



UiO : **Department of Education**
University of Oslo

Digital infrastruktur og læring i fagene i skolen

Sten Ludvigsen, UV,UiO



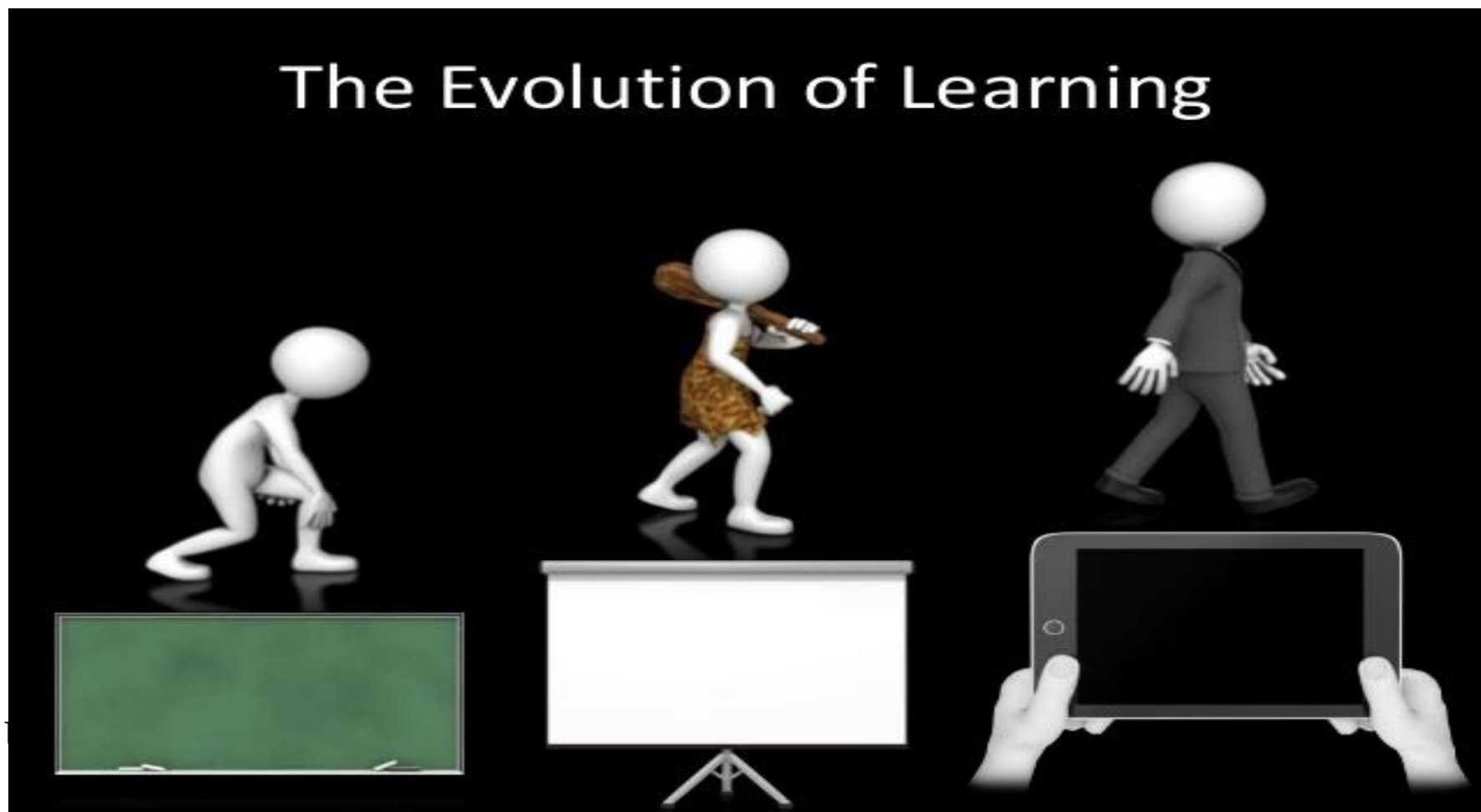
uv.uio.no/iped/english



Fagfornyelse

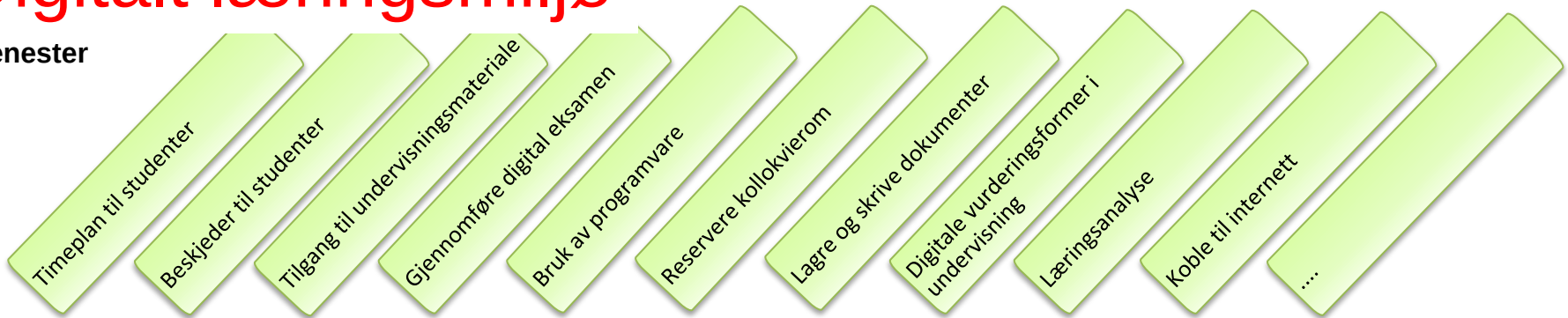
- Digitalisering
 - Matematikk – beregningsorientering – endrer faget innenfra og endrer naturfagene
 - Koding del av matematikk - innplassering (liten del av en stor utfordring)
 - Naturfagene bygger også på matematiske modeller (f.eks livsvitenskap)
 - Automatisering av arbeidsprosesser
 - Elevenes produksjon av en rekke ulike typer av tekster – bruk av apper i digitale omgivelser
 - Nye teksttyper, etc
- Fagfornyelse – digitalisering av innhold
- Oversettelser mellom vitenskapsfag og til skole/læringsfag
- Kompetansebegrep som anerkjenner forholdet mellom kognitive, sosiale og emosjonelle dimensjoner i læring

Læring i et gjennom digitalisert samfunn

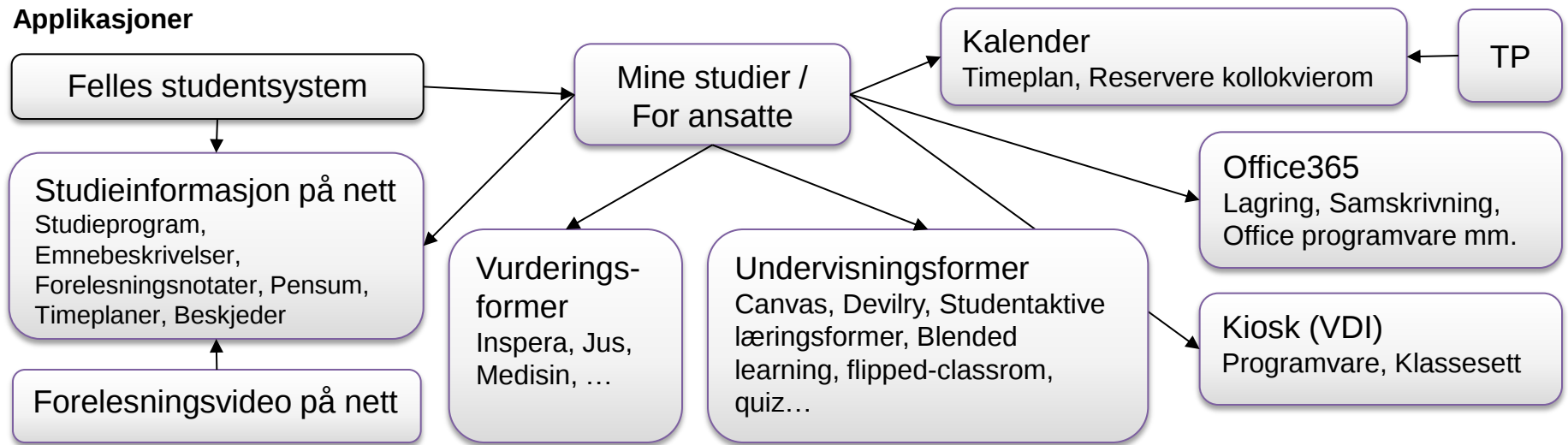


Digitalt læringsmiljø

Tjenester



Applikasjoner



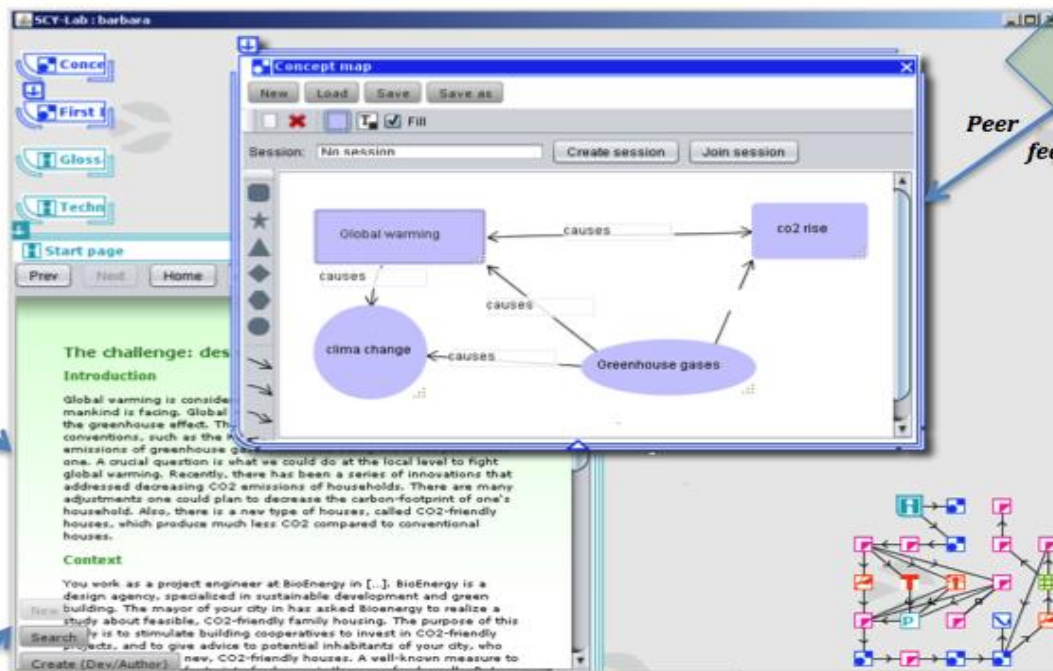
Infrastruktur / Felleskomponenter / Data



	Tungvekts IT	LettvektsIT
Kilde, Bygstad 2018	Kunnskapsregime drevet av IT profesjonelle, systematisk, spesifikasjoner, etablerte metoder og løsninger, software ingeniører	Kunnskapsregime drevet av bruker behov, oppstår som del av problemløsning, innovasjon på kort sikt
Profil	Back-end støtte og dokumentasjon	Front-end støtte og arbeidsprosesser
Eier	IT organisasjonen	Brukere
Systemer	Systemer som overfører data	Prosess støtte, og app'er
Teknologi	PC'er, servere, databaser etc	Brett, e-tavler, mobile løsninger
IT arkitektur	Integrerte løsninger	Ikke påtrengende (not-invasive)
Utviklingskultur	Systematisk, høy kvalitet og sikkerhet	Forsøk og praktisk innovasjon
Problemer	Økende kompleksitet, og kostnader	Isolerte «pc/brett/apper», sikkerhet
Diskurs	Software ingeniører	Innovasjon i praksis



**Author
Mission content,
Portfolio concept,
Agents,
Scaffolding**



**Peer
feedback**

Playful Peer Assessment



Test Concept mapping tool
Mission Design in CO2-friendly house
Topic: Global Warming
Keywords: CO2, Greenhouse, Climate Change
Published: 11.11.2009
By: Barbara Hansen
Date: 10 Nov 2009
Time: 11:00 am
Version: 1

**Store/Update
Delete
Query/Retrieve**



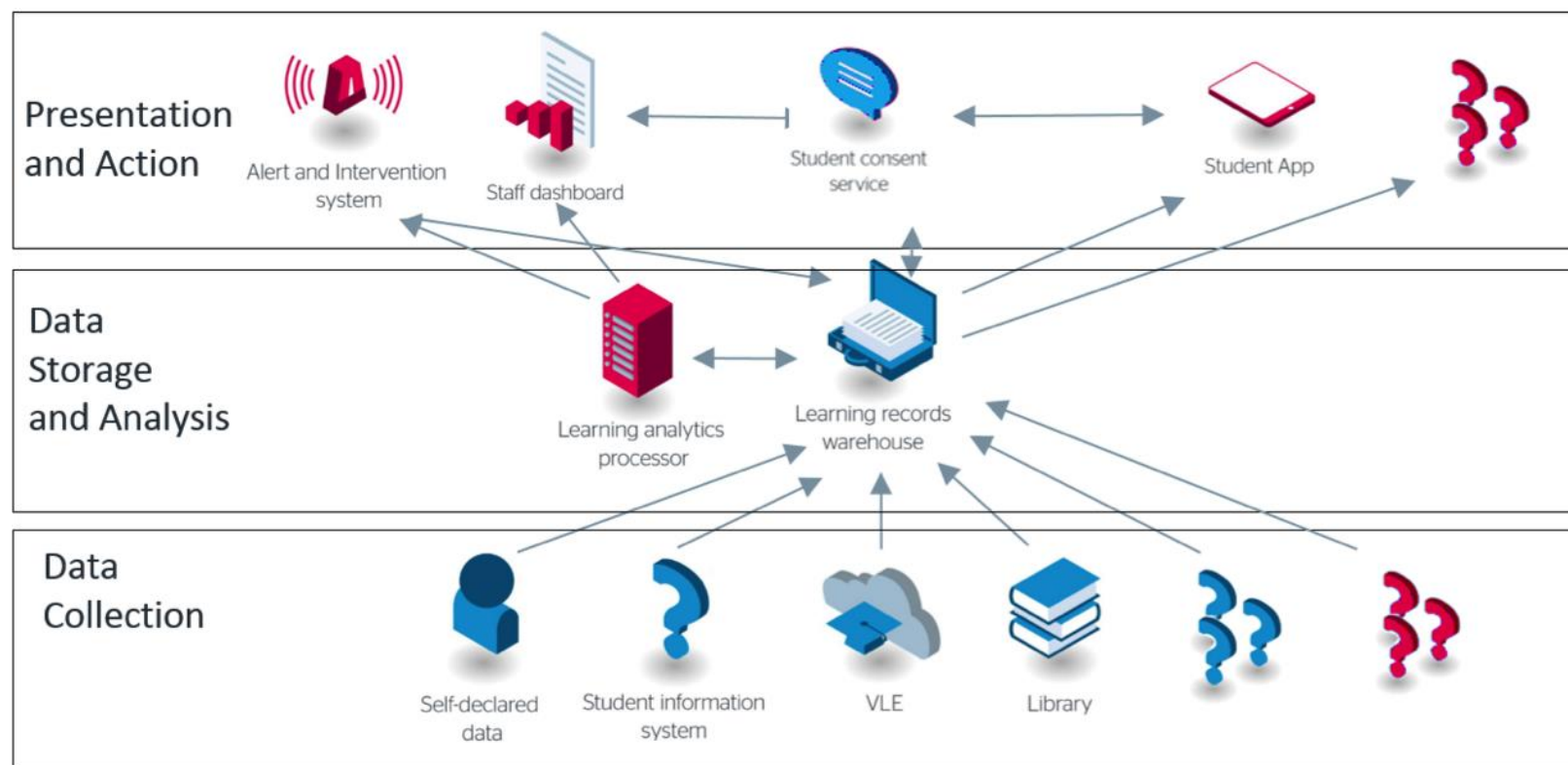
**Formative Peer
assessment**

**Summative
assessment**

Two assessment tables: SCYTeacherAssessment and SCYPeerAssessment. SCYTeacherAssessment has columns for Assessment ID, Name, Date, and Score. SCYPeerAssessment has columns for Assessment ID, Name, Date, and Score.



Arkitektur for samling av studentdata



Digital kompetanse i skolen

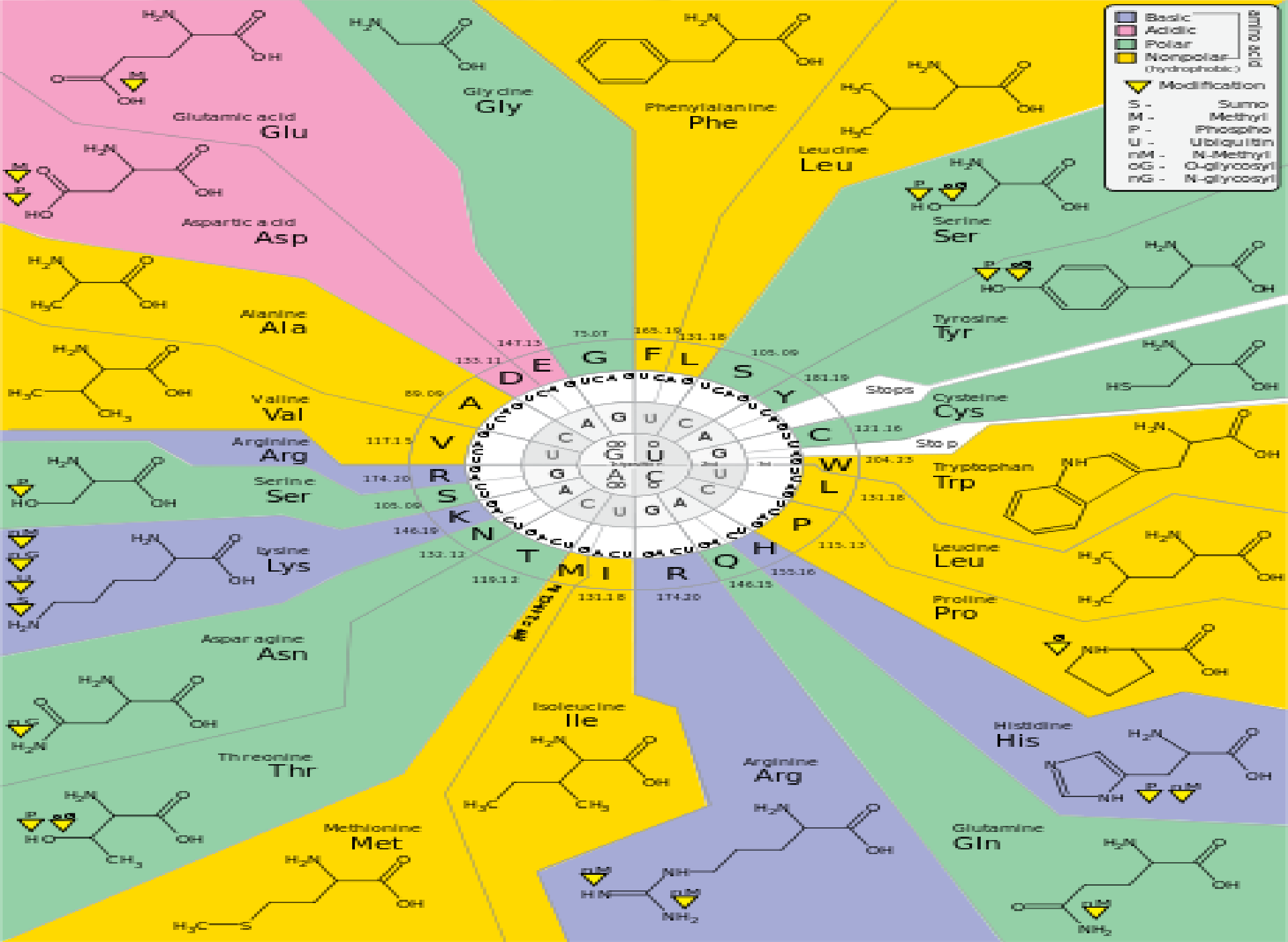
- Digitalisering som domenespesifikk utvikling
 - Endring i vitenskapsfag og kunnskapsområder
- Generiske kompetanser (som kan være knyttet til flere domener)
 - Algoritmeforståelse
 - Programmering
 - Sikkerhet
 - Etiske forhold

Digital informasjon og selv-regulering

- Elever i et digitalisert samfunn
- Kapasitet til selv-regulering og samregulering øker raskt
 - Multiple ressurser må kobles kognitivt
 - Motivasjon
 - Kognisjon, kognitive endringer
 - Emosjon
- Sosialpsykologien, utdanningspsykologi, adferdsøkonomi

Digital kompetanse i skolen

- Kommunikasjon – nye sjangere
- Digital representasjon og visualisering
- I sum: endrer grunnleggende vilkårene for læring og utvikling



Forventninger og spørsmål

- Hva slags forskning kan vi bygge sikker kunnskap på?
- Enkelt studier
- Case med og uten kontroll gruppe
- Intervensjon – «treatment», design av verktøy og omgivelser
- Validerte instrumenter
 - RCT
 - **Reviewstudier** (metaanalyser, systematiske review og litteraturreview)

Naturfag og elevenes læring

To hovedkilder:

- SCY (science created by you). IP EU 7 rammeprogram + designforsøk fra 2000-2014- viser et eksempel på design
- Review art: Donnoly, D., Linn, M. & Ludvigsen, S. (2014). Impacts and Characteristics of Computer-Based Science Inquiry Learning. Environments for Precollege students. Review of educational research. Review of educational research, Vol, 84(4), pp 572- 608 . doi: 10.3102/0034654314546954
 - Viser funn fra en rekke empiriske studier

Naturfag og elevenes læring

Design prinsipper: Mål - dybdelæring

- Undersøke realistiske vitenskapelige problemer
- Bruk av visualiseringer og simuleringer
- Stimulering av samarbeid
- Utvikling av støtte for selv-regulering i praksis (læringsmål, utvikling av ideer, vurdere ideer, etc...)
- Variasjon i hvordan trekkene er designet
- Grad av kognitiv kompleksitet for studentene – fra høy til lav støtte

Simulering



[Reset all data](#)

Area (m ²)	Structure	Insulation	U (W°C ⁻¹ m ⁻²)	Heat loss (W°C ⁻¹)
Walls				
96	wood	thermal foam	0,089	8,528
	3 cm	35 cm		
Roof				
172	tar paper	rock wool	0,075	12,918
	1 cm	35 cm		
Floor				
172	wood	rock wool	0,075	12,915
	3 cm	35 cm		
Windows				
24	Glazing type			
	triple frame		0,544	13,067
Doors				
6,0	Material			
	glass		0,626	3,753
Ventilation system				
	ventilation with heat exchanger			13,600
	Air flow			160 m ³ /h

Usable area: m²

Number of inhabitants:

House heat loss coefficient: W°C⁻¹

House envelope thermal efficiency: Wm²*C

Sentrale spørsmål i «review» av omgivelser

- Hvilke trekk karakteriserer undersøkende digitale læringsomgivelser i naturfag?
- **Hvilken effekt kan de ha på elevers læring?**
- Hvordan støttes lærere i implementering av omgivelser?
- Progresjon i læring for elevene

Prosedyre i utvalg av studier

Antall mulige artikler:

- 2000 artikler etter første søk
- 106 artikler inkludert
- Signifikante (effektstørrelse) (varierer fra 0.2-1.1 i studier der man har sammenlignet med vanlige klasserom, bruk av kontrollgrupper.....)
- I bruk ett år, to år, lengre ...
- 30 omgivelser er sammenlignet – effektstørrelse beregnet der det er mulig

WISE – Web-based inquiry science environment

The screenshot displays the WISE web interface. On the left, a sidebar contains navigation links and a list of activities. The main content area shows an atomic-scale model of heat transfer between a cup and a table. A 'WISE Note' window is open on the right, containing text about temperature changes and a graph of temperature vs. time.

WISE: Thermodynamics: Probing Your Surroundings
http://wise.berkeley.edu/students/

Thermodynamics: Probing Your Surroundings
Exit Index

ACTIVITY 3 OF 8
Heat Transfer at the Atomic Level

- Heat Transfer Between a Cup and Table
- What Did You Learn in the Macro-Level Simulation?
- Heat Transfer at the Atomic Level
- What Did You Learn in the Atomic-Scale Simulation?

WISE Note
Notes
SAVE NOTE

Why are the temperatures of the cup and table changing?

Look at the atomic-scale model and try to figure out what is happening to the atoms that make up the cup as it gets "colder" and the atoms that make up the table as it gets warmer.

As the cup gets cooler, the atoms in the cup...

As the table warms up, the atoms in the table get...

Temperature (°C)

Time (minutes)

Time (minutes)	Cup Temperature (°C)	Table Temperature (°C)
0	50	20
2	45	25
4	40	30
6	35	35
8	30	35
10	30	35
12	30	35
14	30	35
16	30	35
18	30	35
20	30	35
22	30	35
24	30	35
26	30	35
28	30	35
30	30	35

Effekt varierer:eksempler

Noen enkeltstudier

- Undervisningsenheter varierer i tid, men står alltid i forhold til anbefaling i læreplaner (8-30 timer skoletimer)
- Gerhard et al, 2010 (WISE) læringseffekt over 2-3 år med ulike lærere, på tvers av domener (0,41-1.45), n.679
- Varma & Linn, 2012, (WISE) domene global oppvarming. (1.01), n. 196
- Hickney & Zuicker, 2012 (Genscope) (0.21-1.02, stiger med høyfrekvent bruk), n. 348

Gir spesifikke arbeidsformer bedre læringseffekt enn tradisjonell undervisning?

- Hvilke betingelser må etableres?
- Spesifikt design
- Ulike typer lærerstøtte
- Tid
- Kvalitet på undervisning og læring

Vurderingsformer og systemer

(punkter relevant for innlegget)

- Fange opp grunnleggende endringer i vilkår for læring
 - Digital kompetanse domenespesifikk og generisk
 - Kapasitet til selv-regulering
 - Forstå hvordan representasjoner virker
 - Tolke representasjoner
 - Vurdere informasjon og metoder