

Til undervisere på Biologi Blok 2 Efterår 2003 og andre interesserede

Erfaringsopsamling på biologi-blok 2, 2003/04

12. MARTS 2004

CND

Indhold:

Baggrund.....	1
Undervisningens indhold og de studerendes udbytte.....	2
Undervisningens form.....	3
Eksamination og evaluering.....	6
Koordination og struktur i blok 2.....	8
Anbefalinger	10

UNIVERSITETSPARKEN 5

2100 KØBENHAVN Ø

TLF 35 32 04 20

FAX 35 32 04 60

shorst@naturdidak.ku.dk

www.naturdidak.ku.dk

Baggrund

Dette notat er den skriftlige tilbagemelding på en erfaringsopsamling som Carl Winsløw, Michael Hansen og Sebastian Horst (alle ansat på CND) i perioden okt. 2003-feb. 2004 har udført på blok 2 på biologistudiets 1. studieår. Notatet er i første række tænkt som inspiration til planlæggere af og undervisere på biologiuddannelsen på Københavns Universitet, særligt mhp. blok 2 på 1. år, men en række overvejelser kan også være relevante for planlæggere og undervisere på andre uddannelser.

REF: SH

Erfaringsopsamlingen kom i stand gennem personlige kontakter og samtaler mellem undervisere på blok 2 og medarbejdere ved CND. Interessen samlede sig om hvordan det ville gå med den nye blokstruktur, som biologistudiet har taget i brug et år før resten af fakultetet. Ville intentionerne med undervisningen blive opfyldt? Ville der opstå uforudsete praktiske problemer? For CND har det desuden været væsentligt at holde øje med erfaringer som knytter sig til blokstrukturen i almindelighed, men dette notat beskæftiger sig mest med det som angår den undersøgte blok specifikt.

Ved et indledende møde med de ansvarlige lærere på blokken forelagde vi vores plan for det systematiske arbejde med at indsamle erfaringer fra blok 2. Det på baggrund af følgende aktiviteter at dette notat er skrevet:

- *Overværelse af undervisning* i blokken (ca. 60 timer i alt, fordelt på forelæsninger og øvelser, og nogenlunde jævnt fordelt på de indgående fag).
- *Møder med lærere* fra blokken (før, under og efter dens gennemførelse)
- *Uformel samtale med lærere og studerende* i forbindelse med undervisningen.
- *2 x 4 interviews med studerende* i henholdsvis uge 5 og uge 6. Interviewene blev optaget og grovtransskriberet, og er på ca. 45 min. hver.
- Et *evalueringsspørgeskema* (herefter kaldet CND-skemaet) udformet til denne erfaringsopsamlingsformål udleveret til de studerende med besvarelse fra 72 studerende. Skemaet med procentopgørelser og tekstkommentarer fra studerende samt de kvantitative data og diagrammer er vedlagt som bilag 1 og 2.
- *Biologi-studienævnets evalueringsspørgeskemaer* (herefter kaldet bio-SN-skemaet) om hhv. populationsbiologi, matematik og statistik. Besvarelser fra hhv. 51, 104 og 28 studerende
- Skrivebordsarbejde med *undervisningsplaner og -materialer* samt *eksamensopgaver*.

Notatet er primært ment til intern brug og indeholder derfor ikke beskrivelser af blokkens formål, indhold og opbygning, som allerede forudsættes at være kendt af læseren. Spørgsmål til teksten er velkomne og kan rettes til e-mailadressen shorst@naturdidak.ku.dk.

Undervisningens indhold og de studerendes udbytte

Det er vores klare indtryk at hovedparten af de studerende på blokken er interesseret i undervisningens indhold og ganske givet også har fået et væsentligt udbytte. Vi har generelt ikke kunnet spore utilfredshed med blokkens grundtanke om i *biologidelen* at kombinere indholdet i populationsøkologi og i adfærdsbibliologi. Det ser også ud til at hovedparten af de studerende anerkender såvel fordelene ved at lære statistik i sammenhæng med populationsbiologi som nødvendigheden af statistik i uddannelsen i det hele taget.

Vedr. specifikke indholdselementer i *biologidelen* i blokken er der grund til at bemærke følgende:

- Ca. halvdelen af de studerende oplever (i flg. CND-skemaet) at evolutionsforelæsningerne har ringe relevans for resten af blokkens indhold. Det kan muligvis skyldes hvad vi umiddelbart oplevede som et forholdsvist lavt/basalt fagligt niveau i forhold til de øvrige biologiforelæsninger. Det kan også skyldes at der i den følgende undervisning på blokken ikke i tilstrækkelig grad bygges på indholdet af evolutionsforelæsningerne.
- Godt $\frac{2}{3}$ bedømte (i flg. CND-skemaet) conservation-temaet som *godt* eller *meget godt* til at skabe sammenhæng og overblik over populationsbiologien.

Enkelte studerende fandt det dog problematisk at bruge den sidste uge på ikke-pensumopgivet stof.

Matematikkursets indhold opleves af mange studerende som repetition af gymnasiestof – hvad det også i et væsentligt omfang er. Selv for en del studerende med gymnasial matematik på B-niveau (der er adgangskravet for studiet) var niveauet elementært i første del af kurset. En del studerende giver udtryk for (både i CND-skemaet, bio-SN-skemaet og vores interviews) at de godt kan lide faget matematik, og de fleste mener det er vigtigt at kunne noget af det som biolog. Nogle savner dog mere eksplicit forbindelse mellem matematik og studiefaget; enkelte giver udtryk for at når matematik bare er gymnasierepetition, kunne det godt droppes. Ca. halvdelen af de studerende angiver (jf. CND-skemaet) *i ringe grad* eller *stort set ikke* at have opnået elementære færdigheder i matematisk analyse og dennes anvendelser i biologien. Det er vores vurdering, bl.a. ud fra de samtaler og interviews vi har haft, at mange studerende har svært ved at beskrive hvad matematikkens rolle og betydning i biologi egentlig er: Man ved ikke rigtigt hvad man skal bruge matematikken til i biologistudiet, men man er på den anden side ikke i tvivl om at matematik bør indgå. Dette er uheldigt fordi en manglende forståelse af formålet risikerer at medføre et manglende eller tilfældigt udbytte af faget (omvendt kan en manglende forståelse også være udtryk for at man reelt ikke har fået et fagligt udbytte).

Hvad angår *statistikdelen* i blokken, mener ca. 50-75 % af de studerende kun *i ringe grad* eller *stort set ikke* at have opnået kompetencer med relation til statistik (jf. CND-skemaet). Dog føler ca. 70 % sig i nogen eller høj grad introduceret til statistikkens grundbegreber og metoder. Dette må tolkes som at de studerende i høj grad føler at de har stiftet bekendtskab med statistik, men kun i ringe grad føler at de har lært at anvende faget.

Undervisningens form

Vi kan generelt ikke identificere enkeltdelen af undervisningen som har fungeret meget dårligt; tværtimod udtrykker de fleste studerende tilfredshed med både forelæsere og instruktører:

- Forelæsningerne opleves generelt både af studerende og observatører som velforberedte, velfungerende og interessante. Formen er typisk traditionel med primært én-vejskommunikation. Forelæsningerne i populationsbiologi, særligt i adfærd, roses ofte af de studerende.
- Den udbredte brug af PowerPoint roses af mange studerende fordi man efterfølgende kan hente noter på nettet. Der er dog også nogle der synes at brugen (særligt i statistik) medfører et lidt for højt tempo og en lidt upersonlig undervisning “med ryggen til”.

- For alle blokkens dele oplever et flertal at der er sammenhæng mellem indholdet af forelæsninger og disses respektive øvelser – dog har et betydeligt mindretal ikke denne oplevelse.

Særligt om *matematikundervisningen*:

- I matematikforelæsningerne bruges der en del tid på at forelæse i grund-sætninger (fx om funktioner), mens der ikke gives fuldstændige matematiske beviser for deres gyldighed. Udgangspunktet for forelæsningerne er matematiske begreber og definitioner, men efterfølgende er der ofte enkelte eksempler med biologisk indhold, dog typisk med et forholdsvis simpelt biologisk indhold (fx blot at der er tale om en bakteriekultur hvorpå man så kan bruge en vækstfunktion).
- Det ser ud til at der gennem blokken kommer færre studerende til matematikforelæsningerne (op mod en halvering). Det er vores vurdering at dette på ingen måde skyldes utilfredshed med forelæsningernes form. Et bud kunne snarere være at de studerende ikke oplever det som nødvendigt at komme til forelæsningerne for at kunne klare at regne de tilhørende opgaver. Dette er ganske givet tilfældet for mange studerende i starten af kurset, men formentlig ikke i slutningen af kurset. Paradoksalt nok kommer der altså færre studerende til de forelæsninger som introducerer det væsentligste og vanskeligste stof.
- Øvelserne i matematik fungerer typisk som tavlegennemgang af opgaver ved en studenterinstruktør. Der er tydelige intentioner om at strukturere øvelserne omkring studerendes tavlegennemgang af opgaver, men lige så tydelige vanskeligheder med at gennemføre denne form (medførende langt overvejende instruktorgennemgang af opgaver). Der er afsat to timer til hver øvelse, men ofte er man færdig efter 1 time. På nogle hold hjælper instruktøren lidt med statistikopgaver, men oftest får man bare "tidligt fri".
- Matematikopgaverne til øvelserne har meget sjældent en betydende reference til biologi, dvs. det er meget sjældent at de studerende gennem matematikopgaverne oplever at blive klogere på en biologisk problemstilling.
- Øvelsesundervisningen gennemføres tilsyneladende ofte uden prioritering: fx synes udvælgelse af hvilke opgaver der gennemgås eller tildeles særlig opmærksomhed, ikke at ske ud fra hensyn til hvad der er sværest for de studerende, eller hvad der er mest centralt i forhold til emnet. Der savnes således en reel opmærksomhed på at se læringssituationen fra de *studerendes* side.
- Studerende er allerede i starten af blokken bekymrede over at opgaverne som bruges i undervisningen, er på engelsk når eksamensopgaverne er på dansk (udtryk for at de er fokuserede på eksamen).

Særligt om *biologiundervisningen*:

- Biologiforelæsningserne har mange referencer til hvordan man gør i praksis, fx hvordan man laver demografiske undersøgelser eller konkret arbejder som biolog i feltet, hvilket umiddelbart virker som en klar fordel og formentlig bidrager til at skabe kontinuitet mellem forelæsninger og øvelser.
- Der kører flere øvelser i populationsøkologi på samme tid. Det er vores fornemmelse at dette medvirker til et u hensigtsmæssigt tidspres, idet de studerende jævnligt oplever at det ved øvelserne mere handler om at "få arbejdet overstået" end om at lære noget (også selvom de studerende typisk er interesserede i hvad de laver). Samtidig er der ofte ingen eller kun lidt tid til opsamling ved øvelsen på de studerendes resultater. Generelt er der et tidspres ved øvelserne som undertiden betyder at de studerende ikke har tid til at tænke over hvad de gør, mens de gør det.
- Simuleringsøvelser i populationsøkologi: Det er vores vurdering at mange studerende for flere af disse øvelsers vedkommende er usikre på om de får noget ud af at lave dem. Det virker som om arbejdet med computeren nogle gange medfører at man glemmer at reflektere over hvad man gør, og hvorfor man gør det. Simuleringsøvelsen med rovmide-spindemide nævnes fx eksplicit i vores interviews som ubrugelig, selvom det i vores observationer så ud til at de studerende var meget interesserede i den og i at forklare og forstå deres resultater. Hermed ikke sagt at der nødvendigvis er noget galt med simuleringsøvelserne og den idé der ligger bag dem, men det ser ud til at man i forbindelse med computerbaserede øvelser bør være særlig opmærksom på at indbygge refleksion hos de studerende som en del af øvelsen, således at det ikke blot handler om at komme videre til næste trin. Derudover nævner de studerende i forbindelse med simuleringsøvelserne flere "fødselsvanskeligheder", tilsyneladende primært fra de første øvelseshold, og der er behov for mere/bedre adgang til at arbejde med øvelserne uden for undervisningen. Vi vurderer at dette er problemstillinger der bør kunne løses til næste gang blokken kører, uafhængigt af hvilket indhold der er i øvelserne.
- Om øvelsesrapporterne: Studerende er meget interesserede i at få direkte feedback på det de har lavet. De er meget glade for det i de tilfælde det sker og lader også til generelt at opleve det som udbytterigt. Der kan muligvis herske en vis uklarhed om rapporternes status, idet de studerende synes at betragte dem som et undervisnings/læringsredskab, mens de for underviserne nok snarere ses som et evalueringsredskab (studerende forventer langt mere feedback på et læringsredskab end på et evalueringsredskab).

Særligt om *statistikundervisningen*:

- Der synes ikke at være utilfredshed blandt de studerende med idéen om at integrere statistikøvelser i populationsbiologi-øvelserne. Men de studerende savner i høj grad eksplicit træning i at arbejde med og anvende statistiske begreber og metoder. Ca. $\frac{2}{3}$ af de studerende ønsker mere undervisning i statistik (i flg. CND-skemaet), og på spørgsmålet om hvad der var det

værste ved blokken som helhed, nævner de studerende meget hyppigt manglende statistikundervisning eller -øvelser. Dette tolker vi som at der efterlyses mere undervisning hvori de studerende ikke blot hører om statistik, men også træner i brugen af det.

- Mht. integrationen af statistik i populationsøkologiøvelserne er det vores indtryk at der sjældent fra lærerside gøres noget eksplicit ud af at gennemgå eller diskutere de statistiske aspekter af øvelserne – det er blot en del af øvelsen som forventes kendt og forstået. De studerende har bl.a. i vores interviews efterlyst bedre mulighed for at kunne få svar på de spørgsmål der opstår når de arbejder med statistikken (både i populationsøkologiøvelserne og i statistikopgaverne der ligger på nettet). Det er vores vurdering at en bedre integration af statistikken i populationsøkologien vil forudsætte at lærerne eksplicit adresserer de statistiske aspekter af øvelserne. Hvis de studerende forsat vil blive opfordret til at regne statistikopgaver der ligger på nettet, bør der tillige indføres en måde hvorpå de studerende kan få svar på deres spørgsmål i forbindelse hermed (det behøver ikke være i form af konfrontationstid, men kunne fx være en hjemmeside med en spørgsmål-svar-funktion og diskussionsforum).

Eksamination og evaluering

I enhver undervisning med evaluering er det afgørende at der er tilstrækkelig sammenhæng mellem undervisningen og evalueringen. I betragtning af at det er første gang at blok-2-undervisningen gennemføres, er det ikke overraskende at sammenhængen i nogle tilfælde kan gøres bedre, men der bør intet være til hinder for at sammenhængen er i orden i næste forsøg, og i den forbindelse peger vi på følgende problemstillinger:

- I populationsbiologi vurderer vi brugen af et essayspørgsmål der omhandler flere fagdele, som en god idé: Når man ønsker at kurset skal opfattes som en integreret helhed, er det naturligt at der til eksamen forekommer spørgsmål der forudsætter sammentænkning af flere fagdele. Undervisningen har dog ikke givet de studerende træning i denne arbejdsform med behandling af tværgående spørgsmål. Øvelser og rapporter har holdt sig inden for et givent delområde af populationsbiologien. Conservation-temaet tilbød oplagt mulighed for en sådan træning, men fremstod i realiteten som to adskilte øvelser til samme øvelsesgang. Derudover er det uhensigtsmæssigt at teste de studerende med en eksamensform de ikke har trænet gennem undervisningen. Hvis eksamen indeholder en essayopgave, bør de studerende også i forbindelse med undervisningen have mulighed for at afprøve denne arbejdsform, herunder modtage feedback på essayopgaver.
- I statistik er der ikke mulighed for at få rettet eller gennemgået de gamle eksamensopgaver som de studerende opfatter som normgivende for deres egen eksamen. Mange regner dem, men det er et stort arbejde der opfattes som "ekstra" og besværes af den manglende hjælp, og det opleves som

utilfredsstillende at man som studerende ikke kan få en fornemmelse af om man har forstået tingene rigtigt.

- I matematik giver øvelsesundervisningen i princippet tilstrækkelige muligheder for at arbejde med opgaver af de typer, som optræder ved eksamen. I praksis var der dog også her problemer: dels savnede de studerende “eksamenslignende opgaver” (i modsætning til statistik blev de gamle eksamensopgaver ikke anset for – eller af forelæseren udpeget som – normgivende for eksamen), og der herskede således før eksamen en betydelig grad af usikkerhed mht. arten af de opgaver som eksamen skulle dreje sig om. Flere studerende som blev interviewet efter eksamen, udtrykte utilfredshed med at 2 af 4 matematikopgaver drejer sig om stof, som blev gennemgået den sidste uge af kurset (differentialligninger) – hvilket også forekommer os at være usædvanligt.
- Der har generelt været behov for mere og især tidligere information om eksamens form og indhold, hvilket kom til udtryk i en udstrakt grad af usikkerhed hos de studerende omkring begge eksaminer (Populationsbiologi og Matematik/statistik). Den manglende information synes at have medført en større fokusering på eksamen fra de studerendes side; fx var det tydeligt at de studerende vi talte med, blev mindre optagede af eksamen efter den første orientering om biologieksamen (som først blev givet i blokens 4. uge). Dette stemmer i øvrigt med almene erfaringer vedrørende sammenhæng mellem information om og fokus på eksamen (des bedre information, des mindre eksamensfiksering).
- De studerende har modtaget minimal information om hvorledes pointgivning til multiple choice-delen af biologieksamen er foretaget. Eksamenssættet oplyser herom blot: “Du får point for hver opgave efter hvor mange af svarmulighederne, der er rigtigt afkrydsede”, og det giver fx ingen information om hvorledes forkert satte krydser indvirker på pointgivningen (hvilket de nødvendigvis må, eftersom man ellers blot kunne krydse alle muligheder af i alle spørgsmål).
- Det må betragtes som særdeles kritisabelt, at der i slutningen af blokken blev oplyst om 30 siders populationsbiologisk pensum som ikke var angivet på den oprindeligt udelte pensumoversigt.
- Der mangler didaktiske argumenter for at eksamen er uden hjælpemidler i populationsbiologi. Måske kunne et argument være at det bedre træner de studerende i at lære begreber og definitioner udenad, men vi er i tvivl om dette er holdbart. Man kunne overveje at tillade at de studerende kan anvende egne rapporter/noter som hjælpemidler (de kan fx afleveres forinden og uddeles sammen med eksamensopgaverne). Dette vil tilskynde de studerende til at arbejde med stoffet undervejs i undervisningen og samtidig styrke sammenhængen mellem undervisningen og eksamen.

Koordination og struktur i blok 2

En overordnet intention for blok 2-undervisningen var at dens forskellige dele skulle integreres med hinanden, således at indholdet for de studerende fremstår som en samlet helhed. Studerende vi har snakket med herom, har påskønnet denne ambition, og det er i en del sammenhænge fremgået at der også er blevet gjort en indsats for at få det til at lykkes. Der er imidlertid en række områder hvor koordinationen mellem de enkelte elementer og kontinuiteten i blokken kan gøres bedre, idet de studerende ikke udpræget har oplevet samspil mellem blokkens forskellige dele.

Denne situation forstærkes og fastholdes af den fragmentering som skemaet for undervisningen er præget af. Det gælder på flere niveauer. *For det første* fremstår blokken som bestående af en række skarpt adskilte fag, matematik, statistik og populationsbiologi, hvoraf sidstnævnte yderligere er opdelt i en adfærdsbiologisk del og en populationsøkologisk del (som yderligere involverer hhv. botanik og zoologi). Opdelingen opleves både i selve skemaet hvor der for hver undervisningstime er umiskendelig reference til disse dele, og i afviklingen af undervisningen som foregår på lokaliteter og med undervisere der specifikt er knyttet til ét af elementerne. *For det andet* er blokkens overordnede skemalægning ikke i overensstemmelse med én af intentionerne for blokstrukturen: at der afsættes to hele undervisningsdage til hvert af blokkens kurser. Udover at et opdelt skema bidrager til de studerendes oplevelse af mange separate dele, betyder sådanne mosaik-agtige skemaer at der forspildes muligheder for aktiv udnyttelse af ikke-skemasat studenterarbejdstid. I en skemastruktur der fastholder de hele/halve dage, vil læreren langt bedre kunne drage fordel af den tid som ikke er konfrontationstid, fx ved at planlægge at de studerende her udarbejder opgaver på baggrund af en forudgående undervisning, og at dette arbejde opsamles og perspektiveres i en efterfølgende undervisning.

Også fraværet af samarbejde mellem de undervisere der er involveret i blokken, har bidraget til manglen på sammenhæng. På trods af det store antal involverede afdelinger og undervisere har der ikke været holdt løbende koordinerende møder eller været gennemført andre tiltag til sikring af kontinuitet. Fx blev en oprindelig idé om udveksling af eksempler og opgaver (fx i matematik og populationsøkologi) der kunne/ville blive inddraget i undervisningen, ikke ført ud i livet. I det hele taget synes der ikke at have været tilstrækkeligt fagligt samarbejde mellem underviserne, især ikke på tværs af fagene. I populationsøkologi har forelæserne dog i et vist omfang været til stede under andre underviseres forelæsninger, et tiltag som formentlig har bidraget til sammenhæng i denne del. Det er dog bestemt muligt at det kendskab til indholdet i andres undervisning også kunne være opnået ved koordineringsmøder som ikke vil kræve den samme mængde tid som undervisningsoverværelse.

De studerendes angivelser af samspillet mellem blokkens dele kan (jf. CND-skemaet og vores interviews) summeres som:

- Mellem populationsøkologi og adfærdsbiologi vurderer over halvdelen af de studerende samspillet som *ringe* eller *meget ringe*.
- Mellem statistikforelæsningerne og øvelserne i populationsbiologi oplever mange studerende at egentlige statistikøvelser som koordineres direkte med forelæsningerne, er nødvendige for at opnå tilstrækkelig træning i statistiske metoder. Øvelserne i populationsbiologi har selvfølgelig også andre formål, men har altså tilsyneladende ikke magtet at tilgodese den praktiske statistik tilstrækkeligt.
- Mellem undervisningen i matematik og i populationsbiologi oplever de studerende intet samspil. Samspillet generelt vurderes af mere end $\frac{3}{4}$ som *ringe* eller *meget ringe*. Muligheden af at udnytte de faglige sammenhænge mellem matematik og populationsbiologi er således ikke blevet udnyttet. Der er også et vist potentiale for fagligt samvirke mellem matematik- og statistikdelen af kurset, men heller ikke dette er udnyttet.

Ud over den nævnte mangel på statistikundervisning nævner de studerende som de to værste ting ved blokken oftest at så mange rapporter lå klumpet sammen de sidste to uger. Det nævnes også at der generelt har været mangel på tid (flere sammenligner med blok 1). Flere nævner mangel på struktur og overblik (det konkretiseres ikke, men muligvis handler det bl.a. om tidspres til øvelser og sammenfaldet af rapportaflevering).

Mange rapportafleveringer på samme tid er problematisk fordi det uundgåeligt medfører at der ikke er tid til at gøre nok ud af rapporterne, og flere grupper laver helt automatisk en arbejdsdeling hvor de enkelte ikke nødvendigvis har indblik i de andres delbidrag – og under alle omstændigheder medfører det et (væsentligt) reduceret udbytte af rapportskrivningen. Når rapportafleveringer så tilmed ligger helt mod slutningen af blokken, opstår en uheldig konflikt med eksamen. De studerende skal vælge om de vil prioritere rapporter – som de fleste i øvrigt er enige om at man lærer noget af at lave – eller om de vil prioritere eksamenslæsning, som de ved kan betale sig i forhold til at bestå. Samtidig forhindrer sene afleveringer og godkendelser at de studerende kan bruge feedback fra lærerside på rapporterne til eksamen.

Sammenfaldet af de mange rapportafleveringer synes at kunne hænge sammen med manglende koordinering mellem adfærdsbiologi og populationsøkologi. Det fremgår af vores materiale at flere populationsøkologiøvelser er blevet afsluttet senere i forløbet end angivet til planlægningsmødet den 22/10, hvilket medfører at rapporterne til disse øvelser først kan udarbejdes tilsvarende senere. Der bør fremover ske en koordinering af afleveringstidspunkter for alle rapporter uanset hvilket fag de hører under i blokken.

En måned efter eksamen og seks uger efter sidste undervisning har kun ca. 60% af de studerende ifølge kursushjemmesiden opnået samlet godkendelse af

rapporterne, og det må betragtes som utilfredsstillende for studerende såvel som for undervisere.

Med hensyn til fx kursus/øvelsesoversigter på Internettet er der også basis for en forbedring i koordinationen. Hjemmesiden for populationsbiologi (www.zi.ku.dk/popecol/Kurser/popbio_03.htm) giver indtryk af at være en samlet hjemmeside for faget, men indeholder fx kun øvelsesoversigt for øvelserne i populationsøkologi. Vi vil opfordre til at man bidrager til integration og koordination gennem også at integrere sådanne mere administrative aspekter af blokkens undervisningsdele.

Anbefalinger

1. Vi finder det – i overensstemmelse med de studerendes udsagn i CND-skemaet – tilrådeligt at der afsættes mere tid til statistik, i form af undervisning hvor de studerende får lejlighed til at øve det “håndværksmæssige” i faget: praktisk brug af begreber, udpegning/udvælgelse af parametre, tests osv., øvelse i udregning og gennemførelse af test, og lignende.
2. I populationsbiologi bør det overvejes hvilket udbytte der ønskes at de studerende får af øvelseskurset: Kan dette opnås i samme eller højere grad på anden måde end nu? Ville det evt. være bedre at de studerende gennemgik et færre antal øvelser og/eller rapporter som de så til gengæld opnåede en bedre forståelse af? Under alle omstændigheder bør der ske en bedre koordinering af øvelserne og rapporterne hertil så de ikke klumper sammen lige inden eksamen. Som minimum må der laves en fælles oversigt så det kan undgås at mange afleveringsdatoer bliver sammenfaldende. Vi anser det for muligt i et vist omfang at jonglere rundt på rækkefølgen af øvelserne – det gælder fx placeringen af adfærdsøvelserne. Dette kunne være en enkelt løsning af sammenklumpningen af afleveringer. Ophobningen af det store antal afleveringer sidst i øvelseskurset kan ikke forsvares af at man må vente på at fornøden statistik er gennemgået: hvis alle rapporter forudsætter det meste af statistikken, bør man enten omdefinere indholdet i de første øvelsesrapporter eller nedbringe antallet af rapporter.
3. Desuden bør man overveje den rolle som pensumangivelser i populationsbiologi spiller. Øvelsesvejledningerne, evolutionsbiologi og (dele af?) conservation er ikke med i pensum. Disse dele synes at blive tildelt mindre opmærksomhed fra de studerendes side. Hvis øvelsesvejledningerne var pensum, ville det formentlig anspore de studerende til at sætte sig bedre ind i dem når øvelsen skulle laves.
4. Øvelserne i matematik bør ikke blot dreje sig om at skrive løsningen til en serie af opgaver på tavlen. Der bør bruges arbejdsformer som sikrer et større udbytte af undervisningen for de studerende, fx ved at de studerende arbejder med mindre projektlignende opgaver i en i blokstrukturen afsat tidsramme hvor øvelserne så giver mulighed for at udveksle ideer og modtage vejledning vedr. projekterne. Der bør desuden indgå væsentligt flere og

mere seriøse eksempler på hvordan matematik og matematiske modeller kan anvendes på biologiske problemstillinger.

5. Der bør allerede ved begyndelsen af kurset meldes klart ud om indhold og niveau i eksamen. Hvis der er skriftlig eksamen, bør der foreligge flere vejledende eksamenssæt som svarer til det aktuelle pensum, og der bør gives klar besked om bedømmelsesmetoder. Studerende fokuserer *mere* på eksamen når de ved for lidt om den. Derfor bør argumentet om ikke at offentliggøre dette års eksamenssæt i populationsbiologi genovervejes, da det alene involverer hensyn til underviserne og ikke til de studerende.
6. Det forekommer os at det høje antal lærere på biologikurset er en kilde til ekstra problemer med koordination. Vi vil derfor opfordre til en overvejelse af om man kunne klare sig med færre lærere. Dette vil uden tvivl mindske arbejdet med at integrere blokkens forskellige dele.
7. Vi vil opfordre til en mere grundlæggende genovervejelse af blokkens indholdsdele så der sikres reelt samarbejde mellem lærerne i matematik, statistik og populationsbiologi (i alt *tre* samarbejdsrelationer). Dette vil kræve et forarbejde af lærergruppen mhp. at definere det fælles indhold, og det vil nok være nødvendigt med jævnlige koordinationsmøder mellem underviserne i løbet af blokken, foruden en samordnet planlægning af undervisning og eksamen i de tre fagområder (hvoraf populationsbiologi indeholder flere delelementer). Da alle studerende tager begge kurser, virker det oplagt i højere grad at integrere de faglige delelementer i undervisningen, fx på flg. måder:
 - Matematikundervisningen bør i højere grad tage udgangspunkt i biologiske problemstillinger. Man kunne fx *starte* med modeller for populationsvækst som motivation for en nærmere forståelse af matematikken bagved; men snarere end fx at dyrke tekniske forudsætninger for eksakt løsning af differentiaalligninger, skulle man arbejde med kvalitative og teoretiske aspekter af modellerne, og evt. lære at finde deres løsning (numerisk eller eksakt) vha. computeralgebrasystemer. Der kunne på denne måde blive tid til at arbejde med mere avancerede sager såsom vekselvirkende populationer, simple fiskerimodeller etc. Eksamen kunne ændres til at være et eller flere mindre projekter i løbet af kurset (løbende eksamination). Det er oplagt på et matematikkursus for biologer at tage udgangspunkt i biologiske problemstillinger som kan belyses vha. matematik (og dette kan i øvrigt også ske selvom man fastholder den nuværende kursusopdeling). Jesper Michael Møller har efterfølgende givet et bud på en lærebog der kunne fungere i et sådant kursus: W.Bialek, D. Botstein: *Introductory Science and Mathematics Education for 21st-Century Biologists* samt peget på en interessant artikel i denne sammenhæng: <http://www.ams.org/notices/200403/comm-reed.pdf>. En anden bog, som giver et bredt udvalg af velegnede eksempler på “matematisk biologi”, der kan behandles på dette niveau, er Doucet og Sloeps: *Mathematical modelling in the life sciences* (Ellis Horwood, 1992).

- Statistikundervisningen fungerer i dag som en præsentation af en lang række statistiske modeller (herunder tests) for analyse af datamateriale med oprindelse i “typiske” situationer fra biologi. I modsætning til matematik er mange grundbegreber helt nye for de studerende, og der er derfor utvivlsomt brug for at introducere disse i begyndelsen af kurset. Men herefter kunne man overveje, som i matematikkurset, at planlægge behandlingen af emner (fx fordelinger og tests) i forbindelse med eksempler fra den øvrige undervisning, dvs. fra biologidelen. Da der bruges statistiske metoder i øvelsesrapporterne, kunne man måske ved en udvidelse af dette format lade evalueringen af statistikdelen foregå ved at godkendte rapporter blev en del af den formelle evaluering (med tilsvarende højere krav til aflevering og studenter-autonomi).
 - Populationsbiologi-undervisningen bør inddrage det matematiske og statistiske stof *aktivt*, og ikke blot lade det gennemgåede stof fra matematik/statistik-undervisningen være en forudsætning for biologistoffet. En grundlæggende ændring af blokkens indholdsdele vil utvivlsomt i en overgangsperiode betyde en ekstra belastning for underviserne. Men herefter er det vores forventning at både studerende og undervisere vil opleve en større tilfredsstillelse og en klarere opfattelse af blokkens og de forskellige fags formål. En model der forekommer os særlig interessant, er ét kursus i “populationsbiologi med statistik” og ét kursus i “matematisk biologi”, hvor underviserne skulle være biologer i samarbejde med hhv. statistikere og matematikere.
8. Selv hvis man fastholder at blokken skal bestå af to kurser med de nuværende indholdselementer, vil en skemalægning i overensstemmelse med tankegangen i blokstrukturen kunne medvirke til at en del af undervisningstiden kan erstattes af planlagt studenterarbejdstid. Fx kan undervisning om morgenen lægge op til teoretisk viderebearbejdning eller selvstændige simuleringsovelser, hvorefter de studerende har skemafri de næste timer til dette arbejde. En afsluttende undervisningsgang sidst på eftermiddagen kunne herefter opsamle og bygge videre på studenterarbejdet.

Med venlig hilsen

Carl Winsløw, Michael Hansen & Sebastian Horst
Center for Naturfagenes Didaktik