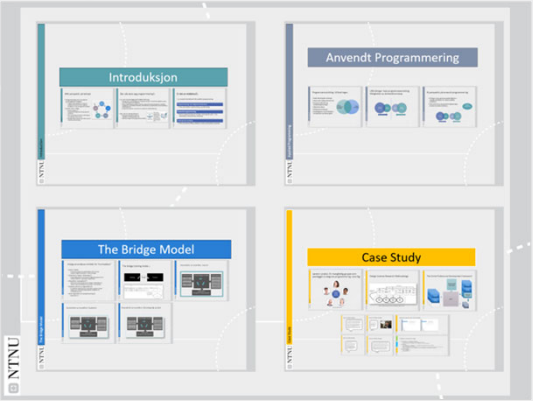
Praktiske anvendelser av programmering: Utforsking av en inkluderende modell for undervisning som kan imøtekomme behovene til studenter, undervisere og næringslivansatte



Majid Rouhani
Dato: 31.10.2025

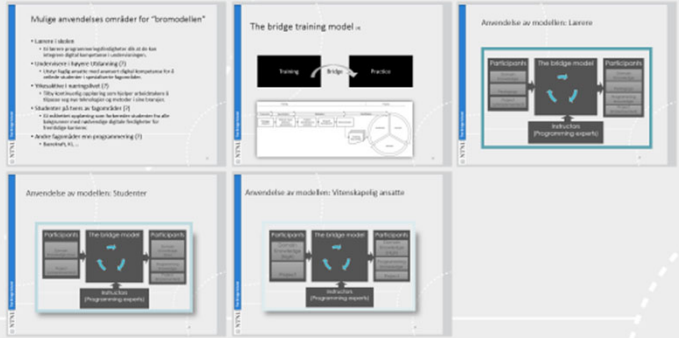
NTNU

NTNU

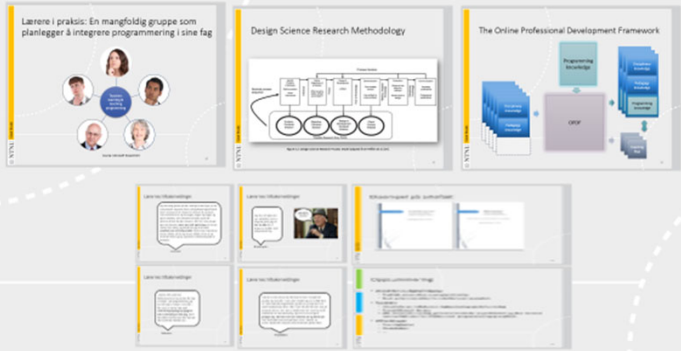
Introduksjon

Anvendt Programmering

The Bridge Model



Case Study



NTNU

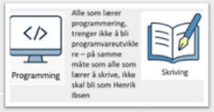
Introduksjon

Mitt perspektiv på temaet

- Programmering som en moderne grunnleggende ferdighet
  - I dagens teknologidrevne verden er programmering som del av digitale ferdigheter en grunnleggende ferdighet
- Hvorfor det er viktig:
  - Bredere tilgang til programmeringsundervisning utjevner forskjeller.
  - Flere mennesker kan forme teknologien som påvirker livene deres.
  - Mangfold blant skapere gir bedre og mer inkluderende løsninger.

Bør alle lære seg programmering?[1]

- Ja, som en grunnleggende ferdighet (literacy)
  - alle bør ha en viss forståelse for programmering for å forstå den digitale verden og utvikle kognitive ferdigheter,
  - f.eks. problemløsning, logisk tenkning, oppmerksomhet på detaljer, analytiske ferdigheter, samarbeid, kreativitet, utholdenhet, prosjektledelse, kommunikasjon, tilpasningsevne
  - programmering bør ses på som et verktøy for problemløsning.
- Nei, som et yrke (profesjon)
  - Beherske komplekse systemer, arkitektur, testing, DevOps, etc.
  - ikke alle trenger å bli programvareutviklere



Er det en middelvei?[2]

- Ja, anvendt, kontekstuell eller praktisk programmering.

Programmering som Digital kompetanse

- Fokus på forståelse, logisk tenkning, og enkel koding.

Anvendt programmering

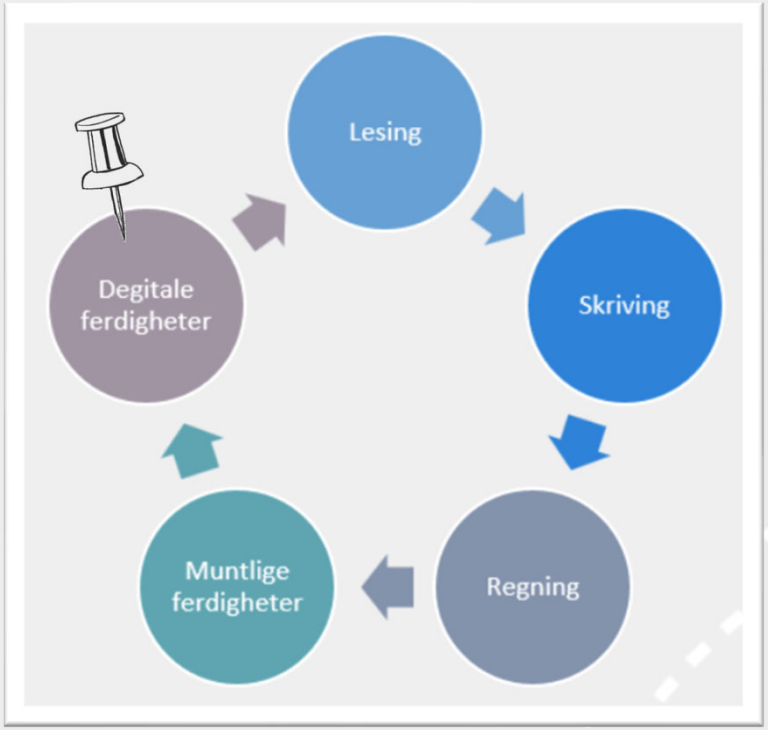
- Bruk av programmering som verktøy i andre fag eller yrker – f.eks. dataanalyse, automatisering, simulering.

Profesjonell utvikling

- Fokus på systemutvikling, arkitektur, testing, og komplekse prosjekter.

Mitt perspektiv på temaet

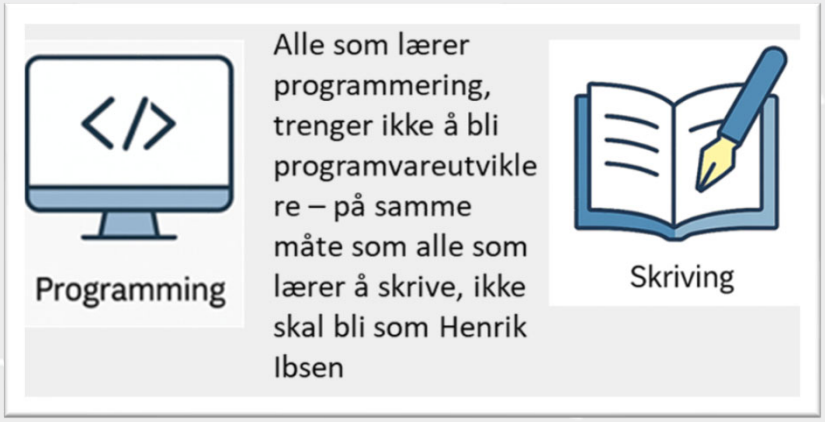
- Programmering som en moderne grunnleggende ferdighet
  - I dagens teknologidrevne verden er programmering som del av digitale ferdigheter en grunnleggende ferdighet
- Hvorfor det er viktig:
  - Bredere tilgang til programmeringsundervisning utjevner forskjeller.
  - Flere mennesker kan forme teknologien som påvirker livene deres.
  - Mangfold blant skapere gir bedre og mer inkluderende løsninger.



Bør alle lære seg programmering?[1]

- Ja, som en grunnleggende ferdighet (literacy)
  - alle bør ha en viss forståelse for programmering for å forstå den digitale verden og utvikle kognitive ferdigheter,
  - f.eks. problemløsning, logisk tenkning, oppmerksomhet på detaljer, analytiske ferdigheter, samarbeid, kreativitet, utholdenhet, prosjektledelse, kommunikasjon, tilpasningsevne
  - programmering bør ses på som et verktøy for problemløsning.

- Nei, som et yrke (profesjon)
  - Beherske komplekse systemer, arkitektur, testing, DevOps, etc.
  - ikke alle trenger å bli programvareutviklere



Er det en middelvei?[2]

- Ja, anvendt, kontekstuell eller praktisk programmering.

Programmering som Digital kompetanse

- Fokus på forståelse, logisk tenkning, og enkel koding.

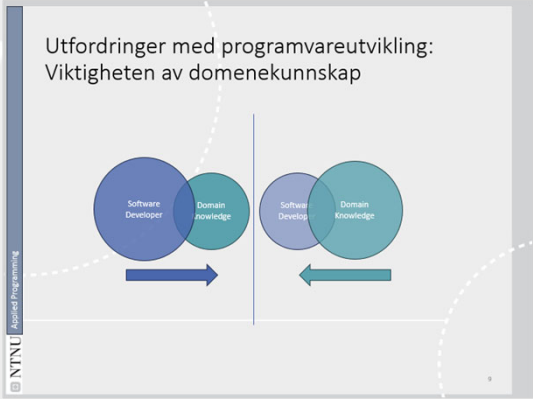
Anvendt programmering

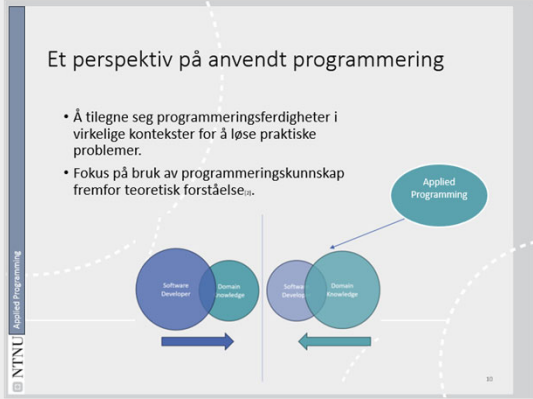
- Bruk av programmering som verktøy i andre fag eller yrker – f.eks. dataanalyse, automatisering, simulering.

Profesjonell utvikling

- Fokus på systemutvikling, arkitektur, testing, og komplekse prosjekter.

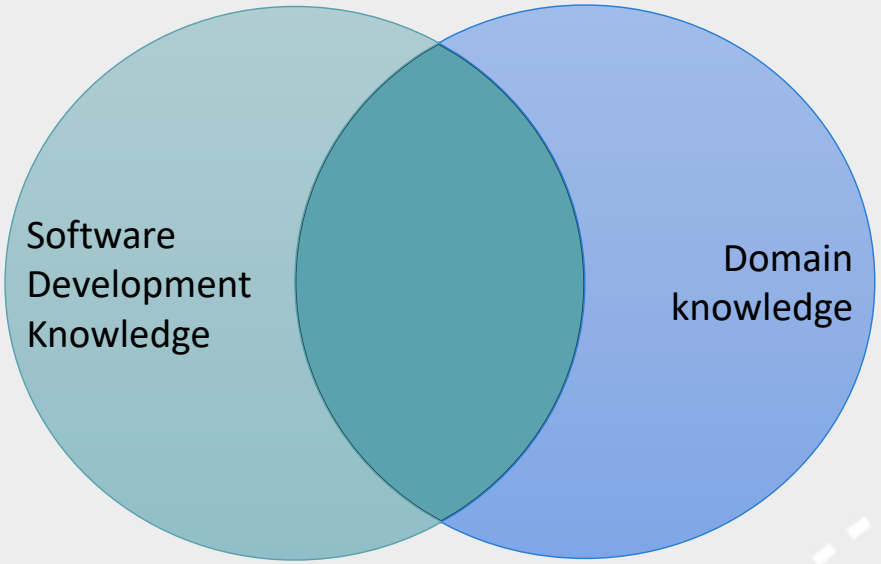
Anvendt Programmering



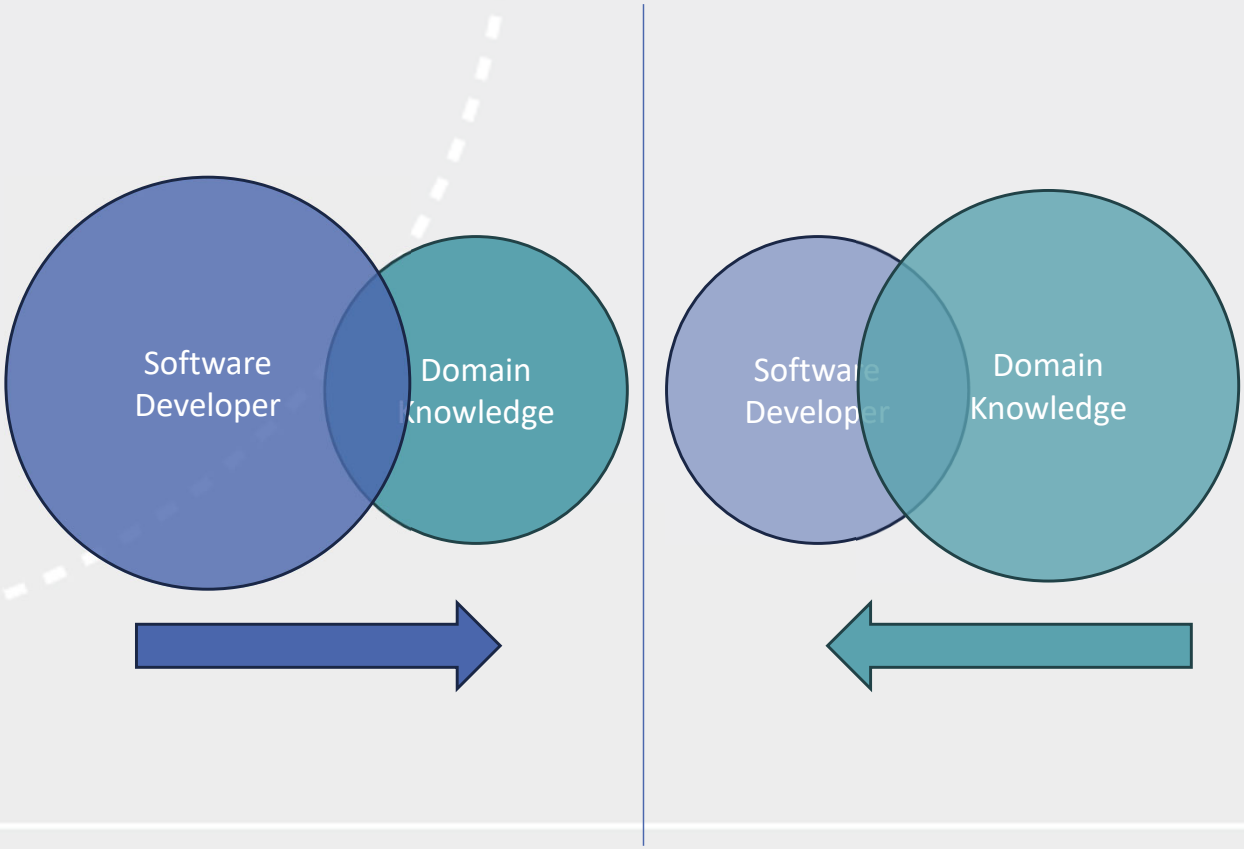


Programvareutvikling: Utfordringer[3]

- Raske teknologiske endringer
- Uklare eller stadig endrede krav
- Stramme tidsfrister og budsjettbegrensninger
- Sikkerhetsrisikoer
- Dårlig kommunikasjon
- Vanskeligheter med å håndtere kompleksitet og teknisk gjeld…

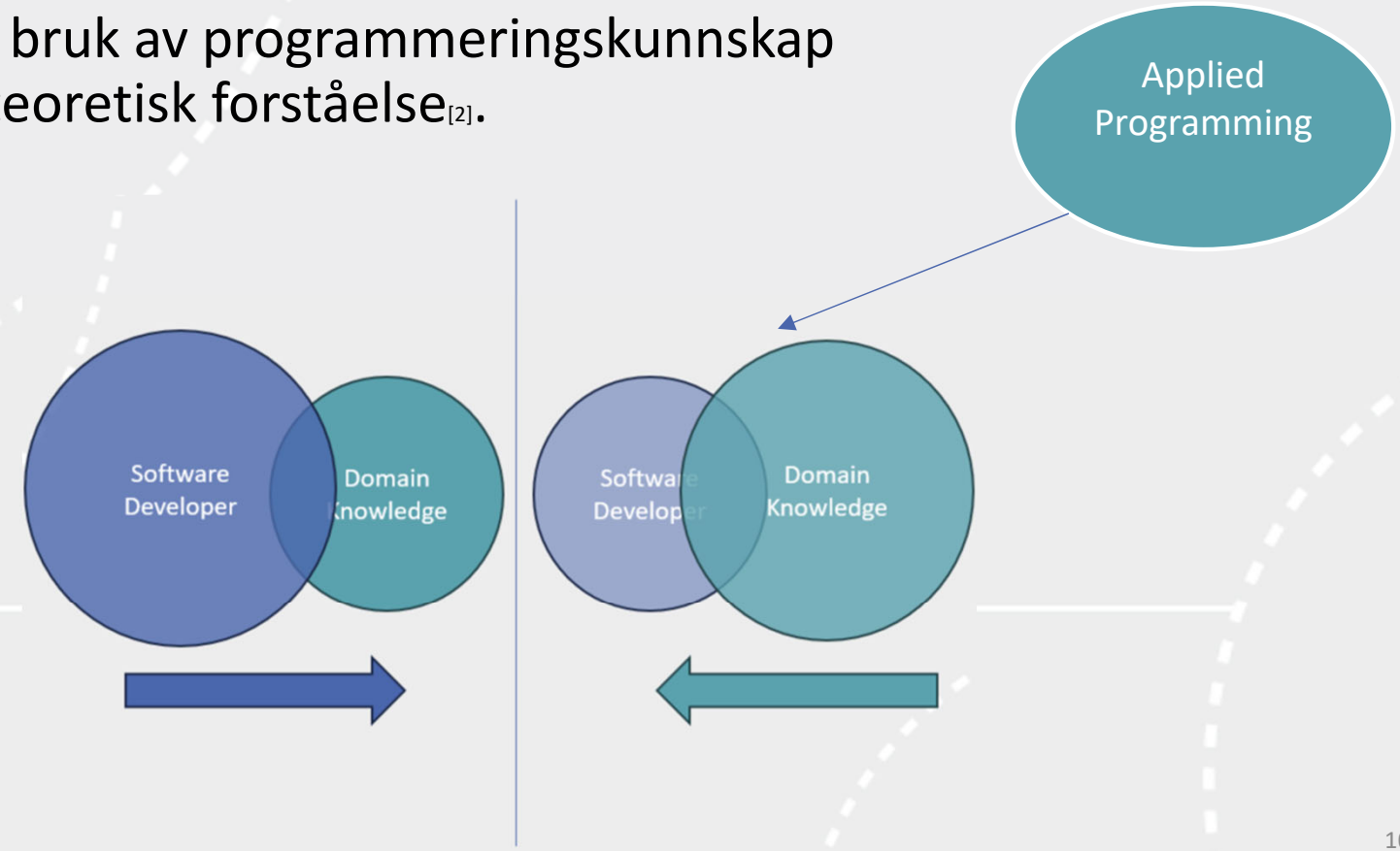


Utfordringer med programvareutvikling: Viktigheten av domenekunnskap



Et perspektiv på anvendt programmering

- Å tilegne seg programmeringsferdigheter i virkelige kontekster for å løse praktiske problemer.
- Fokus på bruk av programmeringskunnskap fremfor teoretisk forståelse[2].

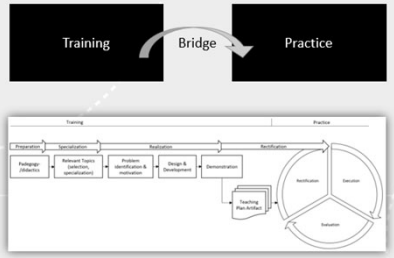


The Bridge Model

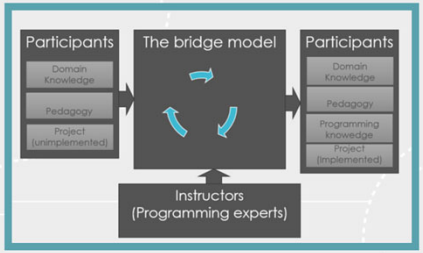
Mulige anvendelses områder for "bromodellen"

- Lærere i skolen
  - Gi lærere programmeringsferdigheter slik at de kan integrere digital kompetanse i undervisningen.
- Undervisere i høyere Utdanning (?)
  - Utstyr faglig ansatte med avansert digital kompetanse for å veilede studenter i spesialiserte fagområder.
- Yrkesaktive i næringslivet (?)
  - Tilby kontinuerlig opplæring som hjelper arbeidstakere å tilpasse seg nye teknologier og metoder i sine bransjer.
- Studenter på tvers av fagområder (?)
  - Gi målrettet opplæring som forbereder studenter fra alle bakgrunner med nødvendige digitale ferdigheter for fremtidige karrierer.
- Andre fagområder enn programmering (?)
  - Bærekraft, KI, ...

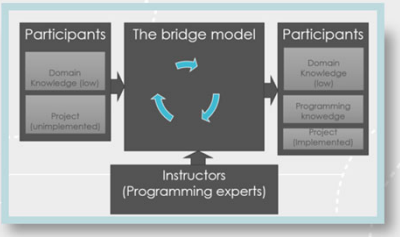
The bridge training model [4]



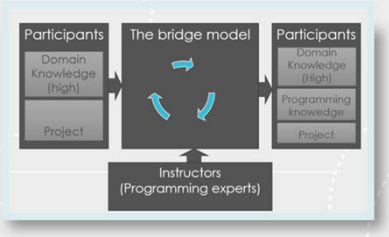
Anvendelse av modellen: Lærere



Anvendelse av modellen: Studenter



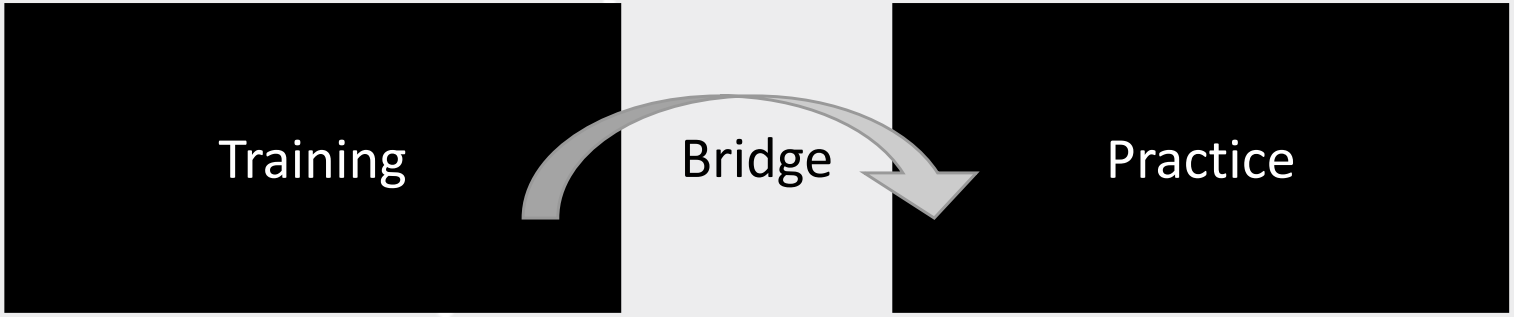
Anvendelse av modellen: Vitenskapelig ansatte

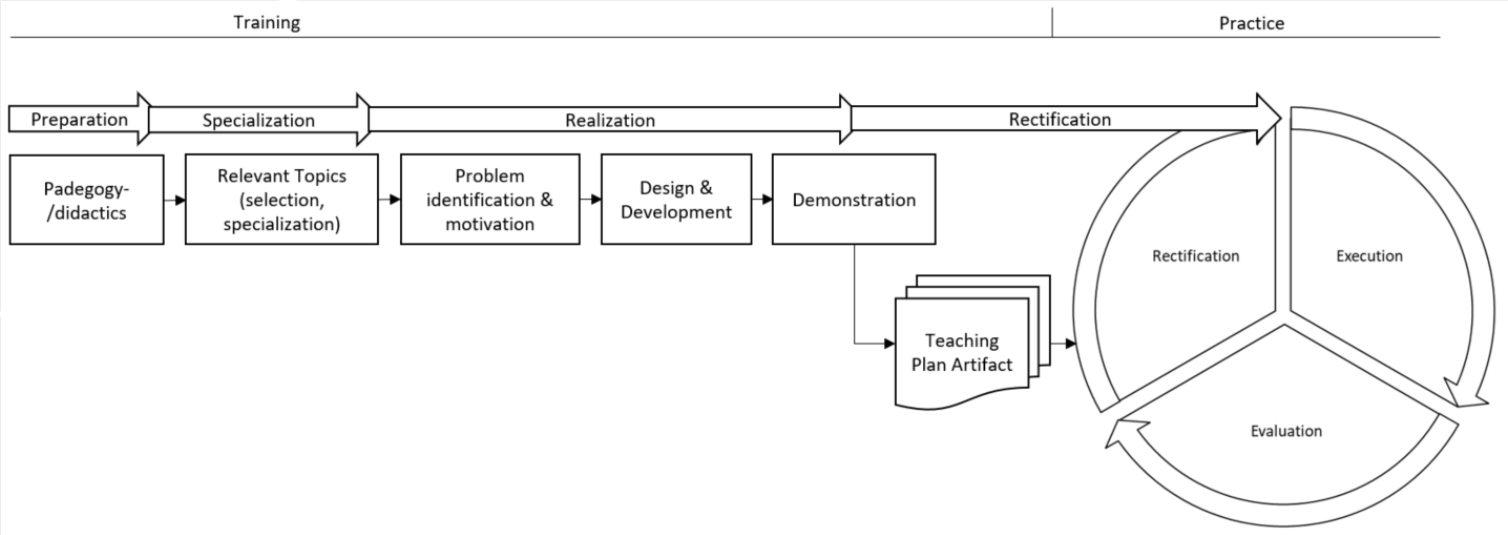


Mulige anvendelses områder for “bromodellen”

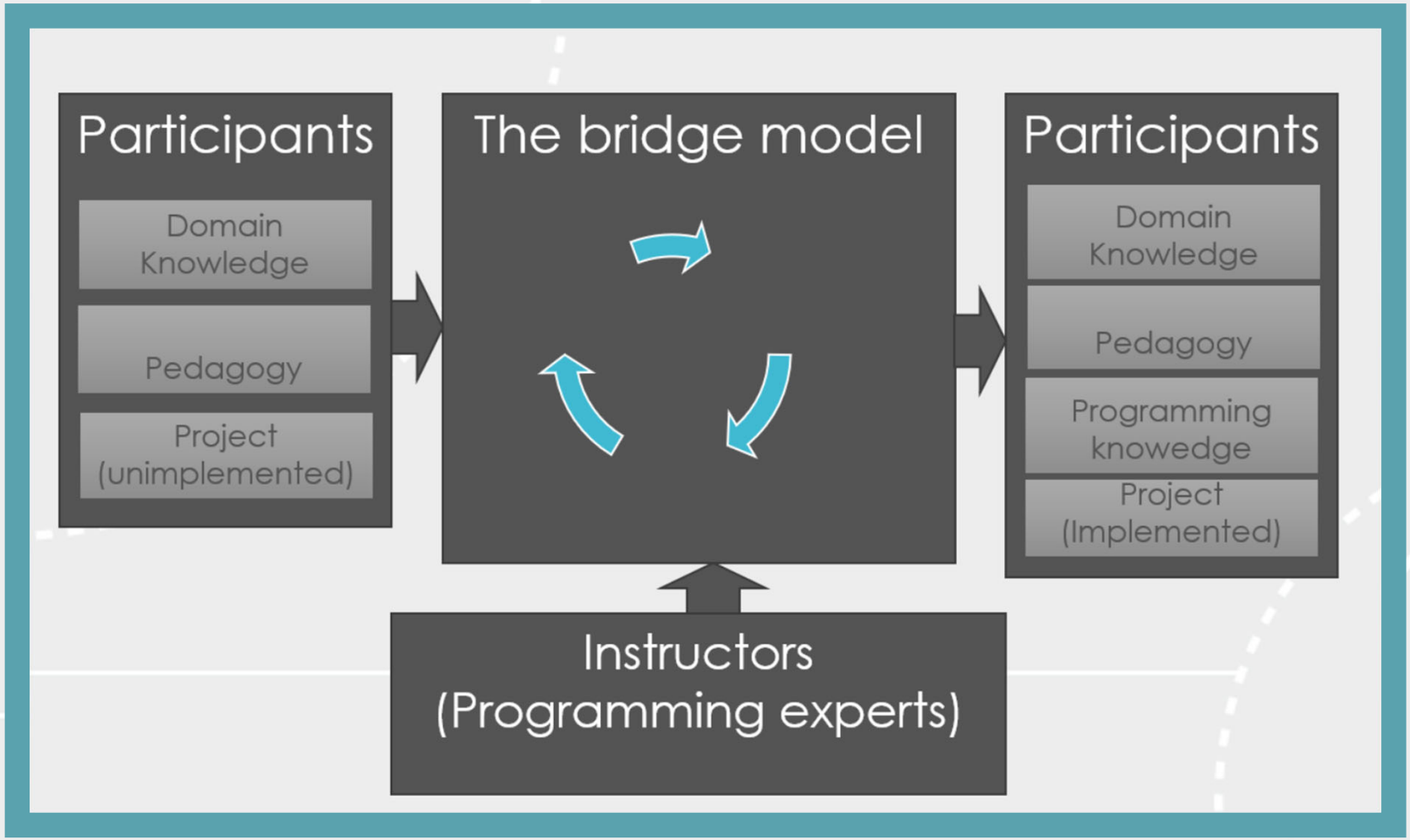
- Lærere i skolen
  - Gi lærere programmeringsferdigheter slik at de kan integrere digital kompetanse i undervisningen.
- Undervisere i høyere Utdanning (?)
  - Utstyr faglig ansatte med avansert digital kompetanse for å veilede studenter i spesialiserte fagområder.
- Yrkesaktive i næringslivet (?)
  - Tilby kontinuerlig opplæring som hjelper arbeidstakere å tilpasse seg nye teknologier og metoder i sine bransjer.
- Studenter på tvers av fagområder (?)
  - Gi målrettet opplæring som forbereder studenter fra alle bakgrunner med nødvendige digitale ferdigheter for fremtidige karrierer.
- Andre fagomåder enn programmering (?)
  - Bærekraft, KI, …

The bridge training model [4]

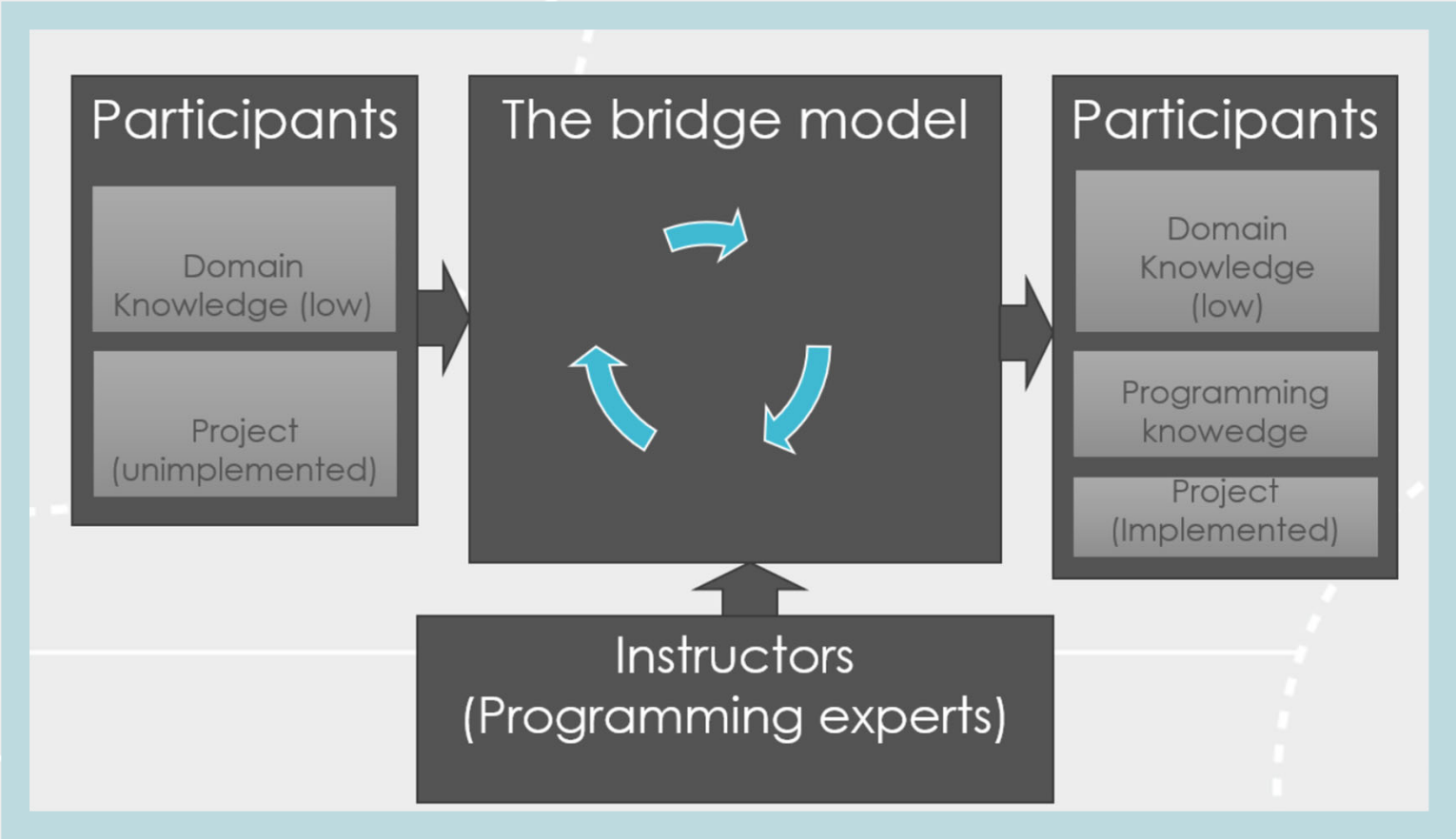




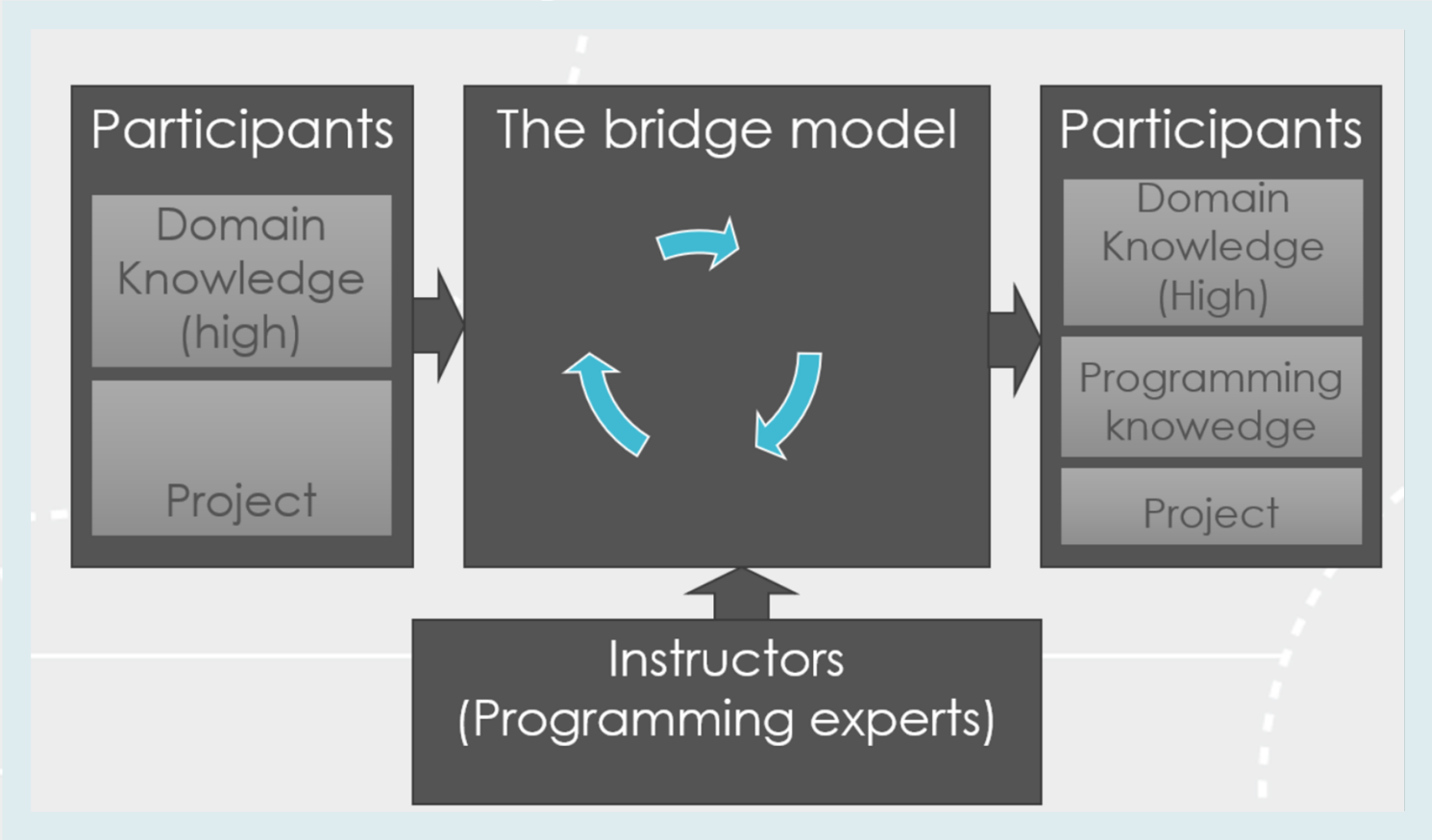
Anvendelse av modellen: Lærere



Anvendelse av modellen: Studenter

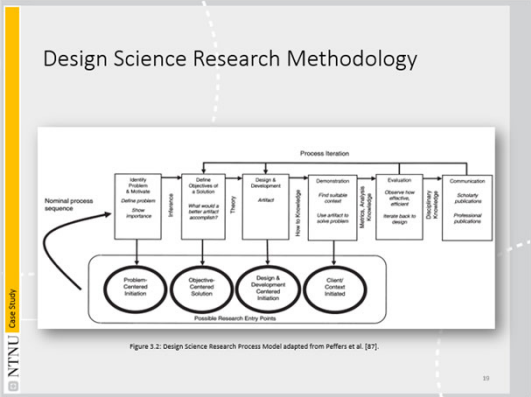


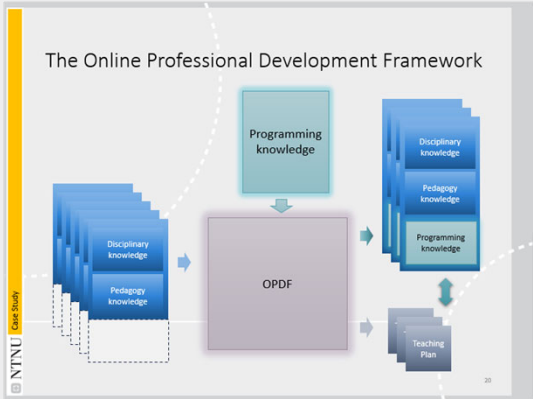
Anvendelse av modellen: Vitenskapelig ansatte



Case Study

Lærere i praksis: En mangfoldig gruppe som planlegger å integrere programmering i sine fag
Teachers learning & teaching programming
Source: Microsoft PowerPoint
NTNU
Case Study


Design Science Research Methodology
Process Iteration
Nominal process sequence
Identify Problem & Motivate
Define problem
Show importance
Inference
Define Objectives of a Solution
What would a better artifact accomplish?
Theory
Design & Development
Artifact
How to knowledge
Demonstration
Find suitable context
Use artifact to solve problem
Metrics, Analysis, Knowledge
Evaluation
Observe how effective, efficient
Iterate back to design
Communication
Scholarly publications
Professional publications
Problem-Centered Initiation
Objective-Centered Solution
Design & Development Centered Initiation
Client/ Context Initiated
Possible Research Entry Points
Figure 3.2: Design Science Research Process Model adapted from Peffers et al. [87].
NTNU
Case Study


The Online Professional Development Framework
Programming knowledge
Disciplinary knowledge
Pedagogy knowledge
OPDF
Disciplinary knowledge
Pedagogy knowledge
Programming knowledge
Teaching Plan
NTNU
Case Study

Lærernes tilbakemeldinger

Lærernes tilbakemeldinger

Eksempel på artefakt

Lærernes tilbakemeldinger

Lærernes tilbakemeldinger

Oppsummering

Lærere i praksis: En mangfoldig gruppe som planlegger å integrere programmering i sine fag

Source: Microsoft PowerPoint

Case Study

NTNU

Design Science Research Methodology

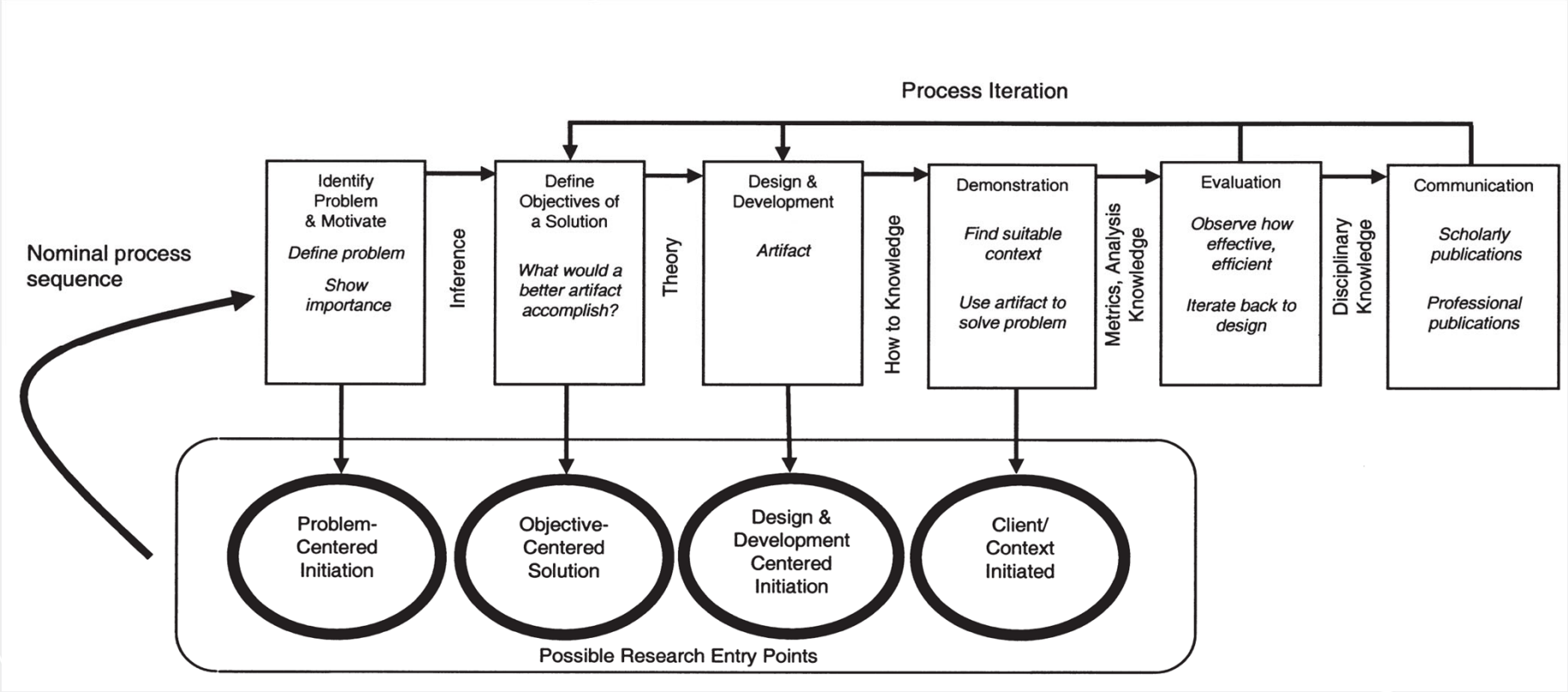
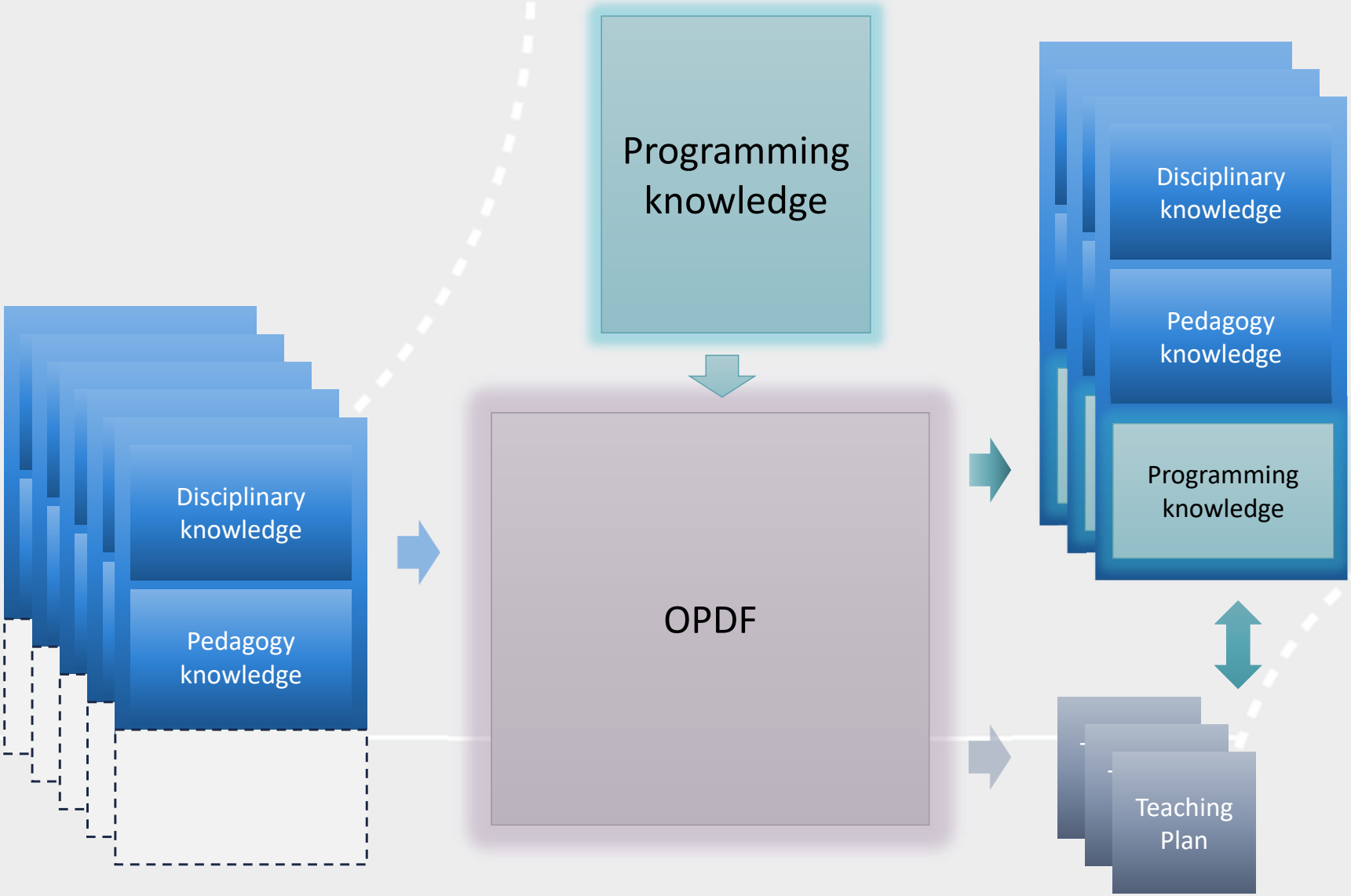


Figure 3.2: Design Science Research Process Model adapted from Peffers et al. [87].

The Online Professional Development Framework



Case Study

NTNU

Lærernes tilbakemeldinger

Jeg ikte veldig formen på den endelige vurderingen, at det er et prosjekt. Jeg synes det er utrolig betydningsfullt fordi det er mange som tar eksamener akkurat nå, og jeg ser hvor stressede de er, og de pugger, pugger og pugger, og går til eksamen, så er eksamen avsluttet, og de kan glemme alt kort tid etter eksamen. Men her, mens jeg gar gjennom eksamen, ***lærer jeg i mitt eget tempo****, skriver og noterer hver detalj, og etterpå kan jeg bruke dette* ***prosjektet som et ferdig produkt****. Og hvis jeg vil gjenta og komme tilbake, så kan jeg komme tilbake, skrive ut, og bruke det med en gang. Jeg tenker at dette prosjektet er fantastisk*

Autonomi

Lærernes tilbakemeldinger

*Jeg kan nå møte det nye skoleåret med en slags **ro**, fordi jeg nå **har en plan** for å begynne å jobbe med programmering.*

Mestringstro

Lærernes tilbakemeldinger

…Jeg kan ikke undervise i blokkprogrammering, jeg kan ikke lage en leksjon i spill programmering, jeg kan ikke lage en leksjon i micro:bit … Men jeg tror jeg kan lage gode ***undervisningsopplegg og oppgaver som er relevante for mine fag****, som å løse differensialligninger, løse ligninger med numeriske metoder, osv.…*

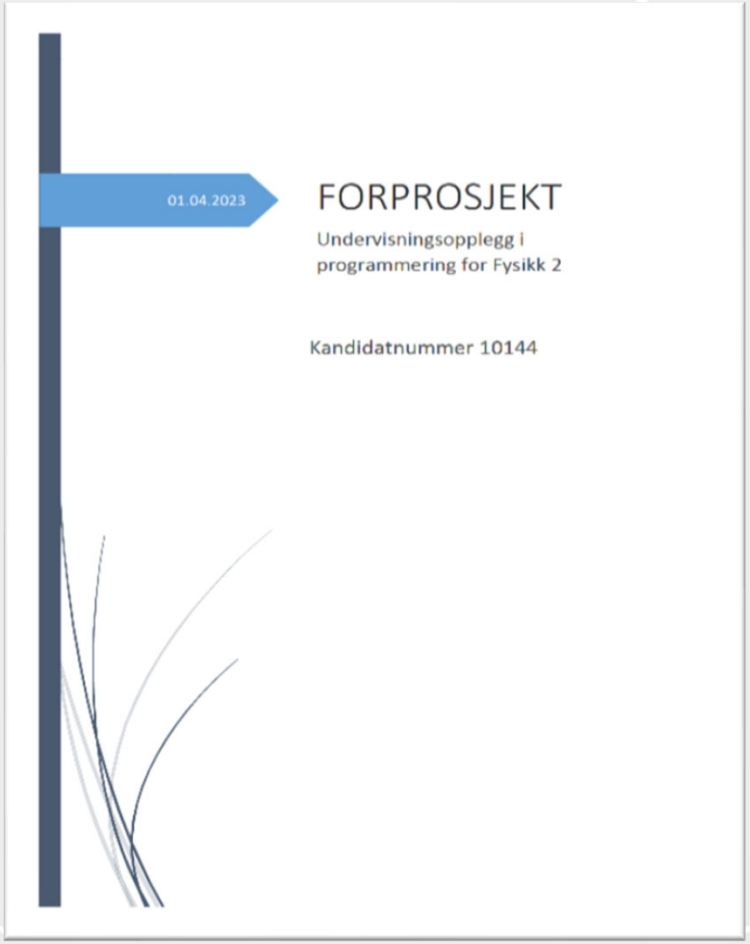
Relevanse

Lærernes tilbakemeldinger

I starten av kurset var jeg litt frustrert over manglende struktur og oversikt. I noen uker trodde jeg at vi måtte lære ALT som stod på programmet, og det var jo mye mer enn antall studiepoeng tilsier. Etter hvert ble det klart for meg at programmet var mer som en buffet som der man kunne få smakebiter av mye forskjellig, og man kunne velge ***å fordype seg i det man selv har interesse for og behov for****. Hvis det hadde kommet tydeligere frem i starten av kursen hadde det redusert stressnivået den første tiden.*

Fleksibilitet

Eksempel på artefakt



Case Study

NTNU

Oppsummering

- Utvidelse av digital tilgang
  - Praktisk anvendelse av programmering
  - Bruk av bro-modellen for å koble teori og praksis
- Fordeler
  - Utnyttelse av deltakernes faglige/pedagogiske kunnskap
  - Prosjektbasert læring
  - Økt domenekunnskap gir bedre forståelse av problemet og øker dermed sannsynligheten for å lykkes med programmeringsprosjektet.
- Utfordringer
  - Tverrfaglighet
  - Fleksibilitet
  - …

NTNU

References

[1] Vee, A. (2017). *Coding literacy: How computer programming is changing writing*. Mit Press.

[2] Tseng, C. Y., Cheng, T. H., & Chang, C. H. (2024). A Novel Approach to Boosting Programming Self-Efficacy: Issue-Based Teaching for Non-CS Undergraduates in Interdisciplinary Education. *Information*, *15*(12), 820.

[3] Zhang, M., Antwi-Afari, M. F., Wang, C., Sun, W., Mohandes, S. R., & Abdulai, S. F. (2025). Uncertainty in Software Development Projects: A Review of Causes, Types, Challenges, and Future Research Directions. *Systems*, *13*(8), 650.

[4] Rouhani, M., Divitini, M., & Olsø, A. (2021, April). Project-based learning and training of in-service teachers in programming: projects as a bridge between training and practice. In *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 262-271). IEEE.

[5] Rouhani, M. (2024). An online professional development framework for in-service teachers challenges and opportunities of learning and teaching programming.

NTNU