

Innovation og læring – indtryk fra BIG BANG-konferencen



Rikke Kortsen Okholm, *Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet*

Abstract Denne artikel er baseret på mine oplevelser fra BIG BANG-konferencen, hvor jeg deltog i sporet innovation og læring, som handlede om, hvad innovation betyder for fagligheden i de naturvidenskabelige fag og matematik. I artiklen identificerer jeg tre temaer forbundet med at integrere innovation i de naturvidenskabelige uddannelser på tværs af uddannelsesniveauer. I første afsnit pointerer jeg, at debatten er præget af spørgsmål om hvad innovation er, og hvorfor vi skal integrere det i uddannelserne. Dernæst diskuterer jeg den faglige konteksts betydning for tilrettelæggelsen af innovationsforløb i undervisningen. Til sidst reflekterer jeg over rammesætning af innovationsprocesser i undervisning.

Introduktion

I marts 2014 deltog jeg i BIG BANG-naturfagskonferencen og -messen, som havde et MONA-spor med foredrag og aktiviteter omhandlende innovation og læring i naturvidenskabelige fag og matematik på de forskellige uddannelsesniveauer. Pga. mit arbejde med vidensdeling, erfaringsudveksling og kompetenceudvikling vedrørende innovation blandt undervisere på Københavns Universitet er jeg naturligvis interesseret i at høre om erfaringerne med at integrere og indlejre innovation i grundskolen og på gymnasieniveau. De seneste tre år har jeg været med til en strategisk indsats på Københavns Universitet hvor målet bl.a. har været at give flere studerende mulighed for at anvende deres faglighed i innovationsprocesser i løbet af deres uddannelse¹. Dette har været en indsats både via ekstracurriculære aktiviteter og meritgivende kurser med fokus på at undervise igennem praktiske innovationsprocesser. Ved årsskiftet til 2014 har Københavns Universitet med en intern pulje for uddannelsesinitiativer for perioden 2014-2016 sat yderligere uddannelsesstrategisk fokus på innovation med projektet "Innovation and Entrepreneurship at UCPH". I projektet placeres indsatsen

1 Som en del af Next Generation-projektet, www.fi.ku.dk/innovation/next_generation/.

vedrørende *didaktisk og pædagogisk kompetenceudvikling af undervisere og studiele-* *dere* ved universitetets tre pædagogiske enheder ved henholdsvis Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, Det Samfundsvidenskabelige Fakultet og Det Humanistiske Fakultet. Der er også etableret et udviklingsarbejde imellem innovationskonsulenter og pædagogiske konsulenter i og på tværs af enhederne. Jeg indgår i dette setup som innovationskonsulent på Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, hvor jeg især er optaget af hvordan de studerende kan bringe deres høje faglighed i spil i nye, inspirerende sammenhænge.

Som udgangspunkt for denne artikel identificerede jeg på BIG BANG-konferencen nogle temaer om innovation og læring på tværs af uddannelsesniveauer som jeg mener er interessante at diskutere. Jeg vil ikke gå i detaljer med de præsentationer jeg overværede, men opfordre til at man orienterer sig på konferencens hjemmeside for at få flere detaljer om de enkelte oplæg og workshops.²

Hvad betyder innovation for naturfagsundervisning?

På konferencens MONA-spor *Innovation og læring* blev der via oplæg og workshops formidlet og diskuteret praksis og erfaringer samt forskningsbaseret viden om hvad innovation betyder for fagligheden i de naturvidenskabelige fag og matematik, og hvad det betyder for undervisere fremover. I nedenstående tekstboks ses en programoversigt for MONA-sporet *Innovation og læring*:

Der var nogle gennemgående temaer som jeg kunne identificere på tværs af disse oplæg og workshops, vedrørende innovation i naturfagsundervisning i grundskolen og på gymnasieniveau. Nogle af disse temaer gælder for alle uddannelsesniveauer, men på andre områder er der også forskelle. I de følgende afsnit vil jeg diskutere udvalgte temaer som jeg fandt mest relevant:

- Stadig spørgsmål om Hvad? og Hvorfor?
- Den faglige kontekst
- Rammesætning af innovationsprocesser i undervisning.

Stadig spørgsmål om Hvad? og Hvorfor?

På BIG BANG-konferencen blev introduktionssymposiet til innovationstemaet initieret af Camilla Rumps session i *Intro til Innovation og læring – hvad snakker vi om?* med en afstemning blandt tilhørerne om deres bud på en definition af innovation. I hendes oplæg blev der desuden gjort rede for en forståelsesmodel for begreberne kreativitet, design, innovation og entreprenørskab samt en didaktisk indføring i innovationsprocessen eksemplificeret med procesmodellen Double Diamond Process

2 www.BIG_BANGkonferencen.dk/praesentationer-2014.

Program for MONA-sporet på BIG BANG-konferencen 2014

Intro til Innovation og læring – hvad snakker vi om? - Tre oplæg og efterfølgende diskussion Målgruppe: grundskoler, gymnasiale uddannelser, erhvervsuddannelser, læreruddannelser	Camilla Rump, Institut for Naturfagernes Didaktik, KU Lærke Bang Jacobsen, Borupgaard Gymnasium Elise Venndt, Fredericia Kommune
Brug af tegninger i naturfag: rum for mangfoldighed Målgruppe: grundskoler, gymnasiale uddannelser, læreruddannelser	Kathrin Otrell-Cass, Aalborg Universitet
Innovation: modeord eller meningsfyldt læringspraksis? Målgruppe: grundskoler	Karin Mortensen, Danish Science Factory Rami Dibaje, H.C. Andersen Skolen Jan Sølberg, Institut for Naturfagernes Didaktik, KU
Innovation og ingeniørskab i naturfagene Målgruppe: grundskoler, gymnasiale uddannelser, erhvervsuddannelser, læreruddannelser	Jesper Rud Christoffersen, Skoleinnovation og Kongevejens Skole
Vurdering af innovationskompetence Målgruppe: gymnasiale uddannelser	Jan Alexis Nielsen, Institut for Naturfagernes Didaktik, KU
LEGO mindstorms og naturvidenskabelig arbejdsmetode Målgruppe: grundskoler, gymnasiale uddannelser, erhvervsuddannelser, læreruddannelser	Søren Wilhelmsen, VIAUC, Læreruddannelsen i Silkeborg
Entreprenørskabsundervisning på STX* Målgruppe: gymnasiale uddannelser	Maiken Lykke Lolck, Naturvidenskabernes Hus
Introcamp i gymnasiet med faglige metodelaboratorier* Målgruppe: gymnasiale uddannelser	Jeppe Hust, Naturvidenskabernes Hus
Innovation i klasserummet i folkeskolen Målgruppe: grundskoler	Stefan Mandal Winther, lærer, Vestre Skole, Silkeborg
Uddannelse til selvstændighed Målgruppe: grundskoler, gymnasiale uddannelser, erhvervsuddannelser	Svetlana Drevskih, Projekt Selvstændighedsuddannelser i Region Sjælland
Opstart af innovationslinje i grundskolen Målgruppe: grundskoler, gymnasiale uddannelser	Allan Sørensen, Rolf Krake Skolen, Holstebro
*) Udgik pga. sygdom.	

Model som netop er blevet anvendt som rammeværk i kurset Innovation Pedagogics, et kursus i innovationspædagogik for universitetsundervisere på KU, DTU og CBS.

Innovation bliver tilsyneladende i stadig højere grad udsat for en omfattende begrebsafklaring, hvilket til dels kan skyldes at diskussionen om innovation i større omfang end tidligere udspiller sig inden for og på tværs af flere forskellige faggrænser hvor aktørerne søger at tilegne sig en fælles forståelse af begrebet for at kunne indgå i dialog og samarbejde. De fleste definitioner vil kredse omkring værdiskabelse, hvilket gør at begrebet har en fleksibel fortolkningsramme idet værdi har vidt forskellige betydninger afhængigt af de involverede aktører og dagsordener.

Innovationspædagogik omhandler ifølge Lotte Darsø undervisningsforløb som giver deltagerne mulighed for at udvikle innovationskompetencer (Darsø, 2011). Innovationspædagogik er et forholdsvis nyt felt under udvikling hvorimod innovationsteori blev etableret som selvstændigt forskningsområde i 1960'erne og er studeret med afsæt i mange forskellige rationaler som fx: det økonomiske, det sociotekniske, det samfundsorienterede, det designorienterede og det ingeniørvidenskabelige. I tillæg hertil er der desuden forskellige områder som har optaget forskerne, som fx ledelse af og strategier for innovation, typer og klassificering af innovation, organisation, rammeværk og processer for innovation samt udbredelse (*diffusion*) af innovation. Innovation dækker altså over et bredt forskningsområde som ikke lader sig beskrive via en kortfattet definition.

Til BIG BANG-konferencen var der også en diskurs omkring *hvorfor* vi skal integrere innovation i undervisningen, hvilket kom til udtryk i nogle af oplæggene og i fællesdiskussionerne. Det er ikke kun til denne konference at man diskuterer (enten med skepsis eller begejstring) hvorfor vi skal arbejde med innovation i uddannelse, og det kan dels skyldes at innovation er del af en politisk dagsorden (jf. regeringens innovationsstrategi fra 2012), dels at det bliver opfattet som et buzzword for et forbigående fænomen. Jan Alexis Nielsen beskriver hvordan innovationskompetencer har været på dagsordenen for uddannelse siden 90'erne (Nielsen, 2013), og jeg tror også at innovation via forskellige tiltag er på vej til at blive en etableret del af vores uddannelsessystem. Jeg mener at fremtidens naturvidenskabelige studerende på de videregående uddannelser i højere grad har brug for undervisning som motiverer deres fag-faglige læring samt forbereder dem på at bruge deres faglighed i sammenhænge hvor de bidrager til helhedsorienterede, bæredygtige løsninger for samfundet. Jeg vil ikke komme mere ind på argumenter for hvorfor vi skal integrere og institutionalisere innovation i hele uddannelsessystemet, men blot pointere at det præger debatten at man kredser længe omkring definitioner og argumenter om *Hvorfor?* før man kan nå frem til *Hvordan?* vi kan gøre det.

Den faglige kontekst

Der tegner sig et differentieret billede af hvordan innovation i undervisningen foregår i praksis afhængigt af den faglige kontekst og læringsmål. Der er tilsyneladende på alle uddannelsesniveauer nogle fag som er mere oplagte at integrere med innovationsprocesser end andre. Matematik er et typisk eksempel på et fag som opfattes som vanskeligt at integrere med innovation, hvorimod mere anvendelsesorienterede naturfag virker til at være lettere at koble med innovationsprocesser. Det kan være en udfordring “at få naturfagsdelen ‘landet’ tilfredsstillende”, som der blev fortalt om på konferencen i oplægget *Innovation: modeord eller meningsfyldt læringspraksis?* (Mortensen, 2014), og i fællesdiskussionerne udtrykte undervisere bekymring over at eleverne ikke lærer det naturfaglige indhold godt nok fordi innovationsprocesserne tager for meget fokus og tid.

Hvis jeg skal trække en parallel til mit arbejde på Københavns Universitet, så udgør de meritgivende forløb på Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet dels “rene” innovationskurser og dels fagtematiske innovationskurser hvor man tager udgangspunkt i den domænespecifikke forskning og undervisning på det enkelte institut, og så tilrettelægges innovationsprocessen omkring denne faglighed. Jeg har for nylig været med til at udvikle kurset *Innovation Inspired by Nature* som udbydes på Institut for Plante- og Miljøvidenskab på KU, hvor studerende med naturvidenskabelig baggrund samarbejder med studerende fra andre studiebaggrunde for at løse en udfordring stillet af en ekstern opdragsgiver (virksomhed eller organisation) med udgangspunkt i naturfænomener som inspiration til løsninger. Denne tilgang til innovation hvor man efterligner naturens løsninger, kaldes for biomimetik, biomimik eller bioinspireret design. En del af læringsmålene for kurset er at den studerende skal opnå kompetencer til at overføre biologisk viden til innovative løsninger, hvilket indebærer at de studerende skal undersøge og forstå et væld af biologiske fænomener som basis for at udvikle nye idéer til konceptløsninger. Et eksempel på et biologisk fænomen som endte med at blive anvendt i en løsning, var rottetænders selvspidsende egenskaber som gav inspiration til forbedring af en harvespids³. Dette kursus var tilrettelagt således at de studerende blev faciliteret igennem en proces hvor de skulle opfylde nogle delmål med specifikke leverancer som på den måde understøttede læringsmål for kurset og bioinspireret innovation som tilgang for deres innovationsprocesser.

Dette var den faglige kontekst for kurset *Innovation Inspired by Nature*, og det fordrer et anderledes procesdesign end innovationskurser inden for fx IT, sundhed eller fødevarer grundet de kontekstuelle forskelle. Disse forskelle har indflydelse på hvordan man strukturerer det fag-faglige og det innovationsfaglige indhold i relation til selve opbygningen af innovationsforløbet i undervisningen. Det faglige indhold

3 En harvespids er en sliddel til en landbrugsmaskine.

der skal undervises i, har altså afgørende betydning for hvordan man tilrettelægger innovationsforløb i undervisningen for at de studerende har de optimale rammer for at kunne opfylde de faglige mål.

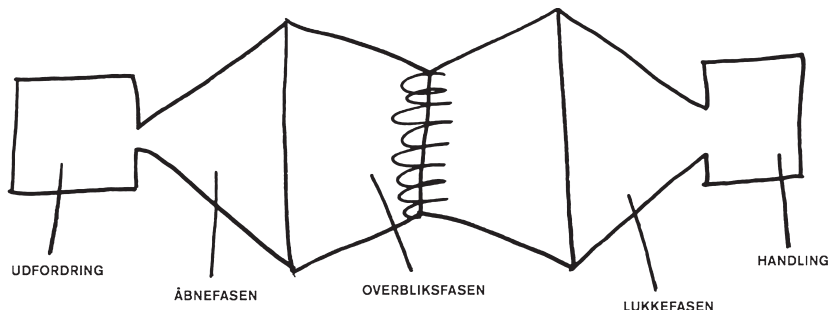
Rammesætning af innovationsprocesser i undervisning

Innovationsmodeller og metoder til at organisere og drive innovationsprocesser har efterhånden fundet vej til uddannelsessystemet og bliver anvendt i praksis. Kendetegnende for innovationsprocesser er at de ikke er lineære, men derimod iterative udviklingsprocesser (Kline & Rosenberg, 1986). Dog er mange procesmodeller til undervisningsbrug typisk inddelt i faser for at sikre struktur og fremdrift, og selve faserne er præget af en kombination af divergent og konvergent tænkning hvor problemforståelse udvikler sig i takt med problemløsning. Innovationstrappen (Sørensen & Dall, 2010), KIE-modellen (Kromann-Andersen & Jensen, 2009) og åbne-lukke-modellen (Danielsen et al., 2012), som vises i figur 1, er tre eksempler på procesmodeller udviklet specifikt til innovationsforløb i undervisning.

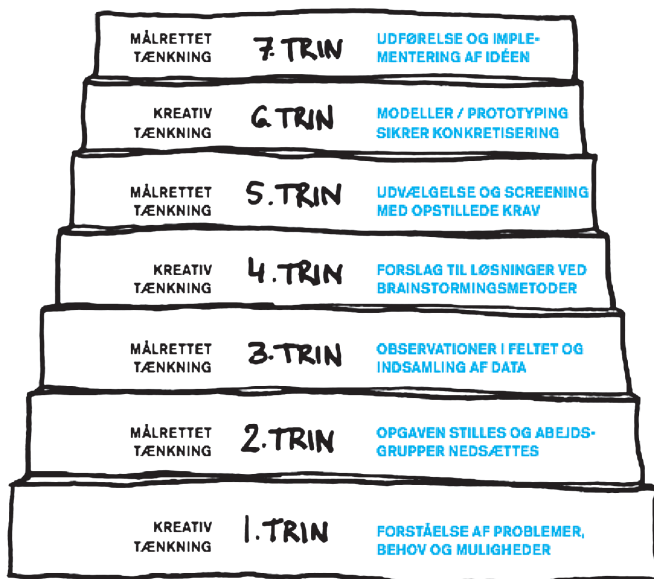
Innovationstrappen blev anvendt i en workshop på BIG BANG-konferencen til *Intro til Innovation og læring – hvad snakker vi om?*. Til workshoppen blev omkring 100 deltagere faciliteret igennem en proces på 30 minutter fra problem til prototype med udgangspunkt i problemstillingen "Hvordan kan vi ændre på de fysiske rammer i skolen så uro bliver et mindre problem?". Det er overraskende hvor meget man kan nå på 30 minutter når processen er styret efter en stringent forløbsmodel. Innovationsworkshops kan på den måde inspirere og give deltagerne en fælles reference for hvordan innovationsprocesser kan se ud og opleves.

Men selvom underviserne har stadig flere procesmodeller og innovative metoder til at rammesætte undervisningen, indebærer innovationsdidaktik også nye krav om at kunne facilitere innovationsprocesser. Facilitering kan være særlig udfordrende for de undervisere som er vant til at påtage sig en ekspertrolle i undervisningen. Underviseren skal fx overveje sin involvering i innovationsprocessen og tage stilling til i hvilken grad de studerende (og for dens sags skyld også elever) selv skal navigere frit og foretage deres egne valg, og hvordan de bør vejledes. Det er en klassisk faldgrube at underviseren mere eller mindre bevidst påvirker de studerendes idéudvikling i en bestemt retning, hvilket bl.a. kan bero på et ønske om at idéerne får en (natur)faglig vinkling for at de studerende får anvendt deres faglighed optimalt. Faciliteringen af de studerendes innovationsproces kræver en forståelse af hvordan det faglige indhold skal sættes i spil i innovationsprocesser, og hvordan de studerende opnår læring ved at agere, undersøge, analysere, udvikle, samarbejde og tage beslutninger i disse processer.

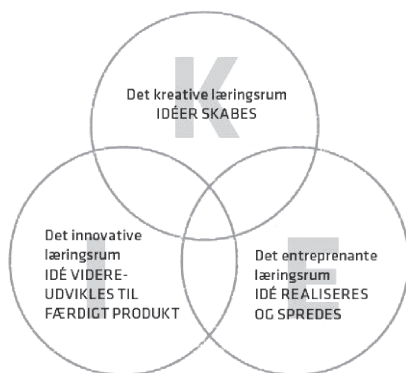
En løsningsmodel vi har benyttet på KU, er at etablere et hold af undervisere/forskere, facilitatorer og eksterne oplægsholdere på innovationskurser. Med den slags



Åbne-lukke-modellen



Innovationstrappen



KIE-modellen

Figur 1. Tre innovationsmodeller. Øverst: åbne-lukke-modellen. I midten: innovationstrappen. Nederst: KIE-modellen.

organisering har man mulighed for at dække både fag-faglige og innovationsfaglige læringsmål samt understøtte faciliteringsbehov for de studerende.

Undervisningsplanlægning indebærer også stillingtagen til hvordan de studerende skal evalueres, og hvordan et kursusdesign understøtter læringsmål, evaluering og eksamensform. Spørgsmålet om hvordan man evaluerer elever og studerendes innovationskompetencer, havde også interesse på konferencen, hvor Jan Alexis Nielsen holdt sit oplæg *Vurdering af innovationskompetence*, og emnet er blevet diskuteret og kommenteret i *MONA* af Jan Alexis Nielsen (Nielsen, 2013) og Morten Misfeldt og Rikke Magnussen (Magnussen & Misfeldt, 2014). Sammenhæng imellem evaluering og prøveformer, undervisningsmetoder og kursets opbygning er meget vigtig for at rammesætte innovationsforløb i undervisningen, og det foregår på mange måder i de undervisningsforløb som jeg har været involveret i eller har kendskab til. Der kan ofte være usikkerheder forbundet med at vurdere kvaliteten af leverancer, såsom problemforståelse, idéer og endelige løsningskoncepter, i innovationsprocessen. For det første kan innovationspotentiale kun vurderes teoretisk, da man først kan fastslå i retrospektiv om der egentlig er tale om en innovation. For det andet vil der altid være nogle studerende som får tildelt bedre vilkår end andre for deres innovationsprojekter i form af fx mere samarbejdsvillige virksomheder eller mere inspirerende problemstillinger. De studerendes refleksioner over deres egne leverancer, innovationsproces og anvendelse af fag-faglighed i innovationsprocessen vil derfor typisk også indgå som en del af eksamen for at sikre en balanceret evaluering.

I skrivende stund udvikles der på nye evalueringskriterier og prøveformer for innovations- og entreprenørskabskompetencer på de videregående uddannelser via forskellige initiativer. Udfaldet af denne udvikling har spændende perspektiver og vil have stor indflydelse på, hvordan vi rammesætter innovationsforløb i undervisningen fremover.

Afrunding

De nye udviklingstiltag inden for innovationsdidaktik i hele uddannelsessystemet har nogle interessante perspektiver. De studerende som jeg møder på universitetet inden for de naturvidenskabelige fag i dag, har ingen eller ikke særlig meget erfaring med innovationsprocesser, men dette er tydeligvis ved at ændre sig. BIG BANG-konferencen gjorde det klart for mig at man på de videregående naturvidenskabelige uddannelser skal være klar til at modtage nye typer studerende som har udviklet innovationskompetencer i løbet af folkeskolen og på gymnasieniveau.

Referencer

- Danielsen, K.M. et al. (2012) *Metoder. Ideer der rykker – en samling af koncepter, forløb og metoder til brug for innovationsundervisning i gymnasiet*. Innovationskraft og Entreprenørskab på Gymnasier i Region Hovedstaden.
- Darsø, L. (2011). *Innovationspædagogik*. København: Samfundslitteratur.
- Kline, S.J. & Rosenberg, N. (1986). An Overview of Innovation. I: R. Landau & N. Rosenberg (red.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* (s. 275-305). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Kromann-Andersen, E. & Funch Jensen, I. (2009). *KIE-modellen – innovativ undervisning i videregående uddannelse*. Erhvervsskolernes Forlag.
- Magnussen, R. & Misfeldt, M. (2014). Når to bliver til flere – om udfordringerne for innovationsdidaktikken i naturfagsundervisningen. *MONA*, 2014(1), s. 88.
- Mortensen, K. (2014). *Innovation – modeord eller meningsfyldt læringspraksis?* Lokaliseret den 16. april 2014 på www.bigbangkonferencen.dk/praesentationer-2014.
- Nielsen, J.A. (2013). Innovationsfremmende naturfagsundervisning – to udfordringer for vores felt. *MONA*, 2013(4), s. 56-66.
- Regeringen. (2012). *Danmark – løsningernes land. Styrket samarbejde og bedre rammer for innovation i virksomhederne*. København: regeringen.
- Sørensen, D. & Aaslyng Dall, J. (2010). 3N – Innovationstrappen. Lokaliseret den 16. april 2014 på http://pub.uvm.dk/2011/eudinovation/innovation_hvordan.html#04. *Iværksætter og innovation i erhvervsuddannelserne – råd og vink*. Undervisningsministeriet.