



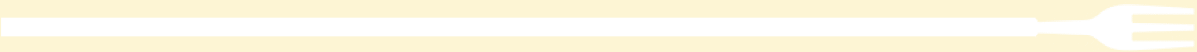
Integrering av **MAT OG HELSE** og **STEAM**

En guide til tverrfaglig læring
for bærekraft

Resultatet av Erasmus+ KA201-prosjektet
STEAMKitchen

Denne publikasjonen er opprettet med støtte fra EUs Erasmus+-program. Den er basert på STEAMKitchen-prosjektet «Bridging STEAM Practices and Home Economics in Teacher Education» (2020-1-EE01-KA201-078008).

EU-kommisjonens støtte til produksjonen av denne publikasjonen innebærer ikke en godkjenning av innholdet, som kun reflekterer forfatternes synspunkter. Kommisjonen kan ikke holdes ansvarlig for eventuell bruk av informasjonen i publikasjonen.



**Funded by
the European Union**

STEAMKitchen- prosjektteam

Universitetet i Tallinn (koordinator): Kristi Paas, Jaana Taar, Tiina Vänt, Katrin Männik, Matti Juhani Rossi

Johannes Kepler-universitetet: Eva Ulbrich, Brigitta Bekesi, Marjorie Da Cruz, Viviana Aharonian

Universitetet i Helsinki: Päivi Palojoki, Janni Haapaniemi, Kati Oikarinen

Universitetet i Stavanger: Merete Hagen Helland, Frode Skarstein, Kristine Marie Olsen, Ingeborg Knævelsrud

Tekstredigerer: Jana Paju-Hamburg

Korrekturlesere: faglærere, lærerutdannere, og beslutningstakere fra Østerrike, Estland, Finland, Norge og Sverige.

Bilder i materialet: fra deltakere i prosjektgruppen og AI-generert

Design: Satu Kontinen

ISBN: 978-9949-29-781-8 (pdf)

Opphavsrett: CC BY-NC-ND

Ytterligere ressurser og informasjon om STEAMKitchen-prosjektet finner du på:

<https://www.tlu.ee/en/steam>

For å referere til dette materialet, vennligst bruk:

Paas, K., Taar, J., Vänt, T., Männik, K., Rossi, M.J., Palojoki, P., Haapaniemi, J., Oikarinen, K., Ulbrich, E., Bekesi, B., Da Cruz, M., Aharonian, V., Helland, M.H., Skarstein, F., Olsen, K.M., & Knævelsrud, I. (2025).

Integrering av Mat og helse og STEAM: En guide til tverrfaglig læring for bærekraft. Resultatet av Erasmus+ KA201-prosjektet STEAMKitchen. Tallinn: Tallinna Ülikool. Loodus- ja terviseteaduste instituut.

INNHold

Sammendrag	4
Introduksjon	5
Mål for STEAMKitchen-prosjektet	7
På vei mot bærekraft	8
Mat- og helseutdanning i deltakerlandene	9
Ernährung und Haushalt (Mat og husholdning) i Østerrike	10
Kodundus (Heimkunnskap) i Estland	11
Kotitalous (Heimkunnskap) i Finland	12
Mat og helse i Norge	13
Likheter mellom deltakerlandene	14
Fra STEM til STEAM: Fordeler	15
STEAM i Østerrike	18
STEAM i Estland	19
STEAM i Finland.....	20
STEAM i Norge	21
Koblinger mellom mat og helse og STEAM	22
STEAM-prinsipper i mat og helse	24
 Eksempler på undervisningsaktiviteter	 27
Sol, vann og vind	28
Glutendannelse og dens funksjon i deig	29
Tilberedning av laks med varme eller syre	30
Måling av pH i vaskemidler ved hjelp av rødkål-pH-indikator	31
 Hva læringsaktivitetene kan tilby	 32
Implikasjoner og anbefalinger	33
Referanser	34

SAMMENDRAG



Prosjektet STEAMKitchen tilbyr en spennende ny tilnærming til utdanning ved å integrere mat og helse og STEAM (Science/naturvitenskap, Technology/teknologi, Engineering/ingeniørfag, Arts/kunst, og Mathematics/matematikk) på en kreativ måte. Se for deg undervisningsøkter der vitenskap møter matlaging, teknologi blandes med ernæring, og kjemiske reaksjoner forbedrer de daglige måltidene.

Denne tverrfaglige tilnærmingen gir lærere praktiske verktøy og eksempler, for å engasjere elevene i å utforske en bærekraftig livsstil, kreativ problemløsning, og vitenskapen bak maten de spiser. STEAMKitchen fremmer en dypere forståelse av bærekraftig praksis og forbedrer den pedagogiske opplevelsen for alle, ved å legge vekt på praktiske ferdigheter innenfor et vitenskapelig og teknologisk rammeverk.



Mål

- Fremme elevengasjement i mat og helse og STEAM-fag.
- Forbedre kvaliteten på utdanningen ved å integrere innhold fra ulike fagområder.
- Engasjerende læringsaktiviteter og undervisningsmateriell.
- Gi lærere en plattform for å utvikle og dele ideer.
- Inspirere til informerte og bærekraftige valg.

STEAMKitchen oppnår disse målene ved å utvikle læringsaktiviteter som introduserer utfordringer, gir veiledning og viser praktiske anvendelser av vitenskapelige og teknologiske konsepter i hverdagen.

Læringsaktivitetene oppmuntrer til kritisk tenkning, problemløsning og bærekraftstenkning, som forbereder elevene på reelle utfordringer, og potensielt vekker interesse for videre STEAM-utdanning. STEAMKitchen fungerer også som et faglig utviklingsverktøy for lærere, og vil være til hjelp for å øke deres kompetanse innen både mat og helse og STEAM-utdanning.

Videre adresserer STEAMKitchen kjønnsforskjeller i mat og helse og STEAM-fag ved å fremme inkludering, og gi alle elever og studenter mulighet til å utforske og utmerke seg i disse fagene. Til slutt bidrar dette prosjektet til et mer effektivt og fremtidsrettet utdanningssystem, ved å gi elevene essensielle livsferdigheter og kunnskap, samtidig som det fremmer likestilling og bærekraftige praksiser.

INTRODUKSJON

Integrering av mat- og helsefaget med STEAM-tenkning understreker relevansen av praktiske ferdigheter i en vitenskapelig og teknologisk kontekst. Mat og helse fokuserer tradisjonelt på nødvendige, daglige ferdigheter, som matlaging, budsjettering og husholdningsdrift. Kombinert med STEAM utvides disse områdene til å inkludere vitenskapelige prinsipper, teknologiske verktøy, ingeniørfaglige metoder, kunstnerisk kreativitet, og matematiske konsepter. Denne tverrfaglige forbindelsen forbedrer læringsutbyttet og forbereder elevene på å møte utfordringer i den virkelige verden på en helhetlig måte.

Lærere og elever kan oppdage innovative løsninger på hverdagsproblemer ved å utforske denne integrasjonen, og utvikle en dypere forståelse av hvordan tverrfaglig kunnskap kan anvendes på praktiske, bærekraftige og estetisk tiltalende måter. Denne fusjonen oppmuntrer til et mer inkluderende og engasjerende læringsmiljø, der grensene for tradisjonell læring redefineres, og fremmer en tverrfaglig og inkluderende læreplan.

STEAMKitchen har som mål å støtte beslutningstakere og lærere i å integrere STEAM i undervisningen, med et særlig fokus på bærekraftsspørsmål knyttet til dagliglivets aktiviteter. Disse retningslinjene skal bidra til økt forståelse og inspirasjon til å utvikle læringsaktiviteter som kombinerer elementer fra ulike fagområder, samtidig som de gir lærere verktøy til å skape helhetlige og integrerte læringsopplevelser.

Denne integrasjonen bidrar til å gjøre ethvert læringsmiljø, inkludert undervisningskjøkkenet, til et skaperverksted for STEAM-aktiviteter ved å adressere tre pilarer:

1 Kombinasjonen av fysiske og digitale læringsaktiviteter

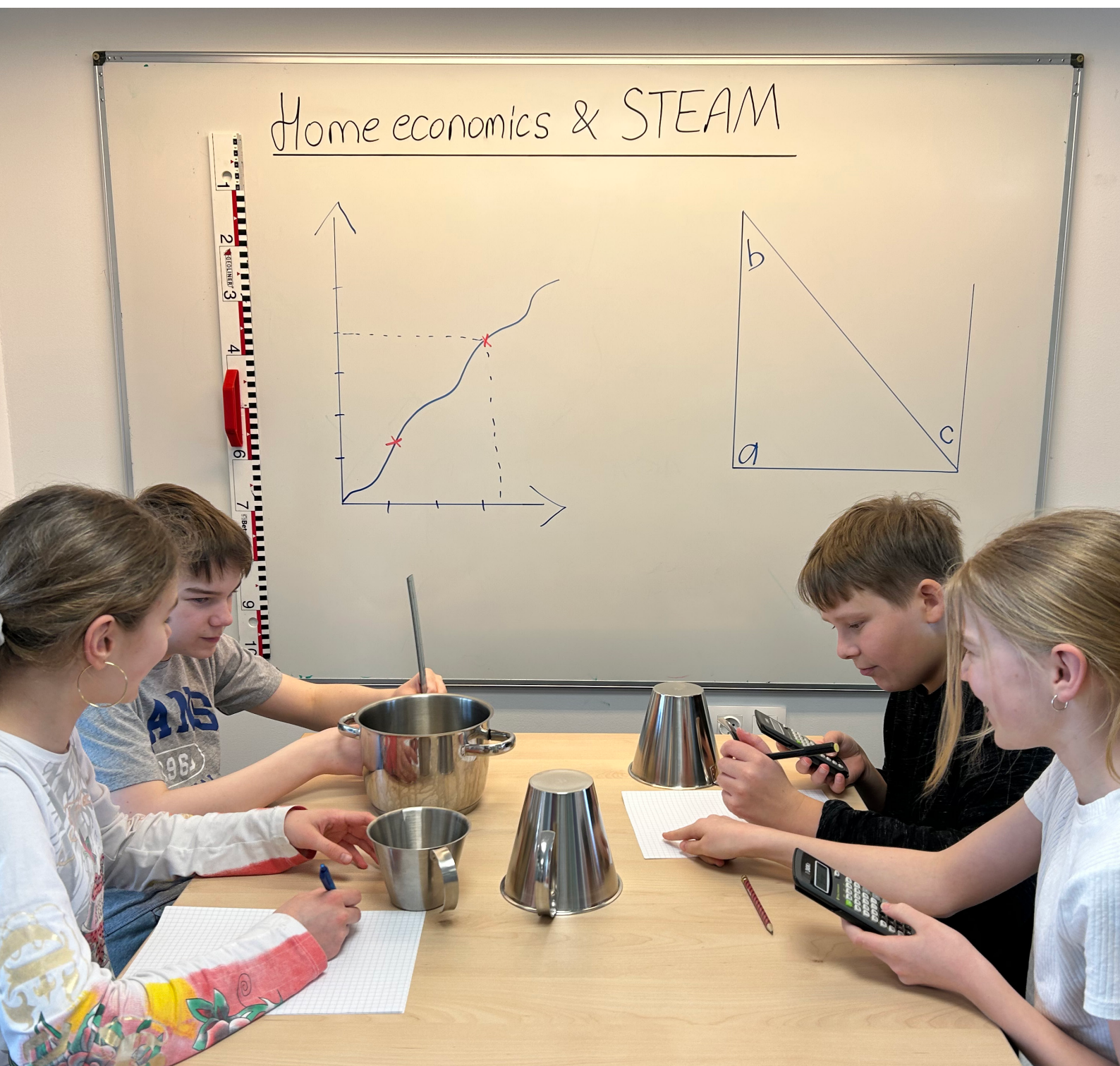
Kombinere tradisjonelle og moderne læringsmetoder.

2 Grønne tilnærminger

Fremme miljøbevisste praksiser.

3 Bærekraftig ressursforvaltning

Oppmuntre til ansvarlig bruk av ressurser.



FIGUR 1 KOMBINASJON AV MAT OG HELSE OG STEAM I KLASSEROMMET

For å løse komplekse bærekraftsutfordringer er **integrert kunnskap** avgjørende. Dette kan oppnås gjennom en tverrfaglig tilnærming, som knytter sammen ulike skolefag.

MÅL FOR STEAMKitchen-prosjektet

STEAMKitchen kan bidra til å styrke lærerutdanningen ved å støtte lærere i å integrere STEAM i mat- og helseundervisningen, med et særlig fokus på bærekraft. Denne tilnærmingen fremmer læring gjennom konkret kunnskap og gjør det mulig å bruke denne kunnskapen i dagligdagse aktiviteter. Prosjektet legger til rette for et moderne læringsmiljø ved å tilby inspirasjon og veiledning for å integrere ulike fagområder, inkludert digitale ferdigheter, i den daglige undervisningen. STEAMKitchen gir læringsmuligheter for både studenter og lærere gjennom en håndbok og et e-læringskurs. Håndboken, tilgjengelig på fem språk, tilbyr læringsaktiviteter, mens det engelskspråklige e-kurset gir veiledning i implementeringsmetoder og inspirerer til tverrfaglig undervisning som gagnar elever på tvers av ulike fag. Læringsaktivitetene har som mål å gjøre STEAM-innhold mer tilgjengelig for alle elever ved å vise relevansen i hverdagen. Disse ressursene sikrer prosjektets langsiktige bærekraft og varige påvirkning.

STEAMKitchen tar sikte på å gjøre elevene kjent med mat og helse, fremme selvstendighet og oppmuntre til å dele husholdningsansvaret likt, på tvers av tradisjonelle kjønnsroller. Denne tilnærmingen fremhever verdien av å integrere STEAM med mat og helse, og gir praktisk veiledning om hvordan dette kan gjøres. Fokuset på bærekraftig utvikling stimulerer til ny forståelse for hvordan ulike skolefag kan bidra til en bevissthet blant befolkningen.

DELTAKENDE LAND:

Estland, Finland, Norge, Østerrike

METODE:

Lage tverrfaglige læringsaktiviteter som kombinerer mat og helse og STEAM-fag.

MÅL:

- **Støtte samarbeid** mellom mat og helse- og STEAM-lærere, og koble læringsaktivitetene til elevenes daglige liv.
- **Gi elevene kunnskap** til å ta bærekraftige beslutninger.
- **Øke elevers interesse** for faget mat og helse og STEAM-fag.

RESSURSER:

En håndbok med læringsaktiviteter er tilgjengelig på fem språk.

STEAMKitchen kan bidra til å styrke lærerutdanningen ved å støtte lærere i å integrere STEAM i mat- og helseundervisningen

PÅ VEI mot bærekraft



1 Integrerte aktiviteter, grønne tilnærminger, og bærekraftig ressursforvaltning

STEAMKitchen forvandler klasserom, som undervisningskjøkkenet, til matorienterte skaperverksted, som legger vekt på bærekraftig tenkning og praksis. Ved å fokusere på integrerte aktiviteter, grønne tilnærminger, og bærekraftig ressursforvaltning, gir prosjektet lærere ressurser og retningslinjer for å inspirere og implementere ulike læringsaktiviteter. Dette utstyrrer lærere med ferdigheter til å møte komplekse bærekraftsutfordringer, og fremme en bærekraftig livsstil (Se aktiviteten: Sol, vann og vind, figur 4, side 28).

2 Mellommenneskelig og kulturell bevissthet avgjørende for å løse reelle utfordringer

Elevene trenger både kunnskap og ferdigheter for å ta informerte, bærekraftige valg, forstå produktsikkerhet, samt ha innsikt i vitenskap, teknologi og bærekraft. I tillegg til disse ferdighetene er mellommenneskelig og kulturell bevissthet avgjørende for å løse reelle utfordringer, og fremme en bærekraftig livsstil. Disse nøkkelkompetansene for livslang læring, som definert av EU-kommisjonen (2018), bør utvikles gjennom tverrfaglig læring som fremmer de fire C-ene: kommunikasjon (communication), samarbeid (collaboration), kritisk tenkning (critical thinking) og kreativitet (creativity) (Kivunja, 2015).

3 Lærere har en viktig rolle i å veilede elevene

Å integrere bærekraft i disse kompetansene forbereder elevene på å håndtere komplekse samfunns- og miljøutfordringer, og gir dem verktøyene de trenger for å ta ansvarlige valg for en bærekraftig fremtid. Dette kan være en utfordring for både elever og lærere. Lærere har en viktig rolle i å veilede elevene gjennom diskusjoner og refleksjoner om verdier som bærekraft, ansvar, og etisk forbruk. Ved å etablere et trygt klasserommiljø gir lærere elevene mulighet til å navigere etiske dilemmaer og forme sine egne verdier, samtidig som de vurderer bredere sosiale og miljømessige påvirkninger. Dette forbereder studentene på å bli bevisste og ansvarlige borgere.

MAT- OG HELSE- UTDANNING

i deltakerlandene

Selv om mat- og helsefaget i Norge ofte forbindes med matlaging, ligner innholdet i faget i de andre deltakerlandene mer på vårt tidligere "Heimkunnskap". Heimkunnskap var et bredere fag som ikke bare handlet om matlaging, men også om husholdning, økonomi, rengjøring, tekstil og forbrukerkunnskap. Læreplanene for alle fag og fokusområdene til hver skole er tilgjengelige på tysk og andre språk som brukes i Østerrike (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2024).

Fagene i alle land har til felles at de gir elevene viktige ferdigheter for å mestre ulike situasjoner både i privatlivet og arbeidslivet. Ifølge EU-kommisjonen (2018) krever aktiv og kreativ deltakelse i samfunnet spesifikke nøkkelkompetanser for livslang læring, inkludert teknologiske og sosiale ferdigheter som fremmer innovasjon. Denne kompetansen er nå reflektert i mange læreplaner. Disse ferdighetene inkluderer problemløsning, kritisk tenkning, samarbeid, matematisk tenkning, selvregulering, og kreativitet (EU-kommisjonen, 2018). Kreativitet, sammen med kritisk tenkning, kommunikasjon og samarbeid, er også en del av de fire C-ene og anses som viktige ferdigheter å tilegne seg (Taar & Palojoki, 2022; Trilling & Fadel, 2012).

Alle deltakerland har integrert faget mat og helse i sine utdanningssystemer, med ulike nasjonale prioriteringer og fokusområder. Bærekraft og undervisning i helse og livsmestring er sentrale elementer, og undervisningen er utformet for å styrke elevenes praktiske ferdigheter og tverrfaglige kompetanser.

Læreplanene i deltakerlandene varierer, da de fokuserer på ulike temaer knyttet til nasjonale utdanningsmål, noe som ofte gjenspeiles i fagenes navn. Tabell 1 gir en oversikt over mat- og helseutdanningen i deltakerlandene, inkludert undervisningstid, og hvilke trinn faget undervises på.

LAND	FAGETS NAVN	ANTALL TIMER	ALDER	TRINN	VALGFRITT
Østerrike	Mat og husholdning (<i>Ernährung und Haushalt</i>)	38 x 50 min	12	6	Ja
Estland	Heimkunnskap (<i>Kodundus</i>)	opptil 80 x 45 min	10 til 16	4–9	Nei
Finland	Heimkunnskap (<i>Kotitalous</i>)	114 x 45 min	13 til 14	7	Ja
Norge	Mat og helse	197 x 60 min	6 til 16	1–10	Nei

OBLIGATORISK

TABELL 1

OVERSIKT OVER MAT- OG HELSEUTDANNING
I DELTAKERLANDENE

Østerrike

For å bli lærer i "Ernährung und Haushalt" må studenter i Østerrike ha en mastergrad. "Ernährung und Haushalt" undervises primært til elever på ungdomsskolen, i alderen 10 til 14 år. Ved fagskolene kan faget også undervises på videregående nivå, avhengig av den enkelte skole. De fleste skolene tilhører enten akademiske videregående skoler, der faget er et valgfag, eller nye videregående skoler. Dermed kan elevene få alt fra ingen timer til 38 timer i faget, avhengig av hvilken skole de går på. I skoler med mer yrkesrettet fokus, som for eksempel polytekniske skoler, som har et sterkere fokus på arbeidslivet, kan faget ha andre navn, som f.eks mat, kjøkkenledelse, service, og kan dekke over 300 undervisningsøkter. I yrkesfaglige ungdomsskoler og høyere utdanning eller videregående skoler med en mer økonomisk retning kan ernährung und haushalt enten inngå i den obligatoriske undervisningen, eller være et fag som dekker minst 38 undervisningstimer, avhengig av skolens fokus.

Tyngdepunkt

"Ernährung und haushalt" er tverrfaglig, og fokuserer på viktige kulturelle ferdigheter i hverdagen, og gir en **reflektert forståelse av ernæring, helse og forbrukeropplæring**.

Det fremmer selvinnsikt, ansvar, og reflektert tenkning om kunnskap, verdier og handlinger i sammenheng med helse og bærekraft, og bidrar til aktiv deltakelse i samfunnet. Innen ernæring, helse og sosial trivsel får elevene ferdigheter til å ta ansvar for egne matvaner, med fokus på helse og bærekraft, inkludert forståelse av matproduksjon. I livsmestring, økonomi og produksjon utvikler elevene ferdigheter i å organisere hverdagen, ta ansvarlige forbruks- og produksjonsvalg, praktisere bærekraftig økonomi og styrke sosiale samarbeidsrelasjoner.

Estland

I Estland undervises "kodundus" av en lærer i håndverk og husholdning, som har fullført en mastergrad ved et universitet, og har lærerutdanning. "Kodundus" undervises på grunnskole nivå som et obligatorisk fag og tilhører fagområdet teknologi, med håndverk, kunsthåndverk og teknologifag (Vabariigi Valitsus, 2023). På første nivå i grunnskolen (1. til 3. klasse, 7-10 år) undervises håndverk av kontaktlærere, med enkelte fag relatert til heimkunnskap. Hoveddelen av undervisningen skjer på 4. til 9. trinn (11-16 år) og blir gjennomført av faglærere i henhold til læreplanen.

Fordelingen mellom teknologifagene i ulike klassetrinn er skissert i skolens læreplan. Offtest er det én ukentlig undervisningstime (45 minutter) på 4. og 9. trinn og to ukentlige timer på 5. til 8. trinn. Organiseringen av undervisningen skal sikre at elevene tilegner seg nødvendige kunnskaper, ferdigheter og kompetanser i alle tre emner, ettersom disse har felles forventet læringsutbytte etter hvert trinn. Fagene innen teknologi undervises gjerne i grupper, noe som betyr at elevene kan delta på undervisning i flere fag i løpet av året. Hvert fag undervises vanligvis i 8 til 15 uker (avhengig av antall rulleringer).

Tyngdepunkt

"Kodundus" vektlegger kunnskap, ferdigheter og holdninger for å **fremme trivsel og livsmestring**.

Gjennom samarbeid og kritisk tenkning utforsker elevene egne muligheter på tvers av ulike fagområder og utvikler forståelse for bærekraft i lokalmiljøet, samt hvordan de kan bidra til å fremme dette. Det anbefalte innholdet i "kodundus" er delt inn i tre temaer: Matopplæring, forbrukeropplæring og adferdskultur. Det andre nivået (4. til 6. trinn) fokuserer på å lære fagkonsepter og mestre viktige arbeidsteknikker og teknologier nødvendig for å møte praktiske utfordringer. Det tredje nivået (7. til 9. trinn) fokuserer på å øke fagkunnskap og praktiske ferdigheter gjennom problemløsning. Elevene utvikler evnen til å analysere egne handlinger og forstå konsekvensene av egne beslutninger.

Finland

I Finland undervises "kotitalous" av faglærere med fem års universitetsstudier, og en mastergrad. Faget undervises på grunnleggende nivå som et obligatorisk fag for alle elever, med til sammen 114 timer. Det undervises vanligvis på 7. trinn (elever i alderen 13 år) i løpet av 3 x 45 minutters økter, men studietilbudet kan bestemme fordelingen av obligatoriske timer, lengde på øktene og valgbare emner i lokale læreplaner. "Kotitalous" er et populært valgfag i 8.- og 9.-trinn, og det er også mulig å ta valgfag på de lavere trinnene, dersom det fremgår av lokale læreplaner. Den nasjonale læreplanen for grunnsopplæringen er lik i hele landet (Finnish National Core Curriculum for Basic Education, 2014). I denne fagspesifikke læreplanen er hvert fags oppgaver, mål og innhold klart definert. I tillegg identifiserer læreplanen tverrgående kompetanser, og legger vekt på at læring formes av sosiale interaksjoner og konstrueres gjennom felles erfaringer.

Tyngdepunkt

Heimkunnskapsutdanningen tar sikte på å utvikle kunnskap, ferdigheter, holdninger og evne til å **håndtere en bærekraftig hverdag** som fremmer fysisk og psykisk velvære.

Faget bidrar til at elevene utvikler seg til ansvarlige forbrukere og engasjerte, aktive medlemmer av familien og samfunnet. Faget har som mål å lære elevene

- 1) praktiske ferdigheter,
- 2) hvordan de kan samarbeide og kommunisere med andre, og
- 3) hvordan de kan håndtere og bruke informasjon på en effektiv måte.

Emner knyttet til målene er matkunnskap og matkultur, bolig og sosialt fellesskap, og forbruker- og økonomikompetanse i hjemmet (privat økonomi). I undervisningen kombineres ofte teori og praksis, med særlig vekt på å utvikle evnen til samarbeid i klasserommet.

Norge



I Norge kreves det ingen formelle kvalifikasjoner for å undervise i mat og helse på 1. til 7. trinn. Selv om det anbefales å ha minst 30 studiepoeng for å undervise i faget på 8. til 10. trinn, er dette ikke et obligatorisk krav. Et mindretall av lærerne som underviser i faget har studiepoeng i mat og helse, og utgjør en gruppe som vil ha særlig nytte av en håndbok med tips til undervisningsmateriell. På småskoletrinnet mangler 75 % av lærerne som underviser i mat og helse studiepoeng i faget. Tall for mellomtrinnet og ungdomstrinnet er henholdsvis 46 % og 47 % (Arnesen et al., 2023).

Mat og helse undervises på grunnskolenivå og er obligatorisk for alle elever. Faget undervises vanligvis på 4. trinn (elever i alderen 9-10 år), 6., og 9. trinn, med totalt 114 timer på 1. til 7. trinn og 83 timer på 8. til 10. trinn. På 4. trinn har elevene vanligvis én undervisningstime per uke, men de fleste skoler kombinerer disse til en månedlig praktisk økt på 3-4 timer. På 6. og 9. trinn er det vanlig med 2-3 timer per uke gjennom hele skoleåret (38 uker).

Tyngdepunkt

Læreplanverket for grunnutdanningen er landsdekkende. Elevene har kompetansemål etter 4., 7. og 10. trinn; de skal utvikle forståelse for sammenhenger mellom kosthold og helse ved å lære å **planlegge sunne måltider, lage mat, og oppleve måltider sammen med andre.**

Kjerneelementene er helsefremmende kosthold, bærekraftige matvaner og forbruk, samt mat og måltider som identitets- og kulturuttrykk (Kunnskapsdepartementet, 2019). Læreplanen fokuserer på to tverrfaglige temaer: 1) bærekraftig utvikling og 2) folkehelse og livsmestring. STEAMKitchen gir nye muligheter for tverrfaglig samarbeid.

LIKHETER

mellom deltakerlandene

Østerrike, Estland, Finland og Norge inkluderer mat og helse i sine utdanningssystemer, med ulikt fokus og prioriteringer i hvert land. Norges «Mat og helse» begynner på grunnskolen, med fokus på ernæring og matlaging. Finlands «Kotitalous» og Estlands «Kodundus» prioriterer praktiske ferdigheter og bærekraft, og Finland legger vekt på ferdigheter som trengs for et selvstendig liv. I Østerrike undervises det i mat og helse på ulike skolenivåer, og læreplanen integrerer moderne teknologi og fokuserer på ferdigheter som digital ernæringsrådgivning og bærekraftig husholdningsstyring.

Alle land integrerer utdanning innen bærekraft og helse i læreplanene sine, og sikrer at studentene utvikler praktiske ferdigheter sammen med teoretisk kunnskap. Ferdigheter i denne sammenhengen refererer for eksempel til matlaging og budsjettering, kritisk tenkning og problemløsning, som er avgjørende for å anvende læring effektivt i ulike situasjoner. Faget bidrar til å utvikle elevenes evne til å bli ansvarlige forbrukere og engasjerte deltakere i både familie- og samfunnsliv.

Selv når faget undervises som et eget fag, er det viktig å legge til rette for tverrfaglig læring og samarbeid mellom lærere. Hovedmålet med faget er å møte bærekraftsutfordringer gjennom en helhetlig tilnærming.



I alle landene legges det vekt på å utvikle kompetanser i mat og helse, med mål om en helhetlig forståelse som kombinerer praktiske ferdigheter med kritisk tenkning om bærekraft i hverdagen.

Hovedmålet med faget er å møte bærekraftsutfordringer gjennom en helhetlig tilnærming

FRA STEM TIL STEAM

Fordeler

Integrering av kunst- og designtenkning i STEM-utdanning **fremmer kreativitet, kommunikasjon, samarbeid, og kritisk tenkning.**

(Wittayakhom & Piriyastrawong, 2020)

For eksempel gjør inkorporering av etnomatematikk – en kombinasjon av fagkunnskap og kulturelle hensyn – elevene kjent med ulike måter å tenke på og hvordan utvikle kunnskap i ulike sosiokulturelle kontekster (Rosa & Orey, 2021). Denne tverrfaglige tilnærmingen, som inkorporerer kunstneriske og kreative fag i STEM for å skape STEAM, fremmer en mer helhetlig forståelse (Liao, 2016).

Mens STEM gir løsninger gjennom kritisk tenkning og teknologisk kunnskap, inkorporerer STEAM kulturelle og kunstneriske tilnærminger, noe som øker kreativiteten og et følelsesmessig engasjement. STEAM oppmuntre til kreativt uttrykk og en dypere forståelse av ulike perspektiver ved å bruke kunstbaserte metoder som visuell historiefortelling og designtenkning, som tar hensyn til lokalhistoriske og kulturelle kontekster. STEAM adresserer dette ved å fremme nye tilnærminger som legger vekt på samspillet mellom elever, lærere, og utfordringer, noe som kan resultere i unike og kreative resultater.



FAGLIG



FLERFAGLIG



TVERRFAGLIG



TRANSFAGLIG

FIGUR 2

ILLUSTRASJON AV ULIKE FAGTILNÆRMINGER

Mens STEM-utdanning er tverrfaglig eller flerfaglig, med fokus på individuelle fag og tradisjonelle problemløsningsmetoder, **inkorporerer STEAM kunst for å fremme tverrfaglig- og transfaglig læring.** Dette fører til bredere, mer kreative og personlige problemløsningsstilnærminger (figur 2). I STEAM fungerer kunsten som en samlande kraft, som bygger bro og knytter sammen flere fag.



STEAM går forbi kunnskapsinnhenting, og fokuserer på å bruke ferdigheter på virkelige utfordringer gjennom prosjekter, som å designe bærekraftige boliger eller utforske biologisk mangfold. (Se aktivitet: *Matlaging av laks med varme og syre*, Figur 6, side 30).



STEAM oppmuntre til helhetlig utdanning. Ved å blande kunst med STEM, fremmer STEAM kreativitet, problemløsning, og kritisk tenkning. Denne tilnærmingen fremmer læring gjennom eksperimentering, undersøkelser, og konkrete aktiviteter, og engasjerer elevene med reelle utfordringer fra flere perspektiver.



STEAM forbedrer kritisk og kreativ tenkning, avgjørende for å løse komplekse problemer. Inkluderingen av kunstfag lar studentene utforske og uttrykke ideene sine innovativt, og fremmer en mer omfattende forståelse av de aktuelle fagene. Det fremmer også viktige såkalte "21st-century skills", som samarbeid, kommunikasjon, kritisk tenkning, kreativitet og digital kompetanse, og forbereder dem på fremtidige karrierer.



Å innlemme **etiske og kulturelle dimensjoner** beriker STEAM-læring. Å utforske tradisjonell økologisk kunnskap, for eksempel, utdypes kritisk tenkning og kulturell bevissthet.



STEAM skaper et engasjerende og inkluderende læringsmiljø ved å ta for seg ulike læringsstiler og oppmuntre elevene til å delta aktivt i utdanningen. Det fremmer motstandskraft og bidrar til å bygge bro over kjønnsgapet i STEM-disiplinene.



STEAM-læring kan skje overalt, fra klasserom til museer. Skoler integrerer ofte STEAM i læreplanen gjennom tverrfaglige prosjekter, men det kan også utvides til skolefritidsordninger, digitale plattformer, og samarbeidsrom der elevene kan utforske problemløsning i den virkelige verden.



STEAM legger vekt på aktiv læring, der elevene tar på seg roller som etterforskere og designere, mens lærere fungerer som tilretteleggere. Denne dynamikken flytter fokus til samarbeidslæring, der både elever og lærere vokser gjennom gjensidig utforskning.



STEAM involverer integrerte teknologier og tverr- eller transfaglige tilnærminger som gjør det mulig for elevene å utvikle kreative løsninger og ta eierskap over læringsprosessen.



Feiling er integrert i STEAM-læring og blir sett på som læringsmuligheter. Elevene oppfordres til å eksperimentere, teste og gjenta, og dermed lære av feil for å forbedre arbeidet sitt.

STEAM oppmuntre til helhetlig utdanning og fremmer kreativ tenkning

Scenariene i prosjektet vårt har følgende kjennetegn:

1

Flere aspekter av kunst

Inkorporere design, kultur, historie og lokale skikker, som å bruke lokale ingredienser og presentere prosjekter i kontekst av lokal kultur.

2

Kompleksitet

Oppmuntre til tverrfaglige tilnærminger og utfordre elevene til å utvikle tverrfaglige løsninger.

3

Refleksjon

Fremme kommunikasjon og samarbeid gjennom gruppearbeid, slik at studentene kan reflektere og forstå komplekse temaer med empati for ulike perspektiver.

4

Håndfaste resultater

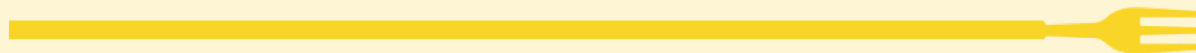
Elever får mulighet til å uttrykke seg personlig og oppleve eierskap gjennom åpne, synlige eller konkrete produkter. Disse kan deles med andre og reflekteres over, noe som bidrar til å utvikle både kreativitet og kritisk tenkning.

Etter hvert som STEAM-utdanning utvikler seg, er **styrking av inkludering** fortsatt et kritisk mål

Historisk sett har STEM-fagene sett kjønnsubalanse i hvem som forfølger karrierer innen naturvitenskap og teknologi. Ved å integrere kunst og kreative uttrykk, og legge vekt på samarbeiden, prosjektbasert læring, tiltrekker STEAM seg alle kjønn. For eksempel det å oppmuntre barn som foretrekker kunst til å delta i ingeniørprosjekter samtidig som de fremhever de kunstneriske og kreative aspektene ved STEAM-aktiviteter, kan gi en bredere appell. På samme måte fremmer det å introdusere elevene til de estetiske og praktiske aspektene ved husholdning og design et mer rettferdig læringsmiljø. Disse tilnærmingene fremmer kjønnsbalanse og forbereder alle elever til å trives i mangfoldige og tverrfaglige scenarier.

STEAM

i Østerrike



Tverrfaglige temaer som spenner over flere fag oppmuntrer elevene til å lære utover fagspesifikke grenser

I Østerrike er STEM-fag i fokus i lærerutdanningen, med håp om å vekke interesse for teknologi, naturvitenskap eller matematikk fra en tidlig alder. Det gjøres en spesiell innsats for å tiltrekke flere kvinner til STEM-fagene, og regjeringen har laget en strategi for forskning, teknologi og innovasjon som fokuserer på STEM-kunnskap, talenter og ferdigheter. STEAM har imidlertid ennå ikke et lignende fokus i det østerrikske utdanningssystemet. Lærerstudenter kan ikke ta hovedfag i STEAM, men kan delta på kurs med fokus på STEAM-tenkning. I tillegg må ungdomsskolelærere ha to hovedfag, som støtter tverrfaglighet. Lærerstudenter med hovedfag i mat og helse og matematikk finnes, men er sjeldne.

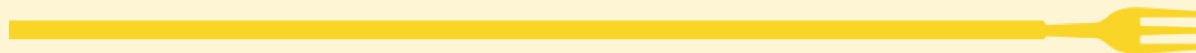
Overordnede emner, tidligere kalt pedagogiske prinsipper, inkluderer å lære elevene å se større sammenhenger. Det østerrikske utdanningsdepartementet opprettet disse prinsippene for å fremme STEAM-utdanning. Tverrfaglige temaer som spenner over flere fag oppmuntrer elevene til å lære utover fagspesifikke grenser. Kompetanse innen samfunnsrelevante områder kan utvikles effektivt gjennom tverrfaglig tilnærming, spesielt i STEAM.

Takket være dette programmet begynte noen skoler og barnehager å fokusere på STEM-fag og har en dobbel ukentlig leksjon som en del av timeplanen og læreplanen. Noen skoler har en STEAM-læreplan som starter i 5. klasse og strekker seg til avgangselevne. De tilbyr ulike laboratorier i videregående skoleklasser, og til og med en STEAM-fokusert avsluttende eksamen. Dette er en del av et langsiktig prosjekt og er fortsatt i forsøksfasen. På de fleste skoler organiserer motiverte lærergrupper STEAM-prosjekter i samarbeid med skolepraktikanter, lokale bedrifter, eller andre skoler.

Flere forskergrupper driver STEAM-prosjekter etter regjeringens initiativ for å bringe STEAM-fag nærmere elevene. Johannes Kepler University (JKU) har en ledende rolle, og samarbeider med Ars Electronica JKU i «STEAM Lab», hvor skoler kan delta i STEAM-workshops. Til tross for aktiv forskning er det nødvendig med mer oppmerksomhet i lærerutdanningen og skolepraksis for å integrere STEAM fullt ut i læreplanen. Mange lærere opplevde ikke flerfaglighet under utdanningen, så tilleggsmateriell og kurs er avgjørende for at de skal lære om STEAM-tilnærmingen.

STEAM

i Estland



Integrert læring på tvers av ulike fag gjennom felles temaer, prosjekter og tverrfaglige tilnærminger

I Estland blir STEAM-utdanning ofte referert til som MATIK. MATIK regnes som mer STEM, og kunst (dvs. K i det estiske akronymet) blir ofte oversett, selv om det er tilstede. Den tilnærmingen fokuserer på å integrere fag i stedet for å undervise dem som frittstående emner. Den estiske nasjonale læreplanen for grunnskoler fremmer integrert læring på tvers av ulike fag gjennom felles temaer, prosjekter og tverrfaglige tilnærminger. Denne tilnærmingen oppmuntrer lærernes samarbeid og søker å gi elevene en helhetlig pedagogisk opplevelse.

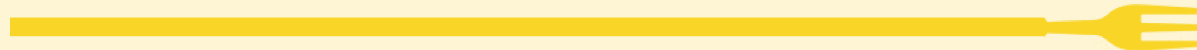
Kunnskapsdepartementets utdanningsplan 2021–2035 legger vekt på utvikling av generell kompetanse, inkludert matematisk, vitenskapelig og teknologisk kompetanse. Elevene forventes å bruke matematisk språk og metoder i ulike sammenhenger, forstå vitenskapelige modeller, ta kunnskapsbaserte beslutninger, og gjenkjenne innflytelsen av vitenskap og teknologi. Planen fremmer også målrettet bruk av ny teknologi, for å støtte læringsmål.

Lærerutdanningsuniversiteter i Estland, som Tallinn University, har tatt i bruk tilnærminger basert på STEAM-rammeverket for å sikre integrert undervisning og læring i naturvitenskap. Tallinn University etablerte EDUSPACE, et dedikert verksted for STEAM-læring som arrangerer kurs, etterutdanning, og forsker på STEAM-pedagogikk. EDUSPACE gir også skoler materiell og verktøy for integrerende undervisningsøkter, inkludert robotikk og koding. Samarbeid med estiske EdTech-oppstartsbedrifter har resultert i nye produkter og verktøy for STEAM-utdanning, noe som forbedrer implementeringen i skolene. Flere EdTech-oppstartsbedrifter har som mål å forbedre lærernes digitale ferdigheter gjennom innovativ opplæring og samarbeid, til fordel for lærere i Estland og internasjonalt.

Senter for innovasjon i utdanning ved Tallinn Universitetet fremmer innovative pedagogiske tilnærminger ved å fokusere på læreplaninnovasjon, åpne læringsmiljøer, og interaktive undervisningsmetoder. Estland engasjerer også elever i utenomfaglige konkurranser og arrangementer, for eksempel TV-programmet Rakett69 og organisasjoner som AHHA Science Center og HK Unicorn Squad, som gir muligheter til å vise frem STEAM-ferdigheter og delta i ulike læringsopplevelser.

STEAM

i Finland



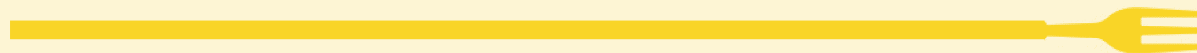
Stor vekt på tverrfaglig læring og problem-løsningsferdigheter med fokus på kritisk tenkning, kreativitet, samarbeid og kommunikasjonsevner

Finland er kjent for sitt sterke utdanningssystem og lærerutdanning på masternivå for alle lærere, fra barnehage til videregående skole. Det er et solid engasjement for forskningsbasert utvikling av lærerutdanning og klasseromspedagogikk. Læreplanen legger vekt på fler- og tverrfaglige tilnærminger til læring. Den finske læreplanen legger stor vekt på tverrfaglig læring og problemløsningsferdigheter, som er grunnleggende for STEM- og STEAM-utdanning. Læreplanen fokuserer på å fremme kritisk tenkning, kreativitet, samarbeid og kommunikasjonsevner – alt avgjørende for suksess i STEAM-fag. I stedet for å bli undervist som separate fag, er STEAM-konsepter integrert på tvers av ulike fag, og oppmuntrer elevene til å knytte forbindelser mellom forskjellige disipliner. De autonome lærerne og lærerteamene på skole- eller kommune- og bynivå definerer læringsmuligheter og mål. Et eksempel på en prosess på bynivå er arbeidsmodellen STEAM i Oulu (<https://www.steaminoulu.fi/in-english/>).

På skolenivå har lærere autonomi til å designe læringsopplevelser som inkorporerer STEAM-prinsipper i deres undervisningspraksis. Prosjektbasert læring og utforskende tilnærminger brukes ofte for å engasjere elevene i praktiske aktiviteter som integrerer STEAM-konsepter. Skoler oppfordres til å samarbeide med lokale bransjer og samfunnsorganisasjoner for å gi reell kontekst for læring, og for å eksponere elevene for STEM- og STEAM-relaterte karrierer.

Finland har flere ulike nasjonale initiativer som bidrar til å fremme STEAM-læring blant elever og oppgradere lærernes ferdigheter. Statlig sponsede initiativer gir finansiering og ressurser for å støtte skoler som implementerer innovative STEAM-programmer og -prosjekter. For eksempel tilbyr LUMA-nettverket av finske universiteter STEM- og STEAM-fasiliteter ved flere universiteter og tekniske universiteter; LUMA-nettverket gir studentene tilgang til å oppleve universitetsforskning og produktutvikling gjennom laboratoriearbeid og workshops, og sentrene gir også lærerkurs og andre utdanningsprogrammer. Finland deltar også i internasjonale samarbeid og initiativer for å fremme STEAM-utdanning globalt, og bidrar med ekspertise og læring fra beste praksis i andre land.

STEAM i Norge



En klar bevegelse innen utdanningspolitikken mot å ta i bruk **mer praktiske og problembaserte** tilnærminger

Det nåværende utdanningslandskapet i Norge viser en økende tilpasning til STEAM-prinsippene, selv om de norske nasjonale læreplanene ikke eksplisitt trekker frem STEAM-rammeverket. Det er en klar bevegelse innen utdanningspolitikken for å ta i bruk mer praktiske og problembaserte tilnærminger, spesielt i STEAM-fagene, som tradisjonelt har blitt undervist på en mer teoriorientert måte. Dette skiftet støtter integreringen av STEAM-metoder i utdanning.

For lærerutdanningene, så gir de nasjonale retningslinjene og rammeverkene en viss støtte for å la lærerstudenter arbeide seg inn mot STEAM-orienterte tankesett, selv om de for tiden lener seg mer mot STEM-fokusert utdanning. Heldigvis forventes kommende revisjoner av disse retningslinjene å inkludere STEAM-relaterte elementer, som kontekstualisering av vitenskap innenfor samfunnsspørsmål, bruk av tverrfaglig tenkning, og å fremme undersøkelsesbaserte utdanningsstrategier.

Praktisk implementering av disse ideene kan sees i undervisningen i skolefaget naturfag, som tilbys som et enhetlig fag fra 1. til 11. trinn. Denne strukturen gir gode muligheter for tverrfaglige tilnærminger innen naturvitenskapsfagene, ettersom læreplanen oppmuntrer til kontekstualisering av vitenskapelige konsepter med reelle problemstillinger.

Nylige læreplanreformer har også introdusert overordnede temaer som *bærekraftig utvikling, demokrati og medborgerskap, og folkehelse og livsmestring*. Hvert emne tolker disse temaene i varierende grad, og fremmer integrasjon mellom naturfag, mat og helse og kunsthag.

Utdanningssystemet i Norge opplever nå en dreining i retning av å dyrke kritisk tenkning, problemløsning, og analytiske resonneringsferdigheter innen STEAM-fag, i tråd med de bredere helhetlige og tverrfaglige utdanningsmål. Vektleggingen av samarbeid og integrering på tvers av fagområder gjør at STEAM-tenkning passer godt inn i den norske konteksten.

KOBLINGER MELLOM mat og helse og STEAM

På skolen kan vi arrangere læringsaktiviteter der matlagingskunst kombineres med forståelse av komplekse vitenskapelige prinsipper. Hjemme blir disse prinsippene meningsfulle: ulike hverdagslige husholdningsoppgaver kan kobles til biologi, kjemi, matematikk eller fysikk. Dette er fordelen ved å integrere mat og helse med STEAM-utdanning. Ved å slå sammen disse disiplinene kan vi skape tverrfaglige opplevelser som er relevante for elevenes hverdag, både i og utenfor klasserommet. Vi sikter mot en fremtid der elevene er utstyrt med kunnskap og ferdigheter til å takle virkelige utfordringer, noe som gjør utdanningen relevant.

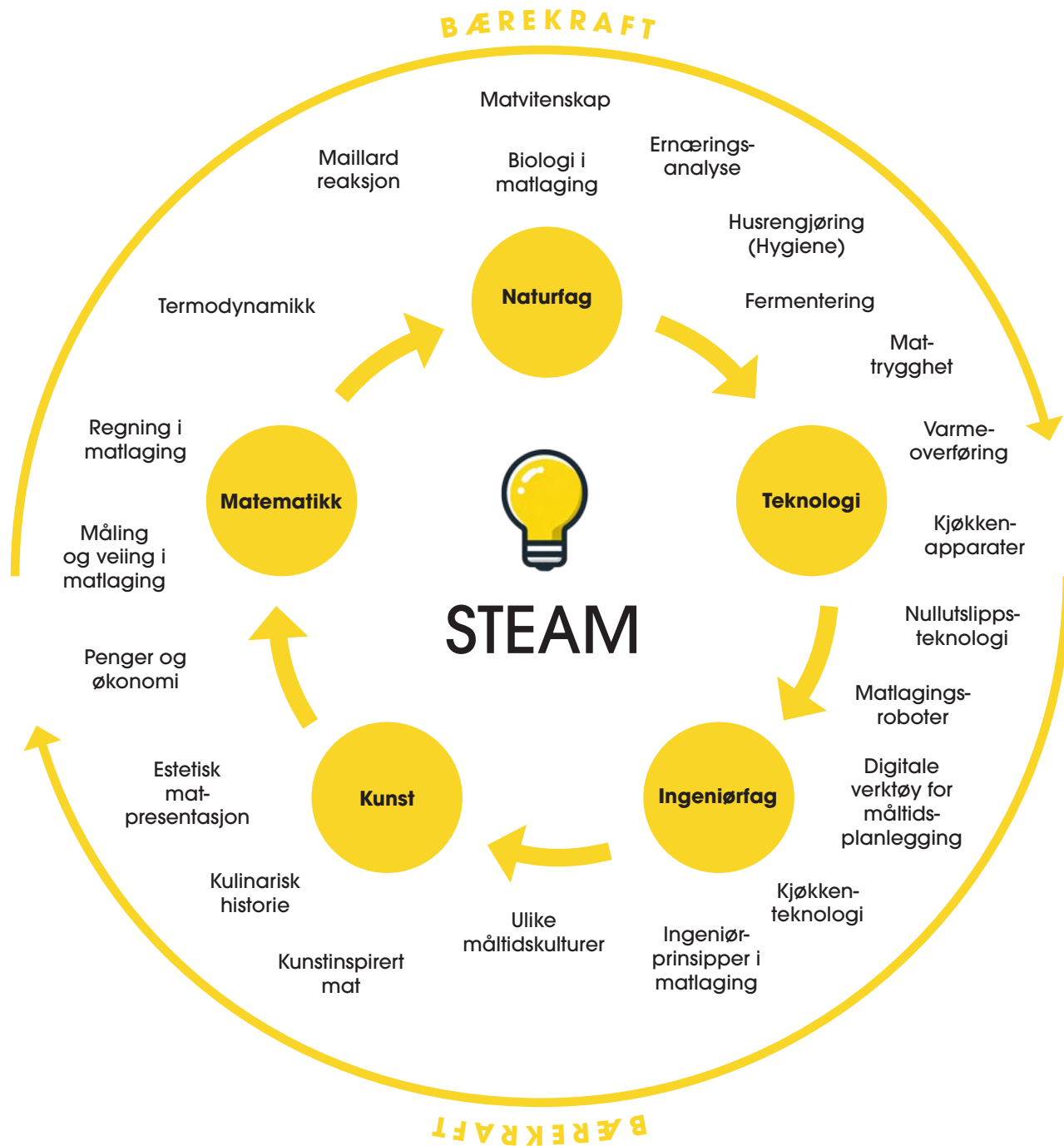
Eksemplene i figur 3 viser hvordan forståelse av elementer fra STEAM-fag som kjemi og fysikk gir forståelse av naturfaget i mange hverdagslige oppgaver, for eksempel problemløsning på kjøkkenet. Dermed forsterkes tverrfagligheten til faget mat og helse.

STEAM-utdanning kan gi mange fordeler, som for eksempel å være relevant for elevenes liv utenfor skolen og fremme deres ferdigheter innen kommunikasjon, kreativitet, samarbeid og kritisk tenkning (Trilling & Fadel, 2012). Kit Ng et al. (2022) har skrevet om pedagogiske settinger der lærere bruker teknologier i prosjekt- og problembasert læring, skaper- og designbasert læring, og samarbeidslæring. Disse prosjektene kan utvides til å inkludere komplekse utfordringer elevene tar med seg til klasserommene, og strekke seg mot mer tverrfaglighet (Meletiyou-Mavrotheris et al., 2022). Derfor tar vi sikte på å kombinere STEAM-tilnærminger med mat og helse i aktiviteter lærere kan bruke i timene sine for å jobbe med begrep fra STEAM-fag, så vel som mat- og helsefaget.

Vi sikter mot en fremtid der elevene er utstyrt med kunnskap og ferdigheter til å takle virkelige utfordringer, noe som gjør utdanningen relevant.



Integrering av mat og helse med STEAM-utdanning skaper tverrfaglig læringsopplevelser som knytter sammen hverdagsoppgaver samtidig som de inkorporerer kreativitet, kunnskap fra biologi, kjemi og fysikk, teknologiske fremskritt, kulturell bevissthet, matematisk forståelse, og bærekraft.



FIGUR 3

BÆREKRAFTSTEMAER OG STEAM-PRINSIPPER I MAT OG HELSE

STEAM-prinsipper I MAT OG HELSE

Ved å integrere mat- og helsefaget med STEAM, får studentene en omfattende forståelse av for eksempel matlaging og tilberedning, inkludert kreativitet, naturfagsprinsipper, teknologiske fremskritt, kulturell bevissthet, og matematisk presisjon. Figur 3, side 23



Å utforske **naturfaget i matlaging og baking** gjennom forsøk (Se aktivitet: *Glutendannelse og dens rolle i deig*, Figur 5, side 29) kan utvikle elevenes forståelse av prosessene som er involvert. Et fokusområde her er de kjemiske reaksjonene under matlaging. Studentene kan utføre forsøk som lar dem observere fenomener som karamellisering, gjæring, og Maillard-reaksjonen. For eksempel kan de sammenligne teksturene og smakene til ulike typer brød laget med forskjellige hevemidler.



Ernæringsmessig analyse innebærer å undersøke næringsinnholdet i ulike matvarer og oppskrifter, for å forstå ingrediensene bedre. Denne prosessen hjelper elevene med å ta informerte beslutninger om kosthold og helse. De kan beregne hver retts kaloriinnhold, samt innhold av makro- og mikronæringsstoffer ved hjelp av programvare eller apper. Slike analyser gir innsikt i næringsverdien til maten de spiser. Elevene kan endre tradisjonelle oppskrifter for å gjøre dem sunnere ved å redusere sukker, fett og natrium samtidig som de opprettholder smak og tekstur. Dette fremmer sunnere matvaner og oppmuntrer til bevissthet om sesongbaserte og regionale ingredienser for forbedret bærekraft.



Kjøkkenet blir et kjemi- og biologilaboratorium der daglig matlaging tilbyr kjemiske reaksjoner som kan engasjere. Å forstå **kjemien bak matlaging** kan forbedre kulinariske ferdigheter og utdype elevenes forståelse for matvitenskap. Ved å utforske disse reaksjonene kan elevene eksperimentere med ingredienser og teknikker, noe som kan føre til en bedre forståelse av naturfag og hvordan den lar elevene forstå de naturvitenskapelige prosessene bak blant annet **rengjøring, konservering, og hjemmelagde produkter**.



Fysikk på kjøkkenet gir et nytt perspektiv på hvordan vi lager mat og vedlikeholder hjemmene våre. Fra å forstå mekanikken å skjære og hakke, til å observere termodynamikken i matlaging, gir fysikk innsikt i prosessene som gjør våre daglige oppgaver mer effektive. For eksempel kan studiet av varmeoverføring forklare hvorfor visse tilberedningsmetoder, som steking eller baking, gir forskjellige resultater. Trykk-, temperatur- og bølgefysikkprinsipper kan utforskes gjennom trykkokere og mikrobølgeovner. Å integrere fysikk i mat og helse hjelper elevene å forstå kreftene og energiene som er i spill på kjøkkenet.



Teknologi forbedrer matlaging og kjøkkenopplevelsen betydelig. Ved å bruke avanserte verktøy og enheter får elevene presisjon og effektivitet i sine kulinariske aktiviteter. **Smarte apparater** slik som sous-vide-maskiner, smarte ovner og induksjonstopper gir mulighet for presis matlaging, noe som forbedrer kvaliteten og konsistensen på maten. **Apper for matlaging** og programvarehjelp i oppskriftshåndtering, ernæringsanalyse, og måltidsplanlegging. Digitale matlagingsverktøy som termometer og vekter effektiviserer matlagingen ytterligere, og sikrer nøyaktighet og effektivitet.



Ved å bruke ingeniørprinsipper og designkonsepter kan studentene skape funksjonelle og innovative kjøkkenmiljøer. Ved å vurdere ergonomi og effektivitet kan de designe optimale kjøkkenoppsett som maksimerer arbeidsflyten. Utforskning av **ingeniørkunst bak kjøkkenverktøy** og apparater, for eksempel trykkokere, hjelper elevene å sette pris på teknologiske fremskritt og forbedrede resultater.



Artistisk matpresentasjon utforsker de kreative, estetiske og smaksmessige aspektene ved matlaging. Elevene kan bruke designprinsipper for å lage visuelt tiltalende retter, lære anretningsteknikker, og fordype seg i **kulinarisk historie og kultur**. Gjennom kulturelle matlagingskurs kan elevene tilberede tradisjonelle retter, lære om deres betydning, og forske på råvarenes historie.

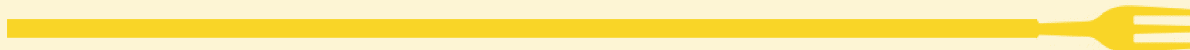


Integrering av matematikk i matlaging og måltidsplanlegging forbedrer studentenes forståelse av dens praktiske anvendelser. Ved å inkludere konsepter som forholdstall, proporsjoner og budsjettering utvikler studentene verdifulle ferdigheter. For eksempel hjelper tilpasning av oppskrifter for ulike gruppestørrelser dem med å forstå matematiske konsepter i en kontekst. Ved å beregne kostnaden per porsjon av forskjellige oppskrifter, lærer elevene om økonomisk planlegging og tar informerte beslutninger om matlaging og tilberedning av måltider.



Ethvert læringsmiljø, for eksempel et kjøkken, blir et velutstyrt **skaperverksted** der praktiske ferdigheter og vitenskapelig kunnskap konvergerer. Å vedlikeholde et hjem krever at man **forstår kjemi, fysikk og teknologi** for oppgaver som rengjøring, reparasjon av husholdningsapparater, ventilasjon og energieffektivitet. Dette fremhever den tverrfaglige naturen til mat- og helsefaget.

Hva er et skaperverksted?



Ethvert rom kan være et skaperverksted: et klasserom, et kjøkken, til og med skogen

De viktigste ingrediensene er deltakerne (en gruppe elever, lærerstudenter, eller lærer-utdannere) som jobber med et felles prosjekt, selve oppgaven, og nødvendig utstyr. For eksempel blir klasserommet et skaperverksted når du designer invitasjonskort til en bryllupsdag, et kjemilaboratorium mens du farger tøy, og skogen når du utforsker hvordan bier produserer honning. Utstyret i et skaperverksted kan omfatte alt fra rengjøringsmidler og kjøkkenutstyr til papir, blyanter, og til og med kjemikalier for å analysere ingredienser. Alt utstyr kan anses som hensiktsmessig i vår sammenheng, avhengig av sikkerhetsforskrifter for de respektive stedene og aktivitetene lærerne velger å gjennomføre. Et skaperverksted kan bruke kompleks teknologi som 3D-skrivere for mat eller enkle verktøy som kakeformer og blyanter. Det er avgjørende å vurdere retningslinjer for hygiene og sikkerhet, som bør etableres og overvåkes av aktivitetslederen.

I skaperverkstedet skaper, analyserer, observerer og eksperimenterer vi

Selv om laboratorier og skaperverksted har forskjeller, overlapper de hverandre i kreativitet, eksperimentering, og verktøybruk. Et undervisningskjøkken kan være begge deler, avhengig av aktiviteten. Det kan fungere som et laboratorium når du utforsker kjemiske reaksjoner ved matlaging eller eksperimenterer med forskjellige teknikker (Se aktivitet: *pH i vaskemidler med rødkål pH-indikator*, Figur 8, side 31). En tur i skogen gjør skogen til et skaperverksted når du skal skape «objekter» med naturlige materialer og få kunnskap om prosessen og miljøet. Skaperverksted prioriterer kreativitet og læring gjennom aktivitet. Derfor anser vi hvert sted som et skaperverksted hvor objekter eller opplevelser kan skapes. Mens laboratorier vanligvis fokuserer på mer analytiske tilnærminger etter spesielle metoder for å verifisere visse ideer, kan alle omgivelsene i vår kontekst fungere som både skaperverksted eller lab, avhengig av behovene til læreren og elevene.



Integrering av MAT OG HELSE og STEAM

Eksempler på undervisningsaktiviteter

Eksempelene nedenfor viser hvordan integrering av mat og helse med STEAM-undervisning, og omvendt, kan skape engasjerende og tverrfaglige læringsopplevelser. Fullstendig beskrivelser av læringsaktivitetene finner du i STEAMKitchen-håndboken.

Imens noen av aktivitetene nedenfor viser hvordan STEAM kan berikes av ideer fra mat og helse, viser andre at konsepter fra STEAM kan brukes inn i mat- og helseundervisningen. Detaljerte beskrivelser av flere læringsaktiviteter publiseres i en håndbok, inkludert anbefalt aldersgruppe, aktivitetens lengde, læringsmål og annen nødvendig informasjon. I tillegg gis en beskrivelse av trinn, sikkerhetstiltak og foreslåtte resultat, som vil forenkle arbeidet med å tilpasse aktivitetene til egen undervisning. Bilder er inkludert der dette er hensiktsmessig.

STEAM og Mat og helse

Å utvikle undervisningsideer som integrerer STEAM og mat og helse krever idédugnad mellom lærere fra to eller flere fagområder, for å identifisere relevante spørsmål og sikre samsvarende med læreplanen. Tilpasning av undervisningsplaner og koordinering av tid kan være utfordrende, derfor er tidlig dialog og tett samarbeid avgjørende for å lykkes.



Et eksempel på en aktivitet

Sol, vann og vind

Denne undervisningsaktiviteten bruker solcelleteknologi, og integrere vitenskap, teknologi og mat og helse ved å knytte konsepter som **fornybar energi, solenergi og klimaendringer til matlaging.**

I læringsaktiviteten pakker elevene inn et egg i svart papir, dekker det med to glassboller, og plasserer det i solen. Etter to og en halv time er egget hardkokt, noe som illustrerer kraften i solenergien. Aktiviteten inkluderer også diskusjoner om å konstruere en soldrevet ovn, og elevene baker vindmølleformede kjeks, for å koble sine kulinariske aktiviteter til vindenergi, og knytte vitenskap ytterligere til matlaging (figur 4).

FIGUR 4

KOKING MED SOLENERGI



Et eksempel på en aktivitet

Glutendannelse og dens funksjon i deig

Dette eksperimentet hjelper elevene med å forstå **glutendannelse** i ulike typer mel, og hvilken betydning gluten har i baking.

Her kombineres biologi og kjemi med mat og helse ved å utforske proteinstrukturen i mel, og hvordan denne vil påvirke bakeprosessen. Elevene eksperimenterer med ulike typer mel, som bygg, rug og hvete, for å lage deigkuler. Deretter vasker de ut stivelsen inntil de står igjen med glutenmassen, som de steker i ovnen (figur 5). Elevene kan visuelt sammenligne hvilke meltyper som danner det sterkeste glutennettverket. Basert på funnene velger elevene det mest passende melet for å lage ulike bakverk, noe som illustrerer den praktiske betydningen av gluten i bakeprosessen.

DEIG, GLUTEN, OG KAKEBAKST

FIGUR 5



Et eksempel på en aktivitet

Tilberedning av laks med varme eller syre

Aktiviteten utforsker hvordan **varme og syre påvirker denatureringen av proteiner i fisk**, og integrerer biologi og kjemi med mat og helse gjennom matlaging.

Målet er å undersøke hvordan proteiner endrer seg under kokeprosessen, og hvordan ulike metoder, som koking eller marinerings med syre fra lime eller sitron, påvirker laksens tekstur, smak og utseende. Elevene trekker/koker et stykke laks og marinerer et annet i sitron- eller limesaft i 30-60 minutter. De observerer at begge metodene forårsaker endringer på fiskens overflate, men at den syrebehandlede laksen beholder en rå kjerne og får en fast tekstur, mens den varmebehandlede laksen blir myk og flakete. Denne aktiviteten gir elevene innsikt i hvordan varme og syre påvirker proteiners nedbrytingsprosess, og forklarer den vitenskapelige bakgrunnen for vanlige tilberedningsmetoder (figur 6 og 7).

TILBEREDNING AV LAKS MED VARME

FIGUR 6



TILBEREDNING AV LAKS MED SYRE

FIGUR 7



Et eksempel på en aktivitet

Måling av pH i vaskemidler ved hjelp av rødkål-pH-indikator

Denne aktiviteten kombinerer kjemi med mat og helse ved å introdusere **pH-begrepet** for elevene.

Aktiviteten tar i bruk en hjemmelaget pH-indikator laget av rødkål, for å teste pH-verdien i ulike rengjøringsmidler. Målet er å undersøke pH-en til vanlige husholdningsrengjøringsmidler og forstå deres egenskaper i forhold til rengjøringseffektivitet og miljøpåvirkning. Elevene lager en pH-indikatorløsning ved å bløtlegge rødkål i varmt vann. Deretter tester de stoffer med kjente pH-verdier, som sitronsaft, vann, natron og vaskemiddel, for å etablere en pH-skala. Ved hjelp av denne skalaen tester de deretter tre ukjente rengjøringsmidler: en sur toalettrengjører, en nøytral oppvaskåpe og et basisk oppvaskmaskinmiddel (Figur 8). Etter å ha bestemt pH-verdien for hvert produkt, kobler elevene rengjøringsmidlene til riktig emballasje, og reflekterer over miljøvennlighet og hensiktsmessig bruk av disse produktene.

FIGUR 8

KALIBRERING AV pH-SKALAEN FOR RØDKÅL OG TESTING AV TRE MYSTISKE RENGJØRINGSMIDLER



HVA

læringsaktivitetene kan tilby

STEAMKitchen-skaperverksteder er **dynamiske undervisningsarenaer** der mat og helse kombineres med innovasjon basert på STEAM-prinsipper.

Disse arenaene inviterer elevene til å engasjere seg i praktisk, samarbeidende og kreativ læring, uavhengig av bakgrunn eller ferdighetsnivå. Skaperverksteder fremmer læringsopplevelser som styrker forståelsen og bruken av bærekraft i hverdagen. For å legge til rette for vellykkede tverrfaglige aktiviteter i disse læringsverkstedene, bør følgende faktorer tas i betraktning:



Tverrfaglighet For å fremme kreativitet bør aktivitetene integrere elementer fra mat og helse og minst ett annet praktisk-estetisk eller naturfaglig emne. Kulturelle normer bør vurderes og gjøres eksplisitt, for å fremme ulike perspektiver.

Bærekraft Aktiviteter bør utnytte lokale ressurser, inkludert råvarer, infrastruktur og kunnskap. Gjenbruk av materialer og kunnskap oppfordres, og avfall bør minimeres ved å bruke sesongbaserte og regionale produkter.

Økonomi Regionale og kulturelle kontekster påvirker tilgangen til og kostnaden av ressurser. Aktivitetene bør gjenspeile disse hensynene.

Tilkoblinger til læreplaner Aktivitetene bør knyttes til læreplanmål i mat og helse, samt til relevante fag med naturfaglige, teknologiske eller kreative elementer. Nøkkelferdigheter identifiseres for å hjelpe lærere med å tilpasse aktivitetene til læreplanen.

Tidsaspekter Tidsestimater for aktivitetene er gitt, sammen med forslag til optimal tidsbruk og varighet.

Sikkerhet og forskrifter Selv om mange forskrifter er basert på EUs retningslinjer, kan lokale implementeringer variere. Sikkerhetsretningslinjer er gitt, og lærere har ansvar for å ivareta sikkerheten under læringsaktivitetene.

Ferdigheter og aldersgrupper Opplysninger om relevante ferdigheter og anbefalte alderstrinn er inkludert for å støtte lærere i å tilpasse og integrere aktivitetene i undervisningen.

IMPLIKASJONER og anbefalinger

STEAMKitchen-prosjektet kobler sammen mat og helse med STEAM-fag, med fokus på **bærekraftig livsstil og praktiske ferdigheter**. Prosjektet støtter lærere med aktiviteter og ressurser som **integrerer både teori og praksis**, og som tar for seg tema som bærekraft og likestilling, for å fremme en helhetlig og fremtidsrettet utdanning.

Anbefalinger:



For beslutningstakere

Styrk integreringen av mat og helse og STEAM i skolens læreplaner ved å støtte politikk som fremmer tverrfaglig læring, bærekraft og likestilling. Forbedre samarbeidet mellom lærere og skoler, og utvikle retningslinjer som balanserer teoretisk og praktisk innhold. Gi økonomisk støtte til skoler for å anskaffe moderne teknologi og utstyr til STEAM-baserte aktiviteter, og oppmuntre til samarbeid mellom utdanningsinstitusjoner og næringsliv.



For lærerutdannere

Fokuser på å utdanne fremtidige lærere i tverrfaglige metoder som kobler mat og helse og STEAM, med vekt på både teori og praksis. Oppmuntre lærerstudenter til å utvikle innovative klasseromsprosjekter som integrerer ulike fagområder. Tilby et variert utvalg av undervisningsmateriell, håndbøker og digitale verktøy, inkludert eksempler på aktiviteter som fremmer bærekraftig tenkning.



For lærere

Integrere læringsaktiviteter som fusjonerer mat og helse og element fra STEAM, enten individuelt eller i samarbeid med kolleger. Dette kan inkludere kjøkkeneksperimenter, teknologibruk eller kreative prosjekter med fokus på bærekraftig praksis. Skap interaktive læringsmiljø, for eksempel «læringsverksted» på undervisningskjøkkenet, der elevene lærer gjennom samarbeid og eksperimentering. Integrer tema som bærekraftige matsystemer og ansvarlig forbruk i undervisningen, for å utvikle elevenes bevissthet om miljøvennlig atferd.

Referanser

- Arnesen, H. S., Steffensen, K., Foss, E. S., Lervåg, M. -L., & Keute, A. -L. (2023) Lærerkompetanse i grunnskolen. Hovedresultater 2021/2022.) (Teacher Competence in Primary and Lower Secondary Education. Main Results 2021/2022). Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/utdanning/grunnskoler/artikler/laererkompetanse-i-grunnskolen.hovedresultater-2021-2022>
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2024). *Lehrplan der Mittelschule*. (Curriculum of Middleschools). https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/lp/lp_ms.html
- European Commission (2018). *Council recommendation on key competences for lifelong learning*. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/improving-quality/key-competences>
- Finnish National Core Curriculum for Basic Education (2014). *National core curriculum for basic education 2014*. (Publications No. 2016:5). Finnish National Board of Education.
- Kit Ng, D. T., Tsui, M. F., & Yuen, M. (2022). Exploring the use of 3D printing in mathematics education: A scoping review. *Asian Journal for Mathematics Education*, 1(3), 338–358. <https://doi.org/10.1177/27527263221129357>
- Kivunja, C. (2015). Exploring the pedagogical meaning and implications of the 4Cs “Super Skills” for the 21st century through Bruner’s 5E lenses of knowledge construction to improve pedagogies of the new learning paradigm. *Creative Education*, 06(02), 224–239. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.62021>
- Liao, C. (2016). From interdisciplinary to transdisciplinary: An arts-integrated approach to STEAM education. *Art Education*, 69(6), 44–49. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>
- Meletiou-Mavrotheris, M., Paparistodemou, E., Dick, L., Leavy, A., & Stylianou, E. (2022). Editorial: New and emerging technologies for STEAM teaching and learning. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.971287>
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). An Ethnomathematical perspective of STEM education in a Glocalized world. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(70), 840–876. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a14>
- Taar, J., & Palojoki, P. (2022). Applying interthinking for learning 21st century skills in Home Economics education. *Learning, Culture and Social Interaction*, 33(2). <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2022.100615>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2012). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Utdanningsdirektoratet (2019). *Læreplan i mat & helse (MHE01-02)* <https://www.udir.no/lk20/mhe01-02?lang=nno>
- Vabariigi Valitsus. (2023). *National curriculum for basic schools*. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/en/eli/ee/524092014014/consolide/current>
- Wittayakhom, N., & Piriyastrawong, P. (2020). Learning management STEAM model on massive open online courses using augmented reality to enhance creativity and innovation. *Higher Education Studies*, 10(4), 44. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n4p44>

Notater

