

Professionel udvikling af naturfagslærere

– brikker til et fælles afsæt



Lars Brian Krogh, VIA UC

Abstract: Temaet for 2017 BIGBANG-konferencens MONA-spor er "Veje til professionel udvikling af undervisere". I denne Aktuelle Analyse giver en af sporarrangørerne begrundelser for temaet og bud på en fælles baggrund: Hvor bredt kan/bør vi forstå professionel udvikling? Hvad ved vi om design af professionel udvikling der nytter noget på elevniveau? Hvilke spørgsmål står ubesvarede – og hvordan ser den forskning ud som bedst hjælper os med at besvare dem? Disse ting kommer indlægget/analysen på generel vis omkring. Alle der arbejder med professionel udvikling, opfordres til at levere projektdata til en forskningsbaseret online-database – resultaterne af denne mapping vil blive præsenteret på BIGBANG-konferencen.

Hvorfor fokus på professionel udvikling af naturfagslærere nu?

Man behøver ikke læse længe i den nye forsknings- og uddannelsesmæssige litteratur om lærere og læreruddannelse for at identificere to konsensus-indsigter som begrunder hvorfor MONA har valgt professionel udvikling af naturfagslærere som tema.

For det første er lærere og lærerkompetence den vigtigste intra-skole-faktor af betydning for elevers udbytte af undervisningen: "Forskningen peger konsekvent på at der er positive og signifikante korrelationer mellem lærerefteruddannelse og elevudbytte hhv. lærerkvalitet og elevresultater (tilmed som vigtigste intra-skolefaktor af betydning for elevernes præstation)." (Caena, 2011, p. 2). Det er altså afgørende at der er et uddannelsesstilbud som sikrer at standen af naturfagsundervisere til enhver tid er så kompetent som overhovedet muligt.

For det andet bedrives lærerhvervet i en hastigt foranderlig kontekst. Fx betoner EU's TALIS rapport om professionel lærerudvikling netop "The changing world of teaching" (Scheerens, Hendriks, Luyten, Slegers & Steen, 2010), samtidig med der peges på en række konkrete forhold som bidrager til presset på dagens naturfagsundervisere:

- *Den generelle vidensekspllosion/-erosion:* At vi lever i et vidensamfund hvor viden genereres, deles og relativiseres i en hast som ikke før er set. Det gælder viden af enhver art, men i særdeleshed også naturvidenskabelig og naturfagsdidaktisk viden. Der er altså hele tiden ny viden man som lærer bør holde sig ajour med og bringe i anvendelse.
- *At ungdomstyperne til stadighed skifter:* Ungdomsforskningen har etableret at vitale træk ved moderne unge er samfundsskabte – og hvert nyt årti dukker der nye ungdomstyper op i undervisningen. Senmoderne unge, Digital Natives, Generation Z er blot nogle af de mange prædikater som i ny tid har været i omløb. Hver for sig bringer de forskellige ungdomstyper nye udfordringer ind i klasserummet – og muligheder som man som underviser skal være up-to-date for at gribe.
- *At uddannelsessystemet er blevet et "policy-problem",* altså et genstandsområde og en arena som regeringer m.m. i stigende grad bruger til at demonstrere vilje og politisk handlekraft. Cochran-Smith (Cochran-Smith, 2005) har analyseret denne intensiverede ydrestyring på læreruddannelsens område hvor tendensen bl.a. er kommet til udtryk i en stadig strøm af læreruddannelsesreformer. Reformiveren og stadig ændrede rammebetingelser gælder alle andre dele af uddannelsessystemet, fx ændres læreplaner, målbeskrivelser og normeringer løbende og hyppigt.

Pointen er her at undervisningens hvad, hvem, hvorfor og hvordan alt sammen ændres i et tempo som gør at selv den mest evidens-belagte læreruddannelse hurtigt forældes. Dermed aktualiseres behovet for livslang professionel udvikling, hvad enten den drives af lærerne selv og/eller i samarbejde med eksterne aktører. Kontinuert, professionel udvikling er et uomgængeligt vilkår – og *kvalitet i efteruddannelse af og med naturfagslærere* er blevet et must!

Dermed er det forhåbentlig begrundet at MONA-sporet på den kommende BIG-BANG-konference har fokus på at kvalificere arbejdet med in-service-naturfagslæreres professionelle udvikling.

En indlysende kvalificering af forsknings- og udviklingsarbejdet ville være at vi i det danske felt fik skabt rammer om en meningsfuld udveksling af design-erfaringer på tværs af projekter og lagt en grund for at forskningen i design af professionel udvikling kan blive kumulativ. Fx ved at forfølge nogle af de samme spørgsmål, forholde os til samme modeller, evidens og metodologi, samt rapportere på måder som tydeliggør design mindst lige så meget som effekt. Nedenfor fremlægger jeg et bud på brikker til en sådan bestræbelse som et muligt fælles afsæt – og om ikke andet så som et afsæt for fælles drøftelse.

Karakteristika ved tiltag rettet mod lærerprofessionel udvikling (TPD)

I den internationale forskningslitteratur finder en mængde delvist overlappende bud på hvordan lærerprofessionel udvikling kan og evt. bør forstås. Der er imidlertid ikke nogen autoritativ definition som entydigt afgrænser hvad der "tæller som" *Teacher Professional Development* (TPD).

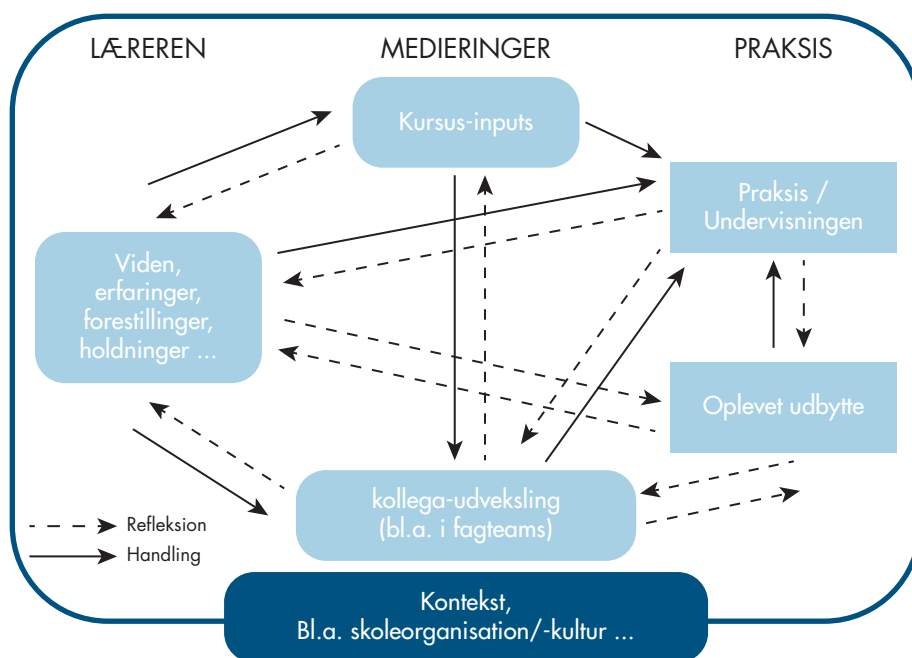
Med afsæt i litteraturen kan man imidlertid godt komme med et pragmatisk bud på TPD-karakteristika som kan gælde på tværs af mange projekter og alligevel også omfatter træk som adskiller TPD fra andre læreraktiviteter. I første omgang er bestræbelsen her at indkredse deskriptive kendetegn ved TPD – *ikke nødvendigvis kendetegn ved god TPD*. Evidensen for *god TPD* vender jeg tilbage til i et senere afsnit.

- *TPD anvender pejlemærker/betegne, såsom "professionel udvikling", "professionel vækst" eller "Professionel læring"* (se fx hhv. (Caena, 2011; Clarke & Hollingsworth, 2002; Darling-Hammond, Wei, Andree, Richardson & Orphano, 2009; Hargreaves, 2000)). Alle betoner det professionelle aspekt, mens der hersker nogen uenighed om hvor radikal en betegnelse for kvalitetstilvækst man kan/bør bruge. Hyppigst brugt i litteraturen er dog termen "lærerprofessionel udvikling" (Teacher Professional Development, TPD) som af samme årsag allerede ovenfor er i brug i denne artikel og med specifik reference til naturfagslærere.
- *TPD har et individuelt og evt. kollaborativt, måske endda organisatorisk forandrings-sigte*. Alle i feltet vil være enige i at TPD bør afspejles i den enkelte lærers undervisning – og i det udbytte eleverne får af denne. I den forstand er det naturligt at enkeltlærere er målgruppe for TPD og indgår i alle tilløb til at definere TPD, som fx hos OECD (OECD, 2009, p. 49): "Professional development is defined as activities that develop an *individual's* skills, knowledge, ekspertise and other characteristics as a teacher". [min kursivering]
 - Forskningen i professionel udvikling af lærere har imidlertid klart påvist at fagfæller og ledelse har afgørende betydning for hvad den enkelte lærer (og vedkommendes elever) får ud af efteruddannelse. Ud fra et organisatorisk perspektiv er udviklingsprocesserne sammenvævede, så det giver god mening at lave en TPD-definition som omfatter en række aktørgrupper: Som fx hos *US National Staff Development Council* (NSDC) som fastslår at formålet med professionel udvikling er at "det fremmer *kollektivt* ansvar for forbedrede elevpræstationer", for dernæst at definere: "Vendingen "professionel lærerudvikling" betyder en omfattende, vedvarende og intensiv tilgang til forbedring af læreres og leders

effektivitet i forhold til at hæve elevpræstationer.” (mine kursiveringer, citater gengivet efter Wei, Darling-Hammond & Adamson, 2010, p. 4).

- Hvor fagfæller og ledelse tidligere blev set som middel til at fremme/hæmme den enkelte lærers professionelle udvikling, så knytter der sig i stigende grad i dag også selvstændige kollaborative og organisatoriske mål til TPD-tiltag, fx i relation til fagteams, professionelle læringsfællesskaber (PLC) og lærernetværk. Så TPD-tiltag *er lærerrettede, gerne lærerkollaborative og eventuelt ledelsesinvolverende.*
- *TPD er systematisk og målrettet:* Den amerikanske evalueringsekspert inden for professionel udvikling T. Guskey (Guskey, 2002) fremhæver det systematiske, idet han definerer TPD som: “systematiske bestræbelser på at tilvejebringe ændringer i læreres klasserumspraksis, i deres indstillinger og forestillinger og i eleveres læringsudbytte” (p. 381). Det ligger i det systematiske at der arbejdes hen imod ekspliciterede mål. En tilfældig erfaringsudveksling mellem lærere kan godt være udviklende for praksis, men kan ikke betragtes som TPD, idet ingen af kriterierne “systematisk” hhv. eksplicit målrettet er opfyldt. Omvendt vil en lærergruppes strukturerede arbejde med fx lektionsstudier som udviklingsvej over et skoleår fint kunne opfattes som et (internt) TPD-tiltag – hvis der blot er ekspliciterede mål med forehavendet. Det er altså ikke et ultimativt kriterium, at der er eksterne aktører “inde over”, for at det giver mening at opfatte det som et TPD-tiltag.
- *Hvad angår det målrettede,* så er der i den nyere forskningslitteratur udbredt enighed om at TPD bør afspejles i praksis og ultimativt komme elevernes læring til gode. Som nødvendige skridt på vejen vil TPD sædvanligvis forsøge at stimulere lærernes viden, ekspertise og holdninger til fordel for mere hensigtsmæssige måder. Alt dette forbliver dog værdiløst hvis ikke lærerindsigterne faktisk sætter sig aftryk i en ny praksis som vitterligt gør en forskel.
- T. Guskey har formuleret en vigtig model for evaluering af TPD som inkorporerer synspunktet om elevudbytte som det ultimative mål. Modellen tydeliggør at en dækkende evaluering må omfatte 5 niveauer hvor hvert niveau forudsætter de lavere niveauer. Guskey fremhæver selv at hans væsentligste bidrag er at det organisatoriske niveau også indgår i modellen. For at kunne lave en meningsfuld evaluering på modellens niveauer må man i et projekt selvsagt have formuleret mål på hvert af disse, dvs. ekspliciteret:
 1. Mål ang. deltagernes oplevelse af TPD-forløbet og dets indhold
 2. Mål ang. deltagernes læring relateret til TPD-forløbet
 3. Mål knyttet til forandringer i organisationen, støttestrukturer m.m.

4. Mål knyttet til deltagernes faktiske brug af ny viden og færdigheder/kompetencer
 5. Mål knyttet til *elevernes* udbytte af TPD-forløbet.
- Meget få TPD-projekter har mål og tiltag på samtlige niveauer. Det vil derfor næppe være farbart at insistere på at noget kun kan være TPD hvis det fulde kriterium er opfyldt. Et mere realistisk krav vil være at sige at *et TPD-projekt har expliciterede mål på flere af modellens niveauer*.
 - En anden vigtig pointe omkring målene for TPD er at *de forholder sig til og er i størst mulig overensstemmelse med intenderede læreplaner – og mål på skolen eller i kommunen ("alignment")*. Det er et vigtigt aspekt af det professionelle aspekt i TPD at skolen og lærerhvervet er indlejret i samfundsmæssig ramme som må medtænkes. NSDC (ref. ovenfor) insisterer således på "professional learning that is aligned with rigorous state student academic achievement standards as well as related local educational agency and school improvement goals".
- *TPD aktiviteter involverer lærere i en (konstruktivistisk) læringsproces*. S. Harwell har skrevet en artikel med den meget sigende titel: "Det' ikke en begivenhed, det' en proces!" (It's not an Event, it's a Process", Harwell, 2003). Pointen er at hvis man vil nå et så ambitiøst mål som professional udvikling, så er det erfaringsmæssigt usandsynligt at det vil kunne opnås vha. en enkeltstående begivenhed, fx et oplæg for en lærergruppe. NSDC er inde omkring samme pointe når de i citatet ovenfor taler om *professionel lærerudvikling som en omfattende, vedvarende og intensiv aktivitet* ("...a comprehensive, sustained, and intensive approach ..."). Professionel udvikling må tænkes som en proces, og deltagerne har brug for tid og afsæt for at konstruere (nye) mentale skemaer om undervisning og til skridtvis at udvikle bæredygtige ændringer af praksis. Lærrelæring er (som elevlæring) konstruktivistisk af natur, hvilket må afspejles i TPD-designet – hvor man fx ikke længere kan forlade sig på TPD som et "hurtigt" en-dages-kursus med et tæt program af transmission via oplæg.
 - Man kan blive klogere på det konstruktivistiske islæt og på virksomme TPD-delprocesser ved at studere *The Interconnected Model (ICM)*, som er Clarke og Hollingsworths syntese over veje til lærerprofessionel vækst (Clarke & Hollingsworth, 2002). Ift. den originale ICM er der to ændringer i Figur 1: Kollega-udveksling er fremhævet som selvstændigt element (se fx Lund Nielsen, 2012), og Kontekst er tilføjet som en ramme for at explicitere betydningen af det organisatoriske og professionsrettede (jf. fx Borko, 2004).



Figur 1. Model for TPD. Bygger på revideret udgave af *The Interconnected Model* (Clarke & Hollingsworth, 2002).

- En af hovedpointerne hos Clarke & Hollingsworth er at læreres professionelle udviklingsveje er mangfoldige og forskellige fra individ til individ. For én vil et kursusinput fungere som den viden der forandrer praksis, for en anden skal ting først vendes med en kollega før de bliver anvendelige i praksis, mens en tredje måske først ændrer praksis når han har set hvad det betyder for elevernes udbytte. For en fjerde er det måske en organisatorisk beslutning om at skolen skal satse på en bestemt didaktisk tilgang (fx IBSE, motivationsmæssigt Mindset) som medierer ændringer i lærerens praksis. Forskningen viser at de fleste skal over adskillige mellemtrin i skemaet før der sker ændringer i praksis. Der er således typisk tale om en udviklingsproces hvor adskillige skridt-på-vejen og indflydelser kan identificeres. Som TPD-designer bør man derfor aktivere alle modellens elementer for at åbne for diverse veje til professionel udvikling.
- En anden hovedpointe i modellen er at dens forskellige elementer kobles af to modsat-rettede processer, nemlig deltager-refleksion og -handling. I begge tilfælde er der tale om aktive processer i overensstemmelse med konstruktivistisk læringsteori. Grundlæggende sker professionel lærerudvikling altså i et *vekselspil mellem afprøvning af nye tiltag og refleksion/diskussion* mht. hvordan det gik. Heri ligger også implicit at TPD ikke alene kan være et spørgsmål om transmis-

sion af ekspert-viden! Det kan helt fint være et element i et TPD-forløb at lærere præsenteres for inputs (fx via workshops), men forløbet bør samtidig indeholde aktiviteter som åbner for lærernes aktive *transformation af viden*, og ideelt endda mulighed for at lærere kan videreudvikle og sammen *konstruere ny viden* på basis af inspirationen. Der er således en bevægelse væk fra PD af lærere til PD *med* lærere og *for* lærere. I øvrigt vil mange læsere af MONA være bekendt med et af de senere års mest markante TPD-projekter, QUEST, som opererer med en såkaldt "QUEST-rytme" i sit design (Lund Nielsen, Pontoppidan, Sillasen, Mogenssen & Nielsen, 2013). QUEST-rytmen kan føres tilbage til ICM.

Hvad ved vi om design af TPD? – evidens og ubesvarede spørgsmål i TPD-forskningen

I en anden sammenhæng (Krogh, 2015) har jeg præsenteret en syntese af hvad forskningslitteraturen siger om effektivt design af TPD. Som opsamling på effektorienterede reviews (fx DiPaola & Hoy, 2014; Garet, Porter, Desimone, Birman & Yoon, 2001; Hiebert, Gallimore & Stigler, 2002; Timperley, Wilson, Barrar & Fung, 2007) har syntesen næsten status som evidens på området.

På et meget overordnet plan identificerer syntesen en række faktorer, som der er udbredt konsensus om har betydning for lærernes udbytte af TPD:

1. TPD-kontaktetid, udstrækning og struktur.
2. Skolebaseret, -forankring og institutionalisering
3. Ledelsesstøtte
4. Fokus på faglig viden og pædagogiske færdigheder
5. Lærersamarbejde, evt. læringsfællesskab eller netværk
6. Aktive bearbejdnings af teori ift. praksis
7. Lærer-inquiry i praksis og andre praksisdata-tilgange til TPD
8. Kobling til curriculum, standarder m.m.
9. Eksterne inputs/ekspertise

Hvis listens faktorer medtænkes på rette vis, vil det øge sandsynligheden for at et TPD-forløb lykkes. TPD-planlæggere vil med udgangspunkt i listen kunne stille sig selv og hinanden tjekspørgsmål a la: hvordan har vi sikret os at tiltaget er forankret i ting som allerede sker på skolen? Bygger vi på strukturer som allerede findes – eller hjælper vi med at bygge dem? (institutionaliseringsaspektet). Tilsvarende vil TPD-forskere kunne diskutere hvorvidt koblingen til curriculum var stærk nok osv. Som tjekliste og analytisk værktøj har konsensuslisten/evidensen således en vis praktisk anvendelighed

Listen er generaliseret viden, tilvejebragt ved at kigge efter effekter på tværs af et stort antal studier, konkrete kontekster og interventioner. For at få øje på det fælles i studierne bliver man nødt til at ignorere det partikulære og det kontekstuelle. Hvor attraktiv denne type generaliseret viden end er, så gør dens natur den svær at afkode for diverse brugergrupper: forskeren har problemer med at afkode zonen for nærmeste forsknings-udvikling, og den praktiske TPD-designer står over for den udfordrende opgave at rekontekstualisere, dvs. overveje hvad fx en faktor som effektiv lederstøtte meningsfuldt betyder i den konkrete sammenhæng som han nu befinder sig i. Mon der i datagrundlaget findes kontekster som ligner min? – og hvilke indsatser viste sig da mest effektive? Overhovedet ikke nogen nem opgave da det kræver overblik over detaljerne i de mange konkrete forskningsstudier som ligger til grund for evidensen.

Afkodning af zonen for den nærmeste udvikling af TPD-forskningen kompliceres af alt det *som ikke* fremgår af sådan en evidensliste. Kan man fx slutte at faktorer som ikke er med på listen, ikke spiller nogen rolle? Udtrykker det blot at betydningen endnu ikke er undersøgt – eller måske at man er ude af stand til at konkludere noget af forskningen fordi der er modstridende indikationer? Kun i heldige tilfælde vil man kunne gå tilbage i de underliggende forskningsreviews og finde svar på disse væsentlige spørgsmål.

I forlængelse af min syntese af forskningslitteraturen – og som et delvist modsvar på ovenstående – har jeg søgt at formulere "*principper for TPD-design*". Inden for Design Based Research (DBR, uddybes nedenfor) er sådanne principper omdrejningspunkt for både praktisk TPD-aktivitet og for forskningen omkring TPD. Det er således meningen, at TPD-designere skal kunne bygge deres praktiske forløb op omkring etablerede designprincipper – mens TPD-forskningen tænkes at konsolidere og udbygge sættet af praksisrettede designprincipper.

Tabel 1 viser et *uddrag*¹ af de formulerede designprincipper sammen med en angivelse af hvor etablerede jeg vurderer at de er: de med "!" mærkede anvisninger baseres på omfattende, evidens-agtige belæg, hvorfor man bør inkorporere dem i sit design. Andre (mærket "!?") befinder sig i en gråzone hvor der findes studier som peger på at det *kan* være relevant at medtænke dem. Endelig bruges "?" (i højre søjle af tabellen) ved anvisninger som der pt. er meget få forskningsmæssige belæg for. Begge de sidste kategorier udtrykker at det (efter mit subjektive skøn) vil være relevant og vigtigt med yderligere forskning her. Der er selvsagt også elementer af skøn i grænsedragningen mellem de to kategorier.

1 fuldstændig version kan tilgås på Google Drev via linket <https://drive.google.com/file/d/0B6KzyM4XZwtFV19BWEhLSU5VMEE/view?usp=sharing>

1. TPD tids-struktur	Tentative design-principper
PD-interaktionstid til lærerne?	<ul style="list-style-type: none"> Der skal være betragtelig interaktionstid (Metastudier peger på min. 50 timers interaktion for at inkorporere nyt i praksis, French (1997))
Løbende punktvis kontakt over længere tid?	<ul style="list-style-type: none"> PD skal være reflective-enactive (Clarke & Hollingsworth, 2004) – derfor vekslen mellem reflektive workshops og praksisafprøvning på egen skole! Interaktionsspænd af størrelsesordenen ét år er bedre end mere effektive end spænd på én måned?
2. Skolebasering og kollaboration? (fx fagteams, læringsfælleskaber.)	
<p>Target: Hvad retter TPD-deltagelsen sig imod? (Enkeltlærere? Mindre skolebaserede udviklingsgrupper? Hele faggrupper? Alle lærere på en skole? netværk ...).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Grupper af lærere fra samme skole får mere ud af TPD end enkeltlærere! Man kan drive udviklingen i faggrupper via TPD-aktiviteter for (dele af) faggruppen? Det er givende for udviklingsgrupper på en skole at møde lærere fra andre skoler i et TPD-forløb? Netværksaktiviteter er af værdi for udviklingen på deltager-skoler? ...
<p>Samarbejdsaktiviteter: I hvilken grad er der planlagt samarbejde om TPD i forløbet? (uv-design, observation-respons, materialeudvikling, empiri-diskussion, læseplanudvikling m.m.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Strukturerede samarbejdsaktiviteter øger deltagerudbyttet af TPD! XX-type af samarbejdsaktivitet er mere givende end YY-typen af samarbejdsaktivitet mht ZZ-udbytte-mål!? Man skal mixe novice-lærere og erfarne lærere mest muligt i udviklingsgrupperne for at de får mest muligt ud af samarbejdet?
<p>Samarbejdets natur: Er lærersamarbejdet konstrueret eller frivilligt?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Konstrueret kollegialitet (og samarbejde) kan være nødvendigt – men går ud over lærernes meningsfylde og motivation!? Når samarbejdet er rammesat fra oven, er det desto vigtigere for lærernes involvering at de får indflydelse på indholdet?
<p>Netværks-samarbejde: Hvordan er netværksaktiviteter tænkt med som kollaborativ ressource? Sker der fx noget udover fælles workshops</p>	<ul style="list-style-type: none"> Netværk opstår ikke ved blot at bringe lærere sammen – det konsolideres ved at løse autentiske netværksopgaver? Netværk har brug for face-to-face-interaktion i opstarts-fasen – men vil senere kunne fungere via nettet? Virtuelle netværk kræver en central mediator for at fungere?

3. Skoleforankring, institutionalisering og ledelsesstøtte

Ressource-dækning: Har skolen afsat rimelige ressourcer (tid m.m.) til TPD-deltagelsen?

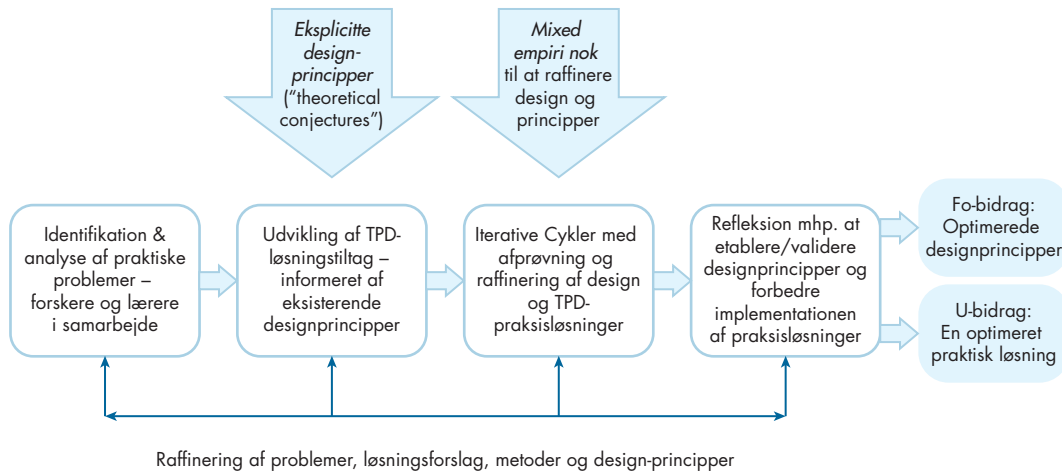
- TPD-tiltag som forudsætter markant større lærertidsforbrug end skolen har tildelt, bliver ikke effektive!?
- Der skal være afsat ressourcer til en koordinator på skolen?
- PD, som åbner for varetagelse af særlige roller/særlig status kan kompensere for knappe tidsressourcer!?

Som det fremgår af tabeludsnittet, er der selv på dette overordnede niveau flere uafklarede design-principper end afklarede! Når man betænker hvor meget FoU-arbejde der faktisk handler om naturfaglig lærer-TPD, så er det i bund og grund overraskende og indikerer at forskningsindsatsen, hvad angår fokus, metode og evt. rapportering, ikke stiller skarpt på TPD-design-aspekter. Der er altså god grund til at spørge sig selv om vi faktisk bedriver den optimale forskning til formålet.

Design Based Research – den pragmatiske tilgang til TPD-forskning

I en tidligere kommentar til MONA (Krogh, 2014) har jeg argumenteret for at de økonomiske rammevilkår for naturfaglig Forsknings- og udviklingsarbejde (FoU) i Danmark inducerer en uhensigtsmæssig fokusering af forskningsindsatsen omkring at dokumentere effekt i TPD-tiltagene. Uhensigtsmæssig, først og fremmest fordi effektspørgsmål praktisk taget aldrig lader sig besvare overbevisende med de lærersamples og kontrolgruppevilkår der er til rådighed i Danmark. Også uhensigtsmæssig, fordi bestræbelsen på at dokumentere *at* et TPD-tiltag har været en succes, gør at udenforstående alt for sjældent får indblik i *hvad* der gjorde at det blev en succes i den aktuelle kontekst. Denne type TPD-kvalificerende bidrag er ellers hvad et typisk dansk FoU-projekt nemmest vil kunne bidrage med da forskningen her ofte præges af evalueringsempiri og nemt overskygges af et pragmatisk fokus på at TPD-projektet jo først og fremmest skal gennemføres.

Der er for mig at se ingen tvivl om, at TPD-feltet i Danmark med stor fordel kunne basere sig på en Design Based Research (DBR) metodologi (se fx Anderson & Shattuck, 2012; Collins, Joseph & Bielaczyc, 2004; Edelson, 2002; Sandoval & Bell, 2004; V.den Akker, Gravemeijer, McKenney & Niveen, 2006).



Figur 2. Hovedtræk ved Design Based Research (LBK figur med afsæt i (Reeves, 2006))

Hovedtræk ved DBR er anskueliggjort i figuren ovenfor. I denne sammenhæng er det vigtigt at:

- DBR tager afsæt i behov som praktikere i feltet har (praksis-relevans-forsikrende)
- DBR har et design fokus (i modsætning til et effekt-fokus)
- DBR har et dobbelt sigte – praktisk OG teoretisk:
 - At udvikle et iterativt optimeret TPD-forløb (“U-bidrag”)
 - At bidrage til TPD-teori – ved at validere design-principper (“Fo-bidrag”)
- DBR bygger på ekspliciterede design-principper – og prøver at undersøge deres holdbarhed i kontekst (fx en videreudvikling af tabellen med design-principper ovenfor).

Hvis det naturfagsdidaktiske TPD-felt for alvor skal have gavn af en sådan refokusering af forskningen, bør selve rapporteringen også reformatteres så der bliver vægt på design-aspekter, hvilket kræver (Collins, 2004):

- Rig beskrivelse af *aktører og implementerings-kontekst*
- *Ekspliciterede mål og design-principper*
- *Beskrivelse af design-iterationer – m. empirisk begrundede ændringer*
- *Udbytte* – gerne proces-målt og dokumenteret m. brug af diverse data
- Refleksioner (fx design-begrænsninger) – og evt. *begrundede ændringer i design-principper*

Forhåbentlig vil læserne af MONA medgive at her er tale om en type publikation og et indhold som tidsskriftet for indeværende ikke er overfyldt med. I det omfang man i feltet kunne blive enige om eksplicit at forholde sig undersøgende til *den samme fond* af potentielle design-principper, ville man have lagt grunden til at TPD-forskningen seriøst kunne blive kumulativ. Via design-principperne vil man ubesværet kunne samle op på tværs af TPD-projekter, OG principperne muliggør samtidig at ét TPD-projekt eksplicit kan bygge videre på forskningen fra andre TPD-projekter. Pointen her er altså at en refokuseret FoU-indsats baseret på DBR-metodologi ikke i sig selv løser, men klart *gør det nemmere at løse* problemet med at vores forskningsviden om TPD er så lidt kumulativ.

Opsummering og invitation til et spørgeskema

Afslutningsvist en kort opsummering af de brikker som står centralt i mit forsøg på at etablere et godt fælles afsæt for udvikling af og forskning i TPD. Med forskningen har jeg argumenteret for at TPD må forstås som en målrettet, systematisk og procestænkt aktivitet der kan rette sig mod såvel enkeltlærere som faglige grupper, begge gerne i kombination med pædagogisk ledelse. TPD målene vil tilsvarende kunne være individuelle (viden, holdninger, praksisændring), kollektive og/eller organisatoriske. Det ultimative mål er at TPD resulterer i ønskede ændringer på elevniveau. Den omtalte model af Guskey giver et godt blik for TPD-mål på forskellige niveauer – og dermed også et blik for de niveauer som en relevant evaluering/forskningsmæssig empiri må operere på. Med The Interconnected Model (Figur 1) har jeg søgt at give en syntesemodell for læreres vej til professionel udvikling. Modellen betoner at lærere udvikler sig ad mangfoldige veje, og at et godt TPD-design må aktivere både kollegialt medspil og eksterne inputs, samt konsistent og målrettet må veksle mellem praksisafprøvninger og teoretisk informeret refleksion. I forlængelse af denne teoretiske optik har jeg søgt at give et generelt indblik i den foreliggende konsensus-viden om godt TPD-design. Ud fra den eksisterende vidensbase har jeg formuleret TPD-design-principper – med angivelse af, om de er evidensbelagte eller af mere uafklaret status. Design-principperne peger frem mod Design Based Research (DBR) som er den forskningsmetodologi som jeg anser for bedst egnet til både at sikre forskningsbaserede TPD-design og en praksisnær udvikling af TPD-forskningen. DBR burde med sit pragmatiske afsæt passe vældig godt til typiske FoU-konditionerne i DK, men denne type forskning bedrives kun i ringe grad.

Vel vidende at forskningsmetodologier (og underliggende paradigmer) ikke lader sig forandre overnight, så vil der i lang tid fremover være brug for andre måder at etablere forskningsinformerede tværgående blik på den samlede danske forskning i og omkring TPD. Som et værktøj for denne bestræbelse har jeg lavet en forsknings-

baseret skabelon, som kan bruges til at generere en semi-struktureret TPD-database. Her vil man kunne karakterisere sine TPD-projekter langs forskningsinformerende dimensioner OG rapportere de væsentligste resultater/udbytter i henhold til egne specificerede mål. **Jeg vil gerne opfordre alle der er eller har været i gang som TPD-afviklere til at indtaste deres væsentlige projekter i denne database som findes på <https://www.survey-xact.dk/LinkCollector?key=4EEQPMEQ3JCJ>.** Hvis ellers der er opbakning til ideen i feltet, vil der i første omgang blive givet en tværgående oversigt i tilknytning til MONA-sporet på Big Bang 2017. Yderligere vil det seneste udtræk fra databasen en gang årligt blive stillet til rådighed for feltet så alle får mulighed for at drage deres egne konklusioner. Så bidrag endelig!!

Og under alle omstændigheder: velkommen til at tage del i debatten om veje til professionel udvikling af naturfagslærere.

Referencer

- Anderson, T. & Shattuck, J. (2012). Design Based Research – A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25.
- Borko, H. (2004). Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.
- Caena, F. (2011). *Literature review Teachers' core competences: requirements and development*. EUROPEAN COMMISSION Directorate-General for Education and Culture.
- Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a Model of Teacher Professional Growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967.
- Cochran-Smith, M. (2005). The New Teacher Education – for Better or for Worse? *Educational Researcher*, 34(7), 3-17.
- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
- Darling-Hammond, L., Wei, R. C., Andree, A., Richardson, N. & Orphanos, S. (2009). *Professional Learning in the Learning Profession: A Status Report on Teacher Development in the United States and Abroad*. Stanford, USA: National Staff Development Council.
- DiPaola, M. F. & Hoy, W. K. (2014). *Improving Instruction through Supervision, Evaluation, and Professional Development*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Edelson, D. C. (2002). Design Research: What We Learn When We Engage in Design. *The Journal of the Learning Sciences*, 11(1), 105-121.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F. & Yoon, K. S. (2001). What Makes Professional Development Effective? Results from a National Sample of Teachers. *American Educational Research Journal*, (Winter), 915-945.
- Guskey, T. R. (2002). Professional Development and Teacher Change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8, 381-391.

- Hargreaves, A. (2000). Four Ages of Professionalism and Professional Learning. *Teachers and Teaching: History and Practice*, Vol. 6(2), 151-180.
- Harwell, S. (2003). *Teacher Professional Development: It's Not an Event, It's a Process*. Waco, Texas: CORD.
- Hiebert, J., Gallimore, R. & Stigler, J. W. (2002). A Knowledge Base for the Teaching Profession: What would it look like and how can we get one? *Educational Researcher*, 31(5), 3-15.
- Krogh, L. B. (2014). Jagten på den ultimative læringsressource. *MONA*, 4, 80-84.
- Krogh, L. B. (2015). Hvordan får vi mere viden ud af de mange udviklingsprojekter indenfor det naturfaglige område? *DASERA 2015 Årsmøde*.
- Lund Nielsen, B. (2012). Naturfagslæreres konstruktion af forståelse og fortolkning af erfaring i den første praksis. *MONA*, 2, 37-54.
- Lund Nielsen, B., Pontoppidan, B., Sillasen, M., Mogensen, A. & Nielsen, K. (2013). QUEST – et storskalaprojekt til udvikling af naturfagsundervisning. *MONA*, 2, 49-66.
- OECD. (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments. First Results from TALIS*. Paris: OECD Publications.
- Reeves, T. (2006). Design Research from a Technology Perspective. In J. V. D. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research* (pp. 52-66). New York: Routledge.
- Sandoval, W. A. & Bell, P. (2004). Design-based Research Methods for Studying Learning in Context: Introduction. *Educational Psychologist*, 39(4), 199-2001.
- Scheerens, J., Hendriks, M., Luyten, H., Slegers, P. & Steen, R. (2010). *Teachers' Professional Development – Europe in International Comparison*. Luxembourg: EU.
- Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H. & Fung, I. (2007). *Teacher Professional Learning and Development – Best Evidence Synthesis Iteration [BES]*. Wellington, NZ: Ministry of Education, New Zealand.
- V.den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. & Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational Design Research*. New York: Routledge.
- Wei, R. C., Darling-Hammond, L. & Adamson, F. (2010). *Professional Development in the United States – Trends and Challenges*. Stanford, USA: National Staff Development Council.