

Oversigt over centrale bidrag til videngrundlaget for faget/fagområdet Fysik/kemi

Faglige udvælgelseskriterier (5-10 linjer)

- Den udvalgte litteratur/multimodale ressource relaterer sig til centrale dele af fagets kompetenceområder.
- Udvalgelsen er foretaget ud fra en vurdering af følgende kriterier – i uprioriteret rækkefølge:
 - *Relevans & væsentlighed* ift. at dække, problematisere og reflektere det relevante faglige område
 - *Kvalitet i bredeste forstand*, herunder dens argumentative formåen, empiriske inddækning og forfatterens kendskab til & position ift. feltet.
 - *Praksis-anvendelighed*: alt andet lige er ressourcer som eksplicit kobler til praksis og professionen foretrukket
 - *Tilgængelighed* - fx er dansk og nordisk sprogede ressourcer foretrukket frem for udenlandske, hvis de er sammenlignelige på de andre udvælgelsesparametre.

Ressourcerne er søgt rekategoriseret iht. nedenstående 7 kategorier, som er udmeldt af LLN pr. 4.6.2019 (se evt. uddybning i bilag for yderligere specifikation).

1. Forskningslitteratur
2. Undersøgelser og redegørelser
3. Forskningsformidling/didaktiseret formidling
4. Journalistiske tekster
5. Juridiske tekster
6. Primære kildetekster
7. Andet

	Fokus	Ressource	Ressourcetype
Fagligt område 1 Naturfagsdidaktik med fokus på læring, sprog og begrebsudvikling	Konstruktivistiske læringsteorier og pejlemærker for naturfagsundervisning	Krogh & Andersen (2017), kapitel 3 (og evt. 5 om Sprog og kommunikation)	3
	Mental konstruktivism og hverdagsforestillinger	Sjøberg, (2012) kap. 9	3
	Om at undervise med fokus på hverdagsforestillinger	Webantologi 15: Nielsen (2014)	3
	Forskningstudier af, hvorledes børns tænkning udvikler sig indenfor forskellige emnesområder	Andersson, B. (2001)	1

	Dialogens betydning for elevernes læring.	Webantologi 17: Schnell (2014)	3
	Hvordan man kan arbejde med faglig læsning og skrivning	Webantologi 16: Petersen (2014)	3
	Faglig læsning og skrivning	Maagerø (2010)	3
	Forskningsbaserede principper for arbejdet med sprog og digitale værktøjer i naturfagene	Mork,S. & Erlie,W. (2010)	3
	Muligheder, erfaringer og principper for arbejdet med den sproglige dimension	Ahrenfeldt (2014)	7
Fagligt område 2 Naturfagsdidaktik med fokus på planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisning, herunder læringsressourcer	At udvikle og evaluere praktisk arbejde i naturfag	Millar, R., kap. 5 i Tougaard (2014)	3
	Læringsmål, tilrettelæggelse og præsentation - en beskrivelse af nuancerne i praktisk arbejde	Millar, R., kap. 6 i Tougaard (2014)	3
	Der gives eksempler på, hvordan undervisning kan gribes an, for at elevens læring bliver effektiv. Endvidere sættes nogle moderne undervisningsteorier og metoder med naturfagligt indhold i spil for at vise, hvad god praksis kan være	Webantologi 2: Wahlgreen (2014)	3
	Denne artikel handler om vigtigheden af at overveje, hvilke evalueringsformer der anvendes til hvilke former for målsætninger.	Webantologi 2: Andersen (2014)	3
	En introduktion til såvel formativ som summativ evaluering - med forskningsinputs og praktiske eksempler.	Krogh & Andersen (2017), kap. 7	3
	Fagdidaktik som favner både naturfag og matematik – og med en forkærlighed for franske didaktikere	Winsløw, C. (2007)	3
	Del 6 handler om testning og vurdering. Der startes med gennemgang af formativ og summativ vurdering. Derefter ses der på internationale undersøgelser og til sidst ses der på, hvordan man laver en god test eller prøve	Angell (2011) del 6 s 385-413	3

	Rapport fra seneste PISA-undersøgelse, hvor naturfag var i fokus	KORA (2015)	2
	Teksten udfolder forskningsmæssige principper for undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning	Harlen (2012)	1
	Klassisk og kritisk artikel om forholdet mellem mål og faktisk elevudbytte i traditionel brug af undersøgende arbejde ("unthinking use").	Hodson (2008)	1
	Video om afvikling af den nye fælles prøve i naturfag	Astra, 2017. https://astra.dk/f%C3%A6llespr%C3%B8ve	7
	Grubletegninger/concept cartoons som sætter hverdagsforestillinger til diskussion	Masser af konkrete grubletegninger findes på den norske platform https://www.naturfag.no/side/vis.html?tid=1233983	7
	Motivation/Interesse for naturvidenskab/didaktisering af motivation	Sjøberg (2009) kap. 11.	3
	Kapitlet samler store dele af motivationslitteraturen i én overskuelig og praksisrettet ramme, CARTAGO. Rammen er udviklet og afprøvet af naturfaglige lærere ifm EU-projektet <i>Motivation i praksis</i> .	Krogh & Andersen (2017b)	3
	En rammesætning med kriterier til evaluering af undervisningsressourcer	Læremiddel.dk	
Fagligt område 3 Naturfaglige kompetencer	Hvad er naturfaglige kompetencer? Hvorfor er kompetencetænkningen kommet ind i nye Forenklede Fælles Mål? Hvordan kan læreren undervise kompetenceorienteret, og hvordan evalueres kompetencer?	Dolin, J.; kap. 4, s. 49-67 i Tougaard (2014)	3

	Kapitlet introducerer kort de 4 naturfaglige kompetencer – og har for hver et par fagdidaktiske overvejelser. Brugbart som intro, men meget fortjener yderligere udfoldning.	Norrild & Sillasen (2017), kap 4.	3
	Artiklen undersøger hvor kompetencebegrebet kommer fra og hvordan det har udviklet sig og præsenterer en række argumenter for og imod dets implementering i naturfagsundervisningen. Vigtigheden af at gøre begrebet operationelt - bl.a. at klargøre dets relationer til andre mål - fremhæves.	Elmose, S. (2007) Link til ressourcen (09.07.2019): https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36567/37869	1
	Kapitlet fokuserer på hvordan undersøgelseskompetence kan udvikles gennem udforskende arbejdsmåder. Udforskende arbejdsmåder er ifl. forfatterne (som bl.a. inddrager Hattie) ikke effektive, når det drejer sig om fagligt udbytte, men kan styrke elevernes læring af naturvidenskab som proces og metode samt kritisk tænkning. En række støttestrukturer for dets implementering i undervisningen beskrives.	Angell (2011) kap. 13	3
	Modeller (forskellige typer af modeller og afsæt for arbejdet med modellering).	Brandt, H. og Johansen, B. (2014), webantologi	3
	Kapitlet giver gennem eksempler på konkrete opgaver et bud på hvordan naturvidenskabelig modellering kan formidles i klasserummet. Der fokuseres på matematisk modellering, men en række pædagogiske modeller og analogier til at forklare abstrakte begreber udvikles ligeledes	Angell (2011) kap. 12	3
	Artiklen er et centralt forskningsstudium af, hvorledes man strukturerer elevs arbejde med modeller og modellering	Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Krajcik, J. (2009)	

Fagligt område 4 Anvendelser af fysik og kemi i hverdag og samfund før og nu/teknologi, samt fysik/kemis bidrag til elevernes almene dannelse, herunder handlekompetence	Naturfag som almindelse, begrundelsesdiskussion	Sjøberg (2009)	3
	Begrundelsesdiskussion, almindelse, scientific literacy...	Krogh & Andersen (2017), kap. 2	3
	Nyere rapport om, hvorledes naturfagsundervisningen bør STEM-rettes for at tilgodese almindelse m.m.	Astra (2017)	2
	Seneste nationale strategi for udviklingen af naturfagsundervisning i DK	Undervisningsministeriet (2018)	
	Teknologi og naturvidenskab,	Nielsen (2005)	3
	Anvendt naturvidenskab,	Jorde (2005)	3
Fagligt område 5 Tværfaglige perspektiver, herunder bæredygtighed, sundhed og levevilkår	Tværfaglighed, projektarbejde,	Sillasen, M. & Linderoth, U (2017).	3
	Artiklen giver resultater fra følgeforskning ifm implementeringen af den nye fælles prøve i udskolingens naturfag. Fokus er på udfordringer knyttet til fællesfaglige, problembaserede og kompetencerettede aspekter af prøven og den prøverettede undervisning.	Krogh,L.B. & Daugbjerg,P. (2018)	1
	Kapiteltitel: Projektorienteret og tematisk undervisning. Formel og funktionel tværfaglighed omtales og eksemplificeres. Begrundelser for tværfagligt projektarbejde berøres kort, ligesom et par undersøgelser af læringsudbyttet omtales. Den naturfaglige prøve skitseres ultrakort.	Norrild & Sillasen (2017), kap. 6	3

	Afslutningsvist omtales "engineering" som en "tværfaglig arbejdsmetode".		
	Rapport fra første runde følgeforskning om udvikling af den fælles prøve i naturfagene	Rambøll mfl. (2017)	2
	Rapport, som udlægger FN's 2030 agenda for bæredygtig udvikling	United Nations (2015)	2
	Natursyn, naturopfattelser, bæredygtighed	Vad (2009): Natursyn og naturopfattelse. I: Andersen (2009)	7
	Vejr og klima	Andersen (2003): Jordens vejr og klima. I: Dolin (2003)	7
	Vejr og klima	Nielsen (2008)	7
	Bæredygtighed	Blegaa, (2006)	7
	Sundhed	Jeppesen et al (2006)	7
Fagligt område 6 Fysik- og kemifaglige kerneområder	Kapitlet på ca. 100 sider indeholder bogens "Emnesdidaktik", konkret kapitler om energi, elektricitet, stråling, stof/stofopbygning/stofomdannelse, astronomi og kræfter og bevægelse. Ift. FK-fagets indholdsområder er visse områder ikke dækket ind (fx teknologi og produktion ikke dækket ind, bølger, digital styring o.s.v.). Ellers gode forsøg på både at deklare det fagfaglige indhold og tilføje fagdidaktiske perspektiver.	Norrild & Sillasen (2017) kap. 5	3
	Undervisningsbøger i kemi og fysik til gymnasialt niveau b og c.	Kaufmann (2005) Bruun, Kim m.fl. ISIS C, Systime Bruun, Kim m.fl. ISIS B, Systime Classen m.fl. Spektrum, fysik I, Gyldendal Classen m.fl. Spektrum, fysik II, Gyldendal	7

		Peter Hald, ShowKemi, Systime (kun som e-bog)	
	Webportaler til folkeskole/lærerniveau	www.clioonline.dk fysikkemifaget Ahorn Science Univers	7
	Tematiske hjemmesider, fx	ESA.dk, , http://www.geus.dk/DK/popular-geology/edu/viden_om/grundvand/Sider/default.aspx) Experimentarium/Climate Minds: https://www.experimentarium.dk/klima/	2 2 7
	Netbaserede animationer og simuleringer	Fx rummet.dk https://phet.colorado.edu/	7
It og medier	En grundbog i digitale kompetencer. Hver af disse adresseres i et kapitel. Der er tilknyttet praktiske øvelser på en blog. Meget bred målgruppe, herunder også pædagoger og lærere	Erkmann,M. (2015)	7
	Forfatterne udlægger den didaktiske grund for <i>flipped learning</i> . Teksten er i øvrigt forankret i diverse udviklingsprojekter, som forfatterne har deltaget i.	Hachmann & Holmboe (2014)	3
	Forfatterne rapporterer resultater fra pilotapprøvning af apps med <i>augmented reality</i> i naturfagsundervisningen. Fokus er på de udfordringer og stilladseringsmuligheder lærere står overfor i denne type læringsituationer.	Nielsen et al (2017)	1

	Teksten etablerer grundlæggende begrundelser og perspektiver på anvendelsen af IKT i naturfagsundervisningen.	Krogh & Andersen (2017), kap. 5	3
Engineering, Innovation og entreprenørskab	Et forsøg på at positionere Engineering som en del af naturfagene. Af folkene involveret i didaktikudvikling i tilknytning til projektet Engineering i skolen.	Sillasen, Daugbjerg & Nielsen (2017)	3
	Rapport fra udviklingsarbejdet <i>Innovation, Science og inklusion</i> - kapitlet indeholder en tværgående opsamling på erfaringer.	Sølberg m.fl. 2015, s. 205-223	7
	Generel introduktion til innovationslæring	http://fysik-kemi.dk/images/fysik-kemi/2014/2d.pdf	7
	Bog om innovation, kreativitet og læringskultur - i skolen og i organisationer.	Tanggaard (2015)	3
	Elektronisk styring (m. Arduino). Bog med masser af praktiske eksempler på, hvad og hvordan man kan styre med simple (og billige) Arduino-boards.	Schmidt (2016)	7
	Engineering - som pædagogisk tilgang til undervisning i naturfagene. På basis af litteraturstudier og erfaringer fra projektet Engineering i skolen outlines her en didaktik for denne tilgang.	Auener et al (2018)	7

Del B: Generelle vidensressourcer – med blandet og/eller variabelt indhold

MONA: Tidsskrift med fokus på fagdidaktisk forskning og udvikling i naturfagene (og matematik)	MONA - Tidsskrift for matematik- og naturfagsdidaktik (https://tidsskrift.dk/index.php/mona/index) Bortset fra den seneste årgang, så er der gratis adgang til artiklerne	1
Nordina/Nordic Studies in Science Education: Det eneste nordiske tidsskrift for forskning i naturfagsdidaktik	https://www.journals.uio.no/index.php/nordina , Bortset fra den seneste årgang, så er der gratis adgang til artiklerne	1
Aktuel naturvidenskab – tidsskrift, som formidler nyere naturvidenskabelig forskning for en bred målgruppe	Find og hent artikel via hjemmesiden https://aktuelnaturvidenskab.dk/	3
Videnskab.dk – en medieportal, som leverer forskningsmæssige nyheder og formidler ny naturvidenskabelig forskning – for befolkningen bredt og unge i særdeleshed.	https://videnskab.dk/	4
Kvant – et fysik/kemitidsskrift, som henvender sig til forskere, undervisere og studerende i disse fag – og formidler ny forskning indenfor FK, samt beskæftiger sig med undervisning i fagene. Ofte ret krævende artikler	http://www.kvant.dk/ . Nyere artikler kan downloades – andre bestilles.	3
Faglige foreningers medlemsblade: <ul style="list-style-type: none"> • Tidsskriftet Fysik/kemi – natur/teknologi • Tidsskriftet Geografisk orientering • Tidsskriftet Kaskelot 		4
En samling af bearbejdede forelæsninger, som frontlinieforskere har holdt i Søauditoriet på AU.	Kjaer,C. (2014): 25 Søforklaringer – naturvidenskabelige fortællinger fra Søauditoriet	3

Spørg om fysik: Mulighed for at stille fagfaglige spørgsmål og studere svar, som andre har fået	Niels Bohr Instituttets folk formidler naturvidenskabelig forskning via hjemmesiden https://www.nbi.ku.dk/spoerg_om_fysik/	3
Norsk ressourceportal for undervisere – med materialer som er fagdidaktisk kvalitetssikrede/forskningsmæssigt forankrede	https://www.naturfagsenteret.no/	7
Dansk ressourceportal for undervisere – med lidt mere blandet indhold	https://astra.dk/	7
DR Viden	https://www.dr.dk/nyheder/viden	4
Sciencereport.dk	https://sciencereport.dk/ny-viden	4

Del C: Centrale juridiske tekster

Gældende læseplan og vejledning for Fysik/kemi.	<ul style="list-style-type: none"> Undervisningsministeriet (2017). <i>Fælles mål - Læseplan og vejledning</i>. Link til ressource (09.07.2019): https://www.emu.dk/grundskole/fysikkemi/laeseplan-og-vejledning 	5
Gældende vejledning for både den fælles mundtlige og den fagopdelte skriftlige prøve i naturfagene	<ul style="list-style-type: none"> Undervisningsministeriet (2016). <i>Vejledning til folkeskolens prøver i fagene fysik/kemi, biologi og geografi</i>. Link til ressource (09.07.2018): https://skoletjenestenetvaerk.dk/wp-content/uploads/2017/06/Pr%C3%B8vevejledning-til-f%C3%A6lles-pr%C3%B8ve-i-naturfagene.pdf 	5
Gældende Bekendtgørelse for læreruddannelsen, med bl.a. kompetencemål for Fysik/kemi faget på LU	<ul style="list-style-type: none"> Uddannelses- og forskningsministeriet (2015). <i>Bekendtgørelse om uddannelsen til professionsbachelor som lærer i folkeskolen - Bilag 2: Kompetencemål for fysik/kemi</i>. Link til ressource (09.07.2019): https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=174218#Bil2 	5
Prøvebekendtgørelsen for folkeskolen	<ul style="list-style-type: none"> Undervisningsministeriet (2018). Bekendtgørelse om folkeskolens prøver - Bilag 1: Fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi. Link til ressource (09.07.2019): https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202890#id02aeac66-d650-42bf-a7c7-bf83b1358740 	5
Det nærmeste man kommer en samlet fremstilling af de sikkerhedsmæssige krav til laboratorier og laboratorieundervisning i naturfag	<ul style="list-style-type: none"> BFA (Branche Fællesskab Arbejdsmiljø) (2019). <i>Når klokken ringer - Branchevejledning til grundskolen og det almene gymnasium</i>. Link til ressource (09.07.2019): https://www.arbejdsmiljoweb.dk/media/5363084/naar-klokken-ringer-2019-web.pdf 	5

Del D: Et udpluk af relevante Primære kildetekster.

En klassiker, hvis man vil undervise naturvidenskabens historie og filosofi (renæssance, paradigmeskift, naturvidenskab vs. Tro osv).	<ul style="list-style-type: none"> Uddrag: Galilei: Dialog om de to verdenssystemer, udkommer i ny udgave september 2019 	6
---	---	---

Dramatisering af Galileis liv – rimelig loyalt ift. videnskabshistorien	<ul style="list-style-type: none"> • Uddrag: Brecht: Galileis liv, Gyldendal 	6
Nobelpristagers oprindelige forsøg på at formidle Big Bang-indsigter til en bredere offentlighed. Forbilledlig formidling af BB – men desværre kun frem til 1979	<ul style="list-style-type: none"> • Uddrag: Weinberg, S: de første 3 minutter 	6/3
Historisk filosofisk tekst, som placerer mennesket mellem de to uendeligheder – det uendeligt små og det uendeligt store.	<ul style="list-style-type: none"> • Uddrag: Pascal, B.: Tanker, Gyldendal 1974, p. 36-38 	6
Ny-klassiker, som formidler et mangfold af naturvidenskabelige indsigter	<ul style="list-style-type: none"> • Uddrag: Bryson, B.: En kort historie om næsten alt 	6/3
Gamows klassiker om c, G og h (d.v.s. om relativitet, gravitation og kvantefysik). Ved at "justere" på værdierne tydeliggør han de principielle implikationer og "underlige" træk ved teorierne.	<ul style="list-style-type: none"> • Uddrag: Gamow, G.: Mr Tompkins i drømmeland • Uddrag: Gamow, G. & Stannard R. (2004). <i>Den nye verden ifølge Mr. Tompkins</i>. Nyt Teknisk Forlag. Denne er en "nænsom" opdatering og beskeden udvidelse af ovenstående 	6/3
Centrale kildetekster til belysning af både den industrielle revolution og den parallelle udvikling af energibegrebet findes her på oversat form.	<ul style="list-style-type: none"> • Uddrag: Nielsen, H.: Fysikken og den industrielle revolution. 	6/3
Bohrs banebrydende artikel fra 1913, hvor han første gang præsenterer sine postulater og grundlaget for disse.	<ul style="list-style-type: none"> • Bohr N. (1913). On the Constitution of Atoms and Molecules. I: <i>Philosophical Magazine</i> (26), 1-25 Link til ressource (09.07.2019): http://hermes.ffn.ub.es/luisnavarro/nuevo_maletin/Bohr_1913.pdf 	6

Alfabetisk litteraturliste

Andersen E. et al. (2009): *Naturfagslærerens håndbog*. Dafolo

Link til bogen på forlagets hjemmeside (31.10.2018): <http://www.dafolo-online.dk/Dafolo-Forlag/naturfag-naturfagsl%C3%A6rerens-h%C3%A5ndbog-6279>

Andersson, B. (2001). *Elevers Tänkande och Skolans Naturvetenskap - Forskningsresultat som ger nya idéer*. Stockholm: Skolverket.

Link til ressourcen (09.07.2019):

<http://stud.hsh.no/home/120967/skole/NA60/didaktikk/elevs%20tankande%20och%20skolans%20naturvetenskap.pdf>

Ahrenfeldt, B. et al. (2014): *Løft læringen - brug sproget - Erfaringer fra Projekt Uddannelsesløft*. Naturfag. (Bind 6 af 7 i serien).

Angell, C. et al (2011): *Fysikk-didaktikk*, Høyskoleforlaget.

Link til bogen på forlagets hjemmeside (31.10.2018): https://www.cappelendamm.no/_fysikkdidaktikk-9788276348781

ASTRA (2017). *STEM-anbefalinger: Sammen om naturvidenskab – anbefalinger til en national strategi for de naturvidenskabelige fag*. Link til

ressourcen (09.07.2019): https://astra.dk/sites/default/files/nns_rapport_anbefalinger_final_web.pdf

Auener, S.; Daugbjerg, P.S.; Nielsen, K. & Sillasen, M.K. (2018): *Engineering i skolen - hvad, hvordan, hvorfor*.

Link til didaktikhæftet (tilgået d. 31.10.2018): https://astra.dk/sites/default/files/eis_rapport_v4_1.pdf

Bergmann, J. (2018): *Flipped Learning – vejen til engageret læring*. Turbine Akademisk. 2018.

Link til forlagets hjemmeside: <https://turbine.dk/produkt/flipped-learning-vejen-til-engageret-laering/>.

Blegaa, S., Christensen C. H. & Hansen G. (2006): *Bæredygtig udvikling - det økologiske fodspor*.

Fysikforlaget. Svær at opdrive i dag - en letlæst nyere tekst af Blegaa om det økologiske fodspor kan findes på: <http://nytfokus.nu/nummer-6/kan-vi-maale-baeredygtighed/>

Dolin, Jens (red.) et al. (2003): *Geografiske verdensbilleder*. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A7S, København

Link til bogen på forlagets hjemmeside (31.10.2018): <http://gyldendal-uddannelse.dk/gymnasiet/naturgeografi/isbn13-9788702019223/geografiske-verdensbilleder>

Elmose, S. (2007): Naturfaglige kompetencer – til gavn for hvem?. *MONA* (4) 49-68.

Link til artiklen (31.10.2018): <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36567/37869>

Erkmann, M. (2015): *Grundbog i digitale kompetencer*. Samfundslitteratur.

Link til forlagets omtale: <http://samfundslitteratur.dk/bog/grundbog-i-digitale-kompetencer>

Hachmann & Holmboe (2014): *Flipped learning – mere end bare video*. Praxis - Nyt Teknisk Forlag. 2014.

Link til forlagets hjemmeside om bogen (31.10.2018): <https://webshop.praxis.dk/produkter/flipped-learning-flip-med-video/>

Harlen W. (2012). *Inquiry i naturfagsundervisningen*. Fibonacciprojektet.

Link til ressource (09.07.2019): <https://astra.dk/sites/default/files/Inquiry%20i%20naturfagsundervisningen.pdf>

Hodson, D. (2008): Et kritisk blik på praktisk arbejde i naturfagene. *MONA*, 2008-3, s. 7-20. [dansk nyoversættelse af klassisk artikel:

Hodson, D. (1990). A Critical Look at Practical Work in School Science. *School Science Review*, 71(256), s. 33-40.)

Link til artiklen (31.10.2018): <http://www.gymnasieforskning.dk/wp-content/uploads/2013/08/Et-kritisk-blik-p%C3%A5-praktisk-arbejde-i-naturfagene.pdf>

Jeppesen, B. & Olesen, E. B. (2006): *Menneskekroppen som motor*. Fysikforlaget

Link til bestillingssiden (31.10.2018): <http://fys.dk/nfa/03/>

Jorde, D. og Bungum, B. (red.) (2003): *Naturfagsdidaktikk - Perspektiver, forskning, udvikling*. Gyldendal Akademisk, Oslo.

Link mangler

Kaufmann, I. & Keiding, S. (red) (2005): *Viden om vand*, Aarhus Universitetsforlag

Link til bogen på forlagets hjemmeside (31.10.2018): <https://unipress.dk/udgivelser/v/viden-om-vand/>

Kjaer, C.R. (ed., 2014): 25 Søforklaringer – naturvidenskabelige fortællinger fra Søauditoriet. Aarhus Universitetsforlag.

KORA (2015). *PISA 2015 – Danske unge i en international sammenligning*, KORA Det Nationale Institut for Kommuners og Regioners Analyse og Forskning. Link til ressource (09.07.2019):

<https://www.dst.dk/ext/formid/pisafuld>

Krogh & Andersen:(2017, 2.oplag): *Fagdidaktik i naturfag*, Frydenlund.
Link til forlagets hjemmeside: <https://www.frydenlund.dk/varebeskrivelse/3514>

Krogh & Andersen (2017b): Motivation. I Dolin et al (eds): *Gymnasiepædagogik - en grundbog*, 3. udgave, kap. 4.2, s. 250-267. Hans Reitzels Forlag. 2017.

Krogh,L.B. & Daugbjerg, P. (2018): Fællesfagligheden til prøve - udfordringer ifm første års implementering af den fælles prøve i naturfagene i folkeskolen. *MONA*, 2018-4, s.

Læremiddel.dk. Link til ressource pr. 9.07.2019: <http://laeremiddel.dk/>

Maagerø E. & Skjeldbred D. (2010): *De mangfoldige realfagstekstene - Om lesning og skrivning i matematikk og naturfag*. Fagbokforlaget

Link til forlagets omtale (31.10.2018): <https://www.fagbokforlaget.no/De-mangfoldige-realfagstekstene/I9788245008685>

Mork,S. & Erlien,W. (2010): *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo. Universitetsforlaget.

Nielsen, K., Nielsen, H. & Jensen, H. S. (2005): *Skruen uden ende - den vestlige teknologis historie*. 3. udg. Erhvervsskolernes forlag.
Link til omtale af bogen på Saxo (31.10.2018): https://www.saxo.com/dk/skruen-uden-ende_keld-nielsen_indbundet_9788757125160

Nielsen, R. H. (2008): *Jordens klima, fortid og fremtid*, Fysikforlaget
Link til hæftet (31.10.2018): <http://www.fys.dk/nfa/05/heftet/klima.pdf>

Nielsen,B.L.; Brandt, H. mfl. (2017): Augmented Reality og stilladsering af elevernes undersøgende samtale og modelleringskompetence. *MONA*, 2017-2, s. 7-24. Link til artiklen (31.10.2018): <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36653/37950>

Norrild & Sillasen (2017): *Fysik/kemi-didaktik*, Hans Reitzels forlag.
Link til forlagets hjemmeside (31.10.2018): <https://hansreitzel.dk/products/fysik-s-kemididaktik-bog-42167-9788741265759>

Rambøll m.fl. (2017): *STATUSNOTAT - EVALUERING OG FØLGEFORSKNING - INDFØRELSE AF DEN NYE FÆLLES PRØVE I FYSIK/KEMI, BIOLOGI OG GEOGRAFI – UDVIKLINGEN I ELEVERS MOTIVATION OG INTERESSE FOR NATURFAGENE*. Link til ressource (09.07.2019): <https://www.uvm.dk/publikationer/2019/190424-statusnotat--evaluering-og-foelgeforskning>

Ringnes & Hannisdal (2014): *Kjemi fagdidaktikk*, Cappelen Damm Akademisk.

Link til forlagets omtale (31.10.2018): <https://www.cappelendamm.no/kjemi-fagdidaktikk-merete-hannisdal-vivi-ringnes-9788202446796>

Schmidt, H. J. (2016): *Min Arduino*. Annevirke.

Link til projekthjemmeside som er rig på ressourcer & hvorfra ting kan købes (31.10.2018): <https://www.myarduino.dk/>

Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 632–654. Link til ressourcen (09.07.2019): <https://doi.org/10.1002/tea.20311>

Sillasen, Daugbjerg & Nielsen (2017): Engineering - svaret på naturfagernes udfordringer?. *MONA*, 2017-2, s. 64-82.

Link til artiklen (31.10.2018): <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36656/37952>

Sillasen, M. & Linderoth, U (2017): Tværfaglig undervisning i folkeskolens naturfag. *MONA*, 2017-3, s. 19-38.

Link til artiklen (31.10.2018): <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/96859/145616>

Sølberg mfl. (2015): *Innovation, Science og Inklusion 2015* (Slutrapport af ISI). KU 2015.

Link til slutrapporten (31.10.2018): <https://astra.dk/sites/default/files/slutrapport%20ISI%202015.pdf>

Sjøberg, S. (2009): *Naturfag som almindannelse - en kritisk fagdidaktik*. Aarhus: Klim

Link til forlagets omtale (31.10.2018): http://klim.dk/bog/naturfag_som_almendannelse_3.htm

Tanggaard, L. (2015): *Lær! - Effektiv talentudvikling og innovation*. Gyldendal.

Link til forlagets omtale (31.10.2018): <http://www.gyldendalbusiness.dk/products/9788702168426.aspx>

Tougaard, S. og Kofod, L. (2014): *Metoder i naturfag*. 2. udgave. Experimentarium.

Link til antologien (31.10.2018): https://www.experimentarium.dk/wp-content/uploads/2017/06/antologi_2014_kap_1-6.pdf

Undervisningsministeriet (2018). *Den nationale naturvidenskabsstrategi*. Link til ressourcen (09.07.2019):

https://www.regeringen.dk/media/5007/national-naturvidenskabsstrategi_endelig.pdf

United Nations (2015). Transforming our world - The 2030 Agenda for sustainable development. Link til ressource (07.09.2019): <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>

Winsløw, C. (2007). Didaktiske elementer - *En indføring i matematikkens og naturfagenes didaktik*. Frederiksberg: Biofolia. ISBN 978-87-91319-33-4

Kategorisering af ressourcer. centrale bidrag til videngrundlaget i læreruddannelsen

Kategori	Uddybende forklaring af kategorien	Eksempel
Forskning	Forskningspublikationer er peer-reviewet og omhandler både teoretiske, metodiske, pædagogiske og didaktiske områder. Originale tekster om fx læring, pædagogik, filosofi, analysemetoder, mv.	Forskningsartikler, ph.d.-afhandlinger, forskningsrapporter og andre forskningsudgivelser. Tekster af fx Vygotsky, Piaget, Aristoteles, mfl. Artikler fra Mona, Literacy.dk, Didactica, Nordic Journal of Litteracy Research, Reading Research Quarterly mv.
Undersøgelser og redegørelser	Rapporter og undersøgelser, der kan være udarbejdet på politisk opfordring og derfor ofte har strategisk sigte.	Evalueringsrapporter, undersøgelser, redegørelser, kortlægninger mm. Rapporter fra sektorforskningsinstitutter (fx EVA, SFI, KORA, VIVE, NIFU)
Forskningsformidling/ didaktiseret formidling	Indeholder materiale, der giver et formidlet overblik over forskningen inden for et felt eller samler erfaringer fra praksis. Litteraturen er baseret på forskning eller praksiserfaringer, og formidles til en bredere gruppe fx lærerstuderende, lærere, læreruddannere og beslutningstagere. Ofte gennem lærebøger eller andre didaktiserede formater (spil, film, podcast, webdoc ol.)	Carsten Elbros: <i>Læsning og Læseundervisning</i> Delta: <i>Matematik for lærerstuderende</i> Annette Søndergaard Gregersen (2015) <i>Sprogfag i forandring – Pædagogik og Praksis</i> . Samfundslitteratur + Brinitzer et al. (2013) Tidsskriftet: Viden om literacy https://www.videnomlaesning.dk/tidsskrift/

Journalistiske tekster	Journalistiske artikler, nyheder, blogindlæg og andre aktuelle indlæg Indlæg, hvor der gives udtryk for personlige, politiske eller organisatoriske synspunkter. Indlæg, der berører faglige eller lærerfaglige problemstillinger, som lærerstuderende kan forholde sig til som kommende lærere. Herunder også subjektiv formidling som blogindlæg og læserbreve	Faglige blogindlæg på Folkeskolen.dk Ledere i fagblade mv. Hjemmesider, podcasts, film ol.
Juridiske tekster	Bekendtgørelser, formål, vejledninger mv.	Love, vejledninger, bekendtgørelser, ol.
Primære kildetekster	Fiktionstekster, historiske kilder, religiøse kilder, mv.	Romaner, rejsebreve, essays, historiske tekster, religiøse tekster, ol.
Andet	Tekster af relevans for et fagområdet, som er vanskeligt at placere i de øvrige kategorier.	Informerende tekster som opskrifter, manualer, ol.

(Ressourcer er i denne sammenhæng litteratur. mv.)