Uddannelses- og Forskningsministeriet

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen

Udskrevet 12. november 2026

Kandidat - Naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen - Københavns Universitet

Institutionsnavn: Københavns Universitet

Indsendt: 13/09-2019 07:04

Ansøgningsrunde: 2019-2

Status på ansøgning: Godkendt

Afgørelsesbilag

Samlet godkendelsesbrev

Download den samlede ansøgning

Læs hele ansøgningen

Ansøgningstype

Ny uddannelse

Udbudssted

Odense (fysiske undervisning i SDUs lokaler; administration i København på Københavns Universitet)

Kontaktperson for ansøgningen på uddannelsesinstitutionen

Tine Capion Nielsen

Er institutionen institutionsakkrediteret?

Ja

Er der tidligere søgt om godkendelse af uddannelsen eller udbuddet?

Nej

Uddannelsestype

Kandidat

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk fx. kemi

Naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk fx. chemistry

Science, Mathematics and Technology Teaching

Den uddannedes titel på dansk

Cand.scient. i naturfags- og matematikdidaktik

Den uddannedes titel på engelsk

Master of Science in Science, Mathematics and Technology Teaching

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Naturvidenskab

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

- Professionsbachelor som lærer med linjefag inden for mindst ét fag inden for den naturvidenskabelige fagrække eller tilsvarende og bachelorprojekt eller tilsvarende i tilknytning hertil.
- Ansøgere med en bachelorgrad i et af de naturvidenskabelige fag kemi, biologi, fysik, matematik eller geografi.
- Fakultetet kan desuden optage ansøgere, som efter en individuel faglig vurdering har uddannelsesmæssige forudsætninger, der kan sidestilles med ovenstående.

Ingen bacheloruddannelse har retskrav til denne kandidatuddannelse.

Er det et internationalt uddannelsessamarbejde, herunder Erasmus, fællesuddannelse og lign.?

Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?

Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?

Dansk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?

Ja

ECTS-omfang

120

Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte

I den nationale naturvidenskabsstrategi satte den daværende regering målsætning om at (1) "flere børn og unge skal interessere sig for naturfag i folkeskolen samt vælge naturvidenskabelige gymnasiefag og erhvervsfaglige STEM-uddannelser, og (2) flere børn og unge skal være meget dygtige i naturvidenskabelige fag og erhvervsfaglige STEM-uddannelser" og videreuddannelse af lærerkræfterne blev set som et helt centralt middel til at opnå disse mål: "Regeringen ønsker at styrke læreruddannedes mulighed for at læse en kandidatuddannelse, der tager udgangspunkt i den nyeste forskning inden for naturvidenskab samt naturfagenes didaktik og med forbindelse til naturfagsundervisningens praksis".(https://ufm.dk/forskning-og-innovation/tilskud-til-forskning-og-innovation/opslag/2018/filer/national-naturvidenskabsstrategi

I forlængelse af dette udbød Uddannelses og Forskningsministeriet den 29. juni 2018 opgaven om at udvikle og starte en kandidatuddannelse målrettet naturfagslærer i grundskolen.
(https://ufm.dk/forskning-og-innovation/tilskud-til-forskning-og-innovation/opslag/2018/sog-midler-til-forundersogelse-udvikling-og-op

Det foreliggende udspil er resultatet af et bredt geografisk dækkende samarbejde på tværs af fem universiteter (KU, AU, AAU, RUC & SDU), Danske Professionshøjskoler og herunder de seks professionshøjskoler (VIA, UC SYD, UC NORD, PH ABSALON, KP), der i november 2018 fik bevilliget midler fra UFM til at foretage en behovsanalyse samt udvikle og starte denne kandidatuddannelse.
(https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2018/nov/181130-nyt-skridt-paa-vej-mod-en-ny-kandidatuddannelse-til-naturfags--og-mat

Kandidatuddannelsen giver læreruddannede, der har linjefag (eller tilsvarende) i mindst ét fag inden for grundskolens naturvidenskabelige fagrække og bachelorprojekt i tilknytning hertil, en forskningsbaseret tilgang til naturfagsundervisning i grundskolen. Den studerende opnår kompetencer til at anvende den nyeste fagdidaktiske forskning til at sætte den nyeste naturvidenskab i spil i kompetenceorienteret undervisning i grundskolen.

Kandidater fra uddannelsen kan:

- varetage forsøgs- og udviklingsarbejder på skoler (fx som lokal naturfaglig ressourceperson og forandringsagent);
- arbejde i forvaltninger (fx som kommunal naturfagskoordinator),
- arbejde i vidensmiljøer/-centre
- arbejde i andre virksomheder, der arbejder med videnskabsformidling og børn og unges naturvidenskabelige dannelse (fx i forlag, naturfagscentre, museer og science centre).
- undervise på professionshøjskoler
- påbegynde en forskningskarriere i naturfags-/matematikdidaktik.

Uddannelsen sigter på at kvalificere den studerende til at tilrette fællesfaglig undervisning i den naturvidenskabelige fagrække. Således har uddannelsen et fællesfagligt fokus på naturfagsundervisningen i grundskolen. Uanset linjefagsbaggrund vil den studerende derfor arbejde med at udvikle undervisning til grundskolen der integrerer moderne forskningspraksis og -resultater fra de empirisk-eksperimentelle, de matematisk-modellerende såvel som de teknologisk-innovative videnskaber (uddannelsen giver dog ikke umiddelbart kandidater undervisningskompetence i andre fag end de fag kandidaten havde undervisningskompetence fra sin tidligere uddannelse). Uddannelsen er forskningsbaseret, udviklet i samarbejde mellem universiteter og professionshøjskoler. Undervisning og vejledning varetages af aktive forskere fra universiteter og professionshøjskoler (både fagdidaktiske forskere og naturvidenskabelige forskere).

Uddannelsen vil tillige kunne løfte de studerendes evner til at tilrettelægge undervisning i forhold til den nye faglighed teknologiforståelse. Teknologiforståelse etableres i disse år i grundskolen som en ny faglighed der både sigter på at fremme elevers kundskaber i forhold til anvendelse af teknologi samt deres teknologi-relaterede almendannelse. Der vil i de kommende år være et massivt behov for kompetenceløft af lærerkræfter i grundskolen på dette område. Der tænkes konkret teknologi (både -anvendelse og -dannelse) ind i alle fagelementer i denne kandidatuddannelse, og der fokuseres eksplicit på teknologi i fagelementer 'De teknologisk-innovatione videnskaber'. Dermed kan uddannelsen være ét forum for det nødvendige nationale kompetenceløft.

Uddannelsens kompetenceprofil
(Se også tabel-oversigt over mål i kompetenceprofilen i 'Dokumentation af efterspørgsel på uddannelsesprofil', s. 18-20)

Viden
Kandidaten tilegner sig:

- Viden om STEM-didaktiske og læringsteoretiske grundbegreber
- Viden om STEM-didaktiske teoridannelser
- Viden om STEM-didaktiske forskningsmetoder
- Viden om STEM-undervisningsfagenes rolle i samfundet;
- Viden om og forståelse af didaktiske forskningsmetoder samt tilgange til evaluering af udvikling i praksis
- Viden om forskningsgenstande for forskningsfronten på STEM-området
- Viden om hvordan forskningen på STEM-området arbejder empirisk-eksperimentelt

- Viden om STEM-didaktiske modeller og begreber for empirisk-eksperimentelt arbejde i undervisningen
- Viden om STEM-didaktiske tilgange til at inddrage autentiske STEM-holdige problemstillinger i undervisningen
- Viden om hvordan matematisk modellering i forskningsfronten anvendes til at beskrive, analysere og forudsige STEM-fænomener
- Viden om hvordan matematisk modellering kan indgå i undervisningsmæssig sammenhæng,
- Forståelse af styrker og svagheder ved forskellige typer af matematiske modeller for STEM-fænomener
- Forståelse for didaktiske styrker og svagheder ved matematisk modellering.
- Viden om STEM-faglig frontforskning inden for teknologi- og ingeniørområdet for eksempel teknologidannelse inden for energi, miljø, robotter, kommunikation, biotek, rumfart, byggeri og infrastruktur;
- Viden om forskellige tilgange til problembaseret læring med udgangspunkt i teknologiske problemstillinger, der indgår i en samfundsmæssig kontekst
- Forståelse for innovationsmodeller og hvordan disse anvendes i autentiske STEM-holdige problemstillinger inden for teknologi- og ingeniørområdet
- Viden i at anvende udvalgte praksisformer og måder at skabe viden på den studerendes egen undervisning
- Forståelse for og identificering af samspillet mellem teknologisk fagfaglige problemstillinger og anvendelse af relevante fagdidaktiske metoder i undervisningen inden for de teknologisk-innovative STEM-videnskaber
- Viden om en udvalgt forskningsmetodes muligheder og begrænsninger i forhold til det STEM-didaktiske problemfelt.
- Viden om et selvstændigt udvalgt og afgrænset problemfelt inden for det STEM-didaktiske problemfelt
- Indsigt i relevante metoder samt baggrunden for disse

Færdigheder
Kandidaten tilegner sig:

- Færdigheden i at analysere og vurdere undervisningspraksis inden for ét eller flere af deres egne fag med brug af fagdidaktiske begreber og teorier.

- Færdigheden i at analysere det gensidige forhold mellem deres egne undervisningsfag, de bagvedliggende videnskabsfag og samfundet
- Færdigheden i at formidle egne evalueringer af undervisningsforløb til medstuderende og praktikere
- Færdigheden i at analysere, vurdere og formidle udvalgte STEM-didaktiske undersøgelser og udviklingsarbejder
- Færdigheden i at lave en begrundet udvælgelse af en autentisk STEM-holdig samfundsmæssig problemstilling;
- Færdigheden i at designe og udføre et specifikt undervisningsforløb, der retter sig mod at udvikle elevers undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringskompetencerne;
- Færdigheden i at udføre aktiv matematisk modelbygning i en given STEM sammenhæng (modelleringskompetence)
- Færdigheden i at kunnen i at vurdere grundlaget for og egenskaberne ved foreliggende matematiske modeller og kunne bedømme deres rækkevidde og holdbarhed,
- Færdigheden i at tilrettelægge, implementere og evaluere STEM undervisningsforløb centreret omkring matematisk modellering
- Færdigheden i at kunne vurdere det didaktiske grundlag for og de didaktiske egenskaber ved matematisk modellering i STEM-undervisning
- Færdigheden i at anvende didaktiske teorier, metoder, og redskaber til at identificere STEM-holdige problemstillinger, som kan danne grundlag for matematisk modellering og formidle disse til og diskutere med både fagfæller og ikke-specialister
- Færdigheden i at omdanne STEM-faglig frontforskning inden for teknologi- og ingeniørområdet til en undervisningssituation
- Færdigheden i at udvælge og vurdere relevante teorier, metoder og modeller til løsning af den valgte indholdsdidaktiske problemstilling.
- Færdigheden i at anvende praksisformerne engineering og innovation i den studerendes egen undervisning
- Færdigheden i at vælge en forskningsmetode i forhold til en selvvalgt STEM-didaktisk problemstilling.
- Færdigheden i at identificere, formulere, afgrænse, undersøge, analysere, diskutere og konkludere på en selvstændigt valgt problemstilling inden for det STEM-didaktiske problemfelt

- Færdigheden i at formidle og diskutere en valgt problemstilling i specialet og analysen heraf på forståelig vis
- Færdighed i kritisk at vurdere og diskutere undersøgelsens kvalitet og implikationer
- Færdigheden i kritisk at vurdere og diskutere forskellige teoretiske og metodiske tilganges værdi og relevans

Kompetencer
Kandidaten tilegner sig:

- Kompetencen til selvstændigt at udvikle et undervisningsforløb, der eksemplificerer en bestemt fagdidaktisk tilgang inden for ét eller flere af deres egne fag.
- Kompetencen til at tematisere en selvvalgt fagdidaktisk problematik i den praktiske undervisningssituation
- Kompetencen til at begrunde, diskutere og vurdere design af STEM-didaktisk forskning og udviklingsarbejde.
- Kompetencen til at tematisere en STEM-holdig samfundsmæssig problemstilling ud fra en empirisk-eksperimentel tilgang inden for STEM-området.
- Kompetencen til at undersøge et område inden for ét eller flere af deres egne fag (undersøgelseskompetence)
- Kompetencen til at perspektivere et område inden for ét eller flere af deres egne fag (perspektiveringskompetence)
- Kompetencen til at formidle et område inden for ét eller flere af deres egne fag (formidlingskompetence)
- Kompetencen til at kunne analysere undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringsdimensionerne i grundskolens kompetenceområde i et fagdidaktisk perspektiv
- at udvikle et undervisningsforløb der gør undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringskompetencerne operationelle i forhold til undervisningen og evalueringen af elevers kompetenceudvikling.
- Kompetencen til at arbejde med modeller inden for ét eller flere af deres egne fag (modelleringskompetence)
- Kompetencen til selvstændigt til at fordybe sig i en autentisk STEM-holdig problemstilling ved hjælp af matematisk modellering og belyse dette med udgangspunkt i egne undervisningsfag,

- Kompetencen til at kunne designe og udføre et specifikt undervisningsforløb der retter sig mod at udvikle elevers modellerings-, perspektiverings- og kommunikationskompetence
- Kompetencen til at analysere og forholde sig kritisk undersøgende til egen og andres anvendelse af matematiske modeller.
- STEM-relateret engineering- og innovationskompetence samt kompetence til at kunne anvende disse kompetencer på autentiske STEM-holdige problemstillinger.
- Kompetencer i at anvende disse praksisformer og måder at skabe viden på i den studerendes egen undervisning.
- Kompetence til at tage ansvar for egen metodiske udvikling og specialisering.
- Kompetence til at gennemføre en sammenhængende analyse, der perspektiverer den valgte problemstilling og/eller genererer ny viden
- Kompetence til at planlægge, designe og gennemføre en teoretisk og/eller empirisk undersøgelse
- Kompetence til at udarbejde en større skriftlig afhandling, der formidler det gennemførte arbejde

Uddannelsens struktur og konstituerende faglige elementer

Uddannelsen er på 120 ECTS og består af følgende konstituerende fagelementer (Jf. Uddannelsesbekendtgørelsen § 21):

- Obligatoriske fagelementer: 80 ECTS
- Valgfrie fagelementer: 10 ECTS
- Speciale: 30 ECTS

Der er ingen definerede specialiseringer på uddannelsen.

E-læring og fysisk undervisning

Uddannelsen vil delvis være baseret på e-læring for at tilgodese den geografiske spredning, som vi antager, de studerende vil have. Uddannelsen henvender sig både til (a) studerende der tager uddannelsen på hel tid mere eller mindre direkte efter erhvervelsen af deres professionsbachelorgrad og (b) studerende, der er ansatte som lærere og tager uddannelsen på deltid ved siden af deres arbejde. Derfor vil uddannelsen både involvere fysisk undervisning i Odense på SDUs lokaler og e-lærings aktiviteter imellem den fysiske undervisning.

Faglig konstitution
Alle obligatoriske dele af uddannelsen baserer sig på tre dimensioner:

1. kompetenceudvikling inden for naturfags- og matematikdidaktik,

2. arbejde med eksempler fra den moderne naturvidenskabelige virksomhed

3. praksisforløb med omsætning af det ovenstående i undervisningsforløb på tilknyttede laboratorieskoler. Praksisdimensionen af uddannelsens fagelementer involverer tillige gensidig supervision i læringsteams med medstuderende centreret omkring lektionsstudier.

På uddannelsen lærer de studerende inden for disse tre dimensioner (naturvidenskab, fagdidaktik og undervisningspraksis) ved at arbejde med hvordan autentiske STEM-holdige samfundsproblemstillinger (såsom ressourceknaphed, klimaudfordringer, bioetiske dilemmaer) kan transponeres til undervisning i grundskolen.

Det teoretiske omdrejningspunkt for kandidatuddannelsen vil være uddannelsesvidenskab, matematikkens og naturfagenes didaktik kombineret med viden om og indsigt i videnskabsfag og relationerne mellem videnskabsfag og undervisningsfag. De studerendes kompetencer udvikles igennem et samspil mellem teori og anvendelse i praksis.

Uddannelsen vil inddrage elementer, der baserer sig på den nyeste forskning indenfor:

- De naturfags-, matematik- og ingeniørdidaktiske videnskaber

- De naturvidenskabelige, teknologiske og ingeniørfaglige videnskaber

- Uddannelsesvidenskab

Obligatoriske fagelementer

STEM-didaktik (15 ECTS)
Modulet beskæftiger sig med STEM-didaktisk forskning og metode. Der arbejdes med begrundelser for undervisning i STEM-fagene og rammesætning af STEM-undervisningen i lærerplaner – herunder koblingen mellem det faglige og det fællesfaglige, kompetencemål og inddragelse af nye læringsmål (fx innovation). Der arbejdes endvidere med feedback- og evalueringsformer herunder teoretiske aspekter i forhold til formativ og summativ evaluering i forhold til forståelse af elevers læringsprogressioner. Modulet tager udgangspunkt i teorier om læring og undervisning i relation til forskellige undervisningsformer i STEM-fagene. Modulet inddrager eksempler på at forskningsfronten i STEM videnskaberne består af tværfaglige samarbejder, samt på udbredte forståelsesproblemer blandt elever i STEM-fagene. I den praktiske del af modulet vil de studerende arbejde med didaktisk design som metodisk tilgang til undersøgelser og udvikling og aktionslæring som metodisk tilgang til forskning i egen praksis

Mål:
At de studerende på et videnskabeligt grundlag (forstået som et kritisk, systematisk, evidensbaseret og teoretisk funderet grundlag) tilegner sig:
Viden

- Viden om STEM-didaktiske og læringsteoretiske grundbegreber
- Viden om STEM-didaktiske teoridannelser
- Viden om STEM-didaktiske forskningsmetoder
- Viden om STEM-undervisningsfagenes rolle i samfundet;

Færdigheder:

- Færdigheden i at analysere og vurdere undervisningspraksis inden for ét eller flere af deres egne fag med brug af fagdidaktiske begreber og teorier.
- Færdigheden i at analysere det gensidige forhold mellem deres egne undervisningsfag, de bagvedliggende videnskabsfag og samfundet
- Færdigheden i at formidle egne evalueringer af undervisningsforløb til medstuderende og praktikere

Kompetencer til:

- Kompetencen til selvstændigt at udvikle et undervisningsforløb, der eksemplificerer en bestemt fagdidaktisk tilgang inden for ét eller flere af deres egne fag.

- Kompetencen til at tematisere en selvvalgt fagdidaktisk problematik i den praktiske undervisningssituation

Undervisningsform:
Kurset afvikles som en vekselvirkning mellem foredrag, gruppearbejde, fælles diskussioner og arbejde med skriftlige opgavebesvarelser. En del af modulets opgaver vil blandt andet involvere kortvarige undervisningsforløb på tilknyttede laboratorieskoler.

De empirisk-eksperimentelle videnskaber (15 ECTS)
Modulet er et indholdsdidaktisk modul, der specifikt fokuserer på STEM-videnskabernes empirisk-eksperimentelle tilgang til autentiske problemstillinger. Modulet rummer et projektarbejde, som skal tage udgangspunkt i hvordan en autentisk STEM-holdig problemstilling (socioscientific issues såsom ressourceknaphed, klimaudfordringer, bioetiske dilemmaer, teknologiske udfordringer osv.) kan transponeres til undervisning i grundskolen. Modulet beskæftiger sig med STEM-videnskabernes undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringskompetence i relation til sådanne problemstillinger. En del af projektarbejdet involverer udvikling, udførelse og evaluering af et undervisningsforløb der har til mål at udvikle elevers undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringskompetence i rammen af arbejdet med en STEM-holdig problemstilling. I denne praksisdimension er der fokus på aktionslæring som metodisk tilgang til forskning i egen praksis og på lektionsstudier som kompetenceudvikling.

Mål:
At de studerende på et videnskabeligt grundlag (forstået som et kritisk, systematisk, evidensbaseret og teoretisk funderet grundlag) tilegner sig:

Viden:

- Viden om forskningsgenstande for forskningsfronten på STEM-området

- Viden om hvordan forskningen på STEM-området arbejder empirisk-eksperimentelt

- Forståelse af STEM-didaktiske modeller og begreber for empirisk-eksperimentelt arbejde i undervisningen

- Viden om STEM-didaktiske tilgange til at inddrage autentiske STEM-holdige problemstillinger i undervisningen

Færdigheder:

- Færdigheden i at lave en begrundet udvælgelse af en autentisk STEM-holdig samfundsmæssig problemstilling;
- Færdigheden i at designe og udføre et specifikt undervisningsforløb, der retter sig mod at udvikle elevers undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringskompetencerne;

Kompetencer:

- Kompetencen til at tematisere en STEM-holdig samfundsmæssig problemstilling ud fra en empirisk-eksperimentel tilgang inden for STEM-området.
- Kompetencen til at undersøge et område inden for ét eller flere af deres egne fag (undersøgelseskompetence)
- Kompetencen til at perspektivere et område inden for ét eller flere af deres egne fag (perspektiveringskompetence)
- Kompetencen til at formidle et område inden for ét eller flere af deres egne fag (formidlingskompetence)
- Kompetencen til at kunne analysere undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringsdimensionerne i grundskolens kompetenceområde i et fagdidaktisk perspektiv
- Kompetencen til at udvikle et undervisningsforløb der gør undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringskompetencerne operationelle i forhold til undervisningen og evalueringen af elevers kompetenceudvikling.

Undervisningsform:
Workshops, gruppearbejde, undervisningsøvelser og projektarbejde. Workshops fokuserer på aktiviteter hvor kursets studerende arbejder, alene og i grupper, med de tilsigtede færdigheder og viden. Den studerende arbejder på et projekt omkring en autentisk STEM-holdig problemstilling der relaterer sig til et selvvalgt STEM-fagligt stofområde og en tilhørende fagdidaktisk problematik inden for ét eller flere af den studerendes egne undervisningsfag. Som en del af projektet designes og udføres et kort undervisningsforløb på en tilknyttet laboratorieskole med henblik på at den studerende kan indsamle empiri. De studerende samarbejder blandt andet i lektionsstudiegrupper hvor de studerende observerer og giver sparring på hinandens undervisning.

STEM-faglig praksis og kulturudvikling på et videnskabeligt grundlag (15 ECTS)
Modulet beskæftiger sig med faglige traditioner inden for didaktisk forskning og udviklingsarbejde, herunder forskningsmetodiske og videnskabsteoretiske problemstillinger af relevans for STEM-didaktisk forskning og udviklingsarbejde. Forholdet mellem forskellige typer STEM-didaktisk forskning og udviklingsarbejde bliver belyst og diskuteret på et eksemplarisk grundlag.

Mål:
At den studerende på et videnskabeligt grundlag (forstået som et kritisk, systematisk, evidensbaseret og teoretisk funderet grundlag) tilegner sig:

Viden:

- Viden om og forståelse af didaktiske forskningsmetoder samt tilgange til evaluering af udvikling i praksis

Færdigheder:

- Færdighed til at analysere, vurdere og formidle udvalgte STEM-didaktiske undersøgelser og udviklingsarbejder

Kompetencer:

- Kompetence til at begrunde, diskutere og vurdere design af STEM-didaktisk forskning og udviklingsarbejde.

Undervisningsform:
Kurset afvikles som en vekselvirkning mellem foredrag, gruppearbejde, fælles diskussioner og arbejde med skriftlige opgavebesvarelser.

De matematisk-modellerende videnskaber (15 ECTS)
Modulet er et indholdsdidaktisk modul, der specifikt fokuserer på STEM-videnskabernes matematisk-modellerende tilgang til autentiske problemstillinger. Modulet rummer et projektarbejde som skal tage udgangspunkt i hvordan en autentisk STEM-holdig problemstilling (socioscientific issues såsom ressourceknaphed, klimaudfordringer, bioetiske dilemmaer, teknologiske udfordringer osv.) kan transponeres til undervisning i grundskolen. Modulet beskæftiger sig med STEM-videnskabernes modellerings-, kommunikations- og perspektiveringskompetence i relation til sådanne problemstillinger. En del af projektarbejdet involverer udvikling, udførelse og evaluering af et undervisningsforløb der har til mål at udvikle elevers modellerings-, kommunikations- og perspektiveringskompetence i rammen af arbejdet med en STEM-holdig problemstilling. I denne praksisdimension er der fokus på aktionslæring som metodisk tilgang til forskning i egen praksis og på lektionsstudier som kompetenceudvikling.

Mål:
At de studerende på et videnskabeligt grundlag (forstået som et kritisk, systematisk, evidensbaseret og teoretisk funderet grundlag) tilegner sig:

Viden:

- Viden om hvordan matematisk modellering i forskningsfronten anvendes til at beskrive, analysere og forudsige STEM-fænomener;
- Viden om hvordan matematisk modellering kan indgå i undervisningsmæssig sammenhæng,
- Forståelse af styrker og svagheder ved forskellige typer af matematiske modeller for STEM-fænomener
- Forståelse af didaktiske styrker og svagheder ved matematisk modellering.

Færdigheder:

- Færdigheden i at udføre aktiv matematisk modelbygning i en given STEM sammenhæng (modelleringskompetence),
- Færdigheden i at vurdere grundlaget for og egenskaberne ved foreliggende matematiske modeller og kunne bedømme deres rækkevidde og holdbarhed,
- Færdigheden i at tilrettelægge, implementere og evaluere STEM undervisningsforløb centreret omkring matematisk modellering

- Færdigheden i at vurdere det didaktiske grundlag for og de didaktiske egenskaber ved matematisk modellering i STEM-undervisning

- Færdigheden i at anvende didaktiske teorier, metoder, og redskaber til at identificere STEM-holdige problemstillinger, som kan danne grundlag for matematisk modellering og formidle disse til og diskutere med både fagfæller og ikke-specialister

Kompetencer:

- Kompetencen til at arbejde med modeller inden for ét eller flere af deres egne fag (modelleringskompetence)

- Kompetencen til selvstændigt til at fordybe sig i en autentisk STEM-holdig problemstilling ved hjælp af matematisk modellering og belyse dette med udgangspunkt i egne undervisningsfag,

- Kompetencen til at kunne designe og udføre et specifikt undervisningsforløb der retter sig mod at udvikle elevers modellerings-, perspektiverings- og kommunikationskompetence,

- Kompetencen til at analysere og forholde sig kritisk undersøgende til egen og andres anvendelse af matematiske modeller.

Undervisningsform:
Workshops, gruppearbejde, undervisningsøvelser og projektarbejde. Workshops fokuserer på aktiviteter hvor kursets studerende arbejder, alene og i grupper, med de tilsigtede færdigheder og viden. Den studerende arbejder på et projekt omkring en autentisk STEM-holdig problemstilling der relaterer sig til et selvvalgt STEM-fagligt stofområde og en tilhørende fagdidaktisk problematik inden for ét eller flere af den studerendes egne undervisningsfag. Som en del af projektet designes og udføres et kort undervisningsforløb på en tilknyttet laboratorieskole med henblik på at den studerende kan indsamle empiri. De studerende samarbejder blandt andet i lektionsstudiegrupper hvor de studerende observerer og giver sparring på hinandens undervisning.

De teknologisk-innovative videnskaber (15 ECTS)
Modulet er et indholdsdidaktisk modul, der specifikt fokuserer på STEM-videnskabernes teknologisk-innovative tilgang til autentiske problemstillinger Modulet rummer et projektarbejde som skal tage udgangspunkt i hvordan en autentisk STEM-holdig problemstilling (der relaterer sig til hvordan teknologiske løsninger udvikles og innoveres i forhold til det naturfaglige paradigme og samspillet mellem samfundsforhold og teknologi) kan transponeres til undervisning i grundskolen. Modulet beskæftiger sig med STEM-videnskabernes engineering- og innovationskompetence i relation til sådanne problemstillinger, med problembaseret læring som pædagogisk didaktisk metode, og med engineering design herunder og forskellige aspekter af innovation og teknologivurdering. En del af projektarbejdet involverer udvikling, udførelse og evaluering af et undervisningsforløb der har til mål at udvikle elevers engineering- og innovationskompetence i rammen af arbejdet med en STEM-holdig problemstilling. I denne praksisdimension er der fokus på aktionslæring som metodisk tilgang til forskning i egen praksis og på lektionsstudier som kompetenceudvikling.

Mål:
At de studerende på et videnskabeligt grundlag (forstået som et kritisk, systematisk, evidensbaseret og teoretisk funderet grundlag) tilegner sig:

Viden:

- Viden om STEM-faglig frontforskning inden for teknologi- og ingeniørområdet for eksempel teknologidannelse inden for energi, miljø, robotter, kommunikation, biotek, rumfart, byggeri og infrastruktur;
- Viden om forskellige tilgange til problembaseret læring med udgangspunkt i teknologiske problemstillinger, der indgår i en samfundsmæssig kontekst
- Forståelse for innovationsmodeller og hvordan disse anvendes i autentiske STEM-holdige problemstillinger inden for teknologi- og ingeniørområdet
- Viden i at anvende disse praksisformer og måder at skabe viden på den studerendes egen undervisning
- Forståelse for og identificering af samspillet mellem teknologisk fagfaglige problemstillinger og anvendelse af relevante fagdidaktiske metoder i undervisningen inden for de teknologisk-innovative STEM-videnskaber

Færdigheder:

- Færdigheden i at omdanne STEM-faglig frontforskning inden for teknologi- og ingeniørområdet til en undervisningssituation

- Færdigheden i at udvælge og vurdere relevante teorier, metoder og modeller til løsning af den valgte indholdsdidaktiske problemstilling.

- Færdigheden i at anvende praksisformerne engineering og innovation i den studerendes egen undervisning

Kompetence:

- STEM-relateret engineering- og innovationskompetence samt kompetence til at kunne anvende disse kompetencer på autentiske STEM-holdige problemstillinger.

- Kompetencer i at anvende disse praksisformer og måder at skabe viden på i den studerendes egen undervisning.

Undervisningsform:
Workshops, gruppearbejde, undervisningsøvelser og projektarbejde. Workshops fokuserer på aktiviteter hvor kursets studerende arbejder, alene og i grupper, med de tilsigtede færdigheder og viden. Den studerende arbejder på et projekt omkring en autentisk STEM-holdig problemstilling der relaterer sig til et selvvalgt STEM-fagligt stofområde og en tilhørende fagdidaktisk problematik inden for ét eller flere af den studerendes egne undervisningsfag. Som en del af projektet designes og udføres et kort undervisningsforløb på en tilknyttet laboratorieskole med henblik på at den studerende kan indsamle empiri. De studerende samarbejder blandt andet i lektionsstudiegrupper hvor de studerende observerer og giver sparring på hinandens undervisning.

Specialeforberedende projekt (5 ECTS)
Projektarbejdet skal tage udgangspunkt i en STEM-didaktisk problemstilling, som eksplicit relaterer sig til det ovenfor angivne mål med projektarbejdet. Inden for denne ramme afgrænses og formuleres problemstillingen af de(n) studerende selv, dog således at projektarbejdet kan gennemføres med en arbejdsindsats svarende til 5 ECTS-point.

Mål:
At de studerende på et videnskabeligt grundlag (forstået som et kritisk, systematisk, evidensbaseret og teoretisk funderet grundlag) tilegner sig:

Viden:

- Viden om en udvalgt forskningsmetodes muligheder og begrænsninger i forhold til det STEM-didaktiske problemfelt.

Færdigheder:

- Færdighed i at vælge denne udvalgte forskningsmetode i forhold til en selvvalgt STEM-didaktisk problemstilling.

Kompetencer:

- Kompetence til at tage ansvar for egen metodiske udvikling og specialisering.

Undervisningsform:
Rammesættende seminarer samt studenterstyret projektarbejde under vejledning. Hvert projektarbejde tilrettelægges med udgangspunkt i, at der individuelt eller gruppevis skal udarbejdes en skriftlig rapport på dansk eller engelsk, som dokumenterer graden af målopfyldelse. En projektgruppe kan højst bestå af fire studerende. Hver projektgruppe tildeles en vejleder.

Valgfrie elementer

Valgfag (10 ECTS)
Alle naturvidenskabelige og pædagogisk didaktiske fagelementer på kandidatniveau kan indgå i valgfriheden.

Kandidatspecialet (30 ECTS)
Specialet skal skrives inden for uddannelsens fagområde.

Mål:
At de studerende på et videnskabeligt grundlag (forstået som et kritisk, systematisk, evidensbaseret og teoretisk funderet grundlag) tilegner sig:
Viden:

- Viden om et selvstændigt udvalgt og afgrænset problemfelt inden for det STEM-didaktiske problemfelt

- Indsigt i relevante metoder samt baggrunden for disse

Færdigheder:

- Færdighed i at identificere, formulere, afgrænse, undersøge, analysere, diskutere og konkludere på en selvstændigt valgt problemstilling inden for det STEM-didaktiske problemfelt
- Færdighed i at formidle og diskutere denne problemstilling og analysen heraf på forståelig vis
- Færdighed i kritisk at vurdere og diskutere undersøgelsens kvalitet og implikationer
- Færdighed i kritisk at vurdere og diskutere forskellige teoretiske og metodiske tilganges værdi og relevans

Kompetencer:

- Kompetence til at gennemføre en sammenhængende analyse, der perspektiverer den valgte problemstilling og/eller genererer ny viden
- Kompetence til at planlægge, designe og gennemføre en teoretisk og/eller empirisk undersøgelse
- Kompetence til at udarbejde en større skriftlig afhandling, der formidler det gennemførte arbejde

Undervisningsform:
Rammesættende seminarer samt studenterstyret projektarbejde under vejledning. Hvert projektarbejde tilrettelægges med udgangspunkt i, at der individuelt eller gruppevis skal udarbejdes en skriftlig afhandling på dansk eller engelsk, som dokumenterer graden af målopfyldelse. En projektgruppe kan højst bestå af tre studerende. Hver projektgruppe tildeles en vejleder.

Begrundet forslag til taxameterindplacering

Heltidstakst 3

Baggrund for at indplacere kandidatuddannelsen til takst 3 er de ekstra ordinære omkostninger ved:

- **en naturvidenskabelig uddannelse på tværs af store dele af den naturvidenskabelige faggruppe**. De studerende vil ofte arbejde i både 'tørre' og 'våde' naturvidenskabelige laboratorier. Dette er både en væsentlig del af de studerendes fagfaglige læring på uddannelsen og et bærende element for at de studerende, under vejledning af aktive naturvidenskabelige forskere, kan udvikle natuvidenskabelige undervisningsforløb til grundskolen. De studerendes arbejde 'ude på fagene' vil være komplekst og ske på tværs af en række forskellige fagområder (fx fysik, kemi, biologi, bioteknologi, mikrobiologi etc), da der er en stor læringsmæssig værdi i at de studerende kommer 'ud på fagene'.

- **det omkostningsfulde og koordineringskrævende praksiselement i uddannelsen i forhold til at de studerende afprøver teorier og tilgange i laboratorieskoler.** Ved en rimelig fordeling af studerende fra Jylland, Fyn og Sjælland vil der givetvis skulle dannes samarbejde med minimum 6 og mere realistisk 10 laboratorieskoler (i stil med de praksisskoler, som Professionshøjskolerne samarbejder med i forbindelse med praksis i læreruddannelsen). Disse skoler skal kompenseres økonomisk da personalet vil bruge tid på at tilrettelægge de kandidatstuderendes praksisforløb

- **udvikling af værktøjer til den omfattende e-læringsdel samt løbende videre(udvikling) af løsninger.** For at tilgodese ministeriets (UFM) ønske om en geografisk bredt dækkende uddannelse er det nødvendigt at muliggøre at studerende fra hele landet der ikke er geografisk mobile (fx ansatte lærere, der ikke kan eller vil flytte fra deres bopæl tæt på den skole de er ansat på). Der er stadig relativt få erfaringer i Danmark omkring hvordan et delvist e-baseret kandidatstudium kan udbydes for netop denne målgruppe (læreruddannede), hvor det må antages at det for nogle af de optagene studerende er mange år siden, de sidst var studerende. For at denne uddannelse skal kunne skabe stabile faglige og sociale rammer om de studerende skal der løbende investeres i at (videre)udvikle e-læringstilgange som hjælper til at skabe disse rammer.

Forslag til censorkorps

Uddannelsen knyttes primært til Censorkorpset for Matematik da der allerede på dette censorkorps er en række censorer som har fagdidaktisk forskningserfaring – ikke kun i matematikdidaktik. Da uddannelsen er tværfaglig, kan det matematiske censorkorps ikke alene dække det faglige behov. Derfor suppleres der med at beskikke censorer fra andre relevante censorkorps, der kan repræsentere uddannelsens elementer.

Dokumentation af efterspørgsel på uddannelsesprofil - Upload PDF-fil på max 30 sider. Der kan kun uploades én fil.

Behovsanalyse_19_09_12.pdf

Kort redegørelse for det nationale og regionale behov for den nye uddannelse

Der er mange grunde til at styrke kompetenceudviklingen af naturfags- og matematiklærere i grundskolen.

1. For det første viser fagdidaktiske forskning gennem de sidste 20 år, at der i Danmark helt generelt er et behov for fagdidaktisk og fagfaglig kompetenceudvikling på det naturvidenskabelige fagområde (fagene natur/teknologi, biologi, geografi, fysik/kemi og matematik) (se https://static-curis.ku.dk/portal/files/173935730/Naturvidenskabsstrategi_Litteraturstudium_Rapport.pdf).

2. For det andet er det helt centralt, at lærekræfterne kan danne skoleelever til kompetent at kunne møde komplekse samfundsproblemstillinger med et naturvidenskabeligt indhold (som fx klimaforandringer, ressourceknaphed, alternative energikilder, genanvendelse af materialer, fødevareforbrug, genterapi). Selvom dette i en årrække i stigende grad har været et mål for undervisningen på det naturvidenskabelige fagområde, viser fagdidaktisk forskning at netop det at bringe komplekse samfundsproblemstillinger ind i undervisningen er en massiv udfordring for lærere – blandt andet fordi det naturvidenskabelige indhold ofte er tentativ, i stigende grad tværfaglig og hører til frontlinjeforskningen som

ikke er umiddelbart tilgængeligt for grundskolelærere.

3. For det tredje kræver Danmarks fremtidige økonomiske vækst, at danske virksomheder kan ansætte flere med STEM-kompetencer; men Danmark ligger både under EU- og OECD-gennemsnittet i forhold til andelen af studerende på STEM-uddannelser (https://www.danskerhverv.dk/siteassets/mediafolder/downloads/fakta/rapport---sadan-klader-vi-danmark-pa-til-den-digitale-frem & https://dea.nu/sites/dea.nu/files/pixi_-_stem_paa_lystavlen_hos_boern_og_unge_0.pdf

Derfor er der behov for en koordineret dansk indsats i forhold til at videreuddanne grundskolelærere indenfor både naturvidenskab, naturfagsdidaktik og undervisningspraksis. Kandidatuddannelsen i naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen er en del af svaret på det behov.

Underbygget skøn over det nationale og regionale behov for dimittender

Konsortiet bag uddannelsen har fået bevilliget midler fra UFM til at foretage en omfattende behovsanalyse samt til udvikle og starte denne kandidatuddannelse. Vi har præsenteret fremgangsmåde og hovedkonklusionerne fra denne analyse i den vedhæftede dokumentation, og vi har angivet hvor alle afrapporteringer af behovsanalysen er tilgængelige. Behovsanalysen involverer, desktop research samt spørgeskema- og interviewundersøgelser blandt aftagere (ledere af skoler og kommunale skolechefer), potentielle studerende og andre relevante aktører.

Som vi viser i den vedhæftede dokumentation er det vurderet, at der i dag vil kunne ansættes omkring 300 kandidater fra uddannelsen. Vi begrunder især dette i at 13% af skolelederne i en repræsentativ stratificeret stikprøve, vurderer, at de i middelhøj eller høj grad vil foretrække en kandidat fra uddannelsen til en stilling på skolen; mens 36% af de deltagende skolechefer vurderer, at de i middelhøj eller høj grad vil foretrække en kandidat fra uddannelsen til passende stilling på kommunen. Hvis 13% af skolelederne på de 2185 danske skoler vælger at ansætte én kandidat fra uddannelsen, svarer det til 286 kandidater. Hvis 36% af skolecheferne i de 98 kommuner vælger at ansætte én kandidat fra uddannelsen, svarer det til 35 kandidater. Der vil givetvis være ansættelsesmuligheder på skoler til langt flere kandidater end 300 såfremt de økonomiske forhold i skoleverden forbedres.

I vores analyse har vi også afdækket det potentielle rekrutteringsgrundlag blandt lærere i ansættelse og lærerstuderende. Som det fremgår af den vedhæftede dokumentation, er der grund til at tro at der vil være en solid søgning til uddannelsen, ikke mindst fra nyuddannede lærerstuderende. Fx vurderer 18% af de 354 lærerstuderende, der deltog i vores undersøgelse at de i højeste grad vil starte på uddannelsen umiddelbart efter deres lærereksamen og tage uddannelsen på fuldtid under SU. Derfor skønner vi at kunne uddanne 25-35 kandidater årligt.

Hvilke aftagere har været inddraget i behovsundersøgelsen?

For fremgangsmåden og deltagere i behovsanalysen se det vedhæftede dokumentation

Interviewundersøgelse:

- 66 Skolelærere og lærerstuderende
- 8 Skolechefer og skoleledere
- 10 Andre relevante aktører (Interviews med ministerielle læringskonsulenter, undervisere fra læreruddannelserne, udbydere af lignende uddannelser)

Spørgeskemaundersøgelse:

- Skoleledere, stratificeret stikprøveundersøgelse med vægtning for bortfald, N=33
- Kommunale naturfags-koordinatorer, heldækkende undersøgelse, N=38
- Skolelærere (fra folkeskole samt fri- og efterskoler) , stratificeret stikprøveundersøgelse, N=108
- Lærerstuderende, heldækkende undersøgelse, N=354
- Kommunale skolechefer, heldækkende undersøgelse, N=47

Hvordan er det konkret sikret, at den nye uddannelse matcher det påviste behov?

Konsortiet har udviklet uddannelsen i takt med at resultaterne fra de enkelte dele af behovsanalysen er blevet klare. Uddannelsen er udviklet af netop de samme fagpersoner som har udført behovsanalysen. Væsentlige dele af behovsanalysen har fokuseret på hvilket indhold og hvilken form uddannelsen skulle have fra både aftageres og potentielle studerendes perspektiv. For eksempel kan nævnes:

- Behovsanalysen gjorde det tydeligt at uddannelsen må være fleksibel: der skal både være plads til lærere i ansættelse, der læser på halv tid og arbejder i deres skole ved siden af, og til nyuddannede lærerstuderende som vil læse på fuld tid.
- Behovsanalysen viste tydeligt at aftagere foretrækker en net-baseret uddannelse for de af deres ansatte der måtte tage uddannelsen
- Behovsanalysen viste tydeligt at der generelt er behov for en fællesfaglig STEM-fokuseret uddannelse frem for en uddannelse med en række parallelle fagretninger eller siloer.

- Behovsanalysen viste tydeligt at der generelt er behov en praksisdel hvor de studerende løbende afprøver teorier og tilgange og opnår aktionslæring

Beskriv ligheder og forskelle til beslægtede uddannelser, herunder beskæftigelse og eventual dimensionering.

Uddannelsen henvender sig til professionsbacheloruddannede lærere med minimum ét linjefag (eller tilsvarende) i den naturvidenskabelige fagrække. Der findes en række uddannelsestilbud som kan siges at være beslægtede med den beskrevne kandidatuddannelse. Der er især tale om uddannelses- og efter-/videreuddannelsesuddannelsestilbud som har fokus på fagdidaktik på STEM-området:

- Kandidat i didaktik – matematik (AU/DPU)
- Master i naturfagsundervisning (SDU)
- Master i scienceundervisning (AU/KU)
- De pædagogiske diplomuddannelse
- Pædagogiske kandidatuddannelser (AU/DPU)

Kandidatuddannelsen i naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen har delvis samme målgruppe som de listede uddannelser, især er rekrutteringsgrundlaget overlappende med Kandidat i didaktik – matematik ved AU/DPU og delvist overlappende med Master i naturfagsundervisning ved SDU (der dog kræver erhvervserfaring). Men det er vigtigt at bemærke at kandidatuddannelsen vil være den eneste kandidatuddannelse der kombinerer naturfags-/matematikdidaktik, videnskabsfag og undervisningspraksis. Den vil også være den eneste fagdidaktiske kandidatuddannelse for naturfagslærere.

Uddannelsen adskiller sig fra samtlige af de listede uddannelser – idet den kombinerer:

- STEM-videnskabelig undervisning og vejledning fra frontlinjeforskere på STEM-området på universiteterne
- STEM-didaktisk undervisning og vejledning fra frontlinjeforskere på de fagdidaktiske miljøer
- Målrettet samspil med praksis, hvor de studerende løbende skal afprøve teorier og tilgange. Derved udnyttes aktionslæring som en tilgang på uddannelsen.

- En fællesfaglig STEM-tilgang til undervisning, hvor alle dele (S, T, E og M) sættes i konstant samspil i arbejdet med hvordan autentiske samfundsmæssige problemstillinger kan bringes ind i klasserummet

- Kompetenceudvikling i forhold til at kvalificere, designe og evaluere udviklingsarbejde og kapacitetsopbygning – fx i forhold til fondsfinansierede projekter på en skole eller i en kommune

- Lokal forankring til den studerendes nærmiljø gennem praksisforløb på lokal skole; regional forankring gennem studerendes samarbejde i geografisk bestemte projektarbejdsgrupper – fx med mødefaciliteter på en konsortieinstitutions adresse; national forankring med ét fysisk udbudssted i midten af Danmark: Odense

Konsekvenser for andre uddannelser og uddannelsesudbud

- Det vurderes, at den her beskrevne uddannelse og kandidatuddannelsen i didaktik – matematik (AU/DPU) vil være så væsensforskellige (på grund af den førstnævntes fællesfaglige STEM-tilgang og praksisdimension) at udbuddet af kandidatuddannelsen i naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen kun i yderst ringe grad vil reducere optaget på kandidatuddannelsen i didaktik – matematik.

- Det vurderes, at det ikke kan udelukkes at Master i naturfagsundervisning (SDU) og i mindre omfang Master i scienceundervisning (AU/KU) kan komme til at miste potentielle studerende til kandidatuddannelsen; dog vil de lærere i grundskolen, der har behov for professionel udvikling men ikke har mulighed for at tage en fuld kandidatuddannelse stadigt primært søge til de to masteruddannelser.

- Det vurderes, at profilen af kandidatuddannelsen i naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen er så væsensforskellig (i kraft af det solide videnskabsfaglige indhold) fra de pædagogiske diplomuddannelser og de pædagogiske kandidatuddannelser, at målgrupperne vil være forskellige.

- Det vurderes, at udbuddet af kandidatuddannelsen i naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen på sigt kan gøre det mere attraktivt at søge ind på læreruddannelsen og der søge ind på naturvidenskabelige linjefag.

(Se også ’Dokumentation af efterspørgsel på uddannelsesprofil’ Figur 14, s. 18)

Rekrutteringsgrundlag og videreuddannelsesmuligheder

Da optagelseskravet til den nye kandidatuddannelse enten er en professionsbachelor som lærer eller en bacheloruddannelse i enten biologi, fysik, kemi, matematik eller geografi, forventer vi at uddannelsen både vil rekruttere nyuddannede lærere og lærere i ansættelse i enten skoler eller forvaltninger, samt i mindre grad bachelorer fra de naturvidenskabelige uddannelser på universiteterne.

Der kan være en potentiel positiv effekt for optaget på læreruddannelsens naturfaglige fag, at der findes en kandidatuddannelse direkte i forlængelse af deres professionsbacheloruddannelse.

Forventet optag på de første 3 år af uddannelsen

For 2020 forventes et optag på 25 studerende, derefter forventer vi i 2021 og 2022 at optage 35 studerende.

Hvis relevant: forventede praktikaftaler

Der vil sammen med Danske Professionshøjskoler som er en partner i konsortiet og relevante politiske organisationer – såsom KL – indgås aftale med en række geografisk spredte skoler om praktikpladser på laboratorieskoler.

Øvrige bemærkninger til ansøgningen

Hermed erklæres, at ansøgning om prækvalifikation er godkendt af institutionens rektor

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2019-2

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

A4 - Godkendelse - KA i naturfagsundervisning mv. - KU (Odense).pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil

A4 - Godkendelse - KA i naturfagsundervisning mv. - KU (Odense).pdf

Kandidatuddannelse i naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen

Dokumentation af efterspørgsel på uddannelsesprofil



AALBORG UNIVERSITET
AARHUS UNIVERSITET
RUC
SDU SYDDANSK UNIVERSITET
Danske Professionshøjskoler University Colleges Denmark
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Indholdsfortegnelse

Baggrund **2**

Kriterium 1: Redegørelse for behov og relevans **2**

Hovedkonklusioner fra behovsanalysen 2

Indledning 2

Fremgangsmåde i behovsanalysen 4

Uddannelsen dækker et behov, og der kan på kort sigt findes ansættelse til 300+ kandidater 7

Uddannelsen bør have et tydeligt praksiselement samt et fællesfagligt STEM-fokus 10

Et optag af både erfarende og nyuddannede lærere, på både fuld- og deltid 13

Skoleledelser og skolechefer foretrækker en net-baseret deltidsuddannelse 15

Rammebetingelser og barrierer for optaget 16

Kriterium 2: Redegørelse for sammenhæng i uddannelsessystemet **18**

Uddannelsens fagelementer 20

Baggrund

I den nationale naturvidenskabsstrategi satte den daværende regering målsætning om at (1) "*flere børn og unge skal interessere sig for naturfag i folkeskolen samt vælge naturvidenskabelige gymnasiefag og erhvervsfaglige STEM-uddannelser*, og (2) *flere børn og unge skal være meget dygtige i naturvidenskabelige fag og erhvervsfaglige STEM-uddannelser*" og videreuddannelse af lærerkræfterne blev set som et helt centralt middel til at opnå disse mål: *"Regeringen ønsker at styrke læreruddannedes mulighed for at læse en kandidatuddannelse, der tager udgangspunkt i den nyeste forskning inden for naturvidenskab samt naturfagenes didaktik og med forbindelse til naturfagsundervisningens praksis*".[1]

I forlængelse af dette udbød Uddannelses og Forskningsministeriet den 29. juni 2018 opgaven om at udvikle og starte en kandidatuddannelse målrettet naturfagslærer i grundskolen.[2]

Det foreliggende udspil er resultatet af et bredt geografisk dækkende samarbejde på tværs af fem universiteter (KU, AU, AAU, RUC & SDU), Danske Professionshøjskoler og herunder de seks professionshøjskoler (VIA, UC SYD, UC NORD, PH ABSALON, KP), der i november 2018 fik bevilliget midler fra UFM til at foretage en behovsanalyse samt udvikle og starte denne kandidatuddannelse.[3]

Kriterium 1: Redegørelse for behov og relevans

Hovedkonklusioner fra behovsanalysen

- Uddannelsen dækker et behov, og der kan på kort sigt findes ansættelse til 300+ kandidater
- Uddannelsen bør have et tydeligt praksiselement samt et fællesfagligt STEM-fokus
- Et optag af både erfarende og nyuddannede lærere, på både fuld- og deltid
- Skoleledelser og skolechefer foretrækker en net-baseret deltidsuddannelse
- Der er visse rammebetingelser og barrierer som har indflydelse på optaget

Indledning

Der er mange grunde til at styrke kompetenceudviklingen af naturfags- og matematiklærere i grundskolen. For det første viser fagdidaktiske forskning gennem de sidste 20 år, at der i Danmark helt generelt er et behov for fagdidaktisk og fagfaglig kompetenceudvikling på det naturvidenskabelige fagområde (fagene natur/teknologi, biologi, geografi, fysik/kemi og matematik).[4] For det andet er det helt centralt, at lærerkræfterne kan danne skoleelever til kompetent at kunne møde komplekse samfundsproblemstillinger med et naturvidenskabeligt indhold (som fx klimaforandringer, ressourceknaphed, alternative energikilder, genanvendelse af

[1] https://ufm.dk/forskning-og-innovation/tilskud-til-forskning-og-innovation/opslag/2018/filer/national-naturvidenskabsstrategi.pdf
[2] https://ufm.dk/forskning-og-innovation/tilskud-til-forskning-og-innovation/opslag/2018/sog-midler-til-forundersogelse-udvikling-og-opstart-af-en-kandidatuddannelse-malrettet-naturfagslaerer-i-folkeskolen
[3] https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2018/nov/181130-nyt-skridt-paa-vej-mod-en-ny-kandidatuddannelse-til-naturfags--og-matematiklaerere
[4] Nielsen, J.A. (red.), Litteraturstudium til arbejdet med en national naturvidenskabsstrategi. København: Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet.

materialer, fødevareforbrug, genterapi). Selvom dette i en årrække i stigende grad har været et mål for undervisningen på det naturvidenskabelige fagområde, viser fagdidaktisk forskning at netop det at bringe komplekse samfundsproblemstillinger ind i undervisningen er en massiv udfordring for lærere – blandt andet fordi det naturvidenskabelige indhold ofte er tentativ, i stigende grad tværfaglig og hører til frontlinjeforskningen som ikke er umiddelbart tilgængeligt for grundskolelærere.[5] For det tredje kræver Danmarks fremtidige økonomiske vækst, at danske virksomheder kan ansætte flere med STEM-kompetencer; men Danmark ligger både under EU-[6] og OECD-gennemsnittet[7] i forhold til andelen af studerende på STEM-uddannelser. Derfor er der behov for en koordineret dansk indsats i forhold til at videreuddanne grundskolelærere inden for både naturvidenskab, naturfagsdidaktik og undervisningspraksis. Kandidatuddannelsen i naturfags- og matematikdidaktik er en del af svaret på det behov.

STEM-begrebet

STEM står for Science, Technology, Engineering og Mathematics. På trods af at STEM-begrebet ikke har en entydig og uproblematisk anvendelse i Danmark, har konsortiet bag den beskrevne uddannelse valgt at anvende STEM som en nøglebetegnelse. Det har vi af to grunde:

1: Med STEM-begrebet kan vi præcist udpege **genstandsområdet for uddannelsen**:

- alle fagene i grundskolens naturvidenskabelige fagområde (fagene natur/teknologi, biologi, geografi, fysik/kemi og matematik).
- de teknologi-, it- og ingeniørvidenskabelige indholdsområder og arbejdsformer der er integreret i de ovenstående fags praksis og læreplaner.

2: Med STEM-begrebet kan vi præcist kommunikere **arbejdsformen på uddannelsen**:

- på uddannelsen lærer de studerende inden for naturvidenskab, fagdidaktik og undervisningspraksis ved at arbejde med hvordan autentiske STEM-holdige samfundsproblemstillinger (såsom ressourceknaphed, klimaudfordringer, bioetiske dilemmaer) kan transponeres til undervisning i grundskolen.
- de studerende kommer til at arbejde fællesfagligt (på tværs af fag) i alle fagelementer – oftest i grupper med andre studerende der har en anden naturfaglig baggrund. De STEM-holdige samfundsproblemstillinger, som de studerende skal arbejde med kan ikke løses med ét fag.

Kandidatuddannelsen i naturfags- og matematikdidaktik er udviklet i et enestående samarbejde på tværs af landets naturfags-, matematik- og ingeniørdidaktiske forskningsenheder og i et

[5] Tidemand, S. & Nielsen, J.A. (2017). The role of socioscientific issues in biology teaching – from the perspective of teachers. *Int. J. Sci. Ed.* 39(1), 44-61.

[6] https://www.danskerhverv.dk/siteassets/mediafolder/downloads/fakta/rapport---sadan-klader-vi-danmark-pa-til-den-digitale-fremtid

[7] https://dea.nu/sites/dea.nu/files/pixi_-_stem_paa_lystavlen_hos_boern_og_unge_0.pdf

samarbejde på tværs af fem universiteter, der bedriver internationalt anerkendt frontlinjeforskning inden for både STEM-området og de fagdidaktiske områder, og alle professionshøjskoler, der både bedriver internationalt anerkendt frontlinjeforskning inden for de fagdidaktiske områder og har den primære kompetence i Danmark i forhold til uddannelsen af lærere.

Ved at udnytte palletten af multidisciplinære kompetencer på tværs af institutioner og institutionstyper til at udbyde denne uddannelse kan der udvikles et fundamentalt nyt kompetenceudviklings- og videreuddannelsestilbud til danske naturfags- og matematiklærere i Danmark.

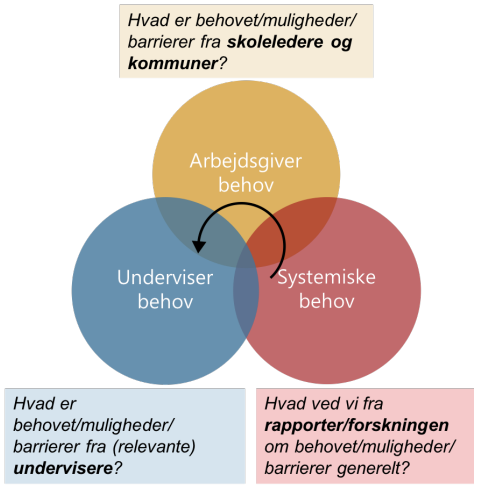
Fremfor alt vil der for første gang blive udviklet en kandidatuddannelse til naturfags- og matematiklærere der samler:

- STEM-videnskabelig undervisning og vejledning fra frontlinjeforskere på STEM-området på universiteterne
- STEM-didaktisk undervisning og vejledning fra frontlinjeforskere på de fagdidaktiske miljøer
- Målrettet samspil med praksis, hvor de studerende løbende skal afprøve teorier og tilgange. Derved udnyttes aktionslæring som en tilgang på uddannelsen.
- En fællesfaglig STEM-tilgang til undervisning, hvor alle dele (S, T, E og M) sættes i konstant samspil i arbejdet med hvordan autentiske samfundsmæssige problemstillinger kan bringes ind i klasserummet
- Kompetenceudvikling i forhold til at kvalificere, designe og evaluere udviklingsarbejde og kapacitetsopbygning – fx i forhold til fondsfinansierede projekter på en skole eller i en kommune
- Lokal forankring til den studerendes nærmiljø gennem praksisforløb på lokal skole; regional forankring gennem studerendes samarbejde i geografisk bestemte projektarbejdsgrupper – fx med mødefaciliteter på en konsortieinstitutions adresse; national forankring med ét fysisk udbudssted i midten af Danmark: Odense

Fremgangsmåde i behovsanalysen

Det aktuelle behov for uddannelsesprofilen er blevet undersøgt fra tre perspektiver (se Figur 1):

1. *Et systemisk perspektiv:* Her samles eksisterende viden fra relevante aktører og styredokumenter samt fra eksisterende forskning og undersøgelser om behov for udvikling af læreres kompetencer i forhold til undervisning i naturfagene og matematik.
2. *Et ledelses- eller aftagerperspektiv*: Her indsamles og analyseres data (kvantitative og kvalitative) om skoleledereres og kommunale skolechefers vurdering af behov, muligheder og barrierer for videreuddannelse af naturfags- og matematiklærere.
3. *Et lærer- eller rekrutteringsperspektiv*: Her indsamles og analyseres data (kvantitative og kvalitative) om naturfags- og matematiklæreres vurdering af deres eget videreuddannelsesbehov, samt muligheder og barrierer for videreuddannelse. Her indsamles og analyseres endvidere data om andre profiler end ansatte lærere, der potentielt vil søge ind på Kandidatuddannelsen (fx lærerstuderende med interesse for videreuddannelse og naturvidenskabelige kandidater med interesse for at videreuddanne sig til lærere i grundskolen).



Informanttype	Metode	Antal
Kommunale naturfags-koordinatorer	Heldækkende kvantitativ undersøgelse (spørgeskema)	N=38
Skolelærere (fra folkeskole samt fri- og efterskoler)	Kvantitativ stratificeret stikprøveundersøgelse (spørgeskema)	N=108
Lærerstuderende	Heldækkende kvantitativ undersøgelse (spørgeskema)	N=354
Skolelærere og lærerstuderende	Interviews	N=66
Kommunale skolechefer	Heldækkende kvantitativ undersøgelse (spørgeskema)	N=47
Skoleledere	Kvantitativ udvalgsundersøgelse (spørgeskema)	N=33
Skolechefer og skoleledere	Interviews	N=8
Andre relevante aktører	Interviews med ministerielle læringskonsulenter, undervisere fra læreruddannelserne, udbydere af lignende uddannelser	N=10

Figur 1: Oversigt over de tre nedslag i forhold til behovet for uddannelsen, samt en oversigt i tabelform over det indsamlede datamateriale

Vi har skønnet at RUVU primært er interesseret i at læse om den overordnede fremgangsmåde samt de overordnede resultater fra undersøgelsen. Skulle der være behov for yderligere eller mere specifik information foreligger alle interviewguides, følgebreve, spørgeskemaer, og delrapporter online:

- Interviewguide, Lærere i ansættelse: https://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/interviewguide1.pdf
- Interviewguide, Lærerstuderedne: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/interviewguide2.pdf
- Interviewguide, Skolechefer/-ledere: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/interviewguide3.pdf
- Interviewguide: Andre relevante aktører: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/interviewguide4.pdf
- Følgebreve til skolechefer: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/foelgebrev1.pdf
- Følgebreve til skoleledere: https://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/foelgebrev2.pdf
- Information om projektet og undersøgelsen: https://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/foelgebrev3.pdf
- Spørgeskema, skoleledere: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/spoergeskema1.pdf
- Spørgeskema, lærere i ansættelse: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/spoergeskema2.pdf
- Spørgeskema, lærerstuderende: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/spoergeskema3.pdf
- Spørgeskema, naturfagskoordinatorer: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/spoergeskema4.pdf
- Spørgeskema, kommunale skolechefer: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/spoergeskema5.pdf

- Delrapport om det systemiske perspektiv: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/L1.pdf
- Delrapport om interview med lærere og lærerstuderende: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/L3Qual.pdf
- Delrapport om interviews med skolechefer/-ledere og spørgeskemaundersøgelse blandt skolechefer: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/L2.pdf
- Delrapport om spørgeskemaundersøgelse blandt skoleledere, lærere i ansættelse, lærerstuderende og naturfagskoordinatorer: http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/dokumenter/L2-L3Quan.pdf

Fremgangsmåde i de kvalitative dele af undersøgelsen
Alle respondenter i alle dele af behovsundersøgelsen er blevet interviewet på en semi-struktureret måde efter prædefinerede interviewguides. Alle interviews blev lydoptaget og umiddelbart bagefter skrev interviewpersonen en synopsis som blev sendt til den/de partnere, der var ansvarlig for analyse og sammenfatning (VIA og AAU var ansvarlige for lærer- og lærerstuderendeinterviews; SDU var ansvarlig for interviews med skolechefer og skoleledere).

Interviewsene med de enkelte typer aktører er geografisk dækkende for Jylland, Fyn og Sjælland – dog blev der modsat planen ikke foretaget interviews med skoleledere/-chefer i Region Sjælland. Vi har ikke grund til at tro at dette bevirker en uacceptabel skævvridning af data.

Fremgangsmåde i de kvantitative dele
På baggrund af resultaterne i interviewundersøgelserne udviklede konsortiet spørgeskemaundersøgelser til hhv. primære aftagere (kommunale skolechefer og skoleledere) og oplagte potentielle studerende (grundskolelærere i ansættelse med minimum ét linjefag i den naturvidenskabelige fagrække, lærerstuderende og kommunale naturfagskoordinatorer)

Skoleledere og lærere i ansættelse[8]
For at undersøge behovet fra skolelederes og ansatte læreres perspektiv blev der foretaget en *stratificeret stikprøveundersøgelse*. 151 skoler blev udvalgt i samarbejde med Danmarks Statistik for at dække på tværs af *Institutionstype*, *Kommunegruppe*, *Skolestørrelse* og *Udgift pr. elev i kommunen*. Disse blev kontaktet med henblik på at skolelederen skulle besvare ét spørgeskema og bede fire relevante lærere udfylde et andet spørgeskema. Det maksimalt mulige antal besvarelser var således i udgangspunktet 151 skoleledelsesbesvarelser og 604 lærerbesvarelser.

Af de 151 udvalgte skoler accepterede 39 skoler at deltage, 65 skoler fravalgte at deltage, og 46 skoler svarede ikke efter gentagne telefoniske henvendelser. Af de 39 deltagende skoler deltog 33 (dvs. en partikulær svarprocent på 85%) og 108 af 143 inddragede lærere deltog (dvs. en partikulær svarprocent på 76%). Den totale opnåelse er således 22% for skoleledere og 20% for lærere.

Danmarks Statistik foretog en bortfaldsanalyse på skoleniveau, således at vi med passende vægtning af de afgivne faktiske besvarelser kan regne med de 39 deltagende skoler som om det

[8] Fuld rapport findes på http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/linksamling-forundersoegelse/L2-L3Quan.pdf

var en repræsentativ stikprøve. Bortfaldsanalysen viser, at der ikke er noget skævt bortfald i forhold til parametrene *Institutionstype* og *Skolestørrelse*. Til gengæld er der signifikant skævt bortfald mht. *kommunegrupper*, og en betragtelig, men ikke signifikant, skævhed i forhold til *Udgiften pr. elev i kommunen*. På baggrund af bortfaldsanalysen er der derfor grund til at vægte antallet af besvarelser mht. *Kommmunegrupper*. Ligeledes valgte vi at vægte for *Udgiften pr. elev i kommunen*, med baggrund i Danmark Statistiks vurdering, selvom denne ikke kunne påvises signifikant. De vægtede resultater kan derfor betragtes som kommende fra en repræsentativ stikprøve.

Desuden er (det lille) bortfald på lærerniveau ikke isoleret til enkelte skoler (fx hvis alle fire lærere på en bestemt skole ikke svarede) eller isoleret til enkelte strata (fx hvis det kun var på landkommuneskoler der var enkelte lærere som ikke svarede). Ej heller på skolelederniveau er der et mønster i bortfaldet. Det konkluderes derfor, at bortfaldet i forhold til lærere i stikprøveundersøgelsen ikke er skævt.

Skolechefer

De 98 kommunale skolechefer i Danmark blev inviteret til at deltage i en *heldækkende* undersøgelse. De 47 besvarelser svarer til en besvarelsesprocent på 48% blandt den samlede population. Der foreligger ingen bortfaldsanalyse, så denne delundersøgelse påberåber sig ingen repræsentativitet, men skal ses som et absolut mål for hvorledes de adspurgte studerende stiller til uddannelsen. Resultaterne kan derfor ses som en nedre grænse for interessen/behovet.

Naturfagskoordinatorer

De 120 naturfagskoordinatorer[9] blev inviteret til at deltage i en *heldækkende* undersøgelse. De 38 besvarelser svarer til en besvarelsesprocent på 32% blandt den samlede population. Der foreligger ingen bortfaldsanalyse, så denne delundersøgelse påberåber sig ingen repræsentativitet, men skal ses som et absolut mål for hvorledes de adspurgte studerende stiller til uddannelsen. Resultaterne kan derfor ses som en nedre grænse for interessen/behovet.

Lærerstuderende

Undersøgelsen blandt lærerstuderedne er en *heldækkende* undersøgelse. Den er lavet som en åben link-undersøgelse uden personlig henvendelse. 354 studerende har deltaget i undersøgelsen. Antallet af besvarelser fordeler sig ikke efter antallet af studerende på de forskellige uddannelsessteder/professionshøjskoler. Denne delundersøgelse påberåber sig ingen repræsentativitet, men skal ses som et absolut mål for hvorledes adspurgte studerende stiller til uddannelsen. Tallene kan derfor ses som en nedre grænse for interessen/behovet.

Uddannelsen dækker et behov, og der kan på kort sigt findes ansættelse til 300+ kandidater

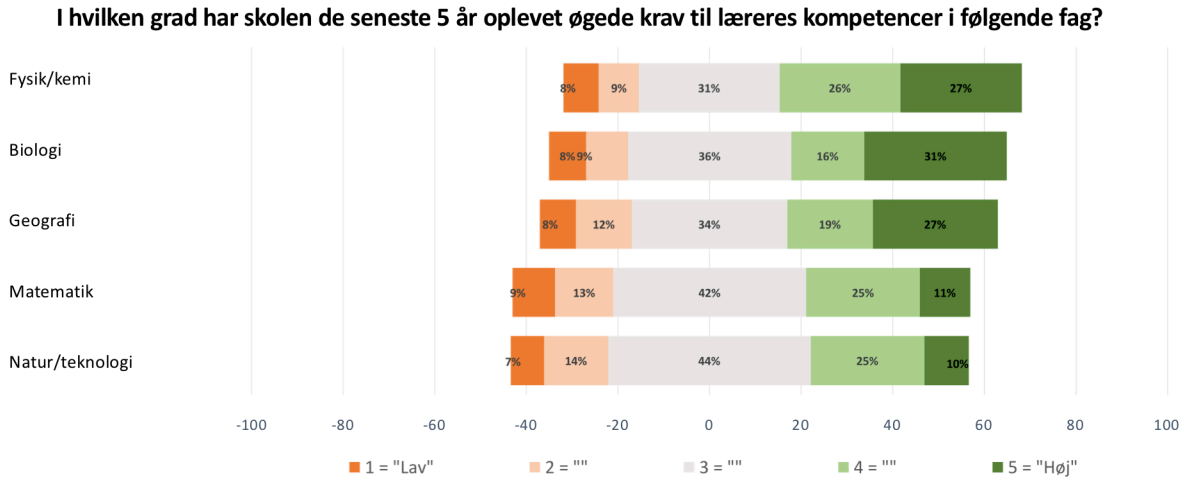
Der eksisterer rig tidssvarende dokumentation[10] for kompetenceudviklingsbehovet for naturfagslærere fra et nationalt fagdidaktisk/pædagogisk perspektiv, det kan her fremhæves for, at der er behov for en systematisk indsats i forhold til

[9] https://astra.dk/forankring/koordinatorer

[10] Nielsen, J.A. (red.), Litteraturstudium til arbejdet med en national naturvidenskabsstrategi. København: Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet.

- At højne naturfags-/matematiklæreres fagfaglige og fagdidaktiske kompetencer **parallelt** for at sikre udvikling af lærernes *pedagogical content knowledge* (PCK).
- At kompetenceudvikle lærere i forhold til **at undervise kompetenceorienteret i tværfaglige/fællesfaglige undervisningsaktiviteter** og i forhold til at understøtte integreret **STEM** (Science, Technology, Engineering & Mathematics) undervisning
- At udvikle naturfagslæreres kompetencer til at fremme elevers **naturfaglige almen dannelse** (Scientific Literacy) gennem såvel undervisning i de enkelte fag som i tværfaglige forløb.
- At udvikle naturfags-/matematiklæreres kompetencer inden for **løbende evaluering** af elevers læring og **feedback** i undervisningen.
- At udvikle naturfags-/matematiklæreres kompetencer til at fremme elevers **digitale/teknologiske kompetencer** generelt.

Danske lærere har generelt brugt mindre tid på efter-/videreuddannelse end OECD gennemsnittet[5] og i en aktuel undersøgelse blandt naturfagslærere i grundskolen har man fastslået, at 42% ikke har deltaget i nogen form for naturfaglig efter-/videreuddannelses aktiviteter i de sidste tre år.[11] Den nærværende behovsundersøgelse blandt skolechefer og -ledere indikerer, at skoleledere generelt for fagene i den naturvidenskabelige faggruppe vurderer, at kravene til lærernes kompetencer de seneste 5 år er øget (se Figur 2).



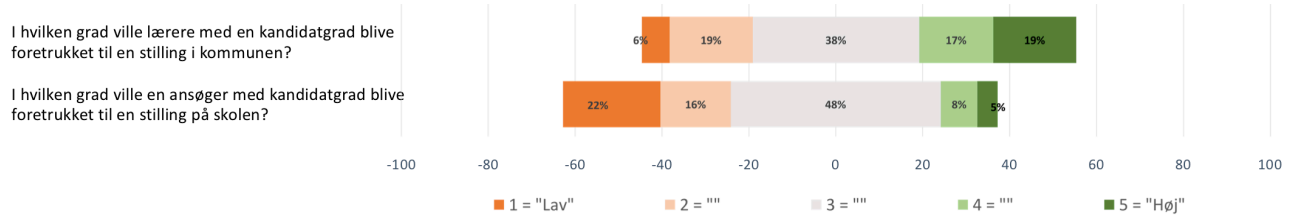
Figur 2: Skolelederes vurdering af øgede krav til læreres kompetencer fordelt på fag (vægtede tal)

Samlet set vidner de ovenstående indikatorer om, at der er et systemisk behov for fagdidaktisk efter-/videreuddannelse af grundskolens naturfagslærere.

13% af skolelederne i den stratificerede stikprøve, vurderer, at de i middelhøj eller høj grad vil foretrække en kandidat fra uddannelsen til en stilling på skolen; mens 36% af de deltagende skolechefer vurderer, at de i middelhøj eller høj grad vil foretrække en kandidat fra uddannelsen til en passende stilling på kommunen (se Figur 3). Hvis 13% af skolelederne på de 2185 danske skoler vælger at ansætte én kandidat fra uddannelsen, svarer det til **286 kandidater**. Hvis 36% af skolecheferne i de 98 kommuner vælger at ansætte én kandidat fra uddannelsen, svarer det til **35**

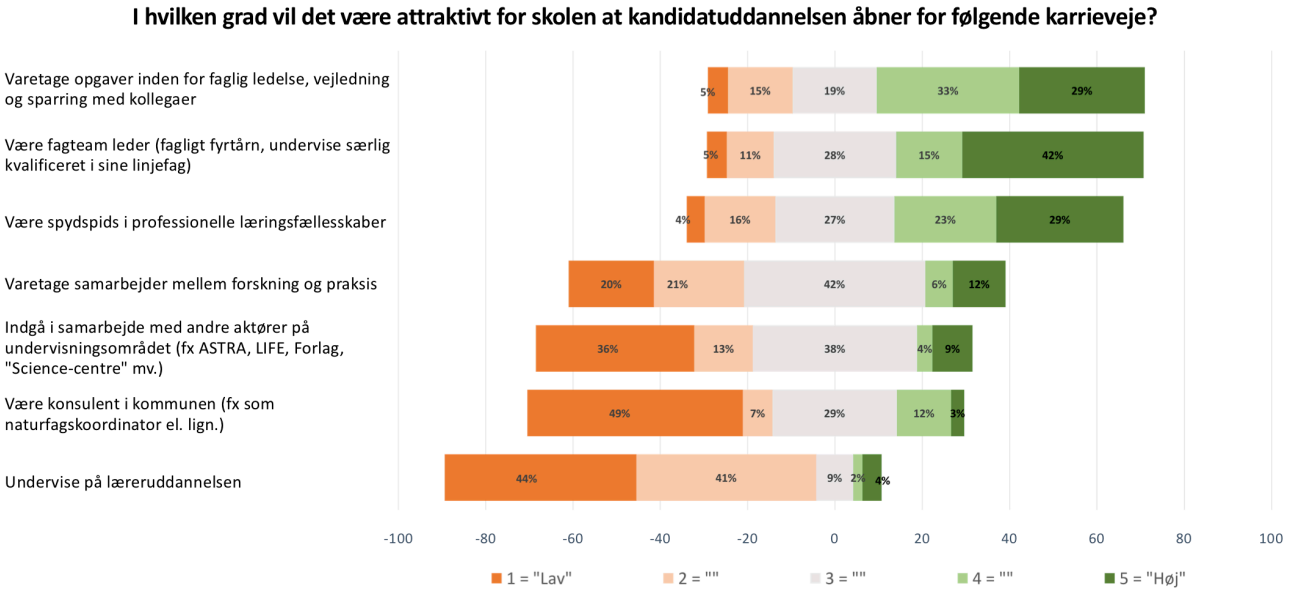
[11] Nielsen, S. S. (2019). *Teaching for Modelling Competence.* PhD-afhandling. København: Institut for Naturfagenes Didaktik

kandidater. Det skønnes derfor at der i løbet af kort sigt kunne være job i skoler/kommuner for cirka 300 kandidater (under en række rammebetingelser, se nedenfor).



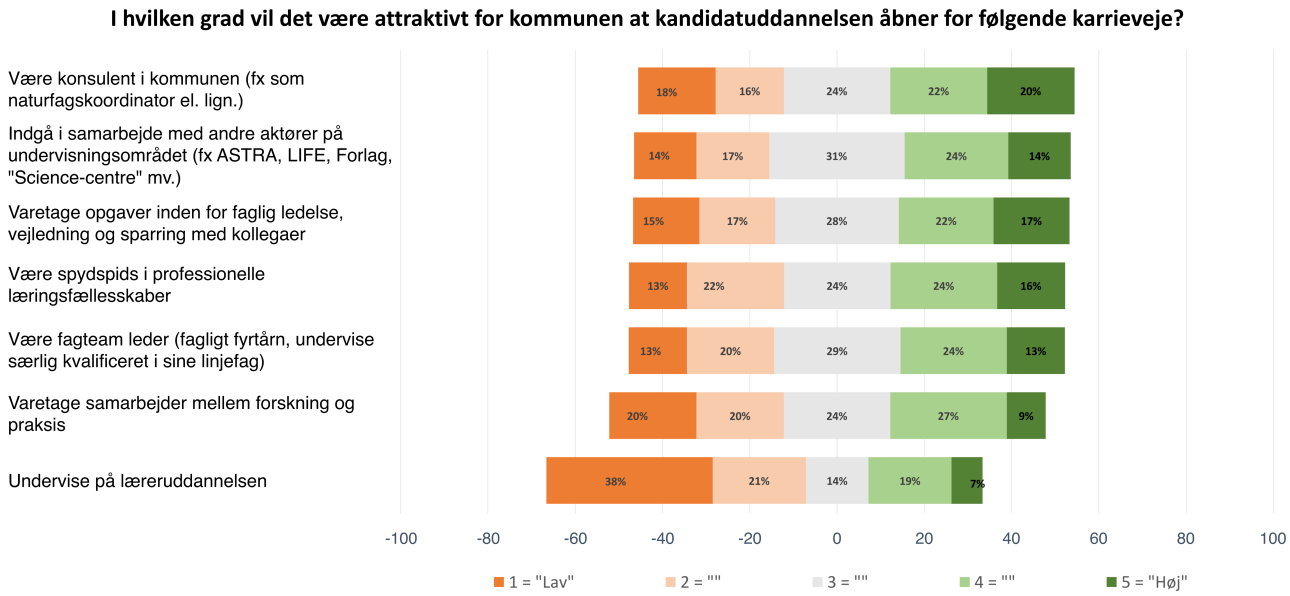
Figur 3: Skolechefer og skolelederes vurdering af om kandidater vil være foretrukne til stillinger i hhv. kommuner og skoler. (Tal for skoleledere i nederste række er vægtede).

Enkelte skolechefer/-ledere giver i interviews udtryk for at der kan være enkelte problemer med at få kvalificerede lærer til naturfagene og at en kandidatuddannet *"... ville [kunne] tiltrække nye dygtige lærere"*, og *"En kandidat vil være meget attraktiv. Problemet kunne dog være om de ville blive i folkeskolen med en sådan uddannelse"*.



Figur 4: Skolelederes vurdering af hvordan uddannelsen kan være attraktiv for deres skole (vægtede tal)

Over halvdelen af skolelederne vurderer at det i middelhøj eller høj grad er attraktivt for deres skole, hvis uddannelsen åbner for at kandidater kan varetage lokale opgaver der fokuserer på faglig ledelse og kollegial sparring på skolen (se Figur 4). For de kommunale skolechefer er kandidatuddannelsen attraktiv på flere måder end for skolelederne. Skolechefer ser, som skolelederne, gerne at kandidater fra uddannelsen får rolle som faglig leder i kommunen; men udover dette ser skolecheferne også gerne kandidater får rolle som konsulent og/eller brobygger til andre relevante organisationer (se Figur 5).



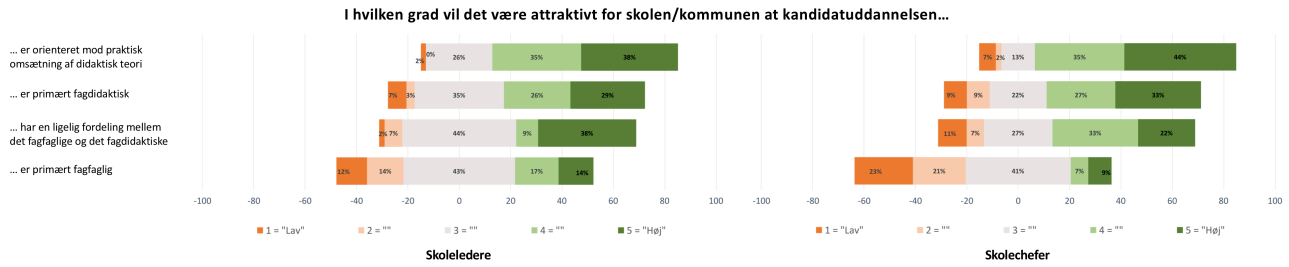
Figur 5: Skolechefers vurdering af hvordan uddannelsen kan være attraktiv for deres kommune

Interviewundersøgelsen indikerer at uddannelsen ville være en del af en kommunal strategi, frem for den enkelte skoles. En kandidatuddannet ses derfor som en der vil indgå i kommunernes uddannelsesindsats og -strategi. Det er derfor vigtigt at kommunen *"skaber nogle rammer med nye opgaver, når folk kommer tilbage fra uddannelsen".* De kandidatuddannede skal være "*ressourcepersoner*", der kan være med til at inspirere og være brobygger både på den enkelte skole og i kommunen.

Vi konkluderer derfor, at skolechefer/-ledere ser udbydelsen af kandidatuddannelsen som et godt udgangspunkt til at løse nogle af de udfordringer der er ude i kommunerne. Kandidaterne ses som nogle der skal have opgaver i kommuner der lægger ud over undervisningen – de skal være "*... fyrtårne med nogle specialeroller*". Derudover ses det som kommunes opgave at gøre det attraktivt for kandidatuddannede at blive fastholdt på kommunalt/skoleniveauet, så man ikke uddanner lærer ud af folkeskolen. Kandidaterne skal kunne være inspirations- og videnskilder, som kommune og andre lærere kan trække på, hvorved at man får styrket STEM-forståelsen (se nedenfor) og STEM-didaktikken (se nedenfor).

Uddannelsen bør have et tydeligt praksiselement samt et fællesfagligt STEM-fokus

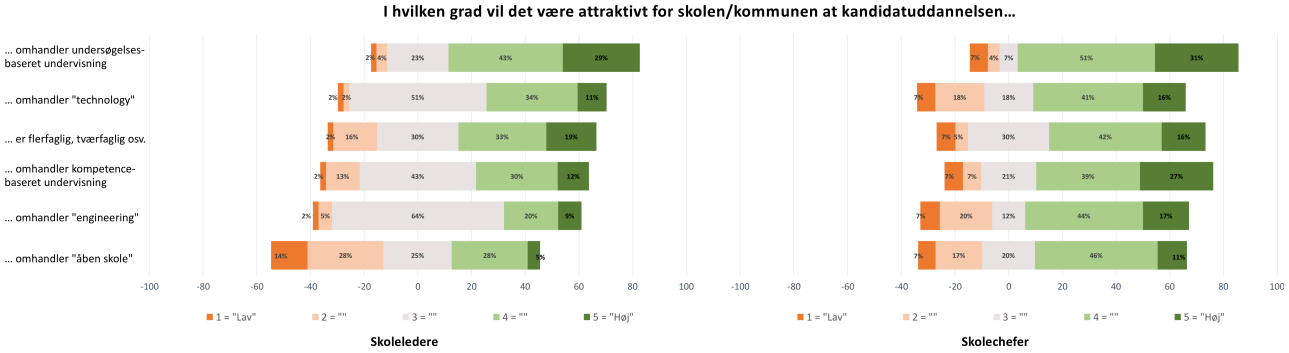
Der er en tydelig drejning i besvarelserne mod at kandidatuddannelsen primært skal fokusere på fagdidaktisk og fællesfaglig STEM-undervisning fremfor på fagfagligt indhold (Se Figur 7 og Figur 6), hvilket kunne tyde på at det faglige niveau ikke ses som et problem mht. de nuværende lærere. Dette ses også til dels i interviews med skolechefer/-ledere, hvor det didaktisk og omsætning af teori til praksis nævnes. "*Hvis man er kandidatuddannet, så vil ... [man] forvente, at de har en merviden … i det didaktiske rum. [Man]... har ikke en forventning om, at en kandidat har væsentlig mere fagfaglig viden end en alm lærer. Det er i højere grad den didaktiske viden, som er betydningsfuld."*



Figur 6: Skoleledere (vægtede tal) og skolechefers vurdering af hvordan uddannelsen kan være attraktiv for skolen/kommunen

Af interviews med skolechefer/-ledere fremgår det at indholdet på uddannelsen skal være praksisnært. Nogle af indgangsvinklerne er bl.a. "*blended learning", "co-teaching"* og at uddannelsen skal bevare et blik for at omsætte teori til praksis. En af svaghederne der nævnes ved uddannelsen, er at den som kandidatuddannelse giver direkte adgang fra læreruddannelsen. Det vil betyde at lærer uden praksiserfaring vil kunne indgå og dette ses som en svaghed. En række ledere nævner at uddannelsen vil give mulighed for at opkvalificere lærere med "*gnisten i øjnene"*, der efterfølgende kan stå i spidsen for nye tiltag og agere som tværfaglige fyrtårn for skoleindsatsen i kommunerne. *"Kandidater kunne være attraktive såfremt der er at klart didaktisk fokus. En kandidat ville skulle koble forskning til praksis, men netop med klart fokus på praksis. Hvis kandidaten bliver for teoretisk, vil det ikke kunne bruges i praksis."*

Derudover skal Figur 6 fremhæves, da kombinationen af det fagfaglige og didaktiske kan være en anden mulighed for fokus på kandidatuddannelsen, da underviserne kan have mangler i forhold til at undervise i STEM-fag. Eksempelvis nævnes teknologi som en fagfaglig udfordring: *"Lærer med en kandidatuddannelse skal kunne mere fagfagligt især teknologi"*. Det bliver bl.a. tydeligt gjort i skolechefers/-lederes spørgeskemabesvarelser (se Figur 7).



Figur 7: Skoleledere (vægtede tal) og skolechefers vurdering af hvordan uddannelsen kan være attraktiv for skolen/kommunen

Interviewundersøgelsen blandt lærere i ansættelse og blandt lærerstuderende indikerer hvordan potentielle studerende foretrækker at indholdet på uddannelsen fokuseres:[12]

1. **Udvikling af egen praksis:** I forhold til udvikling af egen praksis fremhæver respondenterne hyppigt ønsker om aktionslæring, kollegiale læringsfællesskaber og konkrete erfaringer med anvendt naturfag og matematik samt inddragelse af nyere forskning i undervisningen.

[12] Se fuld rapport på http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/linksamling-forundersoegelse/L3Qual.pdf

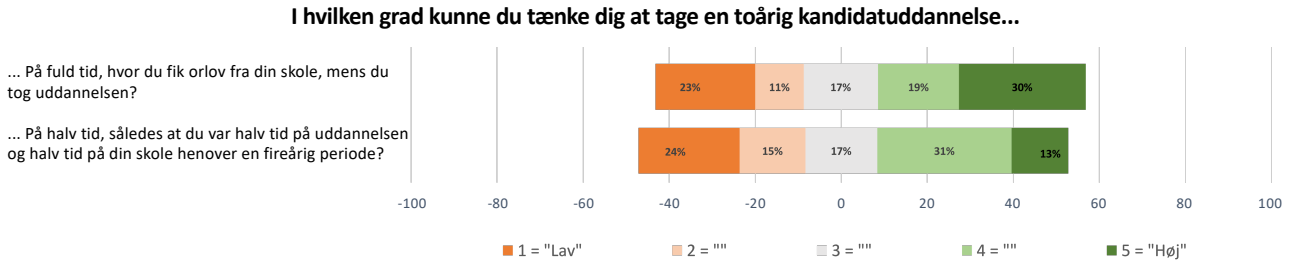
2. **Differentieret undervisning:** Blandt ønskerne til det didaktiske indhold er opbygning af læringsfællesskaber blandt eleverne og differentieret undervisning emner, som går hyppigt igen. Særligt i forhold til undersøgende arbejde og den nye prøveform oplever respondenterne en stor udfordring i differentiering og sikring af læringsudbytte for alle elever. Arbejdet med de fællesfaglige fokusområder opleves som krævende for både lærere og elever, og naturfagenes kompetencemål stiller særligt krav til de elever, der ikke i forvejen har en høj grad af interesse eller motivation for naturfag.
3. **Fællesfaglig integration:** Det er især behovet for fællesfaglig integration af de enkelte naturfag, som fylder hos respondenterne. Kun de færreste af vores respondenter er uddannet i alle tre naturfag, og det er ofte et stærkt udtrykt ønske i interviewene at få mulighed for indsigt i de andre fags faglighed og koblingen til egne fag, samt at finde en mere naturlig fællesfaglighed, hvor de enkelte fag er integreret i emnerne og ikke føles kunstigt tilkoblede.
4. **Mulighed for faglig fordybelse:** I diskussionen af mulige naturfaglige emner, vender mange respondenter tilbage til behovet for fordybelse, og ønsket om at opnå et højere naturfagligt niveau både i egne fag og i de øvrige naturfag, som indgår i den fællesfaglige undervisning. Eksempler på hvordan lærerne ofte oplever naturfag som uoverskueligt brede fagområder med overfladisk dækning går igen i flere af indholdsønskerne: Lærerne efterspørger inspiration til effektiv kildekritik og fokus på, hvordan man navigerer i materiale relateret til nyere forskning i spændet mellem tilgængelighed og troværdighed, samt ønsker om mulighed for at re-didaktisere og udbygge materialet fra de digitale platforme, der flere gange fremhæves som overfladiske og mangelfulde.
5. **Samarbejde mellem matematik og naturfag:** Et andet tema, som går igen i lærernes ønsker til uddannelsens indhold, handler om forholdet mellem matematik- og naturfagsundervisningen. Matematik fremhæves af flere respondenter som en naturlig og nødvendig del af naturfagenes modelleringskompetence, men kun for de lærere, der underviser i både matematik og naturfag, findes en realiseret tværfaglighed, og også her var der ønske om fokus på emnet og inspiration til øget integration mellem naturfag og matematik: *"Det er så misforstået, hvad matematik kan [...] altså nu sagde jeg det selv lige, de skal lære nogle tal – men det er jo ikke kun det".* Inddragelse af matematiklærerne i naturfagsteamet ses af flere respondenter som ønskværdig men svært opnåeligt, hvilket igen peger tilbage mod ønsket om fokus på udvikling af kollegiale samarbejdsformer og læringsfællesskaber.
6. **Engineering, PBL og undersøgelseskompetence:** Engineering, problem baseret læring (PBL) og bedre forståelse af empiriske metoder er emner relateret til undersøgelseskompetencen, hvor den fællesfaglige kobling med matematik og talforståelse også fremhæves som vigtigt indhold. PBL og engineering bliver også af flere respondenter fremhævet som metoder, der lægger godt op til at arbejde med både tværfagligt indhold og naturfaglig fordybelse. I denne forbindelse udtrykker respondenterne også gode muligheder for differentieret udbytte og øget engagement: *"Engineering, problem based learning, fordi vi kan se, at eleverne har godt af det"*.
7. **IT og teknologiforståelse:** Inddragelse af IT, teknologi og teknologiforståelse er naturfaglige elementer, der går igen i mange interviews, og som er tæt koblet til ønsket om

et didaktisk fokus på undersøgelser. Flere af lærerne fremhæver udfordringen i at bruge teknologien i en naturfaglig kontekst, og ikke kun som ren kodning.

8. **Autentiske problemstillinger og eksterne læringsområder:** Autentiske problemstillinger og eksterne læringsmiljøer bliver fremhævet som didaktiske områder, hvor elevernes motivation er høj, og som har potentiale i forhold til differentiering, idet elevernes oplevede relevans er høj, men samtidigt som områder der stiller store krav til planlægning, og hvor flere lærere stiller spørgsmålstegn til det realiserede læringsudbytte. Der er hermed både interesse og behov for dette indholdselement i uddannelsen.

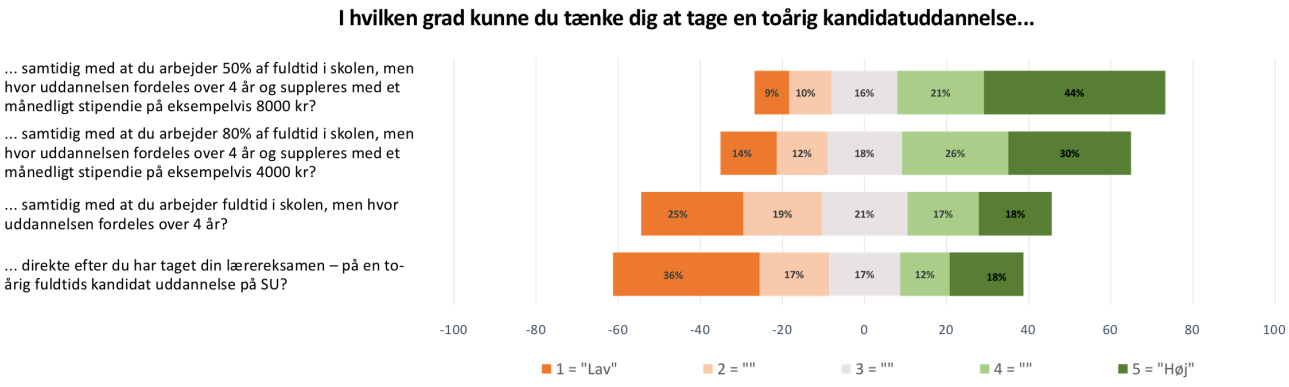
Et optag af både erfarende og nyuddannede lærere, på både fuld- og deltid

På baggrund af den kvantitative undersøgelse af potentielle vurderer konsortiet, at der er både vil være interesse for at påbegynde uddannelsen blandt lærere i ansættelse, lærerstuderende og blandt naturfagskoordinatorer (se Figur 8, Figur 9 og Figur 10)



Figur 8: Ansatte læreres vurdering af på hvilke vilkår de kunne forestille sig at tage uddannelsen.

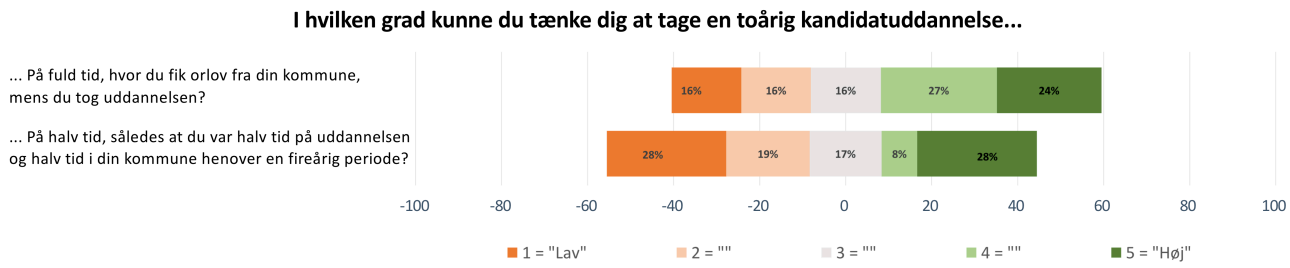
For lærere i ansættelse er der et større ønske om at tage uddannelsen på fuld tid under orlov end på halv tid ved siden at de arbejder på halv tid på deres skole. Besvarelser fra skolechefer og -ledere indikerer at det ikke er realistisk at lærere gives orlov med løn (se Figur 11 og Figur 12). Derfor er det mest realistisk at antage, at de lærere i ansættelse, der påbegynder uddannelsen vil gøre det på deltid samtidig med at de arbejder som lærere på deres skole.



Figur 9: Lærerstuderendes vurdering af på hvilke vilkår de kunne forestille sig at tage uddannelsen.

Det bemærkes især, at 30% af de deltagende lærerstuderende (i absolutte tal: 105 studerende) i middelhøj eller høj grad angiver at de agter at fortsætte på kandidatuddannelsen, på SU og på fuld

tid, direkte efter deres professionsbacheloruddannelse. Dette stiger til 65% af de lærerstuderende, hvis de har mulighed for at arbejde på en skole på halvtid ved siden af deres uddannelse med et lønsupplement.



Figur 10: Naturfagskoordinatorers vurdering af på hvilke vilkår de kunne forestille sig at tage uddannelsen.

For naturfagskoordinatorer må gælde samme udgangspunkt som for lærere i ansættelse: Selvom de måtte ønske at tage uddannelsen på fuld tid under orlov, så er det ikke realistisk at de får den mulighed. Undersøgelsen indikerer at der dog også i en konstellation af halv tid på uddannelsen og halv tid i arbejde kommunen, vil være enkelte naturfagskoordinatorer, der kunne ønske at påbegynde uddannelsen.

Interviewundersøgelsen blandt lærere i ansættelse og blandt lærerstuderende indikerer en række faktorer der har indflydelse på søgningen til uddannelsen:[13]

1. **Geografisk afstand** er en rammefaktor, som vejer betydeligt for de fleste respondenter. Kun fire respondenter erklærer at geografisk afstand er af mindre eller ingen betydning, og generelt fremhæves mellem en og to timers transport som det maksimale. Sjællandske respondenter fremhæver, at Jylland vil være for langt, mens de jyske generelt erklærer sig villige til at køre til destinationer i Jylland.
2. **Praksiskobling** fremhæves som en helt essentiel faktor for, hvorvidt efteruddannelsen vil være attraktiv for respondenterne. Der er et generelt ønske om en struktur med vekseluddannelse eller deltidsstudium, der giver mulighed for aktionslæring og for afprøvning af nye metoder og indhold sideløbende med uddannelsen. Dette ønske om praksisnærhed gælder ikke kun i forhold til egen praksis, men nok så meget i forhold til muligheden for løbende at inddrage faglige fællesskaber fra lærernes lokale miljø. Ønsket om at kunne efteruddanne sig sammen i naturfagsteamet går også igen blandt mange respondenter.
3. **Strukturen på uddannelsen** skal tillade deltids- eller vekselstudium. Dette er til dels begrundet i ønsket om en nær praksiskobling som diskuteret ovenfor, men i øvrigt også i ønsket om fortsat at være aktiv i egen praksis og en bekymring for at miste føling med den lokale udvikling på skolen. Kun tre af de 66 interviewede personer ønsker et fuldtidsstudium.
4. **Økonomi:** Hos de interviewede lærerstuderende begrundes ønsket om efteruddannelsen som deltidsstudium også i økonomien: De ønsker ikke to studieår mere på SU. Hvilket står i kontrast til spørgeskemaundersøgelsens resultater. I spørgsmålet om økonomi som faktor for efterspørgslen, udtrykker respondenterne generelt den opfattelse, at der vil være behov

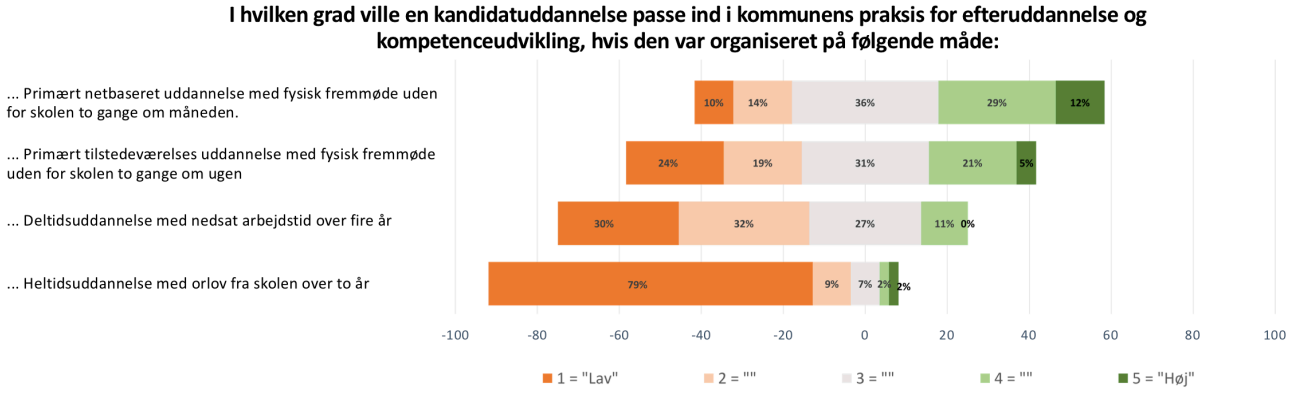
[13] Se fuld rapport på http://www.ind.ku.dk/projekter/kastem/linksamling-forundersoegelse/L3Qualpdf

for ekstern finansiering, idet skolens mulighed for at finansiere efteruddannelse opleves som stærkt begrænset, og der er mange varianter af citatet *"skolerne har ingen penge til ekstra vikardækning*". Enkelte respondenter erklærer sig i øvrigt villige til at medfinansiere studiet ved at lægge ekstra timer ud over arbejdstiden eller ved selv at finansiere kørsel.

Konsortiet har været meget bevidst om den geografiske dækning af uddannelsen. Med udgangspunkt i de data der er indsamlet vurderes det, at den bedste løsning er at udbyde uddannelsen fysisk i Odense, med en del net-baserede elementer samt med geografisk tætte studiegrupper, som de studerende mødes jævnligt i. Her udnyttes at det brede konsortium bag uddannelsen har adresser bredt fordelt i landet.

Skoleledelser og skolechefer foretrækker en net-baseret deltidsuddannelse

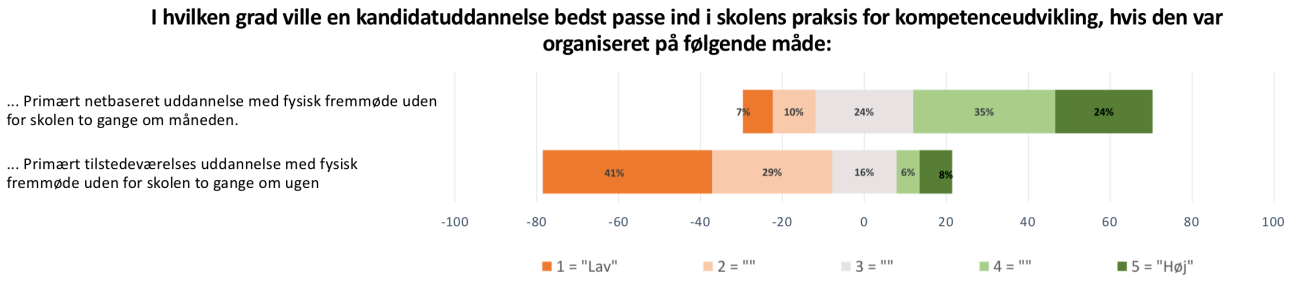
Forundersøgelsen viser meget entydigt, at skoleledere og skolechefer foretrækker en model for kandidatuddannelsen der ikke kræver at ansatte lærere skal tage uddannelsen under lønnet orlov (se Figur 11 og Figur 12).



Figur 11: Skolechefers vurdering af hvilket uddannelsesformat bedst passer ind i kommunens efter-/videreuddannelsespraksis

Som nævnt, er besvarelserne tydeligt negative omkring uddannelsen som fuldtidsstudie i forbindelse med orlov fra skole/kommune. Derimod giver hverken interviews eller spørgeskemaet et klart billede af hvordan kandidaten ellers vil kunne håndteres i forbindelse med indpasning i kommunens efteruddannelse og kompetenceudvikling.

Deltidsuddannelse ses som et bedre alternativ til fuldtidsstudie. Der kan være flere grunde til dette, bl.a. vigtigheden af at bevare forbindelse til det praksisnære og et spørgsmål om økonomi til dækning af vikartimer/frikøb af læren. En af udfordringerne med en net-baseret løsning kan være forestillingen om at fjernundervisning ikke giver den samme kvalitet, som klasseundervisning, eks. nævnes *"Hellere fremmøde ind hos [lokalt universitet/uddannelsessted] end at sidde bag en skærm"*. Det kan være vigtigt at kandidaten ikke kommer for langt væk fra det lokale og heller ikke fra uddannelsen, så der er en udfordring med mht. det praksisnære og at uddannelse i forbindelse med designet af uddannelsen. Undersøgelsen giver ikke noget klart svar på hvad den foretrukne model for udbydelse af kandidatuddannelsen er – udover at der er stærkt begrænset ønske om at give orlov i 2 år. Det kan derfor være behov for at blande mulighederne for at tage kandidatuddannelsen eller se på alternative løsninger.



Figur 12: Skolelederes vurdering af hvilket uddannelsesformat bedst passer ind i kommunens efter-/videreuddannelsespraksis (vægtede tal)

Rammebetingelser og barrierer for optaget

Især i interviewundersøgelserne er det blevet tydeligt, at der vil være nogle rammebetingelser og barrierer for søgningen til uddannelsen.

Det forventes på baggrund af undersøgelsen (se ovenfor), at de lærere i ansættelse, der søger ind på uddannelsen, vil studere på deltid ved siden af deres arbejde i skolen. Der skal derfor gøres mulighed for at uddannelsen kan udbydes som en erhvervskandidatuddannelse (dette søges UFM om særskilt).

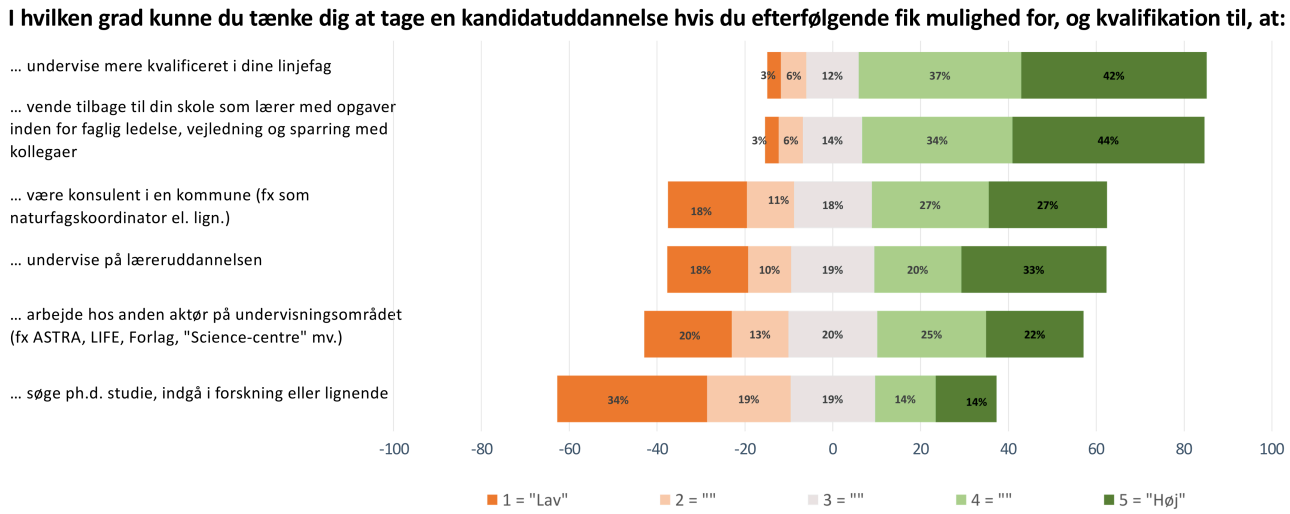
Søgning fra lærere i ansættelse vil i langt de fleste tilfælde kræve, at den pågældende skoleleder aktivt skal beslutte at foretage en investering i sin medarbejders kompetencer. Her udtrykker nogle af de adspurgte lærere i ansættelse at naturfagene generelt ikke prioriteres i forhold til kompetenceudvikling. Selv hvis disse fag prioriteres lokalt er det klart, at der ikke er uanede ressourcer i skoleverden. Derfor kan vi forvente at søgningen til uddannelsen ikke vil stemme overens med behovet eller interessen. Disse grundlæggende økonomiske forudsætninger kan hverken udbyderne af uddannelsen eller den enkelte skoleleder ændre. Men med eksistensen af uddannelsen er der i det mindste en indsats, som man kunne samle de relevante ministerier og kommunernes landsforening om at udbrede. Det skal her også nævnes at der i disse år sker massive investeringer i STEM-dannelsesområdet fra private fonde som enkelte skoler og kommuner kunne tænkes søge for at skabe plads og råd til at sende lærere på uddannelsen.[14,15]

Et tema som har gået igen i interviews med skolechefer, skoleledere og de andre relevante aktører er om uddannelsen vil fjerne de bedste lærere fra grundskolen. Som det udtrykkes: *"En kandidat vil være meget attraktiv. Problemet kunne dog være om de ville blive i folkeskolen med en sådan uddannelse"*. Videreuddannelse vil altid være en risiko som en leder indgår. Som en interviewet lærer i ansættelse udtrykker det: "*Hvad er værst, at vi bliver dygtigere og forsvinder, eller at vi ikke bliver dygtigere og bliver?*"

I forhold til dette tema virker lærere i ansættelse dog til at foretrække at blive i deres praksis, på nye måder, efter endt kandidatuddannelse. De fleste respondenter udtrykker et ønske om at forblive i og udvikle egen praksis. Øget arbejdsglæde, engagement og mestring af udfordrende

[14] https://novonordiskfonden.dk/da/nyheder/ny-komite-for-naturvidenskabelig-uddannelse-og-formidling/
[15] https://veluxfoundations.dk/da/boern-unge-og-science

opgaver fremhæves som udbytter, der peger ind i egen praksis. Værdien af at opbygge et fagligt netværk gennem uddannelsen fremhæves også som en karriereudvikling inden for egen praksis. Nogle respondenter peger på udvikling af nye læremidler som en karrierevej, der ville kunne kombineres med praksis. Mange fremhæver muligheden for at kunne indgå i nye funktioner på skolen, som naturfagsvejleder lokalt eller kommunalt og i et udviklingsarbejde i fagteamet, men de fleste holder dog også muligheden åben for, at uddannelsen på længere sigt ville kunne åbne nye karriereveje. Også de kvantitative data indikerer at lærere i ansættelse generelt er interesserede i at vende tilbage til deres praksis på nye måder se Figur 13.



Figur 13: Lærere i ansættelses vurdering af hvilke efterfølgende karrieremuligheder ville gøre uddannelsen attraktiv.

Vi vurderer, at selvom de nævnte arbejdsmæssige og økonomiske forhold vil være barrierer for optaget, så vil interessen for kandidater blandt tilpas mange af skolelederne på de 2185 danske grundskoler og blandt de 98 kommunale skolechefer være stor nok til at disse barrierer overvindes.

Kriterium 2: Redegørelse for sammenhæng i uddannelsessystemet

	Fagdidaktik på STEM-området	Fagfaglighed på STEM-området	Fællesfaglig didaktik indenfor naturfag og matematik	Praksiskobling	Kapacitets-opbygning (kvalificere ud i praksis)	Delvis netbasering	Mulighed for deltid	National og regional forankring
Hvilke fagelementer i den foreslåede kandidatuddannelse bidrager især til at opfylde indholdstemaerne	Alle fagelementer er fagdidaktiske på STEM-området	De empirisk-eksperimentelle videnskaber De matematisk-modellerende videnskaber De teknologisk-innovative videnskaber	Alle fagelementer tager udgangspunkt i fællesfaglige STEM-holdige problemstillinger ('socioscientific issues' så som ressourceknaphed, klimaforandringer, energikilder, bæredygtighed osv.)	STEM-didaktik STEM faglig praksis og kulturudvikling på et videnskabeligt frundlag De empirisk-eksperimentelle videnskaber De teknologisk-innovative videnskaber De matematisk-modellerende videnskaber	STEM-didaktik STEM faglig praksis og kulturudvikling på et videnskabeligt frundlag	Alle fagelementer	-	-
Den foreslåede kandidatuddannelse	X	X	X	X	X	X	X	X
Kandidat i Didaktik-Matematik (AU/DPU)	X	(X) kun mat.				X	X	
Master i naturfagsundervisning (SDU)	X	(X) i form af oplæg	(X) ét didaktisk fokus blandt flere	X	X		X	
Master i scienceundervisning (AU/KU)	X		(X) ét didaktisk fokus blandt flere	X	X		X	
De pædagogiske diplomuddannelse	X		(X) ét didaktisk fokus blandt flere	X	X		X	
Pædagogiske kandidatuddannelser (DPU - AU)	X		(X) ét didaktisk fokus blandt flere					

Figur 14: Skematisk oversigt over hvorledes den foreslåede uddannelse overlapper med og adskiller sig fra beslægtede uddannelsestilbud til læreruddannede med linjefag (eller tilsvarende) inden for den naturvidenskabelige fagpakke.

Uddannelsens kompetenceskema

Viden	**Fagelement**
Viden om STEM-didaktiske og læringsteoretiske grundbegreber	STEM-didaktik
Viden om STEM-didaktiske teoridannelser	
Viden om STEM-didaktiske forskningsmetoder	
Viden om STEM-undervisningsfagenes rolle i samfundet;	
Viden om hvordan forskningen på STEM-området arbejder empirisk-eksperimentelt	De empirisk-eksperimentelle videnskaber
Forståelse af STEM-didaktiske modeller og begreber for empirisk-eksperimentelt arbejde i undervisningen	
Viden om STEM-didaktiske tilgange til at inddrage autentiske STEM-holdige problemstillinger i undervisningen	
Viden om forskningsgenstande for forskningsfronten på STEM-området	
Viden om og forståelse af didaktiske forskningsmetoder samt tilgange til evaluering af udvikling i praksis	
Viden om hvordan matematisk modellering i forskningsfronten anvendes til at beskrive, analysere og forudsige STEM-fænomener;	STEM-faglig praksis og kulturudvikling
Viden om hvordan matematisk modellering kan indgå i undervisningsmæssig sammenhæng,	De matematisk-modellerende videnskaber
Forståelse af styrker og svagheder ved forskellige typer af matematiske modeller for STEM-fænomener	
Forståelse af didaktiske styrker og svagheder ved matematisk modellering.	
Viden om STEM-faglig frontforskning inden for teknologi- og ingeniørområdet for eksempel teknologidannelse inden for energi, miljø, robotter, kommunikation, biotek, rumfart, byggeri og infrastruktur;	
Viden om forskellige tilgange til problembaseret læring med udgangspunkt i teknologiske problemstillinger, der indgår i en samfundsmæssig kontekst	De teknologisk-innovative videnskaber
Forståelse for innovationsmodeller og hvordan disse anvendes i autentiske STEM-holdige problemstillinger inden for teknologi- og ingeniørområdet	

Viden i at anvende disse praksisformer og måder at skabe viden på den studerendes egen undervisning	
Forståelse for og identificering af samspillet mellem teknologisk fagfaglige problemstillinger og anvendelse af relevante fagdidaktiske metoder i undervisningen inden for de teknologisk-innovative STEM-videnskaber	
Viden om en udvalgt forskningsmetodes muligheder og begrænsninger i forhold til det STEM-didaktiske problemfelt.	
Viden om et selvstændigt udvalgt og afgrænset problemfelt inden for det STEM-didaktiske problemfelt	Specialeforberedende projekt
Indsigt i relevante metoder samt baggrunden for disse	Kandidatspecialet

Færdigheder	**Fagelement**
Færdigheden i at analysere og vurdere undervisningspraksis inden for ét eller flere af deres egne fag med brug af fagdidaktiske begreber og teorier.	STEM-didaktik
Færdigheden i at analysere det gensidige forhold mellem deres egne undervisningsfag, de bagvedliggende videnskabsfag og samfundet	
Færdigheden i at formidle egne evalueringer af undervisningsforløb til medstuderende og praktikere	
Færdigheden i at lave en begrundet udvælgelse af en autentisk STEM-holdig samfundsmæssig problemstilling;	De empirisk-eksperimentelle videnskaber
Færdigheden i at designe og udføre et specifikt undervisningsforløb, der retter sig mod at udvikle elevers undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringskompetencerne;	
Færdighed til at analysere, vurdere og formidle udvalgte STEM-didaktiske undersøgelser og udviklingsarbejder	STEM-faglig praksis og kulturudvikling
Færdigheden i at udføre aktiv matematisk modelbygning i en given STEM sammenhæng (modelleringskompetence),	De matematisk-modellerende videnskaber
Færdigheden i at vurdere grundlaget for og egenskaberne ved foreliggende matematiske modeller og kunne bedømme deres rækkevidde og holdbarhed,	
Færdigheden i at tilrettelægge, implementere og evaluere STEM undervisningsforløb centreret omkring matematisk modellering	
Færdigheden i at vurdere det didaktiske grundlag for og de didaktiske egenskaber ved matematisk modellering i STEM-undervisning	
Færdigheden i at anvende didaktiske teorier, metoder, og redskaber til at identificere STEM-holdige problemstillinger, som kan danne grundlag for matematisk modellering og formidle disse til og diskutere med både fagfæller og ikke-specialister	
Færdigheden i at omdanne STEM-faglig frontforskning inden for teknologi- og ingeniørområdet til en undervisningssituation	De teknologisk-innovative videnskaber
Færdigheden i at udvælge og vurdere relevante teorier, metoder og modeller til løsning af den valgte indholdsdidaktiske problemstilling.	
Færdigheden i at anvende praksisformerne engineering og innovation i den studerendes egen undervisning	
Færdighed i at vælge denne udvalgte forskningsmetode i forhold til en selvvalgt STEM-didaktisk problemstilling.	Specialeforberedende projekt
Færdighed i at identificere, formulere, afgrænse, undersøge, analysere, diskutere og konkludere på en selvstændigt valgt problemstilling inden for det STEM-didaktiske problemfelt	Kandidatspecialet
Færdighed i at formidle og diskutere denne problemstilling og analysen heraf på forståelig vis	
Færdighed i kritisk at vurdere og diskutere undersøgelsens kvalitet og implikationer	
Færdighed i kritisk at vurdere og diskutere forskellige teoretiske og metodiske tilganges værdi og relevans	

Kompetencer	**Fagelement**
Kompetencen til selvstændigt at udvikle et undervisningsforløb, der eksemplificerer en bestemt fagdidaktisk tilgang inden for ét eller flere af deres egne fag.	STEM-didaktik
Kompetencen til at tematisere en selvvalgt fagdidaktisk problematik i den praktiske undervisningssituation	
Kompetencen til at tematisere en STEM-holdig samfundsmæssig problemstilling ud fra en empirisk-eksperimentel tilgang inden for STEM-området.	

Kompetencen til at undersøge et område inden for ét eller flere af deres egne fag (undersøgelseskompetence)	De empirisk-eksperimentelle videnskaber
Kompetencen til at perspektivere et område inden for ét eller flere af deres egne fag (perspektiveringskompetence)	
Kompetencen til at formidle et område inden for ét eller flere af deres egne fag (formidlingskompetence)	
Kompetencen til at kunne analysere undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringsdimensionerne i grundskolens kompetenceområde i et fagdidaktisk perspektiv	
Kompetencen til at udvikle et undervisningsforløb der gør undersøgelses-, kommunikations- og perspektiveringskompetencerne operationelle i forhold til undervisningen og evalueringen af elevers kompetenceudvikling.	
Kompetence til at begrunde, diskutere og vurdere design af STEM-didaktisk forskning og udviklingsarbejde.	STEM-faglig praksis og kulturudvikling
Kompetencen til at arbejde med modeller inden for ét eller flere af deres egne fag (modelleringskompetence)	De matematisk-modellerende videnskaber
Kompetencen til selvstændigt til at fordybe sig i en autentisk STEM-holdig problemstilling ved hjælp af matematisk modellering og belyse dette med udgangspunkt i egne undervisningsfag,	
Kompetencen til at kunne designe og udføre et specifikt undervisningsforløb der retter sig mod at udvikle elevers modellerings-, perspektiverings- og kommunikationskompetence,	
Kompetencen til at analysere og forholde sig kritisk undersøgende til egen og andres anvendelse af matematiske modeller.	
STEM-relateret engineering- og innovationskompetence samt kompetence til at kunne anvende disse kompetencer på autentiske STEM-holdige problemstillinger.	De teknologisk-innovative videnskaber
Kompetencer i at anvende disse praksisformer og måder at skabe viden på i den studerendes egen undervisning.	
Kompetence til at tage ansvar for egen metodiske udvikling og specialisering.	Specialeforberedende projekt
Kompetence til at gennemføre en sammenhængende analyse, der perspektiverer den valgte problemstilling og/eller genererer ny viden	Kandidatspecialet
Kompetence til at planlægge, designe og gennemføre en teoretisk og/eller empirisk undersøgelse	
Kompetence til at udarbejde en større skriftlig afhandling, der formidler det gennemførte arbejde	

Uddannelsens fagelementer

Kandidatuddannelse i naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen

1. ÅR		
1. Sem.	**STEM-Didaktik (15 ECTS)**	
	De empirisk eksperimentelle videnskaber (15 ECTS)	
2. Sem.	**STEM-faglig praksis og kulturudvikling på et videnskabeligt grundlag (15 ECTS)**	
	De matematisk modellerende videnskaber (15 ECTS)	
2. ÅR		
3. Sem.	**De teknologisk-innovative videnskaber (15 ECTS)**	
	Specialeforberedende projekt (5 ECTS)	**Valgfrit kursus (10 ECTS)**
4. Sem.	**Speciale: 30 ECTS**	

Uddannelses- og Forskningsministeriet

København Universitet

E-mail: ku@ku.dk

Godkendelse af ny uddannelse

Uddannelses- og forskningsministeren har på baggrund af gennemført prækvalifikation af Københavns Universitets (KU) ansøgning om godkendelse af ny uddannelse truffet følgende afgørelse:

Godkendelse af ny kandidatuddannelse i STEM-undervisning

Afgørelsen er truffet i medfør af § 20 i bekendtgørelse nr. 853 af 12. august 2019 om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af videregående uddannelser

Det er en forudsætning for godkendelsen, at uddannelsen og dennes studieordning skal opfylde uddannelsesreglerne, herunder bekendtgørelse nr. 1328 af 15. november 2016 om bachelor- og kandidatuddannelser ved universiteterne (uddannelsesbekendtgørelsen).

Da KU er positivt institutionsakkrediteret gives godkendelsen til umiddelbar oprettelse af uddannelsen.

Ansøgningen er blevet vurderet af Det rådgivende udvalg for vurdering af udbud af videregående uddannelser (RUVU). Vurderingen er vedlagt som bilag.

Hovedområde:
Uddannelsen hører under det naturvidenskabelige område.

Titel
Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 21, stk. 1 og nr. 4.7. i bilag 1, fastlægges uddannelsens titel til:

Dansk: Cand.scient. i STEM-undervisning

Engelsk: Master of Science (MSc) in STEM Teaching

Udbudssted:
Uddannelsen udbydes i Odense.

Sprog:
Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen udbydes på dansk.

25. november 2019

Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Professions- og Erhvervsrettede Videregående Uddannelser

Bredgade 40
1260 København K
Tel. 3544 6200
Fax 3544 6201
sfu@ufm.dk
www.ufm.dk

CVR-nr. 1991 8440

Sagsbehandler
Jørgen Prosper Sørensen
Tel. 72 31 90 01
jso@ufm.dk

Ref.-nr. 19/29773-7

Normeret studietid:
Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 20 fastlægges uddannelsens normering til 120 ECTS-point.

Takstindplacering:
Uddannelsen indplaceres til: heltidstakst 2
Aktivitetsgruppekode: 6079

Koder Danmarks Statistik:
UDD: 7004
AUDD: 7004

Censorkorps:
Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen tilknyttes censorkorpset for matematik. Det er muligt at supplere censorkorpset, således at det samlede korps bl.a. dækker alle de fag/fagelementer, der indgår i uddannelsen.

Adgangskrav:
Efter det oplyste er følgende uddannelser direkte adgangsgivende til kandidatuddannelsen, jf. § 11, stk. 2, i uddannelsesbekendtgørelsen:

- Uddannelsen til professionsbachelor som lærer med linjefag/undervisningsfag i mindst et fag inden for den naturfaglige fagrække (biologi, fysik/kemi, geografi, matematik, natur/teknik) og med bachelorprojekt i tilknytning hertil.
- Bacheloruddannelsen i kemi (KU, AU, AAU og SDU)
- Bacheloruddannelsen i biologi (KU, AU, AAU og SDU)
- Bacheloruddannelsen i fysiske fag med specialisering i fysik (KU)
- Bacheloruddannelsen i fysik (AU, AAU og SDU)
- Bacheloruddannelsen i matematik (KU, AU, AAU og SDU)
- Bacheloruddannelsen i geografi og geoinformatik (KU)
- Bacheloruddannelsen i geografi (AAU)
- Den naturvidenskabelige bacheloruddannelse med specialisering i kemi, fysik, matematik eller geografi (RUC)

Studerende med en bachelorgrad i et andet emne end de ovenfor anførte kan søge om optagelse på uddannelsen. Disse ansøgere skal dokumentere, at de har bestået mindst 60 ECTS-point på universitetsniveau inden for et af fem følgende områder: kemi, fysik, biologi, matematik eller geografi

Ministeriet bemærker hertil, at det af hensyn til de studerendes retssikkerhed tydeligt skal fremgå af uddannelsens studieordning samt universitetets hjemmeside, såfremt der er andre uddannelser end de ovenfor nævnte, der anses som adgangsgivende til uddannelsen.

Med venlig hilsen

Jørgen Prosper Sørensen
Chefkonsulent

Nr. A4 - Ny uddannelse – prækvalifikation (efterår 2019)			Status på ansøgningen: Godkendelse	
Ansøger og udbudssted:	København Universitet, udbudssted: Odense			
Uddannelsestype:	Kandidatuddannelse			
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Naturfags-, matematik- og teknologiundervisning i grundskolen			
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	- Cand.scient. i naturfags- og matematikdidaktik/ - Master of Science (MSc) in Science, Mathematics and Technology Teaching			
Hovedområde:	Naturvidenskab		**Genansøgning:** *(ja/nej)*	nej
Sprog:	Dansk	**Antal ECTS:**	120 ECTS	
Link til ansøgning på http://pkf.ufm.dk:	http://pkf.ufm.dk/flows/3a6f6cf05090466194dbc1d4be01684e			
Om uddannelsen: indhold og erhvervssigte	**Beskrivelse af den nye uddannelse, dens konstituerende elementer/struktur, erhvervssigte og adgangskrav**			
Beskrivelse af uddannelsen:	Kandidatuddannelsen giver læreruddannede, der har linjefag/undervisningsfag i mindst ét fag inden for grundskolens naturvidenskabelige fagrække og bachelorprojekt i tilknytning hertil, en forskningsbaseret tilgang til naturfagsundervisning i grundskolen. På uddannelsen lærer de studerende inden for dimensionerne *naturvidenskab, fagdidaktik og undervisningspraksis* at arbejde med, hvordan autentiske STEM-holdige samfundsproblemstillinger (såsom ressourceknaphed, klimaudfordringer, bioetiske dilemmaer) kan overføres til undervisning i grundskolen. Uddannelsen har et fællesfagligt fokus på naturfagsundervisningen i grundskolen. Uanset linjefagsbaggrund vil den studerende derfor arbejde med at udvikle undervisning til grundskolen der integrerer moderne forskningspraksis og -resultater fra de empirisk-eksperimentelle, de matematisk-modellerende såvel som de teknologisk-innovative videnskaber. Uddannelsen er forskningsbaseret og udviklet i samarbejde mellem universiteter og professionshøjskoler. Undervisning og vejledning varetages af aktive forskere fra universiteter og professionshøjskoler (både fagdidaktiske forskere og naturvidenskabelige forskere).			
RUVU's vurdering på mødet den 23. oktober 2019	RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne som fastsat i bekendtgørelse nr. 853 af 12. august 2019, bilag 4. RUVU har noteret sig, at formålet med uddannelsen er at give relevante læreruddannede en forskningsbaseret tilgang til naturfagsundervisningen i grundskolen, og at uddannelsen er et af initiativerne i den tidligere regerings nationale naturfagsstrategi. RUVU har endvidere noteret sig, at der er tale om et meget bredt konsortium af uddannelsesinstitutioner, der i fællesskab har modtaget udviklingsmidler fra UFM til udviklingen af uddannelsen. RUVU vurderer, at ansøgningen bl.a. gennem en bred dialog med relevante interessenter dokumenterer, at der er behov for uddannelsen, og at uddannelsen ikke vil forringe vilkårene for eksisterende uddannelser.			