






NV - Fremtidens teknologistudier (FTS) seminar

NV fakultetet 4 mai 2023

Ann-Kristin Tveten
Selvutnevnt Førstepotet
Institutt for biologiske fag Ålesund

“The ten Commandments”

Kvalitetsområde	FTS-prinsipp	Ikon
Kandidatenes kompetanse	I <i>Helhetlig kompetanse:</i> NTNUs teknologistudier skal legge aktivt til rette for at kandidatene, med utgangspunkt i et solid faglig fundament, opparbeider helhetlig og integrert kompetanse, herunder bærekraftkompetanse og digital kompetanse på høyt nivå.	
	II <i>Tverrfaglig samhandling:</i> NTNU skal legge aktivt til rette for at kandidater fra teknologistudiene opparbeider solid tverrfaglig samhandlingskompetanse, og for at man over den samlede studentpopulasjonen får et mangfold i kunnskapsprofiler, samtidig som den enkelte student oppnår tilstrekkelig programfaglig dybde.	
Pedagogisk læringsmiljø	III <i>Kontekstuell læring:</i> Kontekstuell læring skal legges til grunn som gjennomgående pedagogisk prinsipp i NTNUs teknologistudier	
	IV <i>Studentaktiv læring, relevant vurdering, god læringskultur:</i> NTNUs teknologistudier skal benytte kunnskapsbaserte, studentaktive og engasjerende undervisnings- og vurderingsformer som er samstemt med utdanningenes overordnede kompetansemål, fremmer god læringskultur, og gir effektiv dybdelæring.	
	V <i>Kompetanseutvikling hos undervisere:</i> NTNU skal stille tydelige forventninger til, og gi solid støtte for, kompetanseutvikling for undervisningspersonell.	

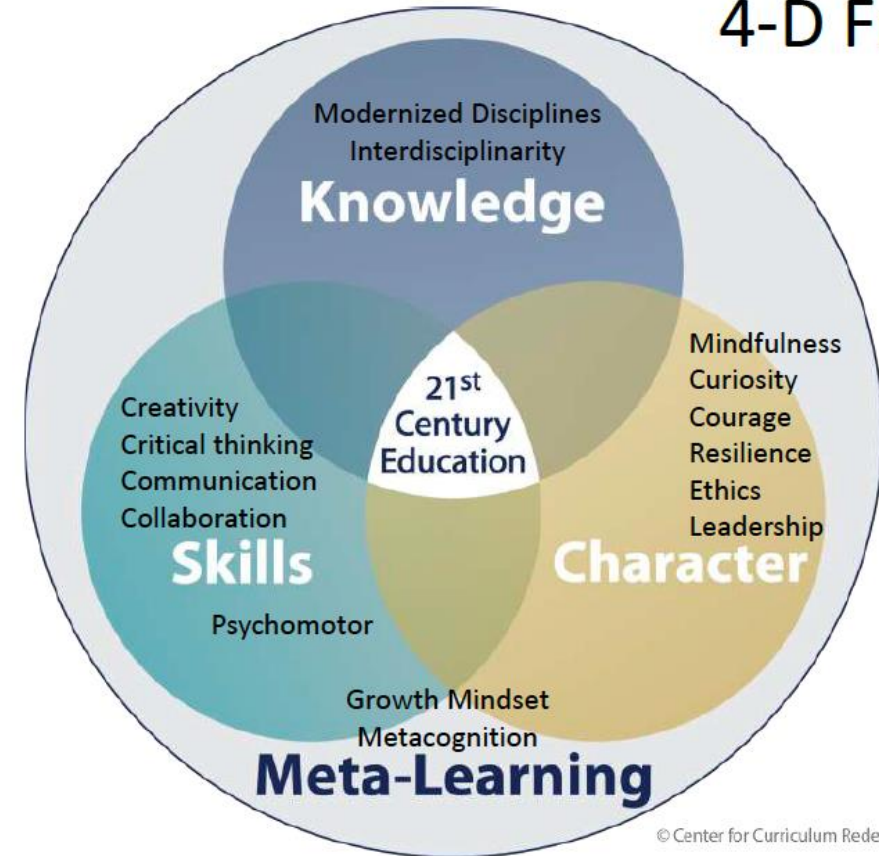
Programdesign og kvalitetsutvikling	VI	<i>Helhetstenkning i studieprogram og studieportefølje:</i> Kvaliteten i NTNUs teknologistudier skal utvikles gjennom en programdrevet tilnærming, i kombinasjon med strategisk porteføljeutvikling og -forvaltning på tvers av programmer og programtyper	
	VII	<i>Kontinuerlig forbedring og kvalitetskultur:</i> NTNUs kvalitetsarbeid i teknologistudiene skal stimulere studieprogrammernes utvikling mot utdanningskvalitet i verdensklasse, ved å fokusere på kontinuerlig forbedring og systematisk utvikling av kvalitetskultur.	
Samarbeid og samhandling – nasjonalt og internasjonalt	VIII	<i>Internasjonalt samarbeid om utdanningskvalitet:</i> NTNU skal gi høy prioritet til strategisk og operativt internasjonalt samarbeid om utvikling av teknologistudier, med mål om å bli et internasjonalt synlig og anerkjent universitet også på dette området.	
	IX	<i>Systematisk samhandling med arbeidslivet:</i> NTNUs teknologistudier skal vektlegge systematisk samhandling med arbeidsliv og samfunn, med mål om å fremme arbeidsrelevans, legge til rette for livslang læring, og sikre at studenter kan opparbeide relevant arbeidslivserfaring gjennom studiene	
Fysisk, digitalt og psykososialt læringsmiljø	X	<i>Infrastruktur for læring, helse og trivsel:</i> NTNU skal utvikle sitt læringsmiljø, og spesielt sin campus og infrastruktur – både fysisk og digital – i en retning som understøtter de øvrige FTS-prinsippene I-IX og fremmer læring, helse og trivsel blant studenter og ansatte.	

Kompetanse - mer enn fagkunnskap

«The concept of competency implies more than just the acquisition of knowledge and skills; it involves the mobilization of knowledge, skills, attitudes and values to meet complex demands.»

- «*The future of Education and Skills: Education 2030*»,
OECD

4-D Framework



Hvordan engasjere studentene i forberedelser før laboratorieøving/ferdighetstrening?

Utdanningsprosjekt:

Fra ferdighetstrening til simulering

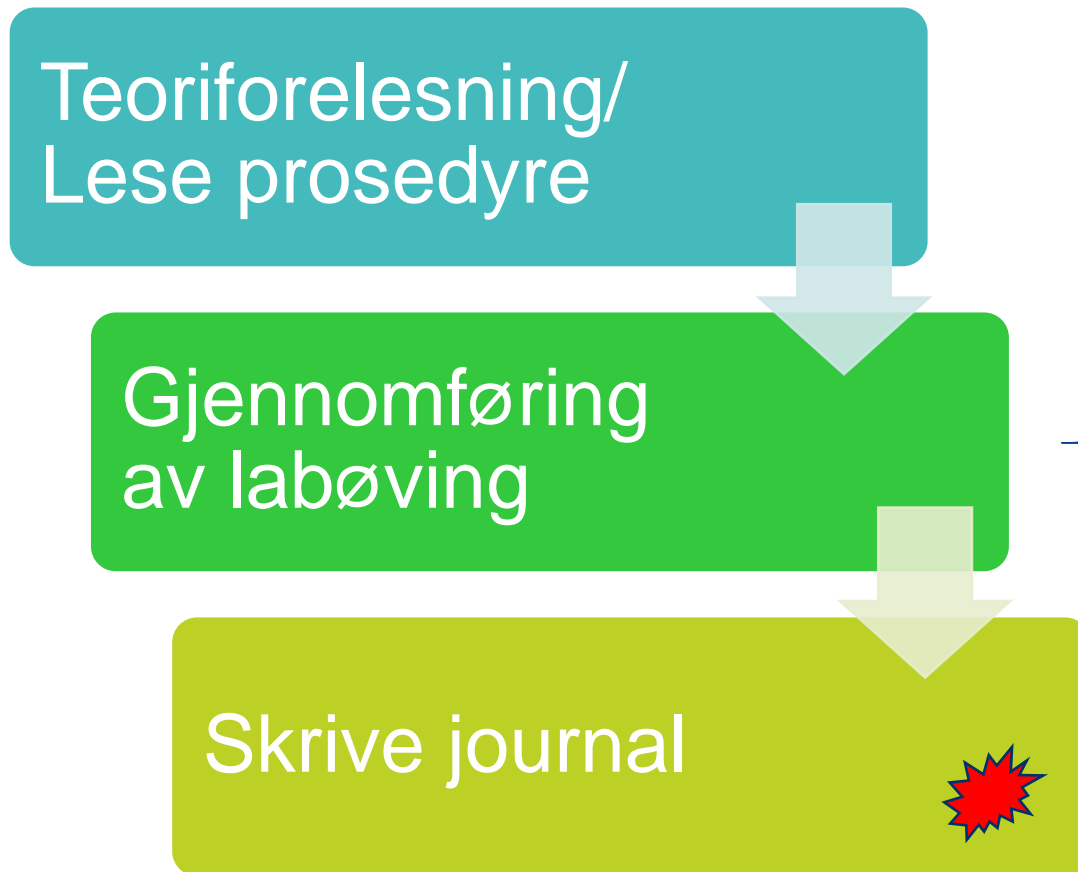
Utvikling av digitale ressurser til forberedelse før lab

PROSIM – (NFR prosjekt)

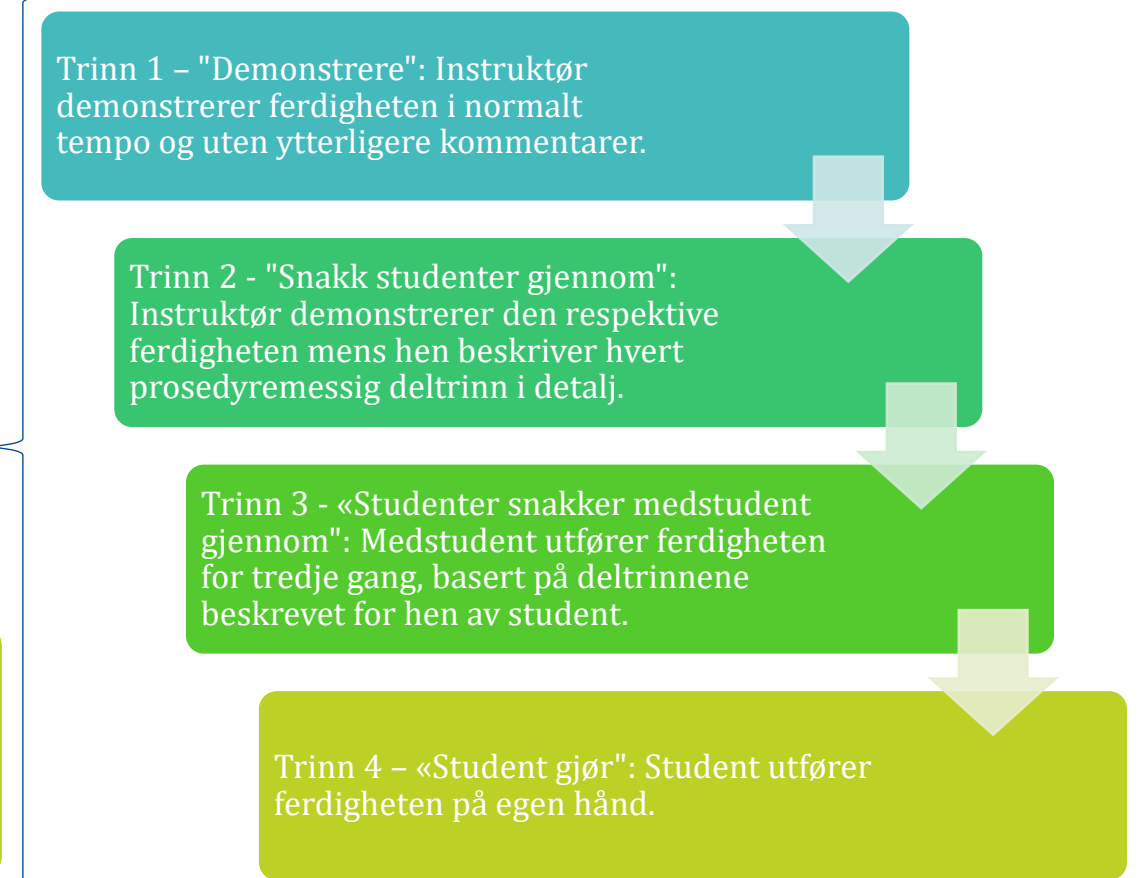
Digital tvilling BLS (Hkdir prosjekt)

Laboratorieøvelser – dagens “vanligste” modell

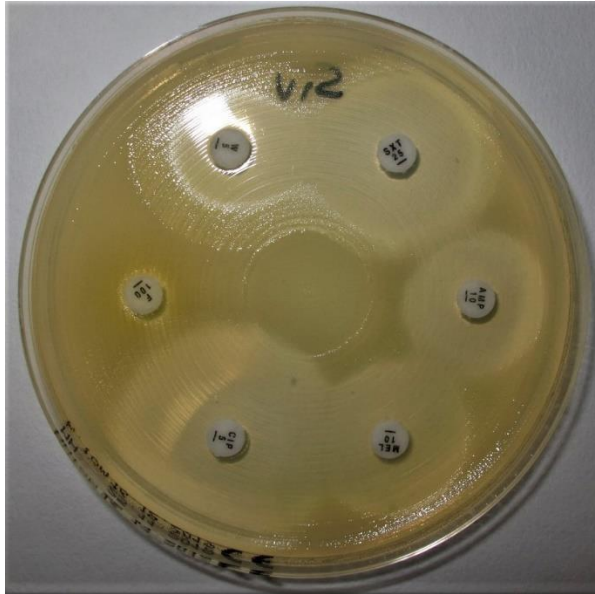
En gjennomsnittlig praksismodell



Peyton's four step model for skills training



Gjennomføring av laboratorieøving



Procedure

1. Harvest cells (maximum 2×10^9 cells) in a microcentrifuge tube by centrifuging for 10 min at $5000 \times g$ (7500 rpm). Discard supernatant.
2. Resuspend bacterial pellet in 180 μl enzymatic lysis buffer.
3. Incubate for at least 30 min at 37°C .

After incubation, heat the heating block or water bath to 56°C if it is to be used for the incubation in step 5.

4. Add 25 μl proteinase K and 200 μl Buffer AL (without ethanol). Mix by vortexing.

Note: Do not add proteinase K directly to Buffer AL.

Ensure that ethanol has not been added to Buffer AL (see "Buffer AL", page 18). Buffer AL can be purchased separately (see page 56 for ordering information).

5. Incubate at 56°C for 30 min.

Optional: If required, incubate at 95°C for 15 min to inactivate pathogens. Note that incubation at 95°C can lead to some DNA degradation.

6. Add 200 μl ethanol (96–100%) to the sample and mix thoroughly by vortexing.

It is important that the sample and the ethanol are mixed thoroughly to yield a homogeneous solution.

A white precipitate may form on addition of ethanol. It is essential to apply all of the precipitate to the DNeasy Mini spin column. This precipitate does not interfere with the DNeasy procedure.

7. Pipet the mixture from step 3 (including any precipitate) into the DNeasy Mini spin column placed in a 2 ml collection tube (provided). Centrifuge at $6000 \times g$ (8000 rpm) for 1 min. Discard flow-through and collection tube. *
8. Place the DNeasy Mini spin column in a new 2 ml collection tube (provided), add 500 μl Buffer AW1, and centrifuge for 1 min at $6000 \times g$ (8000 rpm). Discard flow-through and collection tube. *
9. Place the DNeasy Mini spin column in a new 2 ml collection tube (provided), add 500 μl Buffer AW2, and centrifuge for 3 min at $20,000 \times g$ (14,000 rpm) to dry the DNeasy membrane. Discard flow-through and collection tube.

**I stor grad tilrettelagt for praktisk
mulig gjennomføring for studentene**

Men slik er det ikke i arbeidslivet

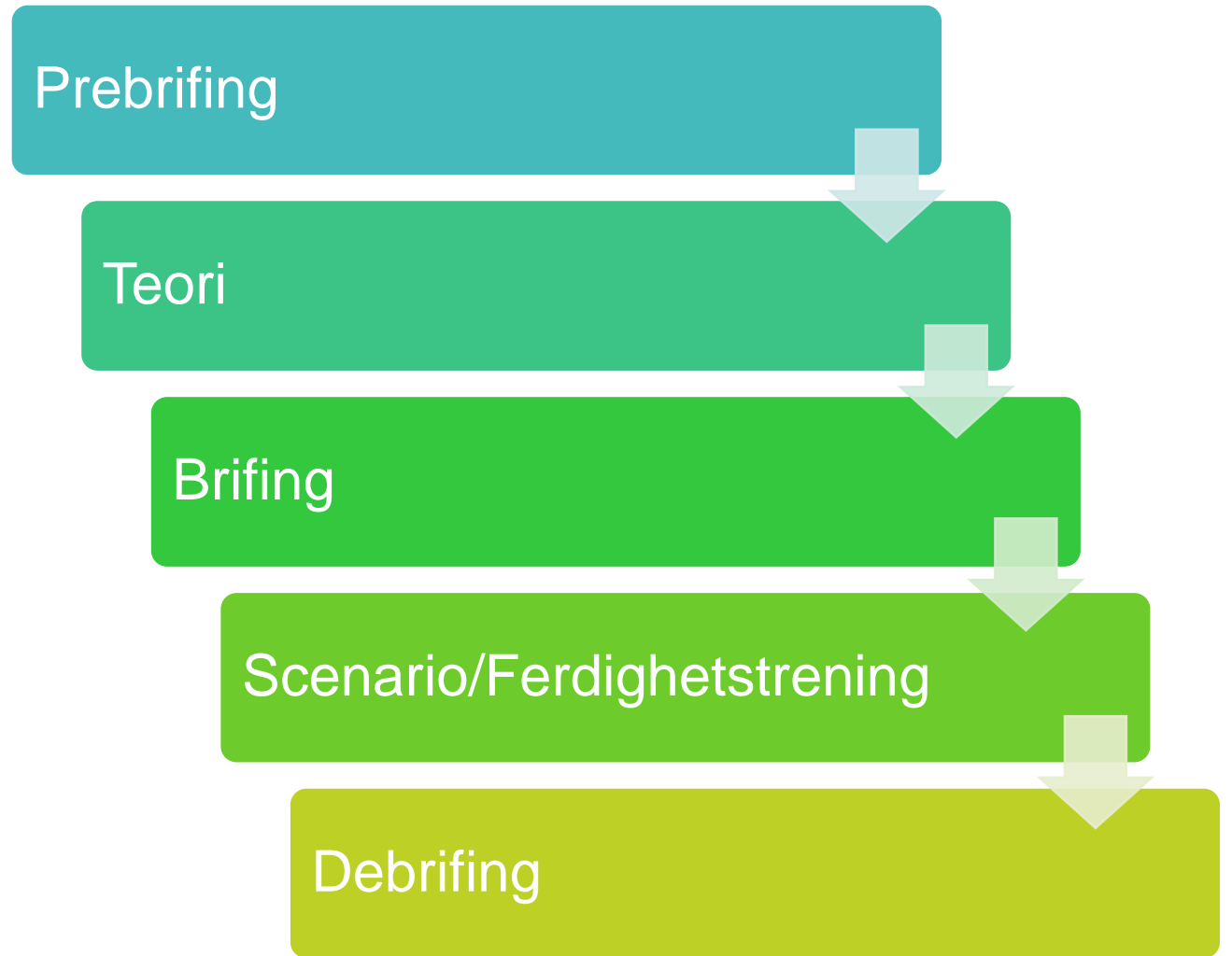
Simulering som metode for ferdighetstrening

Laroudie B. The impact of simulation training on student motivation in health studies in France. *Int J Med Educ.* 2021;1:43–55. DOI: [10.5116/ijme.60c0.981e](https://doi.org/10.5116/ijme.60c0.981e)

Hustad J, Johannesen B, Fossum M, Hovland OJ. Nursing students' transfer of learning outcomes from simulation-based training to clinical practice: a focus-group study. *BMC nursing.* 2019;18:53. DOI: [10.1186/s12912-019-0376-5](https://doi.org/10.1186/s12912-019-0376-5)

Koukourikos K, Tsaloglidou A, Kourkouta L, Papathanasiou IV, Iliadis C, Fratzana A, et al. Simulation in clinical nursing education. *Acta Inform Med.* 2021;29(1):15–20. DOI: [10.5455/aim.2021.29.15-20](https://doi.org/10.5455/aim.2021.29.15-20)

Chernikova O, Heitzmann N, Stadler M, Holzberger D, Seidel T, Fischer F. Simulation-based learning in higher education: A meta-analysis. *Review of educational research.* 2020;90(4):499–541. DOI: [10.3102/0034654320933544](https://doi.org/10.3102/0034654320933544)



De største forskjellene mellom arbeidslivet og tradisjonell laboratorieøving

Noen har laget og ofte fortynnet løsninger

Noen har ryddet opp

Noen har be

Noen har va

Noen har op

Noen har til

Noen har gj

Noen har ris

Noen har bestilt utstyr og materialer

Noen har sjekket LOT nummer på reagens

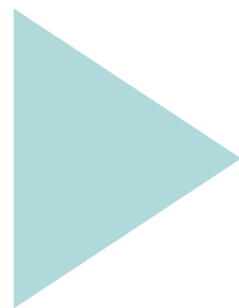
Noen har



enter

Målet

Studentene
skal bli
denne



NOEN

Hvordan?



- Helhetlig planlegging av laboratorieøvinger
 - Studentene får være med på forsøksdesign og får mulighet til å koble det opp mot en reel bedrifts behov.
 - De får bestemme et utvalg variabler de vil benytte, og må begrunne hvorfor
 - De får sette opp parallelle forsøk for å prøve ut flere variabler
 - De får samle prøvemateriale
 - De må vurdere risiko
 - De må lage og fortynne løsninger
 - De må planlegge hvilket utstyr de trenger
 - Finne ut hvordan de kan kvalitetssikre eksperimentet
 - De gjør flere analyser som naturlig henger sammen, slik at analyseresultatene avhenger av hverandre.

Hvordan?



- Større fokus på arbeidet som studentene gjør før de kommer på lab
 - Ressursforedrag fra aktuelle bedrifter som forteller om utfordringer de har
 - Digitale ressurser – video og digital tvilling – som studentene kan bruke til å forberede seg før lab
 - Studentene må utforme prosedyre basert på tilgjengelige ressurser, og beskrive fremgangsmåter.
 - Arbeidet må godkjennes før de går på lab
 - Mulighet for å gjenta øvelser der studentene oppdager at de kan forbedre prosedyre

Hva betyr det i praksis

En laboratorieøving gjennomføres over flere uker

Studentene må ta selvstendige valg knyttet til egne eksperiment og diskutere i gruppene

Det finnes ikke “fasit” svar -

Individuelle eksperiment, må tolke og vurdere egne analyseresultat

I tillegg til tekniske ferdigheter øver studentene på samarbeid, selvstendighet, beslutninger, faglig vurdering, formidling, ansvar, refleksjon og danne grunnlag for livslang læring