



Interdistsiplinaarse õppe
suunised

KODUNDUSE ja STEAM-ÕPPE

ühendamiseks toetudes
jätkusuutlikkuse põhimõtetele

Erasmus+ KA220 STEAMKitchen
projekti materjal

Materjal on koostatud Euroopa Liidu programmi Erasmus+ toetusel. See põhineb projektil STEAM-Kitchen – “Bridging STEAM Practices and Home Economics in Teacher Education” (2023-1-EE01-KA220-HED-000159885).

Materjal kajastab üksnes selle autorite seisukohti ning Euroopa Komisjon ei vastuta selles sisalduva teabe mis tahes viisil kasutamise eest.



Funded by
the European Union

STEAMKitchen projekti meeskond

Tallinna Ülikool (koordinaator): Kristi Paas, Jaana Taar, Tiina Vänt, Katrin Männik, Matti Juhani Rossi

Johannes Kepleri Ülikool: Eva Ulbrich, Brigitta Bekesi, Marjorie Da Cruz, Viviana Aharonian

Helsingi Ülikool: Päivi Palojoiki, Janni Haapaniemi, Kati Oikarinen

Stavangeri Ülikool: Merete Hagen Helland, Frode Skarstein, Kristine Marie Olsen, Ingeborg Knævelsrud

Toimetaja: Jana Paju-Hamburg

Tagasiside andjad: aineõpetajad, õpetajate koolitajad ja poliitikakujundajad Austriast, Eestist, Soomest, Norrast ja Rootsist

Pildid: projekti meeskonna liikmed ja tehisintellekt

Kujundus: Satu Kontinen

ISBN: 978-9949-29-779-5 (pdf)

Autoriõigus: CC BY-NC-ND

Lisateavet STEAMKitchen projekti kohta leiate veebilehelt:

<https://www.tlu.ee/lti/teadusteadusprojektid/steamkitchen>

Käesolevale väljaandele viitamine:

Paas, K., Taar, J., Vänt, T., Männik, K., Rossi, M.J., Palojoiki, P., Haapaniemi, J., Oikarinen, K., Ulbrich, E., Bekesi, B., Da Cruz, M., Aharonian, V., Hagen Helland, M., Skarstein, F., Olsen, K. M., & Knævelsrud, I. (2025). Interdistsiplinaarse õppe suunised kodunduse ja STEAM-õppe ühendamiseks toetudes jätkusuutlikkuse põhimõtetele. Erasmus+ KA220 STEAMKitchen projekti materjal. Tallinn: Tallinna Ülikool. Loodus- ja tervise-teaduste instituut.

Sisukord

Lühitutvustus	4
Sissejuhatus	5
STEAMKitchen projekti eesmärgid	7
Jätksuutlikkust toetav haridus	8
Kodundusõpe projekti partnerriikides	9
Kodundusõpe Austrias	10
Kodundusõpe Eestis	11
Kodundusõpe Soomes	12
Kodundusõpe Norras	13
Sarnasused partnerriikides	14
STEM-õppest STEAM-õppele ülemineku eelised	15
STEAM-õpe Austrias	18
STEAM-õpe Eestis	19
STEAM-õpe Soomes	20
STEAM-õpe Norras	21
Kodunduse ja STEAM-õppe seosed ning nende rakendamine õpitegevustes	22
STEAM-õpe kodundusega	24
Ülesannete näiteid.....	27
Taastuvenergia teema toiduvalmistamise näitel	28
Gluteeni moodustumine ja selle ülesanne tainas	29
Lõhe küpsetamine kuumuse ja happega	30
Pesuvahendi pH väljaselgitamine punasest kapsast valmistatud pH-indikaatori abil	31
Mida õpitegevused pakuvad?	32
Mõju ja soovitused	33
Kasutatud allikad	34

LÜHITUTVUSTUS

STEAMKitchen projekt pakub hariduses uut põnevat lähenemisviisi, mis lõimib loovalt kodunduse ning STEAM-õppe (matemaatika, teadus, tehnoloogia, inseneeria ja kunstid). Millised võiksid olla koolitunnid, kus teadus kohtub kodundusega ja tehnoloogia toitumisega ning keemiliste reaktsioonide mõistmise abil täiustatakse igapäevase toidu valmistamist?



Projekti eesmärgid

- äratada õpilastes huvi kodunduse ja STEAM-õppe vastu;
- parandada hariduse kvaliteeti valdkondade lõimimise kaudu;
- luua kaasahaaravaid õppetegevusi ja õppematerjale;
- pakkuda õpetajatele lähtealuseid ideede edasiarendamiseks ja jagamiseks;
- julgustada tegema teadlikke ja jätkusuutlikke valikuid.

Projekti tulemused pakuvad õpetajatele näidismaterjale ja praktilisi juhiseid, mille abil äratada õpilastes huvi säästliku eluviisi, loova probleemilahenduse ja toidu sees peituva teaduse vastu. Materjalid sisaldavad ideid teaduslike ja tehnoloogiliste põhimõtete kasutusvõimalustest igapäevaelus. Selline õppetegevus arendab kriitilist mõtlemist ja probleemilahendusoskust. Samas mõistavad õpilased paremini jätkusuutlikku eluviisi ja keskenduvad praktilistele, igapäevaelus vajalikele oskustele teaduse ja tehnoloogia kontekstis. Saadud teadmised ja oskused suurendavad õpilaste huvi STEAM-õppe vastu ning pakuvad oskusi leida lahendusi igapäevaelu väljakutsetele. Projekt toetab ka õpetajate kutsealast arengut, suurendades nende pädevust nii kodunduse kui ka STEAM-õppe vallas.

Lisaks pöörab STEAMKitchen projekt tähelepanu kodunduses ja STEAM-õppe valdkondades esinevale soolisele ebavõrdsusele, suurendades kaasatust ning võimaldades kõigil õpilastel nende valdkonna õppeainetega põhjalikumalt tegeleda ja neis edukas olla. Suures plaanis aitab projekt kaasa tõhusama ja tulevikku vaatava hariduse kujundamisele.

SISSEJUHATUS



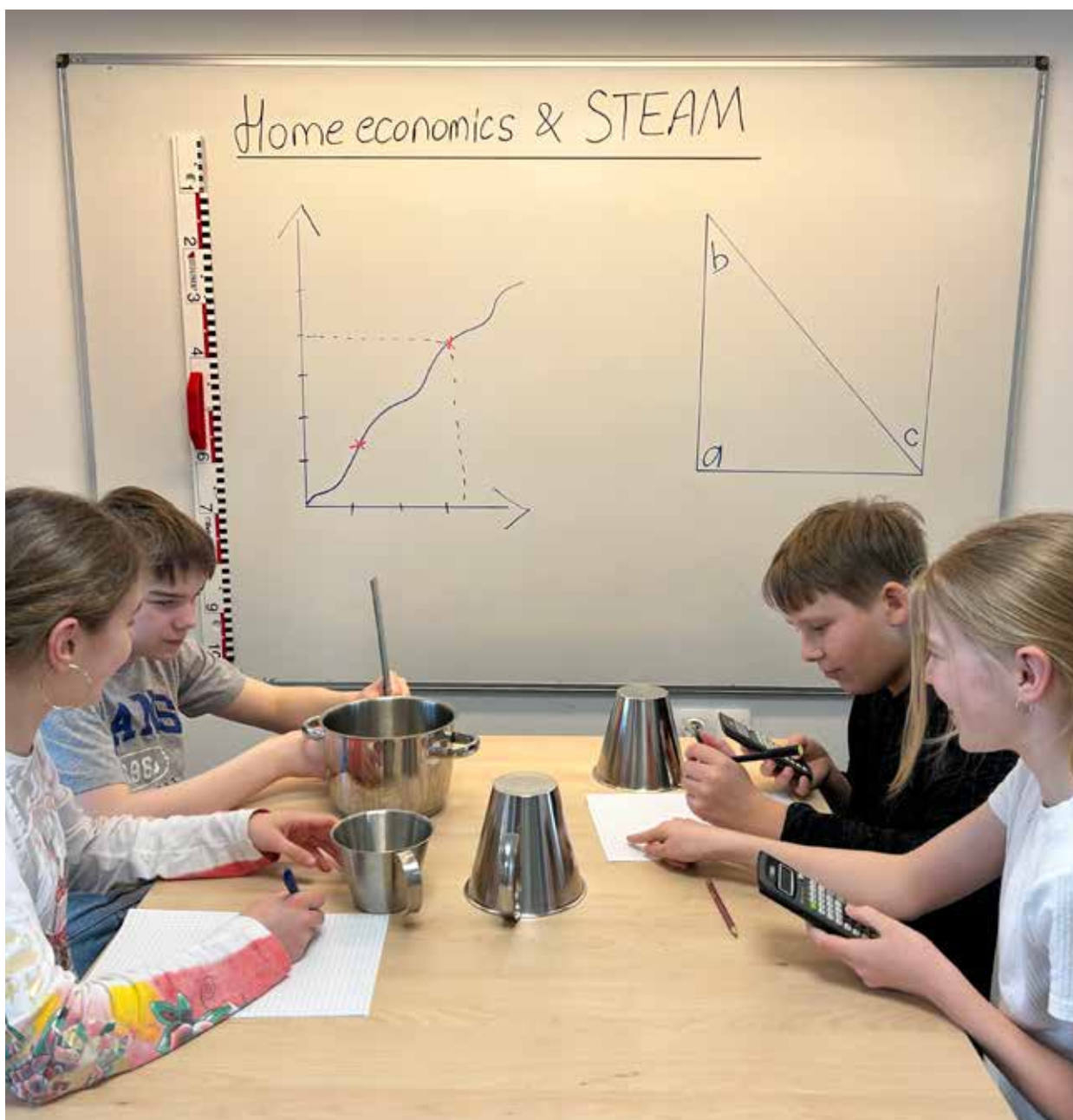
Kodunduse ja STEAM-õppe valdkondade (matemaatika, teadus, tehnoloogia, inseneeria ja kunstid) ühendamise toetab praktiliste, igapäevaelus vajalike oskuste õpetamist teaduse ja tehnoloogia kontekstis. Kodundus keskendub tavaliselt igapäevaelu oskustele nagu toidu valmistamine, eelarve koostamine ja koduse majapidamise haldamine. STEAM-õppega kombineerides tulevad esile teaduslikud põhimõtted, tehnoloogilised vahendid, insenertehnilised lahendused, loovus ja matemaatilised kontseptsioonid, mille tulemusena kodundusalased oskused laienevad. Selline lõiming laiendab õpitulemusi ja valmistab õpilasi ette igapäevaelus ette tulevate väljakutsetega tegelemiseks.

Lõimitud lähenemisviis toetab õpetajatel ja õpilastel uudsete lahenduste leidmist, süvendades arusaama sellest, kuidas eri valdkondade teadmisi praktilisel, jätkusuutlikul ja esteetilisel viisil kasutada. Selline lähenemine aitab kujundada kaasavama ja põnevama õpikeskkonna, kus tavapärase õppe piire on nihutatud.

STEAMKitchen projekt avardab haridusvaldkonna võtmeisikute arusaamu STEAM-õppe rakendamisest ja jätkusuutliku eluviisi laiahaardelisusest meid ümbritsevas maailmas. Koostatud suunised aitavad õpetajatel paremini mõista lõimitud õpitegevuste kavandamist ning pakuvad ideid erinevate valdkondade ühendamiseks õppetöös.

Lõimimine aitab igasuguse õpikeskkonna, sealhulgas kodunduse klassi, muuta STEAM-õppe *makerspace*-ruumiks mis tugineb kolmele alustalale:

- 1 Digivahendite kasutamine**
Traditsiooniliste ja tänapäevaste õppemeetodite ühendamine.
- 2 Kestlik lähenemine**
Keskonnateadlike praktikate järgimine.
- 3 Resursside säästev kasutamine**
Materjalide ja vahendite vastutustundliku kasutamise toetamine.



JOONIS 1 KODUNDUSE JA STEAM-ÖPPE ÜHENDAMINE KLASSIRUUMIS

Keerukate jätkusuutlikkusega seotud probleemide lahendamise aluseks on **lõimitud teadmised**, milleni on võimalik jõuda just eri ainevaldkondi ühendades.

STEAMKitchen

projekti eesmärgid

STEAMKitchen projekt rikastab õpetajakoolituse praktikaid ja aitab ühendada kodundust ning STEAM-õpet, võttes fookusse jätkusuutlikkuse põhimõtted. Interdistsiplinaarne lähenemine võimaldab sisupõhist õpet õppeainete ülesel jätkusuutlikkuse teemal ning seeläbi rakenduvad saadud teadmised igapäevategevustes. Projekti käigus antakse ideid, kuidas mitmekesistada õpikeskkonda ning pakutakse mõtteid ja suuniseid, kuidas erinevaid ainevaldkondi õppetöös lõimida.

STEAMKitchen projekti raames pakutakse käsiraamatu ja e-kursuse vormis õppimisvõimalusi nii praegustele kui ka tulevastele õpetajatele. Viies keeles kättesaadav käsiraamat avab erinevaid õpitegevusi ning ingliskeelne e-kursus tutvustab mitmesuguseid võimalusi interdistsiplinaarse õppe toetamiseks koolis, arendades õpilasi samaaegselt mitmes õppeaines. Loodud materjalid tagavad projekti kestva mõju. Õppetegevuste eesmärk on muuta STEAM-i sisu kõigile õpilastele kättesaadavamaks, näidates selle olulisust igapäevaelus.

Projekti sihiks on õpetada õpilastele kodundusalaseid teadmisi-oskusi, toetades seejuures nende iseseisvat toimetulekut ja julgustades eri sugupooli majapidamiskohustusi võrdsetl kandma. Rõhutatakse STEAM-õppe ja kodunduse lõimimise olulisust ja pakutakse praktilisi juhiseid selle rakendamiseks. Jätkusuutlikule eluviisile keskendumine aitab õpilastel mõista, kuidas erinevad õppeained toetavad nende teadlikkuse kasvu nii praeguste kui ka tulevaste ühiskonnaliikmetena.

Interdistsiplinaarne lähenemine võimaldab sisupõhist õpet ja soodustab teadmiste rakendamist igapäevaelus.

PARTNERRIIGID:

Eesti, Soome, Norra, Austria

MEETOD:

Interdistsiplinaarsete õpitegevuste väljatöötamine
kodunduse ja STEAM-õppe (matemaatika, teadus, tehnoloogia, inseneeria ja kunstid) ühendamiseks.

EESMÄRGID:

- **toetada** kodunduse ja STEAM-õppe õpetajate omavahelist koostööd ja siduda käsitletavat teemat õpilaste igapäevaeluga;
- **võimendada** õpilasi jätkusuutlikke otsuseid tegema;
- **suurendada** õpilaste huvi nii kodunduse kui STEAM-õppe vastu.

TULEMUSED:

Suunised; õpitegevusi sisaldav käsiraamat; e-kursus.

JÄTKUSUUTLIKKUST toetav haridus

1 Koostöö, keskkonnasõbralik lähenemine, harjumused ja säästev ressursside majandamine

STEAMKitchen projektis nähakse õppekeskkondi, näiteks kodunduse klassi, toiduga seotud tegevusklassidena (*makerspace*), kus on esikohal praktilised tegevused. Keskendudes lõimitud tegevustele, kestlikule lähenemisele ja ressursside säästvale kasutamisele, annab projekt koolitajatele suuniseid, kuidas õppetööd mitmekülgsemaks ja tähendusrikkamaks muuta. Õpetajad saavad ideid, kuidas lahendada näiteks keerukaid keskkonnaalaseid väljakutseid ja suunata jätkusuutliku eluviisi järgima (nt vt tegevus "Päike, vesi ja tuul", joonis 4).

2 Inimestevaheline suhtlus ja kultuuriline teadlikkus on oluline jätkusuutlikkusega seotud väljakutsete lahendamisel

Õpilased vajavad teadmisi ja oskusi, et teha teadlikke ja keskkonnahoidlikke valikuid, mõista tooteohutusega seonduvat ning olla kursis teaduse, tehnoloogia ja jätkusuutlikkuse valdkonnas toimuvaga. Lisaks nimetatud oskustele on igapäevaelu probleemide lahendamisel ja säästliku eluviisi järgimisel olulised ka Euroopa Komisjoni (2018) määratletud elukestva õppe võtmepädevustest näiteks sotsiaalne pädevus ja kultuuriteadlikkus. Nimetatud pädevusi tuleks arendada valdkondadevahelise õppe kaudu, mis edendab nelja põhioskust (neli C-d): suhtlusoskust (ingl *communication*), koostööoskust (*collaboration*), kriitilise mõtlemise oskust (*critical thinking*) ja loovust (*creativity*) (Kivunja, 2015).

3 Õpetajatel on oluline roll õpilaste suunamisel väärtuste ja vastutuse üle mõtisklema

Lõimides nimetatud oskustega ka jätkusuutlikkuse, õpivad õpilased lahendama keerukaid ühiskondlikke ja keskkonnaprobleeme ning tegema kestlikuma tuleviku nimel vastutustundlikke valikuid. See võib olla väljakutse nii õpilastele kui ka õpetajatele. Õpetajatel on õpilaste juhendamisel oluline roll, suunates neid mõtlema ja arutlema selliste väärtuste üle nagu jätkusuutlikkus, vastutustundlikkus ja eetiline tarbimine. Avatud õppekeskkonna loomine annab õpetajale võimaluse suunata õpilasi eetiliste dilemmadega tegelema ning kujundama oma väärtushinnanguid, arvestades samal ajal laiemat sotsiaalset ja keskkonnamõju. Nii luuakse õpilastele võimaluse kasvada teadlikeks ja vastutustundlikeks kodanikeks.

KODUNDUSÕPE

projekti partnerriikides

Kodundusõpet on sageli seostatud eelkõige söögitegemise ja koristamisega, ent tegelikult hõlmab see märksa laiemat teemade ringi, mis **annab õpilastele väärtuslikke oskusi** keerukate olukordade lahendamiseks nii era- kui ka tööelus.

Euroopa Komisjoni (2018) sõnul nõuab aktiivne ja loov osalemine ühiskonnaelus spetsiifilisi elukestva õppe võtmepädevusi, sealhulgas innovatsiooni toetavaid tehnoloogilisi ja sotsiaalseid oskusi. Need pädevused kajastuvad juba mitmete riikide õppekavades. Olulisteks peetakse probleemide lahendamist, kriitilist mõtlemist, koostööd, arvutuslikku mõtlemist, eneseregulatsiooni ja loovust (Euroopa Komisjon, 2018). Loovus on kriitilise mõtlemise, suhtlemis- ja koostööoskuse kõrval üks 21. sajandi neljast põhioskusest ning selle arendamine on ülimalt oluline (Taar ja Palojoki, 2022; Trilling ja Fadel, 2012). Projekti partnerriikide ainekavad on isesugused, kodundusõppe keskmes on erinevad teemad, mis on seotud konkreetse riigi hariduseesmärkidega. Riigiti erinev fookus kajastub ka õppeaine nimes.

- Kõigis partnerriikides kuulub haridussüsteemi ka kodundusõpe, kusjuures igas riigis on selle aine rõhuasetus erinev.
- Kõik riigid on lisanud üldhariduskoolide õppekavasse jätkusuutlikkuse ja tervisliku toitumise teemad, kujundades õpilastes vastavaid pädevusi ja praktilisi oskusi.
- Õppeaine toetab õpilaste kujunemist vastutustundlikeks tarbijateks ning aktiivseteks pere- ja ühiskonnaliikmeteks.

Tabelis 1 on esitatud ülevaade partnerriikide kodundusõppest, sealhulgas ainetundide arvest, ja millises vanuseastmes seda ainet õpetatakse. Kodundusõppe erisusi on riigiti kirjeldatud tabelile järgnevatel alapeatükkides.

RIIK	ÕPPEAINE NIMETUS	AINETUNDIDE ARV	ÕPPIJA VANUS	KLASSID	VALIKAINE
Austria	Toitumine ja kodumajapidamine (<i>Ernährung und Haushalt</i>)	38 x 50 min	12	6	Jah
Eesti	Kodundus (<i>Kodundus</i>)	kuni 80 x 45 min	10–16	4–9	Ei
Soome	Kodumajandus (<i>Kotitalous</i>)	114 x 45 min	13–14	7	Jah
Norra	Toit ja tervis (<i>Mat og helse</i>)	197 x 60 min	6–16	1–10	Ei

TABEL 1

ÜLEVADE PARTNERRIIKIDE
KODUNDUSÕPPEST

KOHUSTUSLIK

Austria



Õpetajaks saamiseks tuleb Austrias omandada magistr kraad. Õppeainet "Toitumine ja kodumajapidamine" õpetatakse eelkõige 10-14-aastastele õpilastele. Sõltuvalt koolitüübist õpetatakse õppeainet kohustusliku õppe osana vähemalt üks tund (50 minutit) nädalas või valikainena. Seega ei puutu mõned õpilastest (keskkoolis - *allgemeinbildenden höheren Schulen*) selle õppeainega üldse kokku, samas kui teised (põhikoolis - *neuen Mittelschulen*) läbivad selle vähemalt 38 ainetunni ulatuses. Kutseõppeasutustes õpetatakse ainet sõltuvalt koolist ka gümnaasiumiastmes (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2024).

Õpetamise fookus

Multidistsiplinaarne õppeaine "Toitumine ja kodumajapidamine" keskendub igapäevaelus vajaminevatele kultuurilistele võtmepädevustele, **kujundades vastutustundlikku arusaama toitumisest, tervisest ja tarbimisest.**

See kasvatab õpilastes eneseteadlikkust ja vastutustunnet ning suunab neid arutlema teadmiste, väärtushinnangute ja tegevuste üle tervise ja jätkusuutlikkuse kontekstis ning osalema aktiivselt ühiskonnas. Toitumise, tervise ja sotsiaalse heaolu valdkonnas omandavad õpilased oskusi tervislike ja jätkusuutlike toitumisharjumuste kujundamiseks, sh mõistes ka toidu tootmist. Samas kui elukorralduse, majanduse ja tootmise valdkonnas arendavad õpilased oskusi, kuidas korraldada igapäevaelu, tarbida ja toota vastutustundlikult, majandada säästvalt ning edendada sotsiaalseid suhteid ja koostööoskusi.

Eesti

Eesti koolides õpetab õppeainet "Kodundus" käsitöö ja kodunduse õpetaja, kes on omandanud ülikoolis magistrikraadi ja saanud õpetajakutse. Kodundust õpetatakse põhikoolis kohustusliku õppeainena ning see kuulub koos käsitöö ja tehnoloogiaõpetusega ainevaldkonda "Tehnoloogia" (Vabariigi Valitsus, 2023). Põhikooli esimeses kooliastmes (1.–3. klass, s.o 7–10-aastased õpilased) õpetavad tööõpetust klassiõpetajad, mõningad selles aines käsitletavat teemad on seotud ka kodundusega. Põhiõppeainena õpetatakse kodundust 4.–9. klassis (11–16-aastased õpilased) ja seda viib läbi aineõpetaja vastavalt õppekavale.

Tehnoloogia ainevaldkonda kuuluvate õppeainete jaotus klasside kaupa on kirjas kooli õppekavas. Enamasti on 4. ja 9. klassis üks ainetund nädalas (45 minutit) ja 5.–8. klassis kaks ainetundi nädalas. Õpe peab olema korraldatud nii, et õpilased omandaksid vajalikud teadmised, oskused ja pädevused kõigis kolmes ainevaldkonna õppeaines, kuna iga kooliastme lõpuks on ette nähtud ühised õpiväljundid. Tehnoloogia ainevaldkonna aineid õpetatakse tavaliselt rühmades, mis tähendab, et õpilased saavad ühe õppeaasta jooksul osaleda mitme õppeaine tundides. Üks õppeaine kestab 8–15 nädalat (sõltuvalt rühmade arvust).

Õpetamise fookus

Kodundus on õppeaine, kus tähelepanu keskmes on **inimese üldine heaolu ja igapäevaelus hakkama saamine ning selleks vajalikud teadmised, oskused ja hoiakud.**

Koostöö ja kriitilise mõtlemise kaudu avastavad õpilased enda potentsiaali erinevates ainealastes tegevustes ning õpivad paremini mõistma oma elukeskkonna jätkusuutlikkust ja iseenda rolli selle tagamisel. Kodunduse soovituslik õppesisu on jagatud kolme teema vahel: toiduharidus, tarbijaharidus ja käitumiskultuur. II kooliastmes (4.–6. klass) keskendutakse ainealaste mõistete tundmaõppimisele ning peamiste töövõtete ja tehnoloogiate omandamisele, mis on praktiliste ülesannete lahendamise eeldus. III kooliastmes (7.–9. klass) täiendatakse ainealaseid teadmisi ja praktilisi oskusi probleemilahenduse kaudu. Õpilased arendavad oskust analüüsida enda käitumist ja õpivad mõtestama tehtud otsuste mõju.

Soome



Soomes õpetavad "Kodumajandust" aineõpetajad, kes on läbinud viieaastased ülikooliõpingud ja omandanud magistrikraadi. Õppeainet õpetatakse põhikoolis ja see on kohustuslik kõigile õpilastele, tundide maht on kokku 114 ainetundi. Tavaliselt õpetatakse "Kodumajandust" 7. klassis (13-aastased õpilased) 3 x 45-minutiliste tundidena, kuid iga kool saab kohustuslike tundide jaotuse, tundide kestuse ja pakutavad valikained enda õppekavas ise määrata. "Kodumajandus" on populaarne valikaine 8. ja 9. klassis (14–15-aastased õpilased) ning valikainena on seda võimalik õppida ka esimeses kooliastmes. Üleriigiliselt rakendatakse põhikooli riikliku õppekava (Finnish National Core Curriculum for Basic Education, 2014). Tegemist on ainepõhise õppekavaga, milles on täpsustatud iga õppeaine ülesanded, eesmärgid ja õppesisu. Lisaks on õppekavas kindlaks määratud valdkonnaülesed pädevused ning usutakse, et õppimine toimub sotsiaalse suhtluse ja ühiste kogemuste kaudu.

Õpetamise fookus

"Kodumajanduse" eesmärk on arendada teadmisi, oskusi, hoiakuid ja võimekust **tegutseda igapäevaelus jätkusuutlikult ja selle tulemusena toetada enda heaolu.**

Õpilasi kujundatakse vastutustundlikeks tarbijateks ning tegusateks pere- ja kogukonna liikmeteks. Ainel on kolm peamist eesmärki:

- 1) praktiliste oskuste õpetamine;
- 2) koostöö- ja suhtlemisoskuse arendamine;
- 3) info otsimise ja analüüsioskuse kujundamine.

Nende eesmärkidega seotud teemavaldkonnad on toiduharidus ja -kultuur, majapidamine ja koos elamine ning tarbijaharidus ja finantsoskused kodumajapidamises. Kodumajandustundide ülesannetes on tavaliselt ühendatud teooria ja praktika ning olulisel kohal on õpilaste võimekus kaaslastega koostööd teha.

Norra



Norras ei nõuta 1.–7. klassis “Toit ja tervis” õppeaine õpetajatelt erikvalifikatsiooni. Seepärast pole 75%-l algkoolis õpetavatel aineõpetajatel vajalikku ettevalmistust. 8.–10. klassis võiks selle õppeaine õpetajal olla ülikoolis läbitud vähemalt 30 EAP ulatuses vastavaid ainekursusi. Kuna see ei ole range nõue, on vaid väikesel osal selle aine õpetajatest vastav akadeemiline kvalifikatsioon. Põhikoolide õpetajate puhul on see näitaja 46% ja keskkoolide õpetajate puhul 47% (Arnesen et al., 2023).

Õppeaine “Toit ja tervis” on põhikooli õppekavas kõigile õpilastele kohustuslik. Ainet õpetatakse tavaliselt 4. klassis (9-aastased õpilased) ning 6. ja 9. klassis (vastavalt 11 ja 14-aastased õpilased), kokku on 1.–7. klassis 114 ainetundi ja 8.–10. klassis 83 ainetundi. 4. klassis on õpilastele ette nähtud üks ainetund nädalas, kuid enamik koole ühendab need igakuiseks praktiliseks sessiooniks, mis kestab korraga 3–4 tundi. 6. ja 9. klassis on tavaliselt 2–3 ainetundi nädalas kogu õppeaasta jooksul (38 nädalat). Põhikooli õppekava on mõeldud üleriigiliseks rakendamiseks.

Õpetamise fookus

Õppeainel on pädevustega seotud eesmärgid ning 4., 7. ja 10. klassi lõpus toimub omandatud teadmiste hindamine. Ainekava keskendub kahele interdistsiplinaarsele teemale: **jätkusuutlikkus ja tervislik eluviis.**

Arendatakse eluks vajalikke oskusi, näiteks tervislike toidukordade kavandamine, toidu valmistamine ja lauakombed. Õppeaine keskmes on tervislik toitumine, jätkusuutlikud toitumis- ja tarbimisharjumused ning toidu mõtestamine identiteedi ja kultuuri väljendusviisina (Ministry of Education and Research, 2019).

SARNASUSED


partnerriikides

Nii Austria, Eesti, Norra kui ka Soome haridussüsteemis esineb kodundusõpe, kuid igas riigis on sellel õppeainel erisugune rõhuasetus. Norra "Toit ja tervis" õppeaine keskmes on toitumine ja toidu valmistamine. Soome "Kodumajandus" ja Eesti "Kodundus" seavad esikohale praktilised oskused ja jätkusuutlikkuse. Austrias õpetatakse kodundust eri kooliastmetes, ainekavasse on lõimitud tänapäeva tehnoloogia ning keskmes on sellised oskused nagu digivahendite kasutamine tootmisanalüüsis ja säästev majandamine.

Kõik partnerriigid on lõiminud õppekavasse tervise ja jätkusuutlikkuse teemad, arendamaks õpilastes teoreetiliste teadmiste omandamise kõrval ka praktilisi oskusi, näiteks toiduvalmistamist ja eelarve koostamist. Lisaks arendatakse ka õppeainete üleseid oskusi, näiteks kriitiline mõtlemine ja probleemide lahendamine – mis on olulised õpitu erinevates olukordades kasutamiseks. Igas partnerriigis toetab kodundus õpilaste kujunemist vastutustundlikeks tarbijateks, hoolivateks kodanikeks ning aktiivseteks pere- ja kogukonna liikmeteks.

Neis riikides on kodundusõppe keskmes pädevuste arendamine ning eesmärk on kujundada õpilastes terviklik arusaam jätkusuutlikust igapäevaelust, mis ühendaks praktilised oskused ja kriitilise mõtlemise. Isegi kui kodundust õpetatakse iseseisva õppeainena eeldatakse partnerriikide näitel interdistsiplinaarset lähenemist ja õpetajate omavahelist koostööd. Riikide ühiseks püüdeks on tegeleda koolides jätkusuutlikkuse teemaga igakülgself ja terviklikult.

Neis riikides on kodundusõppe keskmes pädevuste arendamine ning eesmärk on kujundada õpilastes **terviklik arusaam jätkusuutlikust igapäevaelust.**



Neis riikides on kodundusõppe keskmes pädevuste arendamine ning eesmärk on kujundada õpilastes terviklik arusaam jätkusuutlikust igapäevaelust, mis ühendaks praktilised oskused ja kriitilise mõtlemise.

STEM-ÕPPEST STEAM-ÕPPELE

ülemineku eelised

Kunsti ja disainmõtlemise lisamine varasemasse STEM-õppesse edendab loovust ning suhtlemis-, koostöö- ja kriitilise mõtlemise oskust.

(Wittayakhom & Piriyasurawong, 2020)

Näiteks etnomatemaatikas, milles põimuvad aineteadmised ja kultuurilised erijooned, saavad õpilased teada, kuidas mõeldakse ja omandatakse teadmisi erinevas sotsiaal-kultuurilises kontekstis (Rosa ja Orey, 2021). Selline interdistsiplinaarne lähenemisviis, mis kaasab ka kunsti valdkonna võimaldab õpilastes kujundada terviklikumat arusaamist (Liao, 2016).

STEM-õpe pakub lahendusi kriitilise mõtlemise ja tehnoloogiliste teadmiste kaudu, seevastu STEAM-õpe sisaldab ka kultuuri- ja kunstiaspekte, suurendades loovust ja emotsionaalset kaasatust. Loovaks eneseväljenduseks ja eri vaatenurkade sügavamaks mõistmiseks kasutatakse kunstil põhinevaid meetodeid, nagu visuaalne jutuvestmine ja disainmõtlemine, mille puhul võetak arvesse ka kohalikku ajaloolist ja kultuurilist tausta. STEAM-õppes kasutatakse selleks uudeid meetodeid, mis seavad keskmesse õpilaste-õpetajate ja ülesannete vahelise suhtluse – selliselt saadavad tulemused on ainulaadsed ja loomingulised.



DISTSIPLINAARNE



MULTIDISTSIPLINAARNE



INTERDISTSIPLINAARNE



TRANSDISTSIPLINAARNE

JOONIS 2

LÄHENEMISVIISIDE ERINEVUSED

STEM-õpe võib olla distsipliin ühendav, keskendudes üksikutele õppeainetele ja tavapärasele õppemeetoditele probleemide käsitlemisel. STEAM-õpe kaasab ka **kunstivaldkonnad, et õppetöö oleks inter- ja transdistsiplinaarsem** (joonis 2), tuues kaasa loovamad ja isikupärasemad võimalused probleemide lahendamiseks. STEAM-õppes toimib kunstivaldkond ainevaldkondi ühendava jõuna.



STEAM-õpe on midagi enam kui lihtsalt teadmiste omandamine – keskendutakse oskuste kasutamisele mitmesugustes elulistes olukordades näiteks säästva kodumajapidamise kujundamise (vt tegevust “Lõhe töötlemine soojuse ja happega”, joonis 6 ja 7.) ja bioloogilise mitmekesisuse uurimise kaudu.



STEAM edendab holistilist haridust. Kunstide kaasamisega arendab STEAM-õpe loovust, probleemide lahendamise oskust ja kriitilist mõtlemist. Õpitakse uurimise, katsetamise ja praktiliste tegevuste kaudu ning õpilastel tuleb lahendada igapäevaelulisi probleeme eri vaatenurkadest lähtudes.



STEAM-õpe arendab kriitilist ja loovat mõtlemist, mida on keerukate probleemide lahendamisel vaja. Kunstivaldkonna lisamine õppesse võimaldab õpilastel oma ideid väljendada ja esitleda, luues aineteadmistest terviklikuma ja mitmekülgsema pildi. Samuti arendab see olulisi 21. sajandi oskusi, nagu koostöö- ja suhtlemisoskus, kriitiline mõtlemine, loovus ja digitaalne kirjaoskus, valmistades õpilasi ette tulevaseks tööeluks.



Eetilise ja kultuurilise mõõtme lisamine rikastab STEAM-õpet. Näiteks ajaloo, kultuuri ja kommete uurimine süvendab kriitilise mõtlemise oskust ja kultuuriteadlikkust.



STEAM loob huvitava ja kaasava õpikeskkonna, kus kasutatakse erisuguseid õpistiile ja õpilasi ärgitatakse aktiivselt õppetöös osalema. See arendab õpilastes vastupidavust ja kohanemisvõimet.



STEAM-õpe toimub kõikjal, klassiruumist muuseumini. Koolid lõimivad STEAM-õpet enda õppekavasse enamasti interdistsiplinaarsete projektide kaudu, kuid see võib esineda ka koolipäevaväliste tegevustena, kus õpilased saavad lahendada kogukonnas esile kerkinud reaalseid probleeme näiteks erinevaid veebikeskkondi kasutades.



STEAM seab keskseks aktiivse õppimise, kus õpilased täidavad uurija ja kavandaja rolli ning õpetajad tegutsevad juhendajatena. Fookuses on koostöine õpe, kus õpilased ja õpetajad üheskoos avastavad ja selle tulemusel midagi arendavad.



STEAM hõlmab integreeritud tehnoloogiaid ja inter- või transdistsiplinaarseid lähenemisi, mis võimaldavad õpilastel leida loovaid lahendusi ja ise oma õppimise eest vastutada.



Ebaõnnestumised on STEAM-õppe lahutamatu osa ja neis nähakse õppimisvõimalust. Õpilasi julgustatakse proovima, prototüüpe looma ja katsetusi kordama ebaedust hoolimata.

Projekti väljatöötatud õpitegevustel on järgmised omadused:

1 Seotus kultuuri- ja kunstidega

Disaini, kultuuri, ajaloo ja kohalike tavade kaasamine, näiteks kohaliku tooraine eelistamine õpitegevustes ja kultuuriliste eripäradega arvestamine.

2 Komplekssus

Multidistsiplinaarsete lähenemisviiside edendamine ning õpilaste proovilepanek inter- või transdistsiplinaarsete lahenduste loomisel.

3 Koostöisus

Suhtlemis- ja koostööoskuse arendamine rühmatöö kaudu, mille korral õpilastel tuleb käsitleda keerukaid/komplekseid teemasid seejuures püüda mõista eri vaatenurki.

4 Rakendatavus

Ette/eelnevalt kindlaks määramata, nähtavate või mõõdetavate tulemusteni jõudmine, mille üle saavad õpilased arutada ning selle kaudu oma loovust ja kriitilist mõtlemist arendada.

Kuigi STEAM-õpe leivib üha laiemalt, on järjest rohkemate õpilaste kaasamine üheks peamiseks eesmärgiks.

Ajalooliselt on STEM-valdkondades esinenud soolist tasakaalutust, mistõttu on meeste esindatus teaduse ja tehnoloogia valdkondades olnud suurem. Lõimides kunste ja rõhutades koostööl põhinevat õpet, äratav STEAM huvi kõigis, sõltumata õpilase soost. Näiteks ärgitatakse kunstihuvilisi lapsi osalema inseneriprojektides, milles on suur rõhk loovatel aspektidel. Samuti aitab igapäevaelu ja disaini esteetiliste ja praktiliste aspektide kaasamine kõigile õpilastele kujundada turvalise õpikeskkonna. Nimetatud lähenemisviisid toetavad soolist tasakaalu ning valmistavad kõiki õpilasi ette interdistsiplinaarsete olukordadega toimetulekuks.

STEAM-ÕPE

Austrias



Mitut ainet hõlmavad õppekavaülesed teemad võimaldavad õpilastel õppida väljaspool konkreetse õppeaine piire.

Austrias on STEM-ained õpetajakoolituse fookuses, et õpilased leiaksid tee tehnoloogia, loodusteaduste ja matemaatika juurde juba varases eas. Tehakse jõupingutusi, et julgustada tüdrukuid STEM-valdkondi valima. Lisaks on valitsus koostanud teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni strateegia, mis keskendub just STEM-valdkondadega seotud teadmiste, oskuste ja andekusele. Samas ei ole STEAM-õpe Austria haridussüsteemis veel sarnast rakendust leidnud. Õpetajakoolituses ei ole STEAM-õpet kui eriala, küll aga võivad üliõpilased osaleda kursustel, mis keskenduvad selle valdkonna ainetele. Lisaks peavad gümnaasiumiõpetajaks õppijad transdistsiplinaarsuse elluviimiseks õppetöös omandama peeriala kahes ainevaldkonnas. Selliseid õpetajakoolituse üliõpilasi, kes omandaksid peerialana kodunduse ja matemaatika, on üsna vähe.

Üldiste teemade hulka, mida varem nimetati hariduse aluspõhimõteteks, kuulub seoseid loova mõtlemise õpetamine. Austria haridusministeerium kehtestas need põhimõtted STEAM-õppe edendamiseks. Mitut ainet hõlmavad õppekavaülesed teemad võimaldavad õpilastel õppida väljaspool konkreetse õppeaine piire. Ühiskonna jaoks oluliste valdkondade pädevusi saab tõhusalt arendada interdistsiplinaarsete lähenemisviiside kaudu, eriti STEAM-õppes.

Tänu riiklikule eriprogrammile on mõned koolid ja lasteaiad hakanud rohkem keskenduma STEM-õppeainetele, pakkudes kord nädalas ühe sellealase paaristunni. Mõnes koolis on STEAM-õppekava kehtestatud 5. klassist alates kuni lõpuklassini, pakkudes gümnaasiumis võimalusi osaleda mitmesugustes laborites ja sooritada STEAM-õppes isegi lõpueksam. See on osa pikemast projektist, mis on alles katsetusfaasis. Samas, mitmetes koolides viivad motiveeritud õpetajad läbi STEAM-õppe projekte, tehes koostööd praktikantide, kohalike ettevõtete või teiste koolidega.

Pärast seda, kui Austria valitsus algatas ettevõtmise tuua STEAM-õpe õpilastele lähemale, on paljud uurimisrühmad hakanud STEAM-projektidega tegelema. Juhtrolli täidab siin Johannes Kepleri Ülikool (JKU), kes teeb koostööd Ars Electronica JKU-ga projekti "STEAM Lab" raames, kus koolid saavad osaleda STEAM-töötubades. Aktiivse uurimistöö kõrval on aga vaja suuremat tähelepanu pöörata ka õpetajakoolitusele ja koolipraktikale, et STEAM-õpet tervikuna õppekavasse lõimida. Paljud praegused õpetajad ei ole transdistsiplinaarsusega õpetajakoolituse ajal kokku puutunud, mistõttu on lisamaterjalid ja kursused STEAM-õppe tundmaõppimiseks nende jaoks hädavajalikud.

STEAM-ÕPE

Eestis



Erinevate õppeainete lõimimine ühiste teemade, projektide ja valdkondadevahelise lähenemise kaudu.

Eestis kasutatakse STEAM-õppe eestikeelse vastena sageli ka MATIK-õpet. See teostub pigem STEM-ina, kuna kunstivaldkonnad jäävad enamasti tähelepanuta. Keskendatakse ainete lõimimisele, mitte nende õpetamisele eraldi ainetena. Põhikooli riiklik õppekava toetab erinevate õppeainete lõimimist ühiste teemade, projektide ja valdkondadevahelise lähenemise kaudu. See soodustab õpetajate koostööd ja annab õpilastele eri valdkondi tervikuks siduva õpikogemuse.

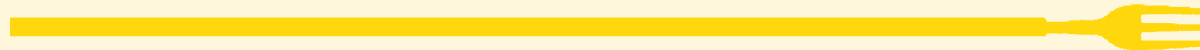
Haridus- ja Teadusministeeriumi koostatud haridusvaldkonna arengukavas aastateks 2021–2035 rõhutatakse üldpädevuste, sealhulgas matemaatilise, loodusteadusliku ja tehnoloogilise kirjaoskuse arendamist. Õpilastelt oodatakse matemaatilise keele ja meetodite kasutamist eri kontekstis, teaduslikest mudelitest arusaamist, tõenduspõhist otsuste tegemist ning teaduse ja tehnoloogia mõju mõistmist ühiskonna tasandil. Arengukava rõhutab ka uute tehnoloogiate sihipärast kasutamist õpieesmärkide saavutamiseks.

Õpetajakoolitust pakuvad ülikoolid, näiteks Tallinna Ülikool, on võtnud kasutusele STEAM-õppel põhinevad lähenemisviisid, mille abil tagada loodusteaduste lõimitud õpetamine ja õppimine. Tallinna Ülikool on loonud STEAM-õppe tarbeks spetsiaalse uurimislabori EDUSPACE, mis korraldab kursusi ja täienduskoolitusi ning teeb STEAM-õppe alast uurimistööd. EDUSPACE pakub koolidele ka materjale ja töövahendeid, kavandamaks ainetevahelist lõimingut elluviivaid tunde, sealhulgas robootikas ja programmeerimises. Koostöös Eesti EdTechi idufirmadega on loodud STEAM-õppe jaoks uusi tooteid ja töövahendeid, mille abil õpet koolides tõhusamalt rakendada. Nii mõnegi EdTechi idufirma eesmärk on parandada õpetajate digioskusi uuenduslike koolituste ja koostöö kaudu, millest saavad kasu nii Eesti kui ka teiste riikide haridustöötajad.

Tallinna Ülikooli haridusinnovatsiooni keskus edendab innovaatilist hariduskäsitust, keskendudes õppekavade uuendamisele, avatud õpikeskkondade kujundamisele ja interaktiivsete õpetamismeetodite loomisele. Eestis saavad õpilased osaleda ka koolivälistel STEAM-õppe võistlustel ja üritustel, nagu näiteks telesaates "Rakett 69". Tegutsevad sellised organisatsioonid nagu Teaduskeskus AHHA ja HK Unicorn Squad, mis samuti pakuvad võimalusi oma STEAM-õppe põhi-seid oskusi näidata ja mitmesugustest õpikogemustest osa saada.

STEAM-ÕPE

Soomes



Multi- ja interdistsiplinaarne lähenemine õppimisele ja probleemide lahendamise oskus.

Soomes on tuntud oma hästtoimiva haridussüsteemi poolest, sealhulgas ka õpetajate ettevalmistamisel magistritasemel. Suurt tähelepanu pööratakse õpetajahariduse ja pedagoogika teaduspõhisele arendamisele. Soome põhikooli õppekava rõhutab tugevalt multi- ja interdistsiplinaarset lähenemist õppimisele ja probleemide lahendamise oskustele, mis on STEM- ja STEAM-hariduse põhialused. Lisaks keskendub õppekava kriitilise mõtlemise, loovuse ning koostöö- ja suhtlemisoskuse arendamisele – kõik need on esmased STEAM-valdkondades edu saavutamiseks. Selle asemel, et õpetada iga ainet eraldi, kasutatakse eri õppeainetes STEAM-põhimõtteid, mille tulemusena õpivad õpilased nägema eri valdkondade vahel seoseid. Õpetajate roll sellise õppe läbiviimisel on suur ning neile on antud autonoomia töötada üksi või kooli/kogukonnapõhistes meeskonnas välja STEAM-õppe õpitegevusi. Hea näide linna tasandil toimiva koostöö kohta on Oulus rakendatav STEAM-õppe mudel (<https://www.steaminoulu.fi/in-english/>).

Kooli tasandil on õpetajatel vabadus kujundada õpikogemusi, mis lõimivad õppetöösse ka STEAM-põhimõtteid. Õpilasi kaasatakse praktilise tegevuse kaudu, kasutades STEAM-ile omast projektõpet ja uurimispõhiseid lähenemisviise. Koole julgustatakse tegema koostööd kohalike tööstusettevõtete ja organisatsioonidega, et pakkuda õppimiseks elulist konteksti ning tutvustada õpilastele STEM- ja STEAM-valdkonnas olevaid karjäärivõimalusi.

Soomes on mitu riiklikku algatust, mis aitavad STEAM-õpet õpilastele lähemale viia ja õpetajate oskusi täiendada. Valitsus toetab raha ja muude ressurssidega koole, kus on võetud kasutusele uuenduslikke STEAM-programme ja -projekte. Näiteks korraldavad Soome ülikoolide LUMA keskused üldhariduskoolide õpilastele STEM- ja STEAM-õppe töötubasid. Lisaks pakutakse õpetajatele täienduskoolitusi ja -programme. Soome osaleb ka rahvusvahelistes koostööprojektides ja algatustes, mille eesmärk on edendada STEAM-õpet kogu maailmas. Omalt poolt panustatakse teadmiste ja oskustega ning õpitakse ka ise teiste riikide parimatest praktikatest.

STEAM-ÕPE

Norras



Järjest praktilisemate ja probleemipõhisemate lähenemisviiside kasutuselevõtu suunas.

Kuigi riiklikud õppekavad seda selgelt esile ei too, võib Norra haridusmaastikul täheldada kasvavat huvi STEAM-õppe vastu. Hariduspoliitikas liigutakse järjest praktilisemate ja probleemipõhisemate lähenemisviiside kasutuselevõtu suunas, eriti torkab see silma STEAM-õppe valdkondades, mida on seni õpetatud pigem teooriakeskset. See muutus toetab STEAM-põhimõtete haridusse lõimimist.

Kuigi riiklikud suunised ja raamistikud pakuvad mõningast tuge, kujundamaks õpetajakoolituse tudengites STEAM-mõtteviisi, kaldub praegune süsteem pigem STEM-mõtteviisi suunas. Võib eeldada, et käesolevate suuniste avamine toob kaasa STEAM-õppega seotud elementide praktilist rakendamist, näiteks teaduse kaasamine ühiskondlikes küsimustes, transdistsiplinaarse mõtlemise rakendamine ning uurimispõhiste haridusstrateegiate edendamine.

Nende ideede praktilist rakendust võib näha loodusteaduste puhul, mida õpetatakse 1.–11. klassini ühtse õppeainena. Selline ülesehitus pakub rohkesti võimalusi interdistsiplinaarseks lähenemiseks, kuna õppekava soodustab teaduslike käsitluste sidumist eluliste probleemidega.

Hiljutiste õppekavareformide käigus on esile toodud ka mitmed üldised, õppekavaülesed teemad, näiteks jätkusuutlik areng, demokraatia ja kodanikuks olemine ning tervis ja elus toimetulekuks vajalikud oskused. Iga õppeaine käsitleb neid teemasid erineval määral, soodustades loodusteaduste ning selliste ainete nagu kodundus ja kunstid lõimumist.

Norra haridussüsteem keskendub STEAM-õppes üha enam kriitilise mõtlemise, probleemilahendamise- ja analüütilise mõtlemise oskuse arendamisele, sobitudes hästi holistiliste ja interdistsiplinaarsete hariduseesmärkidega. Kuna rõhuasetus on valdkondadevahelisel koostööl ja lõimimisel, on STEAM-õpe Norra konteksti igati sobiv.


KODUNDUSE JA STEAM-ÕPPE seosed ning nende rakendamine õpitegevustes

Koolis on võimalik läbi viia selliseid õpitegevusi, kus kodundus oleks ühendatud keerukate loodusteaduslike põhimõtete mõistmisega. Kodus muutuvad need põhimõtted tähendusrikkaks. Näiteks saab igapäevaseid kodumajapidamistöid seostada bioloogia-, keemia-, matemaatika- ja füüsikatundides käsitletuga. See annab hea võimaluse ühendada kodundus STEAM-õppega. Neid valdkondi ühendades saab luua interdistsiplinaarseid õpikogemusi, mis on tihedasti seotud õpilaste igapäevase eluga nii, et haridusel oleks nende jaoks praktiline väärtus.

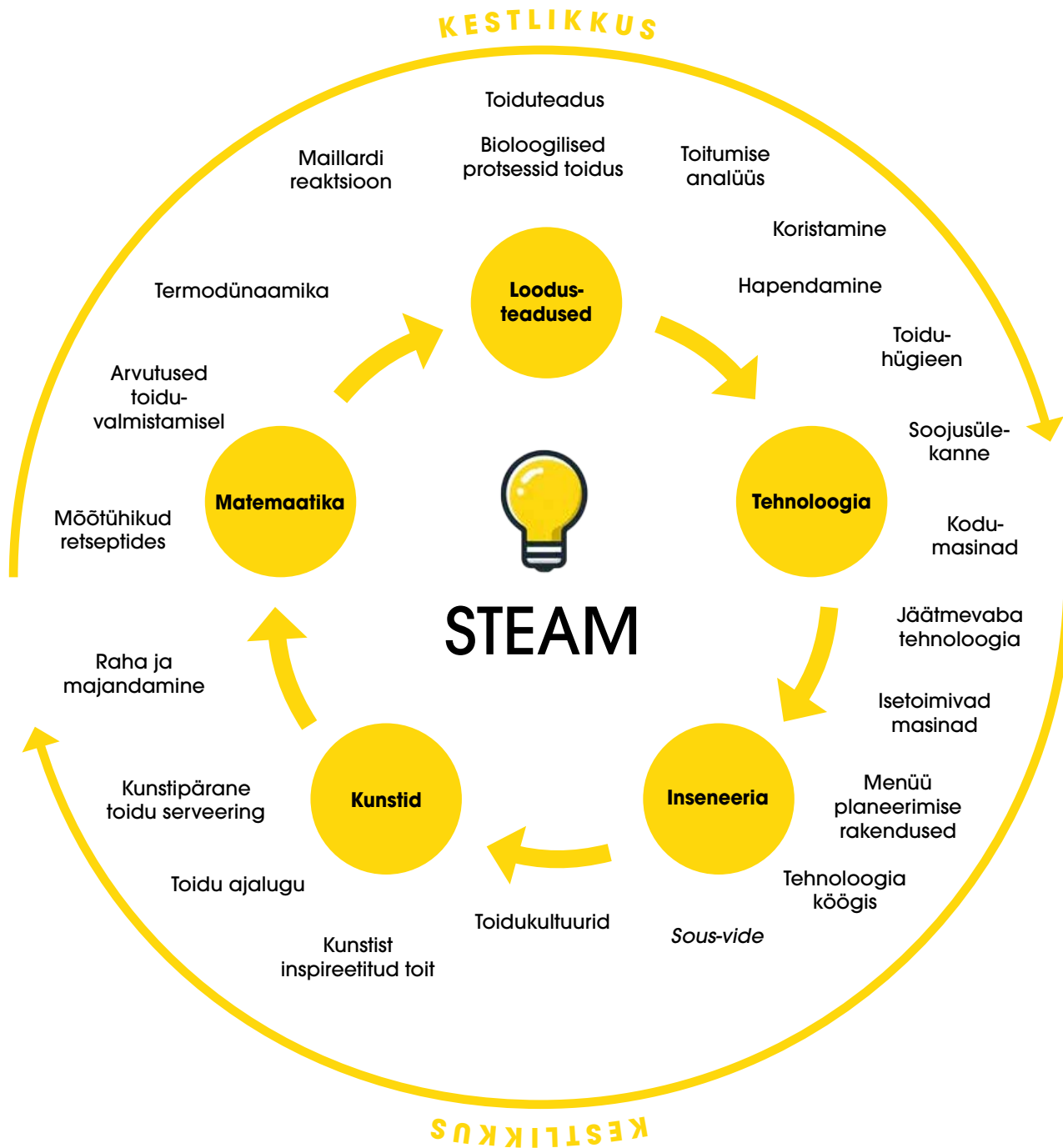
Kodunduse lõimimine STEAM-õppega võimaldab luua interdistsiplinaarseid õpikogemusi, mis on seotud igapäevaelus eettulevate olukordadega ning samal ajal kaasavad loovust, loodusteaduslike teadmisi bioloogiast, keemiast ja füüsikast, tehnoloogilisi saavutusi, kultuuriteadlikkust, matemaatilist täpsust ja jätkusuutlikkust.

Joonisel 3 toodud näited ilmestavad kuidas STEAM-õppe valdkonnad on olulised paljude igapäevaelu olukordade jaoks. Väljakutsed, mis tulevad ette köögis või kodu korrashoiuga, toovad esile majapidamise multidistsiplinaarse iseloomu. STEAM-õppel on mitmeid eeliseid – see aitab luua seoseid koolis õpitu ja õpilaste igapäevaelu vahel, arendades samal ajal loovust, kriitilist mõtlemist ning suhtlemis- ja koostööoskust (Trilling ja Fadel, 2012). Kit Ng jt (2022) on kirjeldanud projekte, kus õpetajad on kasutanud erinevaid tehnoloogiasid projekt- ja probleemõppes, tegevus- ja disainõppes ning koostöises õppes. Neid projekte saab laiendada, et lahendada interdistsiplinaarseid väljakutseid, mille õpilased ise tundi kaasa toovad (Meletiou-Mavrotheris jt, 2022).

Erinevaid õppeaineid kombineerides saab luua **interdistsiplinaarseid õpikogemusi**, mis on tihedalt seotud õpilaste igapäevaeluga.



Kodunduse lõimimine STEAM-õppega võimaldab luua interdistsiplinaarseid õpikogemusi, mis on seotud igapäevaelus eettulevate olukordadega ning samal ajal kaasavad loovust, loodusteaduslike teadmisi bioloogiast, keemiast ja füüsikast, tehnoloogilisi saavutusi, kultuuriteadlikkust, matemaatilist täpsust ja jätkusuutlikkust.



STEAM-ÕPPE

sidumine kodundusega

Püüame siduda STEAM-õppe kodundusega, keskendudes tegevustele, kus õpetajad saavad rakendada mõlema valdkonna lähenemisviise. See annab õpilastele mitmekülgsema arusaama näiteks toiduvalmistamisest, hõlmates loovuse, teaduslike põhimõtete, tehnoloogiliste edusammude, kultuuri-teadlikkuse ja matemaatilise täpsuse rolli (joonis 3)



Toiduvalmistamine ja küpsetamine avavad loodusteaduslikke nähtusi ja protsesse. Avastades ja katsetades (vt tegevust "Gluteeni moodustumine ja selle ülesanne tainas", joonis 5) saavad õpilased neist protsessidest paremini aru. Üks fookusvaldkond on toiduvalmistamise käigus toimuvad keemilised reaktsioonid. Õpilased teevad katseid, mille käigus uuritakse selliseid nähtusi nagu karamelliseerumine, käärimine ja Maillardi reaktsioon. Näiteks võivad nad võrrelda erinevate kergitusainete abil valmistatud küpsetiste tekstuuri ja maitset.



Toitumise analüüsi raames uuritakse erinevate retseptide ja toitude toiteväärtust, et paremini mõista nende koostist. Selle tulemusena õpivad õpilased tegema teadlikumaid valikuid oma toitumise ja tervise osas. Nad saavad tarkvara või nutirakenduste abil arvutada välja iga roa energiasalduse ning makro- ja mikrotoitainete koguse. Selline üksikasjalik analüüs annab selgema ülevaate tarbitava toidu toiteväärtusest. Lisaks saavad õpilased muuta olemasolevaid **retsepte** tervislikumaks, vähendades neis suhkru-, rasva- ja soolasisaldust, kuid säilitades toidu meeldiva maitse ja tekstuuri. See aitab kujundada tervislikumaid toitumisharjumusi ning suurendada teadlikkust hooajalistest ja kohalikest toiduainetest, mis omakorda on jätkusuutlikkuse seisukohast oluline.



Köök muutub keemia- ja bioloogialaboriks, kus igapäevase toiduvalmistamise käigus tulevad esile põnevad keemilised reaktsioonid. **Toiduvalmistamisega seotud keemia** mõistmine parandab õpilaste kulinaarseid oskusi ja arusaama toiduteadusest. Keemiliste reaktsioonide uurimine võimaldab õpilastel katsetada eri koostisosi ja tehnikaid, mille tulemusena kujuneb neil parem arusaam toiduga seotud teadusest ning sellest, kuidas neid teadmisi **toitu valmistades ja seda säilitades** rakendada.



Köögifüüsika avab uue vaatenurga sellele, kuidas me toitu valmistame ja majapidamist korraldame. Alates viilutamise ja tükeldamise mehaanikast kuni toiduvalmistamise termodünaamikani aitab füüsika mõista protsesse, mis muudavad argitoimetused tõhusamaks ja tulemuslikumaks. Näiteks soojusülekande põhimõtete tundmine aitab mõista, miks erinevad toiduvalmistamise meetodid, nagu praadimine ja küpsetamine, annavad erinevaid tulemusi. Survepoti ja mikrolaineahju näitel saab käsitleda rõhu, temperatuuri ja lainepikkuse teemasid. Füüsika lõimimine kodundusse aitab õpilastel märgata ja mõista köögis toimuvaid füüsikalisi protsesse, sealhulgas jõu liike ja energiaülekandeid.



Tehnoloogia muudab toiduvalmistamise ja köögi haldamise tõhusamaks ning täpsemaks. Kasutades kõrgtehnoloogilisi töövahendeid ja seadmeid, arendavad õpilased toidu valmistamise käigus nii osavust kui ka efektiivsust. **Nutikad seadmed**, nagu *sous-vide*-masinad, nutiahjud ja induktsioonpliidid, võimaldavad küpsetamisel suuremat täpsust ning parandavad roogade kvaliteeti ja konsistentsi. **Toiduvalmistamise rakendused** ja tarkvara aitavad hallata retsepte, analüüsida toitumisalast teavet ja kavandada söögikordi. Digitaalsed köögiriistad, näiteks termomeetrid ja kaalud, muudavad söögitegemise veelgi mugavamaks ning suurendavad täpsust ja tõhusust.



Inseneeriapõhimõtete ja disainikontseptsioonide rakendamine võimaldab õpilastel luua funktsionaalseid ja uuenduslikke köögikeskkondi. Ergonoomikat ja töövoo optimeerimist arvestades saavad nad kavandada köögi, mis muudab toiduvalmistamise sujuvamaks ja efektiivsemaks. **Köögiseadmete**, näiteks survepottide mehhanismi uurimine aitab mõista tehnoloogilise arengu väärtust ning selle mõju toidu valmistamise tulemustele.



Toidu serveerimise kunst ühendab loominguilised, esteetilised ja maitsega seotud aspekte. Õpilased õpivad valmistama visuaalselt atraktiivseid roogasid, harjutavad serveerimise tehnikaid ning saavad teadmisi **kulinaaria ajaloo**st ja **kultuurist**. Kultuuripõhistes kodunduse tundides saavad õpilased valmistada traditsioonilisi roogasid, uurida nende tähtsust ja tutvuda neis kasutatud koostisosade ajaloo.



Matemaatika lõimimine toiduvalmistamisse ja söögikordade kavandamisse aitab õpilastel mõista selle praktilisi rakendusi. Suhtarvude ja proportsioonide arvutamine ning eelarve koostamine arendavad õpilastes igapäevaeluks vajalikke oskusi. Näiteks retseptide kohandamine eri suurusega gruppidele aitab näha matemaatilisi mõisteid elulises kontekstis. **Kulude analüüs** - ühe portsjoni hinna arvutamine erinevate retseptide puhul võimaldab harjutada finantsplaneerimist ja teha teadlikumaid otsuseid toiduvalmistamisel.



Koduse majapidamise haldamine eeldab **keemia, füüsika ja tehnoloogia tundmist** - näiteks puhastamisel, remontimisel, ventileerimisel ja energiatõhususe tagamisel. See toob esile kodunduse interdistsiplinaarse olemuse, sidudes loodusteaduslikud põhimõtted igapäevaeluliste rakendustega.

Mis on *makerspace*?

Igasugune õpikeskkond, näiteks õppeköök, võib toimida hästi varustatud **tegevusklassina**, nn *makerspace*-ina, kus ühendatakse **praktilised oskused ja teoreetilised teadmised**.

Tegevusklassina võib toimida mistahes ruum või keskkond: klassiruum, kodunduse klass või isegi mets. Oluline on, et õppijad oleksid kaasatud, ülesanne oleks selgelt määratletud ning vajalik varustus olemas. Näiteks saab tegevusklass klassiruumist, kui seal kujundatakse kaunistusi stiilipeoks; keemialaborist, kui seal värvitakse kangast; ning metsast, kui seal uuritakse kuidas mesilased mett toodavad. Laborid ja tegevusklassid (*makerspace*) on mõnevõrra erinevad, kuid neil on ühine joon – mõlemas kasutatakse loovust, tehakse katseid ja rakendatakse tööriistu. Õppeköök võib olla nii labor kui ka tegevusklass, sõltuvalt sellest, millist tegevust seal läbi viiakse. Näiteks toimib õppeköök laborina, kui uuritakse toiduvalmistamise keemilisi reaktsioone või katsetatakse uusi tehnikaid (vt tegevust "Pesuvahendi pH väljaselgitamine punasest kapsast valmistatud pH-indikaatori abil", joonis 8).

Tegevusklassides luuakse, analüüsitakse, vaadeldakse ja katsetatakse.

Retk metsa muudab metsa tegevusklassiks, kus looduslikest materjalidest saavad uurimisobjektid ning kus omandatakse teadmisi protsesside ja keskkonna kohta. Tegevusklassides seatakse esikohale loovus ja õppimine tegutsemise kaudu, mistõttu võib tegevusklass olla iga koht, kus midagi luuakse või kogemusi omandatakse. Laborites on aga tavaliselt analüütilisem lähenemine – kasutatakse konkreetseid meetodeid hüpoteeside kontrollimiseks. Selle juhise kontekstis võib aga iga õpikeskkond olla nii tegevusklass kui ka labor, sõltuvalt õpetaja ja õpilaste vajadustest. Tegevusklassides võib kasutada väga erinevat varustust, alates puhastusvahenditest ja köögiseadmetest kuni paberi, pliiatsite ja kemikaalideni, mida saab kasutada koostisosade analüüsimiseks. STEAM-õppe kontekstis on sobiv igasugune varustus – kõik sõltub ohutusnõuetest ja õpetajate valitud tegevustest. Tegevusklassis võib kasutada nii kaasaegset tehnoloogiat, näiteks 3D-printereid toidu valmistamiseks, kui ka lihtsamaid töövahendeid, näiteks küpsisevorme ja pliiatseid. Oluline on järgida hügieeni- ja ohutusnõudeid, mille kehtestab ja mille täitmist kontrollib tegevuse juht.



KODUNDUSE ja STEAM-i ülesannete näiteid

Kodunduse lõimimine STEAM-õppesse võimaldab luua kaasahaaravaid interdistsiplinaarseid õpikogemusi, mille üksikasjalikud kirjeldused on esitatud STEAMKitchen projekti käsiraamatus.

Allpool kirjeldatud tegevused illustreerivad, kuidas STEAM-õpet saab rikastada kodunduse ideedega ja vastupidi – kuidas kodundustundides rakendada STEAM-põhimõtteid. Põhjallikud õpitegevuste kirjeldused avaldatakse käsiraamatus, mis sisaldab teavet vanuserühma, tegevuse kestuse, õpieesmärkide ja muu olulise kohta. Lisaks leiavad õpetajad sealt üksikasjalikud juhised, mis hõlmavad tegevuse etappe, võimalikke ohutegureid ja eeldatavaid tulemusi, aidates neil tegevusi oma vajaduste järgi kohendada.

STEAM-õpe ja kodundus

STEAM-õpet ja kodundust lõimivate tegevuste kavandamine nõuab mõlema valdkonna õpetajate koostööd, et määratleda asjakohased teemad ja tagada vastavus õppekavale. Õppeplaanide kohandamine ja sobiva aja leidmine võib aga olla väljakutse, mistõttu on oluline, et õpetajad alustaksid koostööd varakult ning leiaksid ühised lahendused.



Ülesande näide

Taastuenergia teema toiduvalmistamise näitel

See ülesanne lõimib loodusteadused, tehnoloogia ja kodunduse, **avades päikeseenergia ja kliimamuutuste temaatika** praktiliselt toiduvalmistamise ning soojusenergia näitel.

Katses mähivad õpilased kanamuna musta värvi paberi sisse, asetavad selle päikese kätte ning katavad kahe klaasanumaga. Sõltuvalt päikesekiirguse intensiivsusest võib umbes kahe ja poole tunni pärast olla muna kõvaks "keenud", demonstreerides selgelt päikesest saadud soojusenergiat. Projekti käigus arutletakse ka näiteks päikeseenergial töötava ahju tööpõhimõtte üle. Lisaks küpsetavad õpilased tuuleveski tiivikute kujulisi küpsiseid ning arutlevad tuuleenergia kasutusvõimaluste üle. Laiema aruteluna saab mõelda sellele, kuidas loodusteaduslikud põhimõtted on seotud igapäevase toiduvalmistamisega (vt joonis 4).

TAASTUENERGIA TEEMA NÄITLIKUSTAMINE

JOONIS 4



Ülesande näide

Gluteeni moodustumine ja selle ülesanne tainas

See katse aitab õpilastel mõista **gluteeni moodustumist** eri liiki jahude puhul ja **gluteeni rolli** küpsetamisprotsessis.

Katse lõimib bioloogia ja keemia kodundusega, uurides jahus sisalduvate valkude struktuuri ja nende mõju taigna omadustele. Õpilased valmistavad taigapallid erinevatest jahudest (nt odra-, rukki- ja nisujahust) ning pesevad seejärel neist tärglise välja, nii et alles jääb gluteenimass. Seejärel küpsetavad nad gluteenimasse ahjus (vt joonis 5), et visuaalselt võrrelda, millise jahu puhul moodustub tugevaim gluteenivõrgustik. Katse tulemuste põhjal valivad õpilased välja struudli valmistamiseks kõige sobivama jahu. Tegevuse käigus omandavad nad praktilise arusaama gluteeni olulisusest küpsetamisel.

TAINAS JA GLUTEEN. STRUUDLI VALMISTAMINE.

JOONIS 5



Ülesande näide

Lõhe küpsetamine soojuse ja happega

See algselt Norras läbi viidud õpitegevus uurib temperatuuri ja happe mõju valkude denaturatsioonile kalalihas ning lõimib toiduvalmistamise kaudu bioloogia ja keemia kodundusega.

Eesmärk on uurida, kuidas erinevad töötlemismeetodid, nagu kuumutamine ja happega marineerimine, mõjutavad valkude struktuuri ning muudavad toidu tekstuuri, maitset ja välimust. Õpilased keedavad ühe lõhetüki vees ja marineerivad teise sidruni- või laimimahlas umbes tund aega. Katse käigus nad näevad, et kuigi mõlemad meetodid põhjustavad liha pinnal muutusi, jääb happega töödeldud lõhe seest tooreks ja sitkeks, samas kui keedetud lõhe muutub pehmeks ja kergesti lagunevaks. See katse aitab õpilastel mõista, et temperatuur ja hape mõjutavad valkude denaturatsiooni erinevalt ning toob selgelt esile teaduslikud protsessid, mis peituvad igapäevase toiduvalmistamise taga (vt joonised 6 ja 7).

LÕHE TÖÖTLEMINE KUUMUSE ABIL

JOONIS 6



LÕHE TÖÖTLEMINE HAPPE ABIL

JOONIS 7



Ülesande näide

Pesuvahendi pH väljaselgitamine punasest kapsast valmistatud indikaatori abil

Katse käigus õpivad õpilased tundma pH mõistet, kasutades isevalmistatud punase kapsa indikaatorit erinevate pesuainete pH-taseme määramiseks.

Õpitegevus lõimib keemia ja kodunduse. Eesmärk on uurida tavaliste majapidamises kasutatavate pesuainete pH-d ning selgitada välja, milline on nende keskkonnamõju ja puhastusvõimekus. Õpilased valmistavad pH-indikaatori lahuse, leotades punast kapsast soojas vees. Seejärel koostavad nad pH-skaala, kasutades selleks teadaoleva pH-väärtusega aineid, nagu näiteks sidrunimahla, vesi, söögisooda ja pesupulber. Valminud skaala abil määravad nad kolme puhastusaine pH, mille aluselise või happelise ei ole neile teada: happeline tualetipuhastusaine, neutraalne nõudepesuaine (käsitsi pesemiseks) ja aluseline nõudepesuaine (masinpesuks, joonis 8). Pärast iga pesuaine pH määramist peavad õpilased sobitama pesuaine vastava pakendiga ning analüüsima katses kasutatud toodete keskkonnasõbralikkust ja kasutusviisi.

PUNASEST KAPSAST VALMISTATUD INDIKAATORI pH-SKAALA JA KOLME PESUAINE KATSE

JOONIS 8



MIDA

õpitegevused pakuvad?

STEAMKitchen projekti tegevusklassid (*makerspace*) on dünaamilised õpikeskkonnad, kus kodundus ja innovatsioon kohtuvad STEAM-õppe põhimõtete kaudu. Need klassid pakuvad praktilist, koostööpõhist ja loovat õpikogemust, mis on avatud kõigile õpilastele, sõltumata nende taustast ja oskustest. Tegevusklassid toetavad õppimist, mis aitab mõista jätkusuutlikkuse olemust ja rakendada selle põhimõtteid igapäevaelus.

Interdistsiplinaarsete õpitegevuste tõhusaks elluviimiseks tegevusklassis tuleks pöörata tähelepanu järgmistele aspektidele:

Interdistsiplinaarsus Loovuse toetamiseks tuleks õpitegevusse lõimida elemente mitmest õppeainest, sealhulgas kodundusest ja vähemalt ühest STEAM-õppe valdkonna aineist. Samuti on oluline arvestada kultuurinorme ning tuua need selgelt esile, et toetada mitmekeelseid vaatenurki.

Jätkusuutlikkus Soovitav on kasutada kohalikke ressursse, näiteks toiduvalmistamisel hooajalisi ja piirkondlikke saadusi, samuti arvestada taristu ja teadmistega. Eelistada tuleks materjalide taaskasutamist ning minimeerida jäätmete teket, kasutades teadlikult kohalikke ja kestlikke tooteid.

Kohalik kontekst Paikondlik ja kultuuriline kontekst mõjutab ressursside kättesaadavust ja hinda, mistõttu tuleks õpitegevusi planeerides neid arvesse võtta.

Seosed ainekavadega Õpitegevus peaks olema seotud nii kodunduse kui ka STEAM-õppe valdkonna aine ainekavadega. Samuti tuleks määratleda õpioskused, mis aitavad õpetajatel tegevused ainekavadega kooskõlla viia.

Sobiv ajastus Õpitegevuste kestus tuleb selgelt välja tuua, et aidata õpetajatel aega tõhusalt planeerida.

Ohutus Kuigi paljud ohutuseeskirjad põhinevad Euroopa Liidu määrustel, võib esineda piirkondlikke erinevusi. Õpetajad vastutavad ohutuse tagamise eest kogu tegevuse vältel.

Oskused ja vanuserühmad Lisatud on teave toetatavate oskuste ja õpilaste soovitusliku vanuse kohta, et õpetajatel oleks lihtsam tegevusi oma tundidesse valida.

Tegevused ja rollid Õpitegevuste kirjeldustes on toodud välja õpilaste tegevused ja vajadusel lisatud õpetaja tegevused enne tunni läbiviimist.



MÕJU

ja soovitused

STEAMKitchen projekt ühendab kodunduse ja STEAM-õppe, tuues esile **säästlikku eluviisi ning praktilisi oskusi.**

Projekt sisaldab enamasti õpetajatele suunatud uudseid tegevusi, kus põimuvad teooria ja praktika, lähtudes jätkusuutlikkusest ja soolisest võrdõiguslikkusest. Kokkuvõtlikult on projekti eesmärgiks pakkuda terviklikku ja tulevikku suunatud haridust.

Soovitused:



Poliitikakujundajatele

Toetada kodunduse ja STEAM-õppe lõimimist koolide õppekavades, et edendada interdistsiplinaarset õpet, jätkusuutlikkust ja soolist võrdõiguslikkust. Aidata kaasa regulaarse koostöö loomisele nii õpetajate kui ka koolide vahel. Innustada õpijuhiste koostamist, mis ühendavad teoreetilise ja praktilise poole tasakaalukalt. Toetada koole uute tehnoloogiate ja seadmete hankimisel, et STEAM-põhiseid õpitegevusi ellu viia. Edendada koostööd haridusasutuste ja ettevõtete vahel.



Õpetajakoolitajatele

Keskenduda õpetajakoolituses interdistsiplinaarsete meetodite käsitlemisele, mis ühendaksid kodunduse ja STEAM-õppe, pöörates seejuures tähelepanu nii teooriale kui ka praktikale. Julgustada õpetajakoolituse tudengeid katsetama uudseid lähenemisi. Aidata kaasa mitmekülgsete õppematerjalide, käsiraamatute ja digitaalsete töövahendite loomisele, mis sisaldaksid jätkusuutlikku mõtteviisi edendavaid praktikaid.



Õpetajatele

Valida õpitegevusi (iseseisvalt või koos kolleegidega), mis ühendavad kodunduse ja STEAM-õppe. Näiteks katseid, tehnoloogia kasutamist ja loominguulisi projekte, mille keskmes on jätkusuutlikku mõtteviisi toetavad praktikad. Loo interaktiivseid õpikeskkondi, kasutades kodundusklassi tegevusklassina, kus õpilased saavad õppida läbi avastamise ja katsetamise. Käsitleda tundides ka selliseid teemasid nagu kestlikud toidusüsteemid ja vastutustundlik tarbimine, et tõsta õpilaste teadlikkust keskkonnahoidlikust käitumisest.

Kasutatud allikad

- 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:10.3389/educ.2022.971287>
- Ministry of Education and Research (2019). *Læreplan i mat & helse (MHE01-02)* (Curriculum for food and health). <https://www.udir.no/lk20/mhe01-02?lang=eng>
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). An Ethnomathematical perspective of STEM education in a Globalized 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.
- Vabariigi Valitsus. (2023). *National curriculum for basic schools*. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/en/eli/ee/524092014014/consolide/current>
- Wittayakhom, N., & Piriyasurawong, 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>

Märkmed

