

Hvordan små ændringer i et laboratorieforløb kan øge både de studerendes og underviserens motivation

Jane Kongstad Nielsen, studielektor, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Skovskolen, Københavns Universitet.

Faglig artikel (bedømt af redaktionen)

Tamir (1989) beskriver, hvordan mere åbenhed i laboratorieundervisningen vil gøre undervisningen mere procesorienteret og mindre demonstrativ. På baggrund af denne teori blev der i dette projekt udarbejdet et laboratorieforløb, som skulle fremme læring styret af de studerende og dermed øge de studerendes motivation. Flere faktorer blev ændret. Frem for at alle grupper fik samme projektområde, skulle de selv i grupperne finde på et projekt, og de skulle selv udarbejde hypoteser samt skitsere en arbejdsplan for laboratorieforløbet. Alle grupper skulle afslutningsvis aflevere en rapport – men rapporterne ville således blive forskellige. Med disse ændringer lykkedes det i høj grad at øge de studerendes motivation. De tog mere ansvar under forløbet, og de opsøgte selv litteratur for at finde forklaringer på de resultater, de fandt i laboratoriet. Selvom hele forløbet ikke kunne gøres "åbent" (iflg. Tamirs teori), vurderer jeg, at de små ændringer havde den ønskede effekt: Forløbet blev mere procesorienteret og mindre en lærerstyret demonstration af laboratorieanalyser.

Baggrund

I den sidste halvdel af det første år følger de studerende på Skov- og Landsskabsingeniøruddannelsen et 15 ECTS points-kursus i Økologi. Kurset giver et grundlæggende kendskab til økosystemer og økologiske sammenhænge. Kurset omhandler vegetationsøkologi og dynamikker i de danske naturtyper samt puljer og processer i jordbunden. Desuden opnås et godt arts-kendskab inden for både karplanter, insekter og svampe. Kurset kommer også omkring menneskets direkte og indirekte påvirkninger af naturen - herunder klimaforandringer, luftforurening med kvælstof, samt forurening af ferske områder med kvælstof og fosfor.

Kurset Økologi indeholder, som noget at det første, et praktisknært jordbundsforløb, som består af 2-3 ugers teoretisk undervisning samt en ekskursion efterfulgt af 2 ugers laboratorieundervisning, hvor de studerende skal udføre jordanalyser, dels i felten og dels i laboratoriet. Jeg har, som underviser, tidligere oplevet de to sidste uger med laboratorieundervisning som rodede og frustrerende. De studerendes udbytte var meget lille, sammenlignet med den tid, der var sat af til forløbet. De fik ikke integreret deres viden fra undervisningen i laboratorieforløbet, og underviserens resurser blev ikke anvendt optimalt. I stedet for at fungere som faglig spar-

ringspartner, blev underviserfunktionen mere som en laboratorieassistent, der hjalp med praktiske ting uden rigtigt at udvikle de studerende fagligt. Det var som om, de studerende ikke følte ejerskab ift. læringsforløbet. De læste ikke øvelsesvejledningen inden undervisningen: De blev sat i gang af underviser og blev hjulpet gennem forløbet. Ofte blev de samme spørgsmål stillet flere gange, og de studerende virkede forvirrede og lettere frustrerede. Der blev udarbejdet planer for de forskellige laboratoriegange, for at gøre forløbet mere overskueligt for dem, men hverken frustrationer eller antallet af spørgsmål vedrørende praktiske ting syntes at blive færre. Tamir skriver i sin artikel, at nøglefaktoren for en effektiv læring i laboratoriet ligger hos underviseren. Alt for mange undervisere fokuserer på, at laboratoriet skal være en demonstration af noget fagligt i stedet for at være en læringsproces (Tamir, 1989). Med meget få ord betegner Tamir, hvad problemet i dette laboratorieforbånd var. Inspireret af artiklen, blev den afsluttende opgave på kurset Universitetspædagogikum en oplagt mulighed for undertegnede for at afprøve, om der gennem ændringer i forløbet kunne opnås, at de studerende tog mere ejerskab i forhold til undervisningen og dermed fik mere læring ud af laboratorieforbåndet. Disse ændringer kunne måske også styrke de studerendes indre motivation for at lære i forhold til den ydre motivation, der er bestemt af ydre faktorer som fx det at skulle aflevere en rapport eller skulle gå op til en eksamen (Skaalvik & Skaalvik, 2015).

Projektbeskrivelse og metoder

Ud fra Tamirs (1989) teori om åbenhed i laboratoriearbejdet (se tabel 1) skulle projektet belyse, hvordan de studerendes ejerskabsfølelse og engagement under laboratorieøvelserne kunne øges. Det tilstræbtes derfor at hæve niveauet af åbenhed fra niveau 0 til 1 eller 2 (se tabel 1). Med dette menes, at opgaven, metoder og resultater ikke var givet på forhånd. Dette laboratorieforbånd var dog begrænset af flere faktorer: For det første var de studerende på deres første år på universitetet, og det var deres første gang i et laboratorium. Der var altså nogle praktiske ting, der skulle informeres om, inden forløbet kunne gøres mere åbent. For det andet var det meget begrænset i forhold til hvilke analyser, der kunne udføres i dette laboratorium. Sidst men ikke mindst var et af læringsmålene for kurset, at de studerende skulle: "kunne udtage nødvendige kvalitative jordprøver for at beskrive en naturtype med vægt på jordens struktur, tekstur, luft/vandforhold, næringsbindende evne, jordbundsprofil og jordbundsdannende processer", som det var beskrevet i kursusbeskrivelsen. De studerende skulle altså kunne gentage eller udføre analyserne under deres eksamensprojekt fire måneder senere og blive bedømt på både evnen til at udtage jordprøver, udføre analyser i laboratoriet og derefter analysere resultaterne. Det var derfor vigtigt, at de fik gennemført en række eksemplariske analyser. Disse begrænsninger gjorde tilsammen, at det Tamir (1989) kaldte "ways and means", altså metoder (se tabel 1), ikke kunne være helt åbne i dette laboratorieforbånd. I stedet kunne "problem" og "answers" - (problem og svar/resultater) gøres mere åbne end tidligere ved

at ændre opgaveformuleringen, så den ikke længere var udarbejdet af underviseren. Svar/resultater blev således også åbne, fordi både lokalitet og opgaveproblem ikke var givet på forhånd. Tamir (1989) arbejder således med Niveau 0-3 (tabel 1). I dette projekt blev der yderligere arbejdet med en fjerde kombination, som ses nederste i tabel 1.

<i>Tabel 1 Åbenhed i laboratorieundervisningen. Udbygget efter Tamir (1989) tabel 1.</i>			
Niveau	Problem	Metoder	Svar/resultater
0	Givet	Givet	Givet
1	Givet	Givet	Åben
2	Givet	Åben	Åben
3	Åben	Åben	Åben
4	Åben	Givet	Åben

For at sikre de studerende kunne arbejde selvstændigt i laboratoriet blev der udarbejdet en rammesætning for opgaven, der støttede de studerende i deres arbejdsproces men stadig lagde op til, at de kunne arbejde selvstændigt med opgaven.

Tabel 2 viser, hvad der blev ændret i forløbet, så udvælgelse af projektområde og opgaveformulering blev mere selvstændigt, mens det faglige niveau stadig var højt, og det blev sikret, at de studerende kom gennem de ønskede metoder. Tabellen viser, hvad der er ændret i forhold til tidligere, og hvad der fra underviserens side var formålet med ændringerne.

<i>Tabel 2: Ændringer og formål med ændringer i undervisningsforløbet.</i>		
Tidligere	Ændringer	Formålet
Opgaven var formuleret af underviser Alle grupper arbejdede med samme område.	De studerende fik en rammesætning Grupperne valgte selv deres opgave og område opgaveformuleringen skulle	Tamir (1989) skriver, at laboratoriearbejde kræver god planlægning. Tidligere har <i>underviseren</i> planlagt forløbet godt og været velforberedt, men Ta-

	sendes til undervisen inden projektstart.	mirs tanke er, at det er <i>de studerende</i> , der skal være forberedte. Det var ikke tilfældet de tidligere år. Mit håb blev derfor, at de studerende, når de selv valgte opgaven, blev motiverede til bedre forberedelse.
Der blev ikke udarbejdet hypoteser.	De studerende udarbejdede en række hypoteser, inden de gik i laboratoriet.	For at lave hypoteser bliver de studerende nødt til at sætte sig ind i teorien. Det forventedes ikke, at de studerende skulle udarbejde hypoteser på højt fagligt niveau, men at de tænkte over, hvad de ville undersøge og hvorfor.
Plan over arbejdsgang blev udarbejdet af underviser.	Plan over arbejdsgang blev udarbejdet af de studerende selv.	De studerende skulle på forhånd have tænkt over, hvilke analyser de ville lave og hvorfor. Derfor blev de nødt til at have læst øvelsesvejledningen, inden de kom til laboratoriet. Dette og de to forrige tiltag formodes at ville styrke de studerendes mestringsforventning omkring processen i laboratoriet – altså deres tro på, at de ville kunne klare denne opgave (Skaalvik og Skaalvik, 2015).
Alle var i laboratoriet samtidigt med underviser.	Underviser var samme antal timer i laboratoriet som tidligere, men ud over den første obligatoriske introduktion til udstyr og apparater var der "frit laboratorium", hvor de studerende selv planlagde, hvad de gjorde og hvornår.	Formålet var, at de studerende blev i stand til at arbejde mere selvstændigt, og at underviser kom til at fungere mere som en faglig sparingspartner end som en praktisk gris, der hjalp med at finde udstyr og udføre analyserne.

De studerende skrev rapporten ud fra en på forhånd af underviser udarbejdet opgaveformulering.	Efter laboratorietiden, men inden rapportskrivning, blev der afholdt en fælles opsamling, hvor de studerende udførte en mindmapping, der så blev samlet op på i fællesskab.	Formål: at de studerende her ved egen hjælp skulle få overblik over, hvilke analyser der skulle anvendes hvor og hvornår i rapportens diskussion – altså en hjælp til at anvende deres resultater.
12 ens rapporter blev afleveret.	12 forskellige rapporter blev afleveret.	Jeg ønskede, at de studerende skulle lave deres eget produkt, som de selv var ansvarlige for.

Resultater og erfaringer

Fra starten af forløbet blev det observeret, at de studerende var meget interesserede og motiverede. De gik op i at finde et godt projekt, og de skrev og ringede til underviserne for at få gode råd.

De studerendes opfattelse af forløbet blev undersøgt gennem et semistruktureret gruppeinterview med fire studerende efter forløbet med åbne spørgsmål. De fire studerende havde af gode grunde ikke gennemført kurset efter den gamle model, så de kunne ikke sammenligne forløbet med tidligere år.

I interviewet fandt de studerende det positivt, at de selv skulle finde på en opgave. De kunne bruge den viden, de havde fra tidligere kurser. Det gav en tryghed. Desuden følte de, at de selv havde indflydelse på, hvad de kommende 14 dage skulle handle om.

Hypoteserne var den største udfordring. Det var meget svært for de studerende at formulere gode hypoteser på baggrund af den teori, der var gennemgået i forelæserne. Problemerne omkring hypoteseudviklingen var i altovervejede grad, at de enten ikke var underbygget med en faglig begrundelse eller, at de fagligt var upræcise eller ligefrem forkerte. Men det at udarbejde hypoteser virkede alligevel efter hensigten. De studerende kom til at reflektere over, hvad de skulle i laboratoriet og hvorfor. Det er min vurdering, at de studerende lærte meget af, at de skulle gennemtænke deres hypotese en ekstra gang, efter at de havde været igennem laboratorieforløbet, og på den måde erfare, hvor meget de havde lært af processen.

Nedenfor ses et par citater fra interviewet, som understøtter iagttagelserne omkring hypoteserne:

"Hypoteserne var svære, det kræver meget viden, vi ramte ikke rigtigt, men vi havde da de faglige termer."

"De hypoteser var frustrerende. Vi troede, vi havde fanget det med jord, men når vi så kom derud, var det helt anderledes. Så måtte vi jo tænke over tingene igen og evt. spørge underviseren." [De studerende formodede, at de ud fra teorien vidste hvordan jordprofilen så ud, men deres iagttagelser i felten fik dem til at nærlæse litteraturen og revurdere deres opfattelse.]

"Hypoteserne vakte noget interesse – altså det at man blev tvunget til at tænke over tingene inden."

"ja og noget refleksion; især når man stod derude, og hypoteserne ikke passede."

Ovenstående citater fra interviewet viser, at hypoteserne virkede efter hensigten – det vakte nogen interesse, at de studerende skulle udarbejde dem inden, de havde været ude at observere i felten eller havde udført analyserne i laboratoriet og fået resultaterne. Citaterne viser også, at de studerende reflekterede over det, de observerede eller analyserede sig frem til i laboratoriet.

Under laboratorieøvelserne skulle alle studerende nå gennem analyserne, og det gav (som tidligere) lidt praktiske udfordringer. Desuden var grupperne ikke længere lige langt i forløbet. Det betød, at grupperne måtte vejledes mere individuelt end tidligere, hvilket var mere tidskrævende end tidligere, hvor alle grupper fulgtes ad. Opsamlingerne i plenum kunne også være svære at gennemføre, da de studerende ikke var på samme sted til samme tid, hverken fysisk eller opgavemæssigt. Efter hver laboratoriegang, blev der lavet en opsamling, hvor hver gruppe kort fremlagde, hvor langt de var nået, og om de havde nogle erfaringer eller spørgsmål, der skulle tages hånd om i plenum. De studerende, der blev interviewet, havde ikke samme opfattelse af, at laboratorieforløbet var rodet. Der var stadig lidt frustration over udførelsen af de forskellige analyser, men i modsætningen til tidligere år, var det ikke oplevelsen, at frustrationen gik på underviser eller på tilrettelæggelsen af forløbet. Ofte var det en faglig frustration som fx "hvordan passer resultaterne ikke med vores hypoteser" eller, "hvordan kan det være, at disse to jorde er så forskellige, når de er udtaget inden for 100 m?" Dog var der stadig lidt frustration over en dårlig laboratiemanual og over gammelt eller manglende udstyr, men det er problemer, der nemt kan følges op på de næste år.

Hofstein og Lunetta (2003) beskriver i et review, at laboratorieundervisning har mulighed for at lægge op til samarbejde og interaktioner mellem de studerende: der er således ofte et mere uformelt læringsmiljø, hvor de studerende arbejder i grupper. Dette læringsmiljø kan fremme den kollaborative læring og stimulere deres evne til at løse problemer og udvikle deres forståelse for den naturvidenskabelige tankegang. I følge Meyer (2012) er tryghed en læringsfremmende faktor. Derfor blev der gjort meget ud af at skabe et trygt og uformelt læringsmiljø, hvor der var mulighed for at stille spørgsmål under hele laboratorieforløbet. Der var ofte to undervisere til

stede, så de studerende kunne hele tiden søge hjælp og faglig sparring. Derudover gjorde underviserne meget ud af at komme med konstruktive og positive svar på de studerendes spørgsmål.

Det, at underviserne ikke var til stede hele tiden, og at de studerende derfor var så meget i laboratoriet alene, havde en positiv effekt på de studerendes læring. De brugte tid på at diskutere tingene både inden for deres egen gruppe og grupperne i mellem. Nogle gange havde de brug for efterfølgende at diskutere det, de var kommet frem til, med en underviser, men da på baggrund af faglig refleksion. På den måde kom laboratorieforløbet til at fungerer som det, Hofstein og Lunetta (2003) beskriver som en "multifaceted activity", hvor de studerende bl.a. observerer, stiller spørgsmål, søger viden i litteratur og andre informationskilder, analyserer deres resultater og finder svar.

De studerende beskriver det i interviewet således:

"Vi diskuterede rigtigt meget i gruppen; det kunne tage lang tid."

"Der blev lagt op til i starten af forløbet, at man kunne spørge hinanden. Så nogle gange spurgte man en anden gruppe: hvad har I fundet frem til?"

"Vi slog også meget op i lærebogen."

"Vilddt irriterende, når det ikke passede med bogen. Så måtte jeg jo til at finde en forklaring og diskutere mig ud af det. Det er nok den rigtige måde at gøre det på."

"Men det satte jo samtaler i gang."

"Jeg gik bare i gang uden at vide hvorfor – undervejs forstod jeg det. Det var en læringsproces undervejs."

Ovenstående citater fra interviewet indikerer, at arbejdsprocessen har været alsidig. De studerende har brugt deres gruppe, de andre grupper, litteraturen – både fra kurset, men også selv søgt informationer udefra - for at forstå og forklare deres resultater. Ud fra disse udtalelser tyder det på, at diskussionerne mod en afklaring har været meget givtige for de studerendes læringsudbytte.

I interviewet blev der også spurgt ind til de studerendes målorientering; altså deres forventning om at kunne løse opgaven, inden de gik i gang. Det virkede, ud fra interviewet, som om de følte sig godt forberedte til at klare opgaven. De syntes, som tidligere beskrevet, at det var svært at lave hypoteser, og de beskrev også det at skulle lave en tidsplan over arbejdsgangen som svært. I begge tilfælde beskrev de det dog som meget lærerigt og som noget, de ville tage med videre. De beskrev det især som godt i forhold til at skulle gentage forløbet under eksamensprojektet.

Citater fra interviewet i forhold til dette lyder:

"Man var tryk i forhold til eksamen. Man havde jo ligesom brændt nallerne først."

"Det at skabe en tidsplan, det fik vi gjort under eksamensforløbet. Det vil jeg tage med videre. Det var svært første gang."

"Vi brugte jo kun en tiendedel af tiden anden gang."

Således beskriver de studerende, hvordan de kan bruge det, at kunne planlægge senere i kurset og evt. tage det med videre i deres uddannelse. Fra underviserens side var formålet med, at de studerende skulle planlægge forløbet, at få dem til at læse og overveje nogle faglige problemstillinger, inden de gik i gang. Det, at det også havde en positiv effekt på det at kunne planlægge sådan et forløb rent praktisk, var en positiv følge af ændringerne.

Der er altid stor variation mellem de 12 rapporter, men kvaliteten af rapporterne var langt højere, end tidligere år. Tidligere år har de studerende haft svært ved at diskutere deres resultater; det problem sås ikke i samme grad i år. De diskuterede fint og inddrog også teori og litteratur fra undervisningen. De forskellige grupper måtte hver især ind og nærlæse litteraturen mere specifikt end tidligere år, fordi de arbejdede med 12 forskellige problemstillinger. Ligeledes var deres resultater flot sat op, og analyserne var beskrevet detaljeret uden at være skrevet af fra laboratoriemenualen.

De studerende beskriver rapportskrivningsprocessen sådan:

"Aldrig sjovt, men nødvendigt."

"Godt med et produkt og godt med en masse viden. Men endnu bedre at få prøvet den af i en rapport, som vi fik feedback på."

"Rapporten er motivation."

Citaterne fra interviewet, der omhandler rapportskrivningen, indikerer, at rapporten er motivation for at arbejde med det faglige – "det at de bliver prøvet af" – dvs. rapporter bliver læst, kommenteret og godkendt - motiverer de studerende til at udarbejde et godt produkt.

Der blev brugt længere tid på at give feedback på rapporterne end tidligere år, da alle rapporter var forskellige og dermed havde forskellig problemstilling. Kommentarer var derfor specifikke for hver rapport.

Diskussion

Med Tamirs teori om åbenhed i opgaverne samt ambitionen om at skabe et godt læringsmiljø var formålet, at de studerendes indre motivation ville blive fremmet yderligere af ændringerne. Flere ting pegede i den retning under og efter forløbet. Fx de studerendes engagement og tilgang til arbejdsopgaverne. Jeg oplevede en klar

fremgang i de studerendes engement under forløbet sammenlignet med tidligere, og det er min vurdering, at tiltagene øgede de studerendes motivation og ejerskab i forhold til undervisningen. De fleste studerende arbejdede effektivt og initierede ofte en faglig dialog med underviserene. I langt de fleste tilfælde virkede spørgsmålene til at udspringe af de studerendes nysgerrighed for at lære, hvordan og hvorfor tingene hang sammen, fremfor at være udtryk for et snævert fokus på godkendelse af rapport eller beståelse af eksamen. Dette, mener jeg, indikerer, at de studerendes indre motivation blev styrket (Skaalvik og Skaalvik, 2015). Under laboratorieøvelserne virkede det til, at nogle studerende primært var styret af en indre motivation, hvor opgaven og lærestoffet var i fokus, hvorimod andre havde fokus på at bestå den rapport, de skulle skrive; altså mere styret af en ydre motivation. To citater nedenfor beskriver hvordan to studerende havde forskellig motivation undervejs i forløbet:

- A) *"inden vi gik i gang, tænkte jeg ikke, at jord var super interessant, men det at man fik lov til at lege med det – det blev ligesom et forsøgsrum. Det var med til at skabe en motivation."*

Hvorefter B svarer:

- B) *"Min største motivation var helt klart, vi skulle skrive en rapport. Vi skal forstå det her, så vi kan få det ned på papir, så andre kan forstå det også. Den skal jo også godkendes."*

Disse to citater fra interviewet indikerer, hvordan begge typer af motivation var til stede i forløbet. Når en studerende beskriver, at leg var med til at skabe motivation, indikerer det, at den indre motivation blev styrket - i hvert fald hos den ene studerende.

Som nævnt vurderede jeg, at ændringerne i forløbet skabte et godt læringsmiljø og i den henseende tilgodeså begge typer studerende. Det vurderes, at studerende styret af ydre motivation havde flest frustrationer under forløbet, de stillede oftere spørgsmål af teknisk og praktisk karakter. Men det, at der skulle skrives en rapport, motiverede dem alligevel til at arbejde hårdt, og de fik uden tvivl meget ud af forløbet.

Cancela (2015) beskriver, at ændringer til mere selvstændigt projektlignende undervisning har mange positive virkninger på både læringen, teamwork og evnen til at løse problemer m.m.; men Cancela (2015) beskriver også få negative aspekter: Fx kan en af konsekvenserne være, at ikke alle studerende arbejder med samme interesse og intensitet (Cancela, 2015). Når der er mindre styring fra underviserens side, vil det udelukkende være op til de studerende selv at tage ansvar for både processen og udbyttet. Der kan være en risiko for, at nogle studerende ikke bliver samlet op

undervejs. En anden negativ følge af forskellig intensitet kan være, at nogle melder sig ud af gruppearbejdet – uden at underviser bemærker dette. Om dette var tilfældet i dette forløb er svært at vurdere, ingen af de interviewede studerende gav udtryk for det.

Dette forløb blev ændret fra det ene år til det næste – det var derfor ikke de samme studerende, der gennemførte de to forløb. Det kan derfor ikke udelukkes, at resultaterne af ændringerne skyldtes gruppen af studerende i det indeværende år – dog var frustrationerne i forbindelse med den tidligere undervisningsform, som var set alle de tre foregående år, hvor jeg også var kursusansvarlig på dette kursus, borte.

Alle ændringer i dette forløb er udsprunget af underviserens oplevelse af en udfordrende undervisning og trangen til at søge nye og bedre metoder. Udfordringerne i forbindelse med undervisningen er ikke underbyggede med kommentar fra de studerendes evalueringer, da de studerende ikke tidligere har kommenteret mindre vellykkede ting i forbindelse med laboratorieforløbet i deres evalueringer. Der blev ikke gennemført et interview med studerende, der var blevet undervist ud fra den gamle model, men det kunne have været spændende at undersøge, hvordan de studerende ville have oplevet den gamle form for undervisning.

Konklusion

Projektet omkring udviklingen af dette laboratorieforløb har vist, hvordan relativt få ændringer kunne forbedre undervisningen. Det at gøre opgaven, processen og svarene mere åbne gjorde, at de studerende fik mere ejerskabsfølelse. De arbejdede på en helt anden måde end tidligere og meget mere selvstændigt.

Selvom forløbet ikke kunne ændres fra Tamirs (1989) niveau 0 til niveau 2, så viste det sig, at ret få ændringer kunne føre til, at de studerende tog mere ansvar for forløbet, og at de var mere motiverede. Mange så ud til at være styrede af en indre motivation. De, der var mere styret af en ydre motivation, havde så rapporten og eksamen som motivation; det vurderes derfor, at begge typer af studerende lærte meget i dette forløb.

At gøre læringsprocessen mere åben krævede selvfølgelig, at jeg som underviser havde mindre kontrol over forløbet og lod dem lege. Det var faktisk sjovt! I fremtiden er det nødvendigt at opdatere laboratoriet lidt, så de studerende har flere muligheder. For nuværende er mulighederne meget begrænsede af vores udstyr. Under forløbet blev der brugt mindre tid på det praktiske end tidligere. Det betød, at underviserens tid kunne bruges til faglige diskussioner og således underviseren dermed fungere mere som en faglig sparringspartner end tidligere.

Jane Kongstad Nielsen er studielektor på Skovskolen, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, KU. Hun er cand scient. i Biologi (KU) og har en ph.d i klimaændringers effekt på hedevegetation (KU). Hun underviser på alle tre professionsbacheloruddannelser på Skovskolen: Skov- og landskabsingeniør, Have- og parkingeniør og Natur- og kulturformidleruddannelsen. Hun underviser i vegetationsøkologi, naturforståelse og i urtebotanik. Ud over obligatoriske kurser på de tre uddannelser har hun oprettet et sommerkursus - "§3 i praksis" - hvor de studerende forener botanik og jura og bliver i stand til at forvalte områder, som er beskyttet i henhold til §3 i Naturbeskyttelsesloven. Jane Kongstad Nielsen gennemførte i 2014-2015 Universitetets Pædagogikum og denne artikel er udarbejdet ud fra det afsluttende projekt på dette kursus.

Litteratur

- Cancela, A. Maeiras, R., Sánchez, A., Milagros, I. & Urréjola, S. (2016). Use of leaning miniprojects in a chemistry laboratory for engineering. *European Journal of Engineering Education*, 41(1), 23-33. doi: 10.1080/03043797.2015.1012706
- Hofstein, A. & Lunetta, V. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54. doi: 10.1002/sce.10106
- Meyer, H. (2012). *Hvad er god læring*. København: Gyldendal.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivation for læring – teori og praksis*. Frederikshavn: Dafolo.
- Tamir, P. (1989). Training teachers to teach effectively in the laboratory. *Science Teachers Education* 73(1), 59-69. doi: 10.1002/sce.3730730106