorier. To studerende (D01 og D05) har overvejende en oplevelse af tiden i laboratoriet som *spildtid*. To studerende (D03 og D06) har overvejende en oplevelse af laboratorietiden som *fordybelsestid*. De sidste to studerende (D02 og D04) placerer sig ikke entydigt i den ene eller den anden kategori, idet deres opfattelser – afhængigt af situationen – passer i begge kategorier. Dette understøtter, at de studerendes iboende karakter – eller personlighedstræk – ikke er afgørende for, hvilken kategori de oplever at befinde sig i. Det er derimod et samspil mellem oplevelsen af kongruens i de seks forskellige områder (se Figur 1), herunder de tilgange, de studerende har til faget. Studerende D03 citeret ovenfor har således i dette kursus en oplevelse af *fordybelsestid* sammenlignet med oplevelser af andre laboratoriekurser, hvor oplevelsen beskrives som *spildtid*. Dette indikerer, at de øvrige kongruensområder, herunder kursusorganiseringen, kan have stor betydning for de studerendes oplevelser.

Oplevelsen af undervisningsaktiviteterne

Nogle studerende oplever, at de praktiske opgaver tager overhånd, og synes ikke, at de kan se sammenhængen mellem arbejdet i laboratoriet og læring. De synes, at de skal skynde sig, og at det praktiske arbejde tager tid fra det, som de opfatter som det væsentlige. Denne oplevelse er knyttet til oplevelsen af laboratorietiden som *spildtid*.

Det er alt det praktiske, der skal ordnes. Hvor at... det gør ligesom, at jeg ikke kan tænke på teorien, fordi at der er så mange praktiske ting [...]. Jeg havde nærmest bare altså brugt min tid på at komme igennem LAB-øvelserne, og få afleveret de der rapporter, uden helt 100 % at forstå, hvad det er, jeg har stået og lavet.(D05)

[...] man har skyndt sig i laboratoriet og skyndt sig at lave den rapport, og den skulle egentlig bare godkendes, fordi at man vil bare videre.(D02)

Det første citat viser, at denne studerende er bevidst om, at der er et potentiale for læring gennem øvelsen, men at det ikke indfries på grund af det, der skal *gøres*. Den studerende kan ikke se ud over de praktiske gøremål. Det andet citat, som henviser til tidligere oplevelser i andre laboratoriekurser, viser tydeligt oplevelsen af at skulle skynde sig for at nå det hele og er uden fokus på læring. Fælles er oplevelsen af at miste overblikket for at indfri krav i stedet for at holde fokus på læringen. Læringen bliver for disse studerende skubbet ud af laboratoriet, og det er ved rapportskrivningen eller først til eksamenslæsningen, at de får koblet arbejdet i laboratoriet sammen med teorien.

Andre studerende oplever, at tiden i laboratoriet giver mulighed for fordybelse. En sådan oplevelse hører til oplevelsen af laboratorietiden som *fordybelsestid*. En studerende beskriver her, hvorfor det er vigtigt for læringen at se sammenhængen allerede i laboratoriet:

'Men det er da klart bedst at kunne nå at gøre det [se sammenhængen mellem teorien og det praktiske] allerede i laboratoriet, mens man står med det og har undervisere til rådighed. [...] men når man kan se det allerede med det samme, så kan man allerede der begynde at bygge oven på. [...] og så måske udvide endnu mere, og begynde at forudsige ting og så sige nå ja, fordi vi siger det her nu, så kan det være, at vi ser noget et eller andet herovre. [...] og er allerede begyndt at have en forståelse, der ligesom griber tingene på forhånd; at man [...] kan samle sin viden hurtigere.' (D06)

Den studerende beskriver muligheden for at se sammenhænge, hvordan det er vigtigt at udnytte underviserne til at verificere de forståelser, som de danner i laboratoriet, og dermed opbygge en dybere forståelse.

En anden forskel mellem de to kategorier er oplevelsen af, hvornår og hvordan man lærer. De studerende, der oplever laboratorietiden som *spildtid*, forbinder ikke at være i laboratoriet med at lære noget. De forbinder at lave beregninger eller "at sidde og læse" med læring – men ikke at gøre tingene selv og være med til alle dele af processen.

'Og der var jo 9 øvelser. Og det er jo meget tid at bruge [...] på at håndtere en computer frem for at sidde og lære noget, synes jeg i hvert fald.' (D05)

'[Der] hvor jeg lærer mest, det er alligevel, når jeg sidder selv og skal finde ud af det og skal læse op til eksamen.' (D01)

De studerende, der oplever laboratorietiden som *fordybelsestid*, har omvendt mere fokus på processen, og hvordan de forskellige dele af laboratorieøvelsen underbygger en mere helhedsorienteret forståelse:

'Jeg synes, det er meget nemmere at stå med det selv og prøve at lave... Altså sætte en prøve over, og så får du kromatogrammet... Og så have tid til at kigge på det kromatogram og lære at analysere det.' (D02)

Denne studerende ser det praktiske arbejde som en mulighed for at få en dybere forståelse for stoffet, idet aktiv deltagelse i de enkelte trin i procedurerne giver en forståelse for helheden. Denne oplevelse indikerer, at der her er en dybdetilgang til læring, som har et fokus på helheden og den overordnede mening. Laboratorieundervisningen er i denne henseende med til at give et helt særligt indblik i processerne, som kan være svær at opnå på andre måder, og som bidrager til meningskabelsen for denne gruppe studerende.

Oplevelsen af feedback og læringsstøtte

De studerede, der oplever laboratorietiden som *fordybelsestid*, oplever også, at de især lærer gennem diskussionerne med underviseren eller medstuderende:

'Fordi vi er så meget i LAB, så er der også rigtig meget 1:1-tid med en underviser, og man føler ligesom, at de har god tid til at stå og gennemgå noget materiale med én.' (D03)

'Det [man får mest ud af] er nok, når man har lavet nogle data, og så enten i dialogen med gruppen eller med underviser.' (D06)

Den direkte kontakt med underviseren er central – også for underviserne på kurset – men det er ikke alle studerende, der oplever, at underviserne har tilstrækkelig tid til at gennemgå og forklare ting for dem undervejs i laboratorieøvelsen:

*'Det, jeg synes, der manglede, det var måske nogle klasses timer eller et eller andet. Hvor man ligesom gik lidt mere i dybden med tingene og havde lidt mere dialog med underviserne og sådan, for det har vi i mange andre fag, og det havde man så **ikke** på det her fag... Og der synes jeg, der manglede noget, fordi hvis du ikke forstod noget, så kunne du måske prøve at spørge i lab. [...] men det var sådan, tit så skulle underviseren jo også, hjælpe alle de andre, der er i lab...'* (D01)

De studerende efterlyser klasses timer, fordi de i alle andre fag har klasses timer, hvor de plejer at opleve den fordybelse, som de ikke opnår i laboratoriet, og som de oplever at have brug for. De oplever tiden i laboratoriet som *spildtid*, fordi de ikke forbinder aktiviteterne i laboratoriet med læring. De oplever i videre udstrækning, at det er arbejdet med f.eks. rapporter og eksamenslæsningen, der bidrager til deres læring:

'Altså. Ja. Altså det der med, at der ikke var de der klasses timer, hvor man kunne sidde og regne opgaver eller sådan noget. Men man bare, altså ... det hele handler bare så meget... det handler bare om øvelserne.' (D05)

Oplevelsen af tilrettelæggelsen af undervisningsaktiviteterne

Der er afsat god tid til øvelserne i dette kursus, hvilket nogle studerende udnytter til at opnå forståelse:

'[at der var afsat god tid] har gjort at man rent faktisk har kunnet tage sig tiden til at forstå det og tage sig tid til at ikke bare svare på det, men også rent faktisk at tage tingene til sig og ligesom lære dem.' (D06)

Nogle studerende bruger ventetiden, mens instrumenterne kører, til at starte på rapporten, eller som det ses i næste citat til at bytte med makkeren, så begge får en forståelse for, hvad den anden laver. På denne måde får de studerende mulighed for læring ved at lære fra sig:

'Så det skal ligesom sættes op. Og der havde mig og min makker sådan en meget god fordeling, synes jeg i hvert fald. Hun var skidegod til Excel ... [så hun] kører ligesom det hele op og [gør] klar til at bare få sat nogle data ind. Jeg var rimelig god til at få styr på [...] programmeringer af softwaren, til at tage analyser i den rigtige rækkefølge. Og pumpehastighed og alle sådan nogle ting [...], det skulle ligesom lige sættes op. Og så på et eller andet tidspunkt når man går i gang, så bytter man og så står man og har 1 mio. spørgsmål til hinanden, fordi det er ikke det, man er god til. Men det... så har man ligesom mulighed for at forklare. Jeg forklarer alt det der software og sådan hvorfor. Hvad betyder det, og hvorfor gør den sådan her, og hvad betyder den her kurve her. [...] så forklarer man ligesom det, man ved, til hinanden. Og det var egentlig en meget god fordeling. Både fordi at man primært beskæftigede sig med det, man synes var interessant, hvilket gør det hele rarere, bare nemmere. Men også, at man har mulighed for at lære en anden det, man selv ved.' (D03)

Men meningen med laboratoriearbejdet kommer ikke af sig selv. De studerende skal aktivt udnytte tiden i laboratoriet til at skabe forståelsen. Når det lykkes, opnås *fordybelsestid*. Selv om der er god tid til øvelsen, er det ikke alle studerende, der formår at skabe mening og forstå, hvad de laver. Hvis oplevelsen er at have travlt med det praktiske, deles arbejdet i gruppen ofte med et formål om at blive:

'Hurtigt færdig, eller ligesom få lavet mest muligt, selvom at det betyder jo så, at alle ikke er over det hele.' (D04)

Det er heller ikke alle, der bruger ventetiden, mens instrumenterne kører til at arbejde med rapporten eller fordybelse:

*I: Hvad brugte I så ventetiden på? [...]
Kigge på den næste rapport, eller bare chit-chat. Det er ikke altid fagligt. [...] nogle gange dovnede vi bare. [...] Og hvis vi sådan har, ved, vi har gjort et eller andet forkert, så venter vi måske med at sige, at vi har gjort det her forkert [latter], indtil der er en halv time tilbage, for så skal vi ikke lave det om.'* (D01)

Dette er "overlevelsesstrategier", som studerende, der oplever laboratorietiden som *spildtid*, kan bruge, når den skemalagte tid ikke opleves som meningsfuld.

Oplevelsen af bedømmelsen – eksamen

Som nævnt har vi haft særligt fokus på eksamen i analysen. De studerende, som oplever laboratorietiden som *spildtid* og ikke formår at skabe mening i aktiviteterne og dermed øget forståelse, oplever i meget lav grad, at der er sammenhæng mellem arbejdet i laboratoriet og eksamen:

'Fordi der var kommet nogle ting [til eksamen], som aldrig nogensinde havde været der før.' (D01)

'Det er først til eksamen, at det går op for en, at man bare slet ikke forstår. Altså egentlig ikke har fået så meget ud af det.' (D05)

'Jeg føler egentlig ikke, at det, vi har lavet i laboratoriet, er noget, jeg har brugt supermeget til eksamen.' (D05)

De studerende refererer sandsynligvis her til de eksamensspørgsmål, der tester forståelse. I modsætning til ovenstående citater finder nogle studerende en klar sammenhæng mellem eksamen og undervisningsaktiviteterne:

'Jeg synes det var et fint overlap mellem eksamen. Altså udregning, eksamen og så det, man havde lavet til øvelserne.' (D04)

'... og kunne relatere eksamensspørgsmålene til det, man havde lavet i laboratoriet og sådan noget. [...] Det var der, hvor det hele begyndte at hænge sammen.' (D02)

'Så derfor er det ligesom fedt, at man kan finde den samme opbygning [i eksamen som i rapporten].' (D06)

Den manglende oplevelse af kongruens mellem undervisningsaktiviteterne og eksamen, som de studerende i *spildtid*-kategorien oplever, kommer her til udtryk ved, at de studerende bliver overraskede over eksamensopgaverne, idet de ikke gennem øvelsesaktiviteterne har opnået tilstrækkelig forståelse, som de kan trække på i eksamenssituationen. I stærk kontrast hertil står oplevelserne fra studerende, der oplever at have tid til fordybelse i laboratoriet. De kan se en sammenhæng med aktiviteterne i laboratoriet og bruger oplevelsen fra laboratoriet aktivt til eksamen.

Ydermere er der forskel på de studerendes opfattelse af vigtigheden af eksamen:

'Men jeg har nok mest fokuseret på at få noget ud af det, når jeg var hernede, og så eksamen var ikke så vigtig for mig, sådan forberedelsesmæssigt i hvert fald.' (D06)

'Ja altså, da jeg begynder at tænke på eksamen, så bliver det nok meget med eksamenssættene og øve sig i, hvordan man går til eksamen, mere end det handler om læring.' (D06)

De studerende, der oplever laboratorietiden som *fordybelsestid*, har en forståelse af, at eksamen ikke er væsentlig for læring. Fokus for disse studerende er at forstå, hvad øvelserne går ud på og løse opgaven i laboratoriet, hvorimod eksamen har en mere fremtrædende rolle for de studerende, der oplever at spilde deres tid:

'Jeg føler bare, jeg får mere ud af det selv ved at sidde og regne nogle opgaver og lave nogle opgaver, der er meget eksamensrelevante, frem for at stå og lave praktiske ting hele tiden.' (D05)

'Fordi det er det, jeg ved, jeg bliver bedømt på, og det er det, der kommer til at betyde noget i sidste ende.' (D01)

Disse studerende er allerede tidligt i kurset bevidste om, hvad de bliver bedømt på, og hvilke aktiviteter der minder mest om det, de skal kunne til eksamen. Dermed bliver de aktiviteter, der minder om eksamen, vigtige og toneangivende for deres opfattelse af læring.

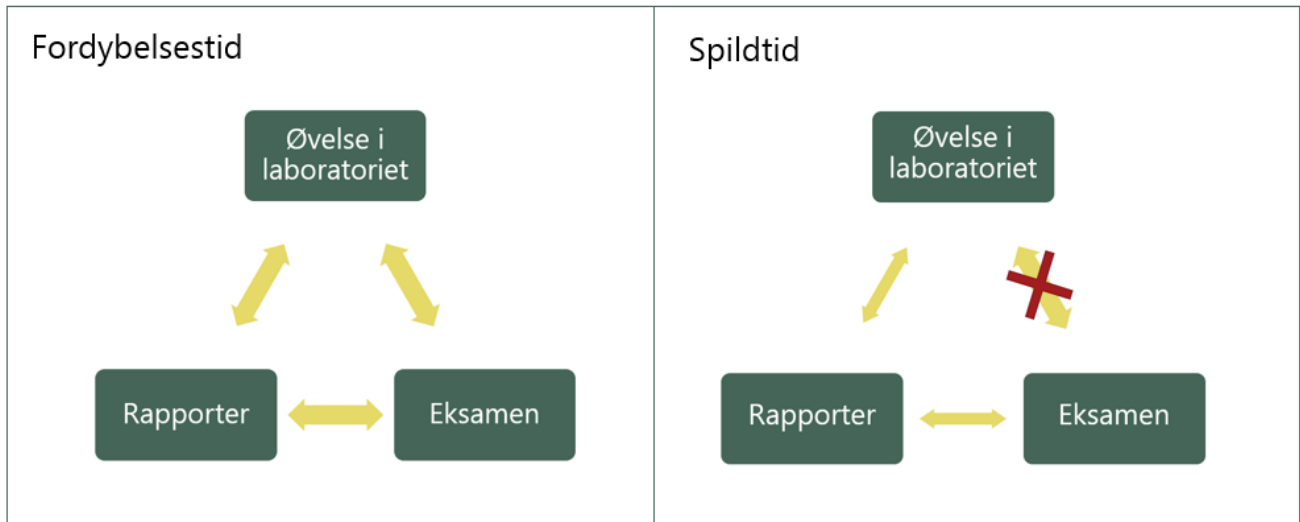
Diskussion

Resultaterne fra analysen viser, at de studerende oplever læringsmiljøet i laboratoriet på to kvalitativt forskellige måder, afhængigt af (eller korreleret med) hvordan de oplever tiden i laboratoriet. I resultatafsnittet er forskellene i de studerendes oplevelse præsenteret i forhold til kongruensområderne i Figur 1. Vi har haft særligt fokus på oplevelsen af kongruens mellem eksamen og øvelseskurset. Vi har derfor inddraget to kongruensområder fra Figur 1, *Bedømmelse og feedback* og *Undervisnings- og læringsaktiviteter*. Bedømmelse relateres til eksamen og rapporterne, mens undervisnings- og læringsaktiviteterne relateres til laboratorieøvelserne og rapporterne. Dette er skitseret i Figur 4.

Kategorien *fordybelsestid* repræsenteres af de studerende, der oplever at have tid til at lære i laboratoriet. De formår at skabe en sammenhæng mellem de praktiske aspekter i øvelseslaboratoriet, dataindsamling, dataanalyse og teori ved rapportskrivning og den afsluttende eksamen. Den anden kategori – *spildtid* – repræsenteres af de studerende, der oplever at spilde deres tid i laboratoriet. De oplever, at aktiviteterne i øvelseslaboratoriet er afkoblet fra eksamen. De erkender, at data produceret i laboratoriet skal bruges i rapporten, men oplever en begrænset sammenhæng mellem rapporterne og laboratoriearbejdet. De

studerende i denne kategori genkender ikke udregninger foretaget i rapporterne i eksamensopgaverne i samme grad som den anden kategori.

Figur 4: Skitsering af kongruens mellem laboratoriearbejde, rapporter og eksamen ved oplevelse af tiden i laboratoriet som henholdsvis "fordybelsestid" og "spildtid". I kategorien fordybelsestid oplever de studerende



en god kongruens mellem alle elementer. I kategorien spildtid opleves ingen eller ringe kongruens mellem øvelsen og eksamen. Oplevelsen af kongruens er i kategorien spildtid nedsat i forhold til i fordybelsestid, da der ikke opleves en genkendelse af rapporterne i eksamenssituationen. Sammenhæng mellem øvelsen og rapporten er ligeledes nedsat i denne kategori.

Når laboratorieundervisningen opleves som *spildtid*, mistes potentialet for at se sammenhængen med kursets øvrige dele, herunder eksamen. De studerende, der oplever laboratorietiden som *spildtid*, beskriver tydeligt en overfladestrategi i forhold til laboratoriearbejdet. Ramsdens beskrivelse af overfladestrategier er meget rammende for disse studerendes oplevelse i laboratoriet: "De så den [opgaven] som en ydre pålæggelse – et arbejde, som skulle gøres af en eller anden grund, der lå uden for dem selv." (Ramsden, 1999). Den enkelte studerendes oplevelse af laboratorieundervisningen er ofte betinget af en række faktorer, der ikke har med den studerende at gøre, jf. Figur 1. Således kan den samme studerendes tilgang til læring og oplevelse af læring være meget forskellig i forskellige kurser. Dette ser vi også eksempler på i vores data. De studerende oplever laboratorieundervisningen i Farmaceutisk analytisk kemi anderledes end i andre laboratoriekurser. Dette understreger den komplekse læringsituation, den studerende oplever i laboratoriet, og er i overensstemmelse med kongruensfiguren fra Hounsell og Hounsell (2007) (Figur 1).

Galloway, Malakpa og Bretz (2016) viste, at de studerendes oplevelse af kontrol og ansvar for egen læring var med til at forme deres oplevelser i laboratoriet, og vores undersøgelse understøtter denne pointe. Vi ser, at de studerendes oplevelse af kvaliteten af tiden også er meget formgivende for deres oplevelse af betydningen af laboratoriet for deres læring. Tiden er en faktor, som de studerende kan opleve ikke at have kontrol over – især hvis de oplever tidspres eller føler, at de spilder tiden. Galloway, Malakpa og Bretz (2016) fandt, at et af de mest udbredte mål med laboratorieundervisningen blandt de studerende var at blive hurtigt færdig. Dette gør sig også gældende for de studerende i kategorien *spildtid* i dette studie. *Tiden som mål* var også en af de tidsopfattelser, som Liao et al. (2013) fandt, og sammen med deres tidsopfattelse, som kaldes *spildt tid*, kan

disse beskrive tidsopfattelsen i vores kategori *spildtid*. Som tidligere nævnt fandt Burrows et al. (2017) i et større studie af et projektorienteret laboriemodul otte forskellige kategorier af tid. Disse kategorier genfindes ikke i vores studie, dog kan vi godt trække paralleller til nogle af de identificerede oplevelser af laborieundervisningen. Et eksempel kunne være deres *tidsbesparende* perspektiv, som vores *spildtids* kategori minder om i forhold til målet om at blive hurtigt færdig. Et andet eksempel kunne være deres *dygtiggørende* perspektiv, der minder om *fordybelsestids* kategorien, da fokus er på at forstå og uddybe deres teoretiske forståelse gennem laboriearbejdet.

Begrænsninger og fremtidige undersøgelser

I kvalitative undersøgelser, og særligt i så lille et studie som det nærværende, er det vanskeligt at vurdere, hvor udbredte opfattelserne er. Vi kan konstatere, at de forskellige opfattelser af laborietiden findes, og at oplevelsen af tiden synes at være en stærk indikator for de studerendes tilgang til læring. Det er dog klart, at studiet med fordel kunne have inddraget flere studerende. Herved kunne kategorierne have været uddybet, og måske kunne vi have identificeret flere underkategorier. Et klarere fokus på tidsopfattelsen i interviewguiden kunne måske gøre, at de forskellige tidsopfattelser blev mere detaljeret klarlagt. Fokus på *tid* var dog ikke hensigten fra starten af undersøgelsen og var derfor ikke udtrykt i interviewguiden. Om man i et større studie kunne finde så mange kategorier for tid som Liao et al. (2013), der identificerer seks forskellige kategorier, er dog tvivlsomt, idet Liaos undersøgelse ikke er begrænset til laborieundervisning. Vi tvivler dog på, at så mange kategorier inden for tidsperspektivet er relevante og bibringer mere indsigt.

Det er før set, at kvalitative fænomenografiske studier har ligget til grund for efterfølgende kvantitative undersøgelser, der kan afgøre udbredelsen af de forskellige opfattelser. Dette kunne være interessant som en mulig fremtidig undersøgelse. Det kan være svært at afgøre, om man som underviser skal ændre et kursus, da det både er en omstændelig og langvarig proces. I den forbindelse kunne en kvantitativ opgørelse af, hvor udbredte disse opfattelser er, være informativ. Som supplement til dette kunne en kvalitativ undersøgelse – som nærværende undersøgelse – informere om, hvordan man kunne afhjælpe nogle af de problemer, de studerende møder.

Praktiske og pædagogiske implikationer

Selv om det for *nogle* studerende kan virke som spild af tid at sætte sig ind i at håndtere instrumenter via computersoftware eller håndtere analyser efter givne forskrifter, når de ikke oplever, at disse elementer evalueres til eksamen, er det ikke ensbetydende med, at der ikke er en sammenhæng. Der er – også i dette materiale – studerende, der efter eget udsagn værdsætter og trækker på det praktiske arbejde ved eksamen, idet de kan genkalde sig oplevelserne i laboriet. En mulighed kunne derfor være at forsøge at tydeliggøre sammenhængen for de studerende, som ikke oplever den.

I undervisningstilrettelæggelsen kan man overveje, om det er muligt at justere eksamen, så koblinger til laborieaktiviteterne kan styrkes. Alternativt kunne der udtænkes nye evalueringsformer for den praktiske del af kurset, hvor koblingerne til de studerendes arbejde i laboriet blev tydeligere for de studerende.

Ud over gentænkning af evalueringsformen og en tydeliggørelse af koblingen mellem laboriearbejdet og kursets målbeskrivelse vil det formodentlig kunne øge læringen hos en bredere del af de studerende at støtte de studerende i at udvikle deres (egne) læringsmetoder. Udfordringen er at gøre det på en sådan måde, at der

er plads til forskellige studerendes behov og personlige præferencer. En mulighed er en justering af undervisningsaktiviteterne, så der bliver en klarere rammesætning af, hvordan de studerende kan anvende tiden i laboratoriet bedst muligt. Det kan måske gøres ved, at de studerende i udgangspunktet har et klarere billede af, hvad der skal ske i laboratorietiden og hvorfor. En idé kunne være at etablere relevante *pre-lab*-aktiviteter med flowcharts udarbejdet enten i grupper eller individuelt, der kunne styrke de studerendes forståelse af den funktion, som laboratorieaktiviteterne kan have (Grosskinsky, 2019).

Galloway, Malakpa og Bretz (2016) er inde på, at selv om de studerende får den samme undervisning, kan de have vidt forskellige reaktioner på oplevelserne. Derfor kan det som underviser være svært at vide, hvordan man skal hjælpe de studerende til at finde mening i laboratoriearbejdet. En idé kunne være at lade sig inspirere af de studerende, der af sig selv formår at skabe mening, f.eks. ved at bytte med makkeren og stille hinanden spørgsmål, som en studerende spontant gør i forbindelse med laboratoriearbejdet. I laboratoriekurset, der er fokus for denne undersøgelse, er der sat ekstra meget tid (og plads) af til at arbejde i laboratoriet (Figur 2). Derfor kan det måske hjælpe de studerende, at underviseren er mere tydelig omkring, hvordan de studerende forventes at bruge deres tid, og at underviseren forskellige redskaber til at optimere tiden. Det er vores opfattelse, at det ikke nødvendigvis vil hjælpe at gennemtvinge bestemte måder at forberede sig eller arbejde på, da dette kan lede til den modsatte effekt, nemlig at de studerende udfylder og afleverer uden det krævede refleksionsniveau.

Konklusion

Nærværende undersøgelse viser, at de studerendes oplevelse af den skemalagte tid i laboratoriet er tæt koblet til deres oplevelse af udbyttet og relevansen af laboratorieundervisningen. Vi ser, at de studerende oplever laboratorietiden på to kvalitativt forskellige måder: som hhv. *spildtid* eller *fordybelsestid*. De studerendes oplevelse af tiden viser sig at have stor betydning for deres oplevelse af kongruens mellem laboratorieundervisningen og eksamen. Hvis man som studerende oplever at spille sin tid i laboratoriet, har man svært ved at se sammenhængen mellem øvelseskurset og eksamen. Omvendt, hvis man som studerende oplever laboratorietiden som *fordybelsestid*, oplever man også en større sammenhæng mellem øvelseskurset og eksamen. I undersøgelsen har vi fundet en sammenhæng mellem oplevelse af tiden og de studerendes tilgang til læring, således at studerende, der oplever tiden i laboratoriet som *spildtid*, i videre udstrækning anlægger overfladestrategier. Når vi sammenligner vores resultater med lignende undersøgelser eller undersøgelser af oplevelsen af tid, er der noget, der tyder på, at man ved inddragelse af flere informanter kunne få flere nuancer med end i nærværende undersøgelse, der er begrænset af kun at basere sig på seks interviews. Vi foreslår, at man som underviser i et laboratoriekursus genovervejer evalueringen af det praktiske arbejde, sådan at arbejdet i laboratoriet ikke kommer til at stå isoleret i forhold til resten af kurset. Derudover foreslår vi også, at man bliver mere opmærksom på, hvordan man som underviser kan fremme en større refleksion over egen læring hos de studerende.

Dette projekt er finansieret af Novo Nordisk Fonden og er støttet gennem en bevilling med bevillingsnummer: NNF18SA0034990

Referencer

- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Berkshire: Open University Press.
- Burrows, N. L., Nowak, M. K., & Mooring, S. R. (2017). Students' perceptions of a project-based Organic Chemistry laboratory environment: A phenomenographic approach. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 811–824. <https://doi.org/10.1039/c7rp00064b>
- DeKorver, B. K., & Towns, M. H. (2015). General Chemistry Students' Goals for Chemistry Laboratory Coursework. *Journal of Chemical Education*, 92(12), 2031–2037. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00463>
- Entwistle, N. (2014). Enhancing Teaching-Learning Environments in Undergraduate Courses in Electronic Engineering : An Introduction to the ETL Project ENHANCING TEACHING-LEARNING ENVIRONMENTS IN UNDERGRADUATE COURSES IN ELECTRONIC ENGINEERING : AN INTRODUCTION TO THE ETL PROJE. *International Journal of Electrical Engineering Education*, (January 2005). <https://doi.org/10.7227/IJEEE.42.1.2>
- Galloway, K. R., Malakpa, Z., & Bretz, S. L. (2016). Investigating Affective Experiences in the Undergraduate Chemistry Laboratory: Students' Perceptions of Control and Responsibility. *Journal of Chemical Education*, 93(2), 227–238. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00737>
- Grosskinsky, D. K. (2019). A flowchart as a tool to support student learning in a laboratory exercise. *Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift*, (26).
- Hounsell, D., Entwistle, N., Anderson, C., Bromage, A., Day, K., Hounsell, J., ... Xu, R. (2005). Enhancing Teaching-Learning Environments in Undergraduate Courses. *Summarizing*, 1–20. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2005.00519.x>
- Hounsell, D., & Hounsell, J. (2007). Teaching-learning environments in contemporary mass higher education. *British Journal of Educational Psychology Monograph Series II*, 4, 91–111. <https://doi.org/10.1348/000709906X170975>
- Liao, T. F., Beckman, J., Marzolph, E., Riederer, C., Saylor, J., & Schmelkin, L. (2013). *The social definition of time for university students*. <https://doi.org/10.1177/0961463X11404385>
- Marton, F. (1981). Phenomenography - Describing Conceptions Of The World Around Us. *Instructional Science*, 10, 177–200.
- Marton, F. (2014). *Necessary Conditions of Learning* (VitalSourc). <https://doi.org/10.4324/9781315816876>
- Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning And Awareness*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Mccune, V., & Hounsell, D. A. I. (2005). The development of students ' ways of thinking and practising in three final-year biology courses. *Higher Education*, 49, 255–289. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6666-0>
- Ramsden, P. (1999). *Strategier for bedre undervisning*. København: Gyldendal.

Russell, C. B., & Weaver, G. C. (2011). A comparative study of traditional, inquiry-based, and research-based laboratory curricula: Impacts on understanding of the nature of science. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(1), 57–67. <https://doi.org/10.1039/c1rp90008k>

Ulriksen, L. (2014). *God undervisning på de videregående uddannelser: en forskningsbaseret brugsbog* (1. udgave; F. B. Olsen, ed.). Frederiksberg: Frydenlund.

Ylijoki, O., & Mäntylä, H. (2003). *Conflicting Time Perspectives in Academic Work*. 12(1), 55–78. Retrieved from www.sagepublications.com

Betingelser for brug af denne artikel

Denne artikel er omfattet af ophavsretsloven, og der må citeres fra den.

Følgende betingelser skal dog være opfyldt:

- Citatet skal være i overensstemmelse med „god skik“
- Der må kun citeres „i det omfang, som betinges af formålet“
- Ophavsmanden til teksten skal krediteres, og kilden skal angives ift. ovenstående bibliografiske oplysninger

© Copyright

DUT og artiklens forfatter

Udgivet af

[Dansk Universitetspædagogisk Netværk](http://www.danskuniversitetspaedagogisknetvaerk.dk)