

PEDAGOOGILINE
JUHEND



MY BOX OF STEAM



Kaasrahastanud
Euroopa Liit



Sisukord

Sissejuhatus	1
STE(A)M filosoofia ja väljundid	3
“A” tähendusest sõnas STEAM	7
STE "A" M nooremale koolieale	13
STE(A)M tüdrukutele	17
STE(A)M õpiraskustega õpilastele	21
Õppekava ja -korralduse valimine	26
Õppekava valimine?	27
Kuidas teha õigeid valikuid STEM-õppekava rakendamiseks?	27
Huvide ja vajaduste kaardistamine ning võrdlemine kehtiva kooli õppekavaga	29
Sobivate tegevuste valimine	29
Õppekorraldus klassis	34
STEAMi päikesekella õppekomplekt	41
Komplekti kontseptsiooni seos õppekavaga	41
Kokkuvõte	48



Sissejuhatus

Tere tulemast tutvuma projekti My Box of Steam pedagoogilise juhendiga, mis käsitleb STEAMI õpetamist põhikoolis.

Projekti eesmärk on suurendada erivajadustega õpilaste ning tüdrukute aktiivset kaasamist STEM-õppes. Kasutades integreeritud ja multidistsiplinaarset lähenemisviisi ning uurimuslikku õpet, soovib My Box Of STEAM oma koostatud õppekomplektidega arendada õpilastes kriitilist mõtlemisoskust ning mitmekesistada võimalusi õpilaste kaasamiseks õppeprotsessis.

Juhendi esimene osa annab ülevaate STE(A)M filosoofiast ja projekti senistest tulemustest. Samuti leiab siit infot "A" tähenduse kohta, millel on palju laiem tähendus kui pelgalt mõiste- kunst! Seejärel keskendutakse projekti sihtrühma õpilastele, keda soovitakse aktiivselt kaasata õppetegevusse. Vaatluse all on teemad, miks STEAM-meetod on sobilik noorematele õpilastele ja, kuidas tüdrukute tegelemine STEMi-ga nooremast eest alates annab neile rohkem võimalusi edaspidiseks eluks ning aitab sellega kaasa ühiskonna arengule. Esimese osa viimane peatükk on pühendatud õpiraskustega õpilastele mõeldud STEAMile: mida nendes tegevustesse kaasamine endast kujutab, kuidas kaasamine võimaldab kõigil õpilastel osaleda aktiivselt õppeprotsessis ning jagatakse näpunäiteid, kuidas muuta oma STEAM-tunnid kaasavamaks.

Käesoleva juhendi teine osa sisaldab konkreetseid ideid õpetajatele tegevuste jaoks, mis aitavad rakendada STEAM-meetodit ning praktilisi nõuandeid klassiga töötamiseks, toetades samal ajal õpilaste uudishimu, kriitilise mõtlemise, probleemide lahendamise ja koostöö edendamise eesmärke ning tagades ühtlasi turvalise ja produktiivse õpikeskkonna. Juhendi lõpuosas on ülevaade projekti

esimese õppekomplekti - päikesekella loomise protsessist, mis on
näidiseks ülejäänud 35 komplekti loomisel!
Alustame tutvumist STE(A)M filosoofia ja projekti väljunditest!



STE(A)M filosoofia ja väljundid

STEAM-haridus on pedagoogiline filosoofia, mis rõhutab kunsti integreerimist STEM-distsipliinidesse. Nende traditsiooniliselt eraldiseisvate valdkondade ühendamise kaudu püütakse STEAMI abil pakkuda õpilastele mitmekülgset haridust, mis soodustab loovust, kriitilist mõtlemist ja innovatsiooni. See lähenemisviis tunnustab kunsti rolli STEM-õppe tulemuste parandamisel ja õpilaste ettevalmistamisel tänapäeva maailma mitmesuguste väljakutsetega hakkama saamiseks.

STEAM toetub põhiliselt tõdemusele, et kunst annab STEM-haridusele ainulaadse mõõtme. Kui STEM-ained pakuvad süstemaatilist probleemide lahendamist ja analüütiliste oskuste arendamist, siis kunstiõpetus annab võimaluse eneseväljendamiseks, esteetika väärtustamiseks ja mõtlemisoskuse arendamiseks. Lisades STEM-õppekavadesse erinevaid kunsti elemente: kujutav kunst, muusika, teater ja disain, saavad õpetajad nende abil luua õpikeskkonna, mis kaasab õpilasi õppeprotsessi mitmel tasandil, julgustades neid uurima, katsetama ja arendama sügavamalt arusaamist keerulistest mõistetest. STEAM-hariduse tulemused ulatuvad klassiruumist kaugemal asuvatesse erinevatesse eluvaldkondadesse:

Holistiline õppimine:

STEAM julgustab õpilasi lähenema väljakutsetele erinevatest vaatenurkadest. Kunstide ja STEM-õppeainete põimimise kaudu avardavad õpilased oma mõtteviisi, mis parandab nende võimet sünteesida teavet ja lahendada probleeme loovuse ja uuenduslikkusega.

Loovus ja uuenduslikkus:

Kunstid edendavad avatud mõtlemist ja eksperimenteerimist, soodustades keskkonda, kus õpilased ei karda võtta riske ja uurida uusi lahendusi. Selline loominguline mõtteviis on 21.

sajandi pidevalt muutuvate väljakutsetega tegelemiseks hädavajalik.

Kriitiline mõtlemine:

Kunstide integreerimine STEM-ainetesse julgustab õpilasi kriitiliselt mõtlema ja oma oletusi kahtluse alla seadma.

Selline interdistsiplinaarne lähenemine soodustab nende võimet analüüsida, hinnata ja luua seoseid näiliselt mitteseotud mõistete vahel.

Koostöö:

STEAM-õpe soodustab koostööõpet, mis peegeldab reaalseid stsenaariume, kus erinevate erialade spetsialistid lahendavad keerulisi probleeme. Õpilased arendavad ühtlasi inimestevahelisi suhtlemisoskusi ja hindavad erinevaid vaatenurki.

Suhtlemisoskused:

Kunstides rõhutatakse tõhusat suhtlemist ja eneseväljendusoskust. Läbi kunstide kaasamise STEMi õpivad õpilased, kuidas edastada keerulisi ideid erinevatele sihtrühmadele, mis on hindamatu väärtus koostöises maailmas.

Kaasamine ja kinnistamine:

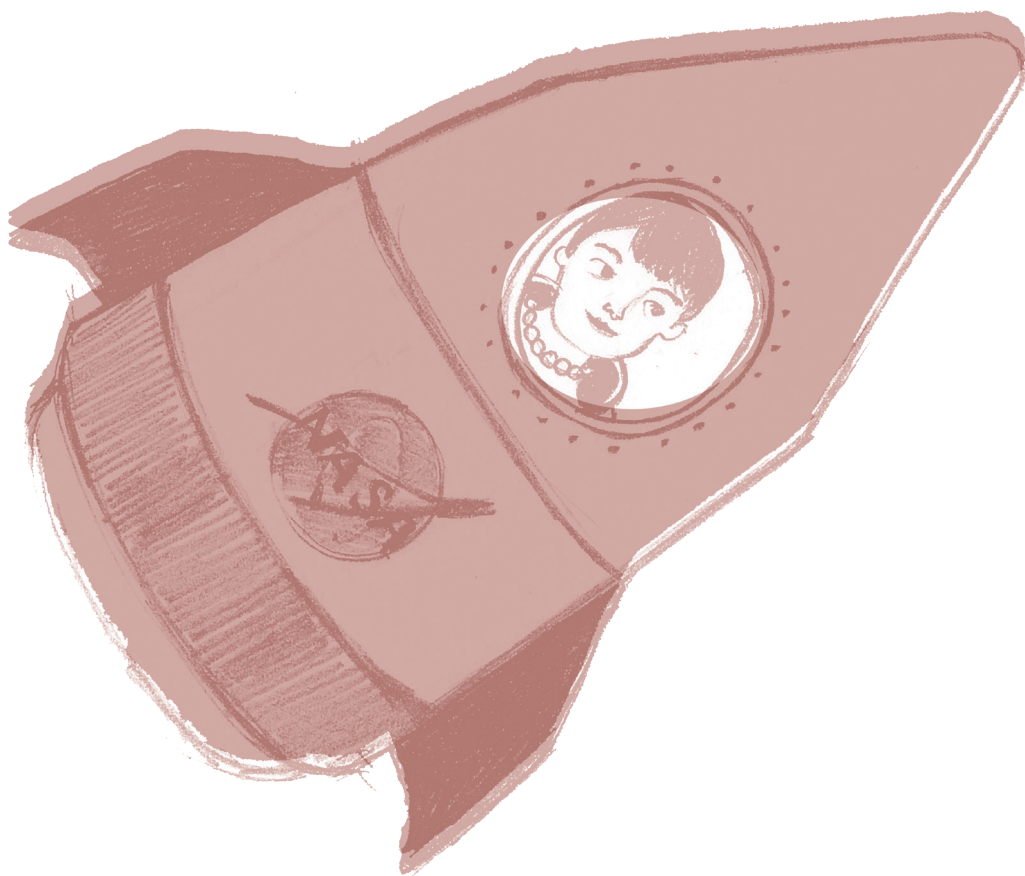
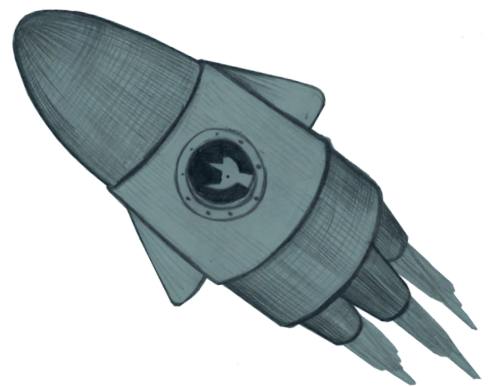
Kunst võib muuta keerulised STEM-kontseptsioonid mõistetavateks ja kaasavamaks, mis suurendab õpilaste huvi nende õppeainete vastu ja aitab neid omandada.

Ettevalmistus tulevaseks eluks:

Kaasaegne tööandja vajab tööjõudu, kes suudaks toime tulla keeruliste, interdistsiplinaarsete väljakutsetega. STEAM annab õpilastele need vajalikud oskused, mis valmistavad neid ette kiiresti muutuvaks tööeluks.

Kokkuvõttes rikastab STEAM-filosoofia traditsioonilist STEM-haridust, tunnustades kunstide täiendavat rolli tervikliku õppimise edendamisel ja loomingulist innovatsiooni.

STEAMi omaksvõtmisega annavad õpetajad õpilastele võimaluse saada mitmekülgseteks, uuenduslikeks mõtlejateks, kes on valmis tegelema maailma keeruliste probleemidega. Kuna tehnoloogia ja ühiskond arenevad jätkuvalt kiiresti, pakub STEAM-haridus dünaamilist lähenemist järgmise põlvkonna ettevalmistamisel, et saavutada edu erinevates valdkondades ja püüdlustes.



"A" tähendusest sõnas STEAM



"A" tähendusest sõnas STEAM

STEM õpetamise ja õppimise meetod (mis sündis 2000. aastal Ameerika Ühendriikides) on viimase kahekümne aasta jooksul palju edasi arenenud, ühendades neli distsipliini, mis moodustavad akronüümi Science, Technology, Engineering ja Mathematics. Lisaks on pööratud rohkem tähelepanu nende valdkondade kaasamiseks reaalsesse ellu, mis ühtlustaks võimalikult palju soolisi ja sotsiaal-kultuurilisi erinevusi.

Püüeldes kaasamise ning teooria ja praktika ühendamise poole pakkus 2017. aastal teadlane Georgette Yakman oma STEAM-püramiidiga välja veelgi terviklikumat lähenemisviisi, lisades teadusharude humanistliku mõõtme integreerides A-tähe.

"A" nagu ART? Mitte ainult! Kunst mitte ainult kui kunstiline väljendusoskus, vaid siia kuuluvad kõik humanistlikud, sotsiaalsed ja eetilised distsipliinid, mis võivad inimesi elus suunata ning arendada endas loovust, koostööd ja kommunikatsiooni. Käesoleva projekti õppekomplektid ongi loodud eesmärgiga pakkuda õpetajatele materjale, mis suudavad lapsi aktiveerida läbi suulise väljendusoskuse ning mitmesuguste teiste loominguliste vahendite kaudu ning niiviisi ühendada ja suunata mitmeid õppeaineid. Selle multidistsiplinaarse meetodi eesmärk on arendada õpilastes kriitilist mõtlemist, innustada neid liikuma uurimistöö suunas, pöörates kõigile valdkondadele võrdselt tähelepanu, et tulemus oleks võimalikult harmooniline ja terviklik.

STEAM viib STEM-i järgmisele tasemele, kaotab teatud piirangud ja asendab need avastamise, kriitika, uurimise ja innovatsiooniga. Pandeemia aastad on ühiskonnas hariduslikku lõhet oluliselt suurendanud, sest mitte ainult absoluutses vaesuses elavate laste osakaal ei ole suurenenud, vaid ka laste kultuuriline ja hariduslik vaesus, millega kaasneb suur oht sotsiaalselt tõrjutuks saada.

(Eurostati AROPE määrade kohaselt on laste vaesuse või sotsiaalse tõrjutuse oht ELis aastatel 2020-2021 kasvanud 24,0 %-lt 24,4 %-le). Seetõttu on vaja, et koolid aitaksid õppeprotsessi kaudu hariduslikku lõhet vähendada. STEAM-meetod keskendub õppetööd läbivatele pädevustele, nii et, esiteks õpetajad ja nende kaudu õpilased saaksid arendada oma oskusi kollektiivselt ja kaasavalt ning teiseks, et igaüks leiaks oma tee. Tulemuseks saaks olema ühiskond, mis koosneb loovalt ja uuenduslikult koostöiselt tegutsevatest inimestest, kus igaühel on oma koht.

Kunstidel "laiemas" tähenduses saab olema seega võtmeroll: kui loodusteaduslikud ained on vajalikud probleemide lahendamiseks loogilise ja täppisteadusliku mõtlemise alusel, siis kunstidel on läbiv, vabam ja lihtsamini mõistetav keel, mis võib olla ja on väärtaks teistele distsipliinidele.

G. Yakman kirjutab, et maailm, milles me elame, on selliseks arenenud tänu teadusele, mis ei saa läbi tehnoloogiata. Mõelgem näiteks sellele, kui kaugemale on teleskoobi leiutamine teaduslikke avastusi viinud. Tehnoloogia on tugevalt seotud tehnika arenguga. Tehnika põhineb matemaatikal, aga ka kunstil. Mõelge näiteks mõnele sillale või hoonele.

See kontseptsioon näitab seega, kuidas "kunstid" on loodusteadusliku meetodi ja -lähendamise lahutamatu osa. Iga distsipliin oleks nagu pusletükk, mis vajab teisi, et pilt oleks täiuslik ja arusaadav. See omavahel seotud nägemus viis Yakmani uue akronüümi loomiseni, mis viitab sügavamale tähendusele:

STEAM: loodusteadused ja tehnoloogia, mida tõlgendatakse inseneriteaduse ja kunstide kaudu ning nad põhinevad matemaatilisel keelel.



Iga õpilane peaks õppimise kaudu arendama nelja mõõdet: kognitiivset, et õppida teadma, instrumentaalset, et õppida tegema, individuaalset, et õppida jääma iseendaks ja lõpuks sotsiaalset mõõdet, et õppida elama ühiskonnas koos teiste indiviididega.

Seega STEAM-meetod pakub nende nelja mõõtme arendamiseks vahendeid. Filosoofiline lähenemine, loominguline ja emotsionaalne nägemus, mida need vahendid pakuvad, võimaldab tõsta nii õpilaste õppimise kui ka kaasamise taset, sest meetod stimuleerib teadmiste omandamist, emotsioonide ja stressi juhtimist, suhtlemis- ja probleemilahendamisoskuste arendamist.

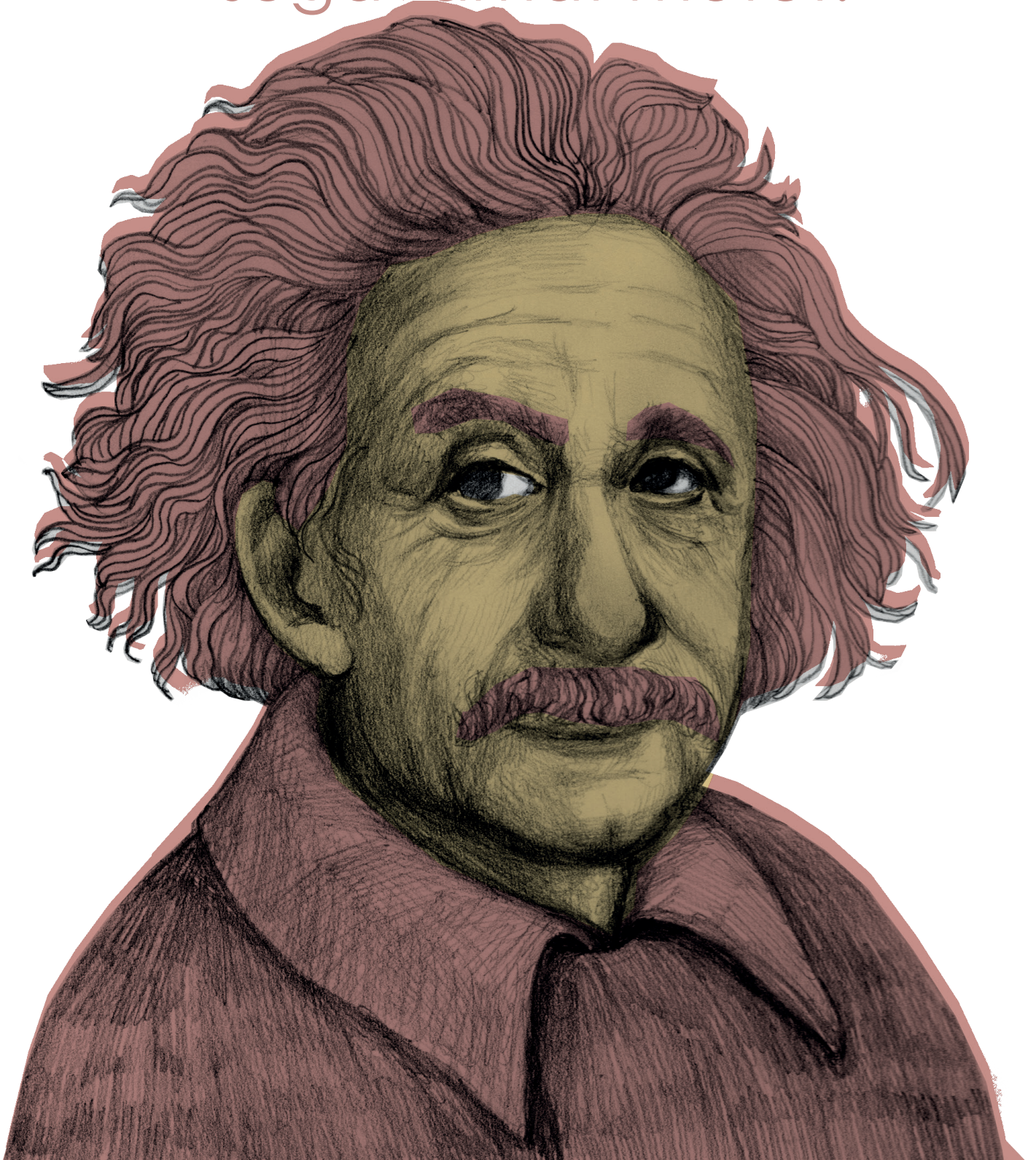
Disainer John Maeda (Rhode Islandi disainikooli president 2008-2013) ütles: "... **kunstnikud esitavad sügavaid küsimusi inimkonna kohta, mis paljastavad, milline on tegelikult tee edasi.**"

See lause võtab kokku väljakutse, mille STEAM-meetod on omaks võtnud. Oluline pole vaid kooli ja õpetamise ümberkujundamine ja uue tähenduse andmine, vaid ka õpilaste abistamine oma talendi avastamisel läbi erinevate kogemuste saamise.

Õppimine kui mineviku avastamine, õppimine kui kollektiivne mälu, mis säilitab selle, mis on olnud, et seda siis uuesti meelde tuletada, edasi arendada ja viia tulevikku. Kõike seda saab kasutada lugupidavalt ja teadlikult uue ehitamiseks, loomiseks ja leiutamiseks. Loovust mõistetakse ka kui puhast kujutlusvõimet, mis muutub võtmeks, et julgustada ja tõsta mõtlemisvõimet.

Projekti blogi avalehel seisab Albert Einsteini lause: "Suurimad teadlased on ühtlasi ka kunstnikud. " Sest "kunstiline" nägemus võimaldab piirideta nägemust ja muudab lihtsamaks lahenduste ettekujutamise, mida mõistus ei suuda alati genereerida." Seega, jätkates Einsteini tsiteerimist, võime järeldada, et: **"Kunst väljendab lihtsal viisil inimese olemuse sügavamat mõtet."**

"Kunst väljendab lihtsal viisil
inimese olemuse
sügavamat mõtet."



STE "A" M nooremale koolieale



Lugemine ja kirjutamine on osaoskused, mida lapsed õpivad koolieas. Seega ei ole need kaasasündinud võimed, mis vajavad edaspidi lihtsalt rakendamist ja õpetamist. Tähtede tundmise kaudu õpetatakse lapsi moodustama silpe, sõnu ja seejärel lauseid. Üleminek suuliselt keelelt kirjalikule nõuab lastelt suuri jõupingutusi. Paljud ei pruugi olla teadlikud, et "lugemine" on tegelikult kaasasündinud ja spontaanne võime, mida määratletakse kui "kodus" intelligentsust; inimene oskab tegelikult juba varajasest eest peale eristada ja ära tunda "üht" ja "mitut".

Seega võib öelda, et inimene suudab loendada enne, kui suudab rääkida. Matemaatiliste reeglite rakendamine on aga hoopis teine asi. Selleks, et seda õppida, on vaja käia koolis. Hiljutised uuringud näitavad, et matemaatilise mõtlemise arendamine varases eas on aju treenimine, mis õpetab probleemide lahendamist tõstes sealjuures arvulist intelligentsust. Siinkohal tuleb appi STEAMi lähenemisviis: mängu, kunsti ja uurimise kaudu on võimalik õpetada lastele mitte ainult matemaatikale, vaid ka kõigile teistele distsipliinidele lähenemist. Siiski on oluline rõhutada, et väikeste õpilaste puhul on vanemate roll väga oluline. Nende suhtumine ja kogemused, mida nad oma lastele edasi annavad, sõltuvad nende endi arengust ja võimest läheneda vastavatele teemadele. Lastel, kellel on olnud varajased positiivsed kogemused vanematega koos tegelemisel, on vähem õpiraskusi. Veel tuleb rõhutada, et ka tänapäeval, seda näitavad hiljutised uuringud (Muntoni ja Retelsdorf, 2019; Starr jt., 2021), mõjutavad lapsi vanemate soostereotüübid. Ekslik uskumus, et ainult meessoost inimestel on kalduvus mõista loodusteaduslikke aineid või matemaatikat, viib selleni, et vanemad käituvad oma laste suhtes erinevalt. Ühtedele antakse positiivseid stiimuleid ja teavet ning teistele "valeinformatsiooni", tekitades nii suure lõhe, mida STEAM-meetod püüab edaspidi parandada. Igal lapsel on erilised visuaal-ruumilised võimed, mis moodustavad nn **mitteverbaalse intelligentsuse**.

Need on mõtlemise ning visuaalse ja tajumisvõimega seotud oskused, mis võimaldavad hinnata ruumilisi suhteid inimeste ja neid ümbritseva keskkonna ning objektide vahel.

Selle võime suurendamine, stimuleerimine ja parandamine on väga olulised, kuna need on tihedalt seotud matemaatika õppimise võimega. On erinevaid "mänge", mida vanemad ja õpetajad saavad lastega varases lapsepõlves mängida, nt lauamänge (nt puzzle) või graafilisi-motoorseid mänge. Samas on oluline, et lapsed omandaksid enesekindluse ja arendaksid enda väljendamisoskust. Rääkimine, lugude jutustamine ja kogemuste kirjeldamine on igapäevased tegevused, mis on osa koolist ja ühtlasi kogu elust.

Rääkimisoskus on samuti kunst, mille võib lisada STEAMi A-kategooriasse. Rääkimisoskuse kaudu ja sobivate jutustamise vahendite kasutamisega saab tegelikult aidata lapsel paremini mõista seda, millest räägitakse ja mida õpetatakse. Seega võib ja peab STEAM-meetodi kasutamine eelkoolieas ja seejärel koolieas muutma õpihetke multidistsiplinaarseks kogemuseks, kus loodusteaduslikud distsipliinid on lõimitud kunsti- ja humanitaarteadustega. Selline lähenemine peab muutuma heaks praktikaks, mis kaasavalt ja eristamata saadab lapsi nende arenguteel.



STE(A)M tüdrukutele



Me elame kiiresti muutavas, tehnoloogiast sõltuvas ühiskonnas, mis kujundab ka tööturгу ja kus töökohtade automatiseerimine kogu aeg laieneb. Teadus- ja arendustegevuse alased teadmised on üha enam nõutud igasuguse töö puhul, sest töökohad muutuvad ja töötajad vajavad aina rohkem tehnilisi oskusi.

Loomulikult mõjutab suurem nõudlus ka töötasusid, nii et STEM-töö on paremini tasustatud, selle tegemiseks on paremad töötingimused ja soodustused.

Eurostati andmetel oli 2021. Aastal ELis naisinseneride ja -teadlaste arv tõusuteel, 41%. Kuigi see protsent näitab, et naiste ja meeste arv nendes valdkondades ei ole võrdne, ei tundu olukord väga murettekitav. Kahjuks jõuame pärast edasist analüüsi tõeliselt murettekitavate andmete juurde.

Ainult umbes iga viies kõrgtehnoloogia sektori töötaja (22%) on naine. Arvestades, et need on ühed kõige paremini tasustatud ja kõrge sotsiaalse staatusega töökohad, on ilmne, et selles valdkonnas on veel palju arenguruumi.

Kuigi poiste ja tüdrukute kognitiivsetes võimetes on teatavaid erinevusi, näitavad uuringud, et need erinevused on eelkooliealistel lastel suhteliselt väikesed. Erinevused suurenevad ajal, kui lapsed saavad vanemaks ja puutuvad kokku erinevate sotsiaalsete ja kultuuriliste mõjudega.

Tüdrukutelt oodatakse traditsiooniliselt headust ja hoolivust, samas kui poiste puhul arvatakse, et nad peaksid olema aktiivsemad ja iseseisvamad. Ehkki hoolivuse ootamine tüdrukutelt on hea ja vajalik, ei tohiks siiski olla erinevast soost lastele erinevaid ootusi. Kahjuks sellised erinevad ootused õpilastele ilmnevad ka koolisüsteemis, kus poisse, kes ei ole matemaatikas ja muudes loodusainetes eriti edukad, peetakse sageli laisaks, kuid potentsiaaliga. Samas kui tüdrukeid, kes on hästi edukad, peetakse töökateks. Uuringud on näidanud, et tüdrukute puhul on tõenäolisemalt madalamad ootused matemaatikas võrreldes poistega.

See tähendab, et tüdrukud võivad tajuda end matemaatikas vähem pädevatena, isegi kui nende tegelikud võimed on poistega võrdsed.

Teatud õppeainete õpetamine ja õpetajate ootused õpilastele võivad oluliselt mõjutada nende edaspidiseid valikuid ja eelistusi. Seepärast on väga oluline, et tüdrukuid tutvustataks STEM-tegevustega juba varases eas.

Olgu see siis tavaliste tundide kaudu või motiveerides neid liituma mõne õppekavavälise tegevusega. Oleks igati kasulik, kui rohkem tüdrukuid hakkaks huvi tundma STEM-valdkonna vastu.

Mitmekesisus STEM-valdkonnas toob kaasa erinevaid vaatenurki, mis võivad soodustada suuremat innovatsiooni ja probleemide lahendamisoskust.

Tüdrukute kaasamine STEM-haridusse nõuab toetava õpikeskkonna loomist, mentorprogrammide pakkumist, stereotüüpide vaidlustamist ja mitmekesisuse kui väärtuse aktiivset edendamist STEM-valdkondades.

Lõppkokkuvõttes, edendades keskkonda, kus tüdrukud saavad STEMi valdkonnas silma paista, ei anna me neile mitte ainult individuaalset võimekust juurde, vaid aitame kaasa ka ühiskonna kui terviku arengule.



STEAM

õpiraskustega

õpilastele



Projekti "My Box Of Steam" üks peamisi märksõnu on kaasamine ja mitmekesisus. Projekti eesmärk on kaasata kõik õpilased, eelkõige soodustades poiste ja tüdrukute vahelise ebavõrdsuse vähendamist STEAMI valdkonnas ning lisaks võttes arvesse ka erivajadustega õpilaste vajadusi.

Euroopa kodanikuühenduste andmetel on 10-15% ELi elanikkonnast seotud ühe või mitme õpiraskusega. Seetõttu on oluline arendada erinevaid kaasavaid õpetamisviise.

Mis on kaasamine?

Kaasamine tähendab, et õppimine ja materjalid peavad olema paindlikud, kättesaadavad ja arusaadavad kõigile õppijatele. See nõuab pedagoogiliste lähenemisviiside pidevat ümberhindamist, et tagada kõigi õpilaste aktiivne osalemine õppetöös. "Kaasava disaini" kontseptsiooni eesmärk on vaadata üle protsessi esialgne kavandamine ja ehitada see üles kaasavalt ja tõhusalt kõigi õppijate jaoks.

Spetsiifiline õpiraskus

Spetsiifilised õpiraskused mõjutavad inimese õpirännet. Neil on neurobioloogiline päritolu, mis mõjutab aju infotöötlust, sealhulgas selle vastuvõtmist, integreerimist, säilitamist ja väljendamist. Selle tulemusena võivad õpiraskused häirida õppimisvõime kognitiivset arengut. Siiski ei ole leitud seost inimese intelligentsuse taseme, individuaalse pingutuse, füüsilise kahjustuse, sotsiaalmajandusliku staatuse või kultuurilise tausta ja õpiraskuse vahel.

DÜS väljakutsed



Joonis 1. Allikas: Logopsycom

Kaasamine on võimalus kõigile

Mitmekesisus ja kaasavate õppemeetodite rakendamine on kasulik kõigile: õpilastele, õpetajatele ja kogu ühiskonnale.

Kaasava pedagoogika rakendamine võimaldab õpiraskustega õpilastel oma probleeme paremini mõista. Kaasamine võimaldab neil arendada oskusi, mida nad vajavad oma tulevase töö- ja isikliku elu õitsenguks.

Kõigile tuleb kasuks suhtlemine erivajadustega õpilastega, mille abil nad laiendavad silmaringi ja arendavad endas sallivust.

Samuti aitab see neil mõista meeskonnatöö tähtsust.

Õpetaja seisukohalt võimaldab kaasamine säilitada klassis töötempot ja õpilaste mahajäämus on vähem tõenäoline.

Ühiskonna jaoks annab suurem neuroloogiline mitmekesisus laiemat vaatenurga asjadele ja toob homsetele probleemidele teistsuguseid lahendusi. Õpiraskustega inimesed õpivad sageli täiendavaid oskusi, mis on ühiskonnale samuti kasulikud ja olulised.

Kaasamine STEAM-õppes

Mõne olulise näpunäite rakendamine võib oluliselt parandada õpilaste STEAM-kursuse kaasatavust. Komplektid, mida projektis My Boxes of STEAM koostatakse, on tänu oma praktilisele lähenemisele kasulikud ka erivajadustega õpilastele.

Tunni ülesehitus:

Soovitav on alustada tundi tegevuse selge ja lihtsa kirjeldusega, pakkudes lühikesi tööjuhiseid ja vajadusel jagades ülesanded väiksemateks etappideks. Kasutada tuleks mõistete illustreerimiseks visuaalseid abivahendeid ja protseduuride struktureerimiseks loetelupunkte. Igale ülesandele on vaja eraldada piisavalt aega, et kõik õpilased on ülesandest aru saanud.

Ülesanded ja juhised:

Erinevate lühikeste harjutuste tegemine on tõhus viis, kuidas õpetada õpilasi toime tulema erinevates olukordades. See sunnib neid keskenduma ühele ülesandele korraga. Soovitav on eelistada pigem loogikapõhiseid harjutusi, kui neid, mis nõuavad mälu. Soovitav on vähendada ülesandeid, mis nõuavad peenmotoorikat, näiteks kirjutamist või keerulisi lahenduskäike. Selline lähenemine võimaldab õpilastel keskenduda tunni sisule, mitte kõrvaliste ülesannetega tegelemisele. Samamoodi tuleks paluda teha üks ülesanne korraga. Kui juhiseid antakse suuliselt, võib tegusõnu asendada tahvlil piktogrammidega.

Kirjalikud ülesanded:

Kirjalike tööülesannete kasutamine võib olla problemaatiline. Soovitav on esitada tekst järgmiselt: vasakpoolne joondus, sobivate kirjatüüpide kasutamine, näiteks Arial, Century Gothic või OpenDys, 1,5 reavahe ja kirja suurus vahemikus 12-14. Samuti on soovitav jagada tekst lühemateks lõikudeks, kus on lühikesed ja selged laused. Kasulikuks võib osutada alapealkirjade, värvide (säilitades samas järjepidevuse värvikoodide suhtes) ja punktide lisamine.

Tekst tuleks trükkida ainult lehe ühele poolele. Ideaalne on naturaalvalge paber.

Kokkuvõte

Nagu me nägime, ei ole kaasav lähenemisviis kasulik mitte ainult üksikutele õpilastele, vaid ka õpetajatele ja ühiskonnale tervikuna, suurendades lõppkokkuvõttes kõigi potentsiaali.





Õppekava ja -korralduse valimine



Õppekava valimine

Tänapäeval on meil võimalik kasutada erinevaid STEM-õppekavasid internetis. Ülikoolid, tehnoloogiaettevõtted, robotite tootjad ja erinevad veebirakendused on need hõlpsasti kättesaadavaks teinud.

Õppekavadele pääseb ligi erinevate veebipõhiste platvormide kaudu, näiteks:

Tynker - www.tynker.com

Code - www.code.org

Lego Education - <https://education.lego.com/en-us/lessons>

STEMpedia - <https://thestempedia.com/curriculum>

TeachEngineering - <https://www.teachengineering.org>

Neid materjale on võimalik tasuta kasutada ning oma vajadustele kohandada. Samuti on need väga hästi kategoriseeritud, et leida kiiresti üles see, mida otsitakse.

Kuidas teha õigeid valikuid STEM-õppekava rakendamiseks?

- Võib ise luua õppekava või valida ühe olemasolevatest. Õppekava loomisel või kellegi teise loodud õppekava kasutamisel tuleb arvestada paljude asjaoludega. Keskenduda tuleks eelkõige oma vajadustele;
- Õppekava raskusaste peaks vastama õpilaste vanusele ja neid aktiveerima;
- Tunnikavade pikkus peaks vastama antud kooli tundide pikkusele;
- Tehnoloogiliste vahendite kasutamise võimalused koolis;

- Kooli rahaliste vahendite olemasolu, et soetada puudu olevaid, ent vajalikke vahendeid;
- Klassiruumi suurus peaks olema tööks piisav;
- Enne STEM-ainete õpetamist tuleks küsida oma õpilastelt, millised on nende ootused ja huvid. Valida tuleks välja tegevused, mida õpetaja oleks võimeline ise juhendada ja mis on ka talle endale huvitavad.

Sobivate tegevuste valik

Paljud STEM-tegevused sobivad erinevatele vanuserühmadele, kuid ülesannete taset saab kohandada. Näiteks on võimalik I-II klassis lahendada kaugus- ja kiiruseülesandeid mängulisemalt, kui on olemas kompaktsed robotid, näiteks MeetEdison (59 USD, 2023), mille lihtne visuaalne programmeerimiskeel võimaldab õpilastel katsetulemuste põhjal valemeid tuletada.

Õpetaja juhised katsete tulemuste vormistamiseks on siinjuures kindlasti vajalikud. Loomulikult on õppeülesandeid, mis ei sobi kõikidele vanuserühmadele. Noorematele õpilastele võib leida selliseid, kus on vaja palju tõestamise ja argumentatsiooni kasutamist. Noorematele õpilastele on veefiltri ehitamine lihtne, kuid vee hägususe mõõtmine Vernier'i hägususanduriga, andmete kogumine Vernier'i andmekogujaga ja sellest järelduste tegemine liiga keerulised. Mõnikord on tegevuste valik ajapõhine. Mõned õppetegevused ei pruugi sobida, sest need võtavad liiga palju aega ja klassiruumi kasutamine pikema aja jooksul ei ole võimalik. Mõnikord ei ole klassiruum sobiv; näiteks ei ole piisavalt ruumi katsete läbiviimiseks. Mõned tegevused nõuavad selliseid materjale, mis võivad olla liiga kallid või raskesti kättesaadavad, näiteks patareid, erinevad robotikakomplektid või erinevad andurid.

(The-Global-STEM-Toolkit,2023)

Huvide ja vajaduste kaardistamine ning võrdlemine kehtiva kooli õppekavaga

Enne õppekava kasutamise algust tuleks selgitada välja õpilaste, nende vanemate ja kogukonna eelistused.

Ühiste huvide kaardistamisel tuleks välja selgitada ühised huvid; nii võib tegevuste tulemuslikkus olla suurem.

Tutvuda tuleks kindlasti kooli kehtiva õppekavaga ja uurida, milliseid STEM-teemasid millistes klassides käsitletakse. Need tegevused tuleks lülitada oma õppekavasse.

Kui aga suuremate õppekavade läbivaatamisel selgub, et mõnda loodusteaduste teemat ei õpetata üldse, tuleks lisada need oma õppekavasse. (Hendrikson, 2023)

Sobivate tegevuste valimine

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) õpetamine hõlmab praktilist, interdistsiplinaarset lähenemist haridusele, mis arendab kriitilist mõtlemist, loovust, probleemide lahendamist ja koostööd. Allpool on välja pakutud mitmesuguseid tegevusi ja strateegiaid, mida saab kasutada STEAMi tõhusaks õpetamiseks:

Katsed ja praktilised uuringud:

Viia läbi teaduslikke katseid ja uurimusi loodusnähtuste uurimiseks.

Ehitada lihtsamaid masinaid, et demonstreerida inseneeria põhimõtteid.

Avastada materjalide omadusi läbi praktiliste tegevuste.

Programmeerimine:

Koodi kirjutamisega alustamiseks on täiesti võimalik seda teha ilma arvuti ja programmita ning pärast seda õpetada põhilisi koodi kirjutamise oskusi selliste platvormide abil nagu Scratch või Python. Õpilastele robotika tutvustamine ja roboteid programmeerima julgustamine.

Interaktiivsete digitaalse kunsti projektide loomine kasutades koodi.

Nn “tegija” projektid:

Keskkonna loomine, kus õpilased saavad kavandada ja ehitada oma projekte, kasutades erinevaid materjale.

Õpilaste innustamine leidmaks lahendusi reaalsele probleemidele.

3D-printerite ja laserlõikeseadmete kasutamine, et õpilaste projektid ellu viia.

Kunsti integreerimine:

Kunsti kaasamine STEM-tundidesse, et stimuleerida loovust. Näiteks võib kujundada esteetiliselt meeldivaid sildu või infograafikat.

Uurimustööd matemaatika ja mustrite vaheliste seoste kohta kunstis.

Koostöised väljakutsed:

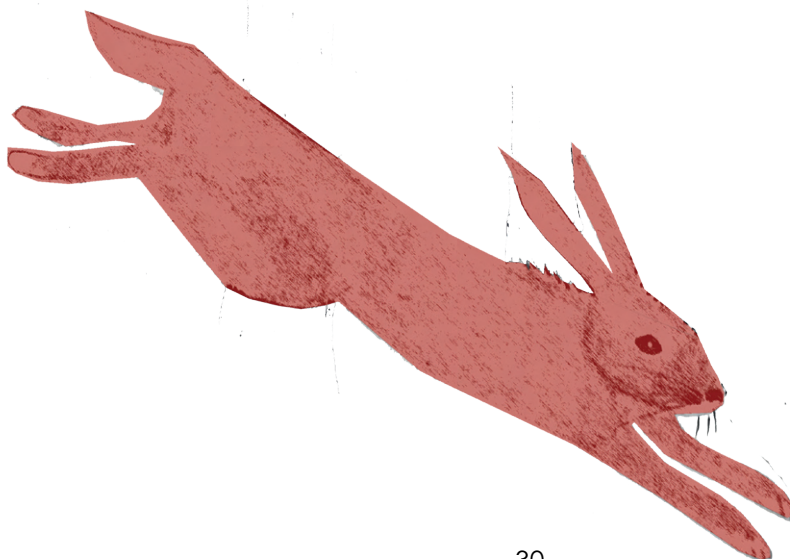
Rühmatööde loomine, näiteks ülesanne Rube Goldbergi masina või silla ehitamiseks, millel on teatud kandevõime.

Disainimõtlemise projektides osalemine, kus õpilased peavad tegema ajurünnakuid, looma prototüüpe ja täiustama oma ideid.

Uurimustööd õues:

Õppekäigud looduslike ökosüsteemide vaatlemiseks ja dokumenteerimiseks.

Keskkonnateaduste ja ökoloogia põhimõtete õpetamine õuesõppe klassides.



Andmete analüüsimine ja visualiseerimine:

Analüüsida andmekogumeid ja luua visuaalseid esitlusi, kasutades selliseid vahendeid nagu Excel, Google Sheets või spetsiaalset tarkvara.

Statistika ja tõenäosuse uurimine reaalsete andmete kaudu.

STEAM-ülesanded ja - võistlused:

Osalemine STEAM-võistlustel või -väljakutsetel, näiteks robotikavõistlustel, teadusmessidel või programmeerimisvõistlustel.

Need üritused võivad õpilasi motiveerida ja anda neile STEAM-projektide jaoks fookuse.

Külalisesinejad ja eksperdid:

Kutsuge STEAM-valdkondade spetsialiste rääkima õpilastele oma karjäärast ja kogemustest.

Korraldage eksperte kaasates töötubasid või praktilisi demonstratsioone.

Õppekavaülesed projektid:

STEAMi mõistete integreerimine teistesse ainetesse, näiteks ajalootundi (nt ajaloo mudelite ehitamine), kirjandusse (nt romaani andmete analüüsimine) või geograafiasse (nt kaartide koostamine tehnoloogia abil).

Interaktiivsed simulatsioonid ja virtuaalsed laborid:

Veebiressursside, virtuaalsete laborite ja simulatsioonide kasutamine, et uurida keerulisi loodusteaduslikke mõisteid.

Need vahendid võivad olla eriti väärtuslikud, kui praktilised katsed ei ole võimalikud.

Refleksioonipäevikud ja portfoolid:

Õpilastel päevikute pidamine või digitaalsete portfoolide koostamine, et dokumenteerida oma STEAM-õppe kogemusi ja mõtiskleda õpitu üle.

Meeles peab pidama, et tõhus STEAM-haridus soodustab uudishimu ja uurimistegevust. Oluline on kohandada oma õppemeetodid õpilaste vanusele ja oskuste tasemele ning pakkuda neile võimalusi kriitiliseks mõtlemiseks, probleemide lahendamiseks ja koostööks loovas ja toetavas õpikeskkonnas.

Õppekorraldus klassis

Tõhus õppetöö korraldamine klassis on oluline STEAM-ainete (teadus, tehnoloogia, inseneriteadus, kunst ja matemaatika) õpetamisel. Allpool on välja toodud mõned STEAM-õpetusega seotud strateegiad:





Selged ootused ja tegevused:

Selgete reeglite ja ootuste kehtestamine käitumise ja STEAMi tegevuses osalemise kohta.

Laboratooriumide, katsete ja praktiliste projektide ohutusmeetmete selgitamine.

Struktureeritud keskkond:

Klassiruumi seadmine selliseks, et hõlbustada STEAM-tegevusi.

Materjalid peaksid olema kergesti kättesaadavad.

Kasulik on määrata eri liiki tegevuste jaoks konkreetsed alad, näiteks tegijate ruum (makerspace) või arvutijaam.

Ajaplaneerimine:

Piisava aja planeerimine STEAM-tegevuseks võttes arvesse ettevalmistust, uurimist ja koristamist.

Ajamõõtjate või visuaalsete vihjete andmine, et aidata õpilastel ülesannete lahendamisel graafikus püsida.

Rühmadeks jaotamise strateegiad:

Õpilaste strateegiliselt rühmitamine koostööprojektide jaoks.

Erinevate võimete ja isiksuste kombinatsioonidega arvestamine.

Õpilastele tõhusa meeskonnatöö õpetamine, sealhulgas suhtlemis- ja konfliktide lahendamise oskuse harjutamine.

Materjalide haldamine:

Materjalide ja ressursside haldamise ja levitamise süsteemi rakendamine. Materjalide selge märgistamine ja korrastamine.

Õpilastele vastutustundliku materjali käsitlemise ja enda järel koristamise õpetamine.



Kaasamine ja motiveerimine:

Erinevate õpetamismeetodite ja praktiliste tegevuste kasutamine, et hoida õpilastes huvi.

Motivatsiooni suurendamiseks STEAMi mõistete sidumine tegelike rakendusvõimalustega.

Paindlikkus ja kohanemisvõime:

Oma tunniplaanide kohandamine vastavalt õpilaste vajadustele ja huvidele.

Vajaduse korral õpilastele juhitud uurimuste ja projektide võimaldamine.

Selge kommunikatsioon:

Avatud ja selge suhtlemine õpilastega ootuste, tähtaegade ja projekti nõuetega seoses.

Õpilaste julgustamine küsimusi esitama ja vajadusel abi otsima.

Tagasiside ja hindamine:

Konstruktivse tagasiside andmine nii STEAM-projektide protsessi kui ka tulemuste kohta.

Erinevate hindamismeetodite, sealhulgas enese- ja vastastikuse hindamise kasutamine.

Ohutus eelkõige:

Ohutusele rõhumine kõigis STEAMi tegevustes. Tuleb veenduda, et õpilased mõistavad võimalikke riske ja nende maandamise võimalusi.

Katsete või ohutusega seotud tegevuste tähelepanelik jälgimine.

Kaasamine ja eristamine:

Õpetuse diferentseerimine, et keskenduda õppijate erinevatele vajadustele, sealhulgas erinevate oskuste ja õpistiilidega õppijatele.

Kaasamise ja võrdsuse edendamine STEAM-õppes, vältides võimalikke eelarvamusi ja stereotüüpe.



Kutsealane areng:

Oma teadmiste ja õpetamisoskuste pidev täiendamine STEMi ja STEAMi valdkonnas.

Uute tehnoloogiate ja õpetamismeetoditega pidev kursis olemine.

Käitumise juhtimine:

Häiriva käitumise lahendamiseks plaani omamine.

Järjepidev hinnangu andmine käitumisele, pakkudes välja samal ajal selle parendamise võimalusi.

Eneseregulatsiooni ja vastutuse soodustamine.

Kaasake lapsevanemaid ja kogukonda:

Lapsevanemate ja kogukonna kaasamine STEAM-õppesse, nt korraldades STEM-õhtuid või ekspertidest külalisesinejate esinema kutsumine.

Mõtisklemine ja kohandamine:

Regulaarselt oma õpetamismeetodite ja klassi õppetöö korralduse üle mõtisklemine. Vajaduse korral nende kohandamine ja täiustamine.

Meeles tasub pidada, et tõhus õppimise korraldus STEAM-klassis peaks toetama üldisi eesmärke, milleks on uudishimu, kriitilise mõtlemise, probleemide lahendamise ja koostöö edendamine, tagades samal ajal turvalise ja produktiivse õpikeskkonna.

Juhtimisviisi kohandamine vastavalt oma klassiruumi ja õpilaste konkreetsetele vajadustele ja dünaamikale.

STEAMi
päikesekella
õppekomplekt
Komplekti
kontseptsiooni seos
õppekavaga





STEAMi päikesekella õppekomplekt

Komplekti kontseptsiooni seos õppekavaga

Vastupidiselt enamikule turul olevatele õppematerjalidele on selle projekti õppekomplektid mõeldud **õpetajatele kasutamiseks**.

Seetõttu peavad need vastama teatud standarditele: neid ei pea olema mitte ainult huvitav avastada, vaid need peavad sobima ka kooli õppekavasse. Kuna kõik Euroopa riigid ei ole ühesuguse koolisüsteemiga, tuginesid komplekti loojad esimese näidiskomplekti - päikesekella ehitamist käsitleva materjali - koostamisel kolmele allikale:

STEAM-meetodi määratlus.

Euroopa võtmepädevused elukestva õppe jaoks ja üldine teave Euroopa koolide õppekavade kohta. Viimase osa jaoks sai välja pakutud õpilaste vanuserühmad, mis sobiksid igale tegevusele, mitte täpsed klassinumbrid. Nii on õpetajatel võimalus viia tegevusi läbi nende õpilastega, keda nad selleks sobivaks peavad.

Järgnevad tähelepanekud on **päikesekella** õppekomplekti kontseptsiooni kohta koos näidetega.

Projekti õppekomplektid - kõik STEAMi kohta - peavad **järgima STEAMi pedagoogilist lähenemist**. See tähendab, et õpilasi julgustatakse proovima ja tegema vigu, püstitama hüpoteese ja kontrollima, kas need on tõesed või mitte. Päikesekellaga tegelemine võimaldab neil näiteks püüda selgitada, kuidas objekt töötab, teha hüpoteese selle kohta, kuidas nad ise ehitaksid oma päikesekella.

Teadaolevalt keskendub STEAMi lähenemisviis ka õpilaste kirja- ja väljendusoskusele. Seda osa hõlmavad **jutustamisvahendid**: õpetaja jutustab loo ja esitab klassile küsimusi, mis aitavad õpilastel mõista, mida nad ehitama või avastama hakkavad. Päikesekella komplekti puhul kasutati jutustamisressurssi selleks, et panna õpilased arutlema aja mõiste üle ja hakata püstitama hüpoteese selle kohta, mida nad kavatsesid avastama hakata.

Lisaks tuginevad antud projekti õppekomplektid **elukestva õppe võtmepädevustele** ning päikesekella komplekt ei ole siin erandiks. Selles on peamised märksõnad STEAM ja kirjaoskus. Lisaks õpivad lapsed õppima ajal, kui nad proovivad ise kätt päikesekella ehitamise juures. Kirjaoskuse osa on seotud jutustamisega, sest õpilased kuulavad õpetaja jutustatud lugu ja vastavad küsimustele. Hiljem peavad nad ise katsuma seletada oma klassikaaslastele, kuidas päikesekella kõige tõhusamalt ehitada. Päikesekella komplektis tuleb õpilastel uurida selle leiutise ajalugu, mis on neile suurepärase viisi oma **digitaalse kirja-** ja esinemisoskuse parandamiseks.

Viimaseks peavad projekti õppekomplektid olema osa erinevatest Euroopa kooliprogrammist. Kuigi kõik õpilased ei õpi ühes ja samas vanuses neid teemasid, on materjalid koostatud mitme Euroopa riigi õpetajate abiga ja nende sisu saab kohandada vastavalt õpetajate vajadusele. **Kahe töökava lisamine igasse komplekti** võimaldab muuta teemad kõigile kättesaadavaks, isegi ka kõige raskemad teemad.

Näiteks päikesekella komplekt pakub samuti kaks varianti ühe ja sama teema kohta. Esimene seisneb selles, et õpilased peavad enne päikesekella ehitamist ja selle toimimise selgitamist kuulama ja reageerima jutustamisloole, teine aga tutvustab teemat läbi uurimuse. Seejärel juhatatakse õpilasi päikesekella ehitama oma tähelepanekute põhjal ja hiljem arutletakse tulemuste üle klassikaaslastega. Mõlemad tunnikavad on seotud ajateemaga, mida enamasti käsitletakse alghariduse hilisemates etappides - mõlemad kavad on suunatud 10-12-aastastele õpilastele

Edaspidi leidub projektis ka selliseid õppekomplekte, mis on suunatud noorematele algklassiõpilastele (6-9-aastased). Õpetajaid julgustatakse kohandama ise materjale ja töökavu oma vajadustele. Igas tunnikavas on märgitud vanuserühma ealine soovitus. Tegevusi võib kasutada mis tahes klassi puhul, kui õpetaja usub, et see on neile kasulik.



Aktiivne klassiruum

Üheks peamiseks väljakutseks õpetaja jaoks on tagada, et kõik lapsed oleksid tegevuste ajal kaasatud. See arvamus tuleneb katsetajate tähelepanekutest: kõik turul olevad STEAM-komplektid sisaldavad õpilaste jaoks praktilisi tegevusi, mis teeb need lõbusaks ja kaasahaaravaks. Enda materjalide reklaamimisel propageerivad nende loojad sageli lihtsalt ehitatavat, värvilist ja vastupidavat lõpplahendust. **Praktilised katsed on õpilastele motivatsiooniallikaks**, läbi mille on kergem tunni teemat mõista (Trna, 2008). Eksperimendis osalemine tundub teistsugune kui "tavalises" tunnis osalemine, mis lisab avastamise ja katsetamise põnevust.

Õppekomplektid peavad **olema kõigile kättesaadavad**, et tagada juurdepääs STEAM-teemadele. Õpilased, kes jäävad teemade katsetamisest kõrvale, ei saa meetodi eelistest kasu. See tähendab lisaks seda, et käesoleva projekti õppematerjalid peavad **olema odavad valmistada**, õpilaste tegevus peab hõlmama kõiki õpilasi ning õpetajal oleks lihtne õpilaste tegevust jälgida. Õppekomplektide sisu ei tohi olla kasutajatele mingilgi moel füüsiliselt ohtlik.

Päikesekella materjal on loodud kõiki neid tegureid silmas pidades. Selles materjalis kasutab õpetaja loo jutustamisvahendit. Väikese päikesekella võib luua iga õpilane individuaalselt või siis väikese rühmana, et jõuda kiiremini lõpptulemuseni.

Jutustamise eesmärk on kaasata kõik õpilased korraga õppetegevusse **nii interaktiivsete elementide** kui ka õppesisu kaudu ning arendada nende kirjaoskust (Barkat, 2017).

Päikesekella jutustamisvahendid kasutavad pilte, et illustreerida õpilastele tegevusi. Valitud meetodiks olid joonistused, kuna need näevad lõbusad välja ja võivad kergemini **arutelusid tekitada**.

Joonistused on mõeldud lugu illustreerima: need on omavahel seotud ja kujutavad loo võtmekohti. Kui rääkida loost, siis see ei pea olema pikk: ühe lehekülje pikkune tekst on enam kui piisav, et viia läbi teema esimene tegevus.

Õpetajatel on oma jutukese kavandamisel kaks võimalust: nad võivad kirjutada valmis kogu teksti või ainult põhisuunad. Kuna loo eesmärk on **õpilaste huvi äratamine**, tuleks neid suunata **esitama küsimusi ja reageerima nähtud piltidele**. Kui nad ise küsimusi ei esita, võib neile õpetaja ise mõned küsimused esitada. Näiteks päikesekella näidistunni käigus paluti õpilastel välja mõelda, kuidas inimesed enne kellade leiutamist aega said teada ning alles seejärel selgitada, kuidas päikesekell töötab. Järgnevad joonised aitasid neil päikesekella mõistet mõista:



Samm-sammult suunavad joonistused õpilasi mõtlema aja mõiste üle. Lisaks võib pidada arutelusid, kuidas inimesed, kes märkavad oma varju, kasutaksid Päikest kui usaldusväärset viisi aja määramiseks. Seda osa täiendab lühike lugu vanimast tänapäevani säilinud päikesekellast, mis leiti Egiptusest.

STEAMi mõistete kinnistamine reaalses elus paneb õpilased neid innukamalt uurima! Päikesekella puhul tuleb õpilaste tähelepanu juhtida sellele, et tunnid pole märgitud kellale nagu tänapäeval, vaid nende asemel olid joonistused jumalast konkreetsetel päevahetkedel.

Õppekomplekti teises osas on kirjeldatud praktiline tegevus, mis toimub pärast jutustamist: nii on õpilased jutustusest vaimustunud ja saavad oma oskusi väljendada ise lõpptulemust ehitades. Päikesekella ehitamine on üsna lihtne. Kui eesmärk on luua **midagi keerulisemat**, tuleb veenduda, **et õpilased saaksid töötada piisavalt suurtes rühmades**, et õpetajal oleks hea jälgida **iga õpilase aktiivset osalemist** loomisprotsessis. Lisaks võib õpetaja ise juurde lisada tegevusi: raskemaid ülesandeid õpilastele või klassidele, kellele antud tegevus liiga lihtne on või ambitsioonikamaid lavastusi.

Päikesekella komplektis on ära toodud näide, kuidas ehitada päikesekell kooliõues. Selle meetodi ja õigete materjalide abil võib STEAM-komplektil olla ka pikaajaline kasutus. Õpilasi võib innustada suuremõõtmelise päikesekella ehitamine kooliõues ning sellesse tegevusse võib kaasata kõik õpilased, et täita erinevaid ülesandeid: päikesekella loomine nõuab planeerimist, teostamist ja hindamist, mis kõik on osa STEAM-õppe lähenemisviisist.

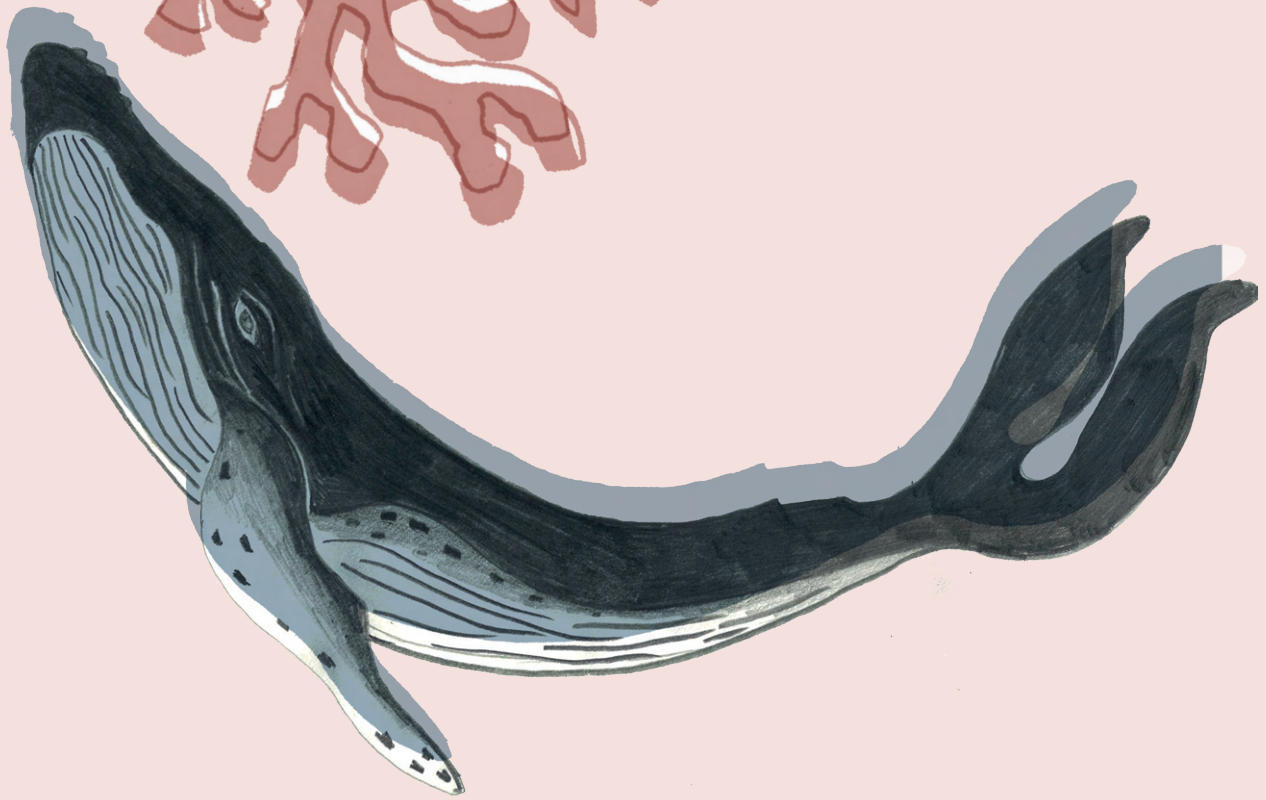
Lõpuks, nagu me eelmises osas STEAMi kohta erivajadustega õpilastele nentisime, võimaldavad loomeprotsessiga seotud erinevad ülesanded **kõigil õpilastel avastada oma tugevaid külgi** ja seda mitte kedagi kõrvale jätmata.

Kui lapsed ei teadvusta veel oma tugevaid külgi, võib õpetaja komplektide abil kõigile aasta jooksul erinevaid rolle anda.

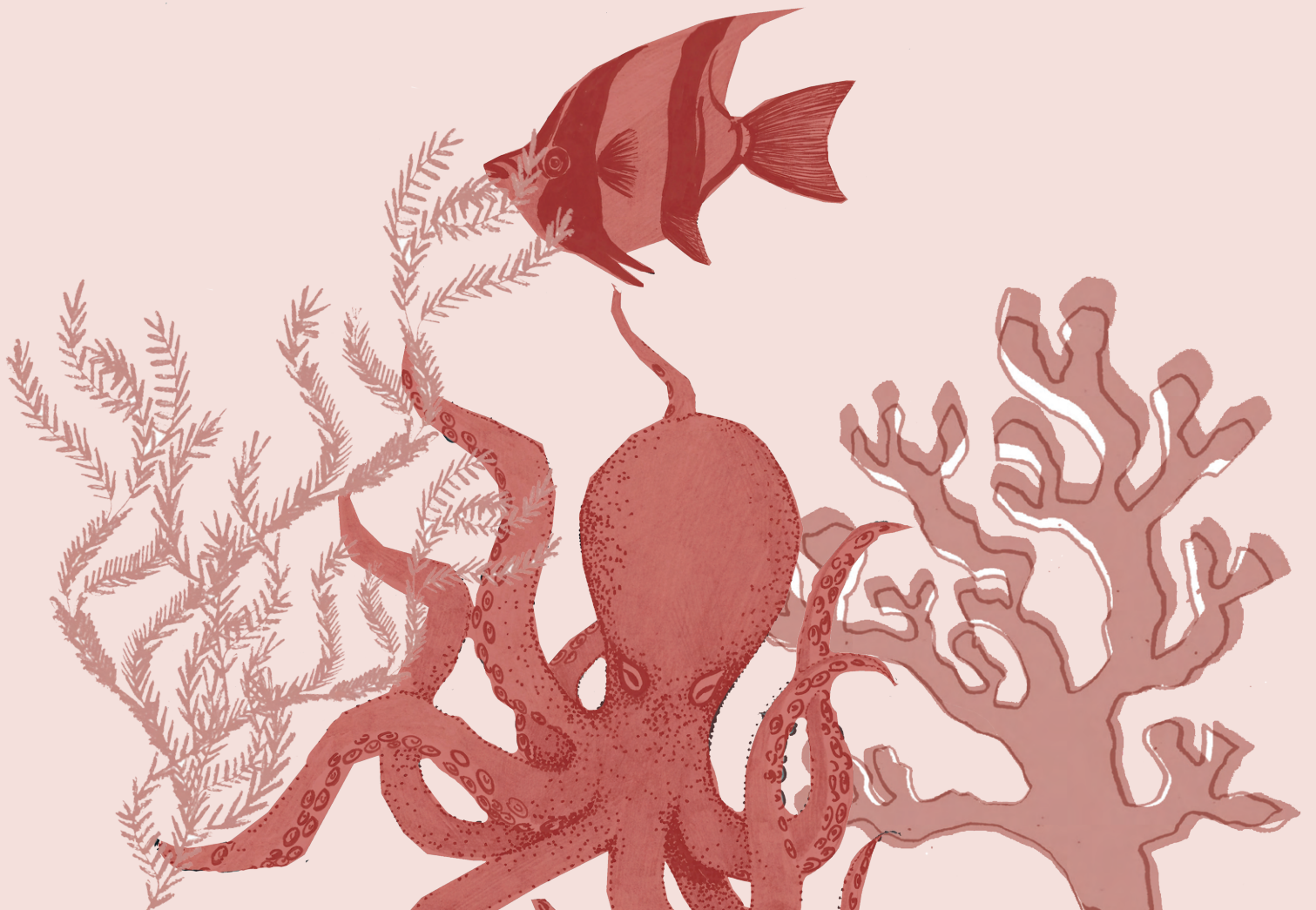
Näiteks päikesekella ehitamisel 7-8-õpilaselises rühmas kooliõues, kus osa neist pidi kavandama, kuidas konstruktsioonide jooned joonistada, teine osa joonistas jooned ja kolmas osa kontrollis, kas need on õigesti ja piisavalt sirged või pakkus välja mõne muu meetodi, kui see ei olnud nende arvates nii. Lõpuks olid kõik õpilased kaasatud vähemalt läbi ühte tegevuse.

Kokkuvõte päikesekella komplektist

Projektis osalevad partnerid katsetasid päikesekella õppekomplekti kasutamist. Tõestati, et STEAM-komplektid võivad olla lõbusad ja huvitavad ning neid saab kasutada koolis. Tänu õpetajate ja kõigi projektipartnerite tagasisidele on esimese materjali koostamise valemite täiustatud ja seda kasutatakse edaspidi järgmiste 35 õppekomplekti kujundamisel. My Box of STEAMi veebisaidilt on võimalik lisainfot leida, mida käesolev projekt veel pakub ja kuidas on kõiki varasemaid tähelepanekuid tulevastes komplektides ära kasutatud.



Kokkuvõte



Käesolev pedagoogiline juhend, mille on kokku pannud partnerid Martna Põhikool (Eesti), SCS LogoPsyCom (Belgia), YuzuPulse (Prantsusmaa), Scoala Gimnaziala Nr. 16 Take Ionescu (Rumeenia), Nansen Dijalog Centar (Horvaatia) ja ASSOCIAZIONE CULTURALE GRIMM SISTERS ETS (Itaalia), on esimene väljund Erasmus+ projektis My Box of STEAM.

See tutvustab õpetajatele STEAMi tähtsust ja selle filosoofiat, keskendudes õpiraskustega õpilastele ning lisaks eraldi tüdrukutele ja on mõeldud kasutamiseks alg- ja keskhariduse tasemel. STEAM-haridus on pedagoogiline filosoofia, mis rõhutab kunstide integreerimist STEM-distsipliinidesse. Nende traditsiooniliselt eraldiseisvate valdkondade ühendamise kaudu püütakse STEAMi abil pakkuda õpilastele mitmekülgset haridust, mis soodustab loovust, kriitilist mõtlemist ja innovatsiooni.

See lähenemisviis tunnustab kunsti võimsat rolli STEM-õppe tulemuste parandamisel ja õpilaste ettevalmistamisel tänapäeva maailma mitmekülgsete probleemide lahendamiseks. Samuti aitab see juhtida õppetööd klassiruumis ja leida häid lahendusi tunniplaani jaoks. Kõik need on olulised eesmärgid, mida koostatud õppematerjalid käsitlevad.

Üheks heaks näiteks, kuidas integreerida loo jutustamist kui üht kunsti valdkonda ning olulist oskust STEAM-tunnis - on esitatud päikesekella õppematerjalide näitel. See demonstreerib, kuidas õppetund võib kaasa aidata võtmepädevuste arendamisele. Projektis osalejate pakutud tegevused koos jutustamisoskuse arendamisega tundides peaksid toetama uudishimu, kriitilise mõtlemise, probleemide lahendamise ja koostöö edendamist, tagades samal ajal turvalise ja produktiivse õpikeskkonna. Neid õppematerjale kasutades saab iga õpetaja kohandada oma õpetamisstiili vastavalt klassi ja õpilaste konkreetsetele vajadustele ja dünaamikale. Sellise õppimisviisi loojatena usuvad projektis osalejad, et see materjal on väga kasulik erivajadustega õpilaste ja sealjuures tüdrukute õpetamisel STEAM-ainetes ning kolleegid hakkavad seda laialdaselt kasutama.

Viited

Barkat, L. (2017, December 22). Using stories to teach maths. Edutopia. <https://www.edutopia.org/article/using-stories-teach-math/> (August 2023)

Early learning activities matter for girls' and boys' mathematics and science achievement, IEA, UNESCO, 2023

European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, (2019). Key competences for lifelong learning, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540> (August 2023)

Guaranteeing Children's Future: How COVID-19, cost-of-living and climate crises affect children in poverty and what governments in Europe need to do. Save the Children Europe (2023) <https://resourcecentre.savethechildren.net/document/guaranteeing-childrens-future-how-covid-19-cost-of-living-and-climate-crises-affect-children-in-poverty-and-what-governments-in-europe-need-to-do/>

Hencke, J., Eck, M., Sass, J., Hastedt, D., Meinck, S., Kennedy, A. & Liu, T. (2023, June). Early learning activities matter for girls' and boys' mathematics and science achievement. IEA Compass: Briefs in Education No. 21. Amsterdam, The Netherlands: IEA

Hendrikson, S. Tehnoloogialase huviringi juhendamine <https://drive.google.com/file/d/0B9wbCGaN-Xe2dzFjRWxBMnRfT2M/view> (August 2023)

Miller, L & Budd, J (1999). The Development of Occupational Sex-role Stereotypes, Occupational Preferences and Academic Subject Preferences in Children at Ages 8, 12 and 16, *Educational Psychology*, 19:1, 17-35

Muntoni, F., & Retelsdorf, J. (2019). At their children's expense: How parents' gender stereotypes affect their children's reading outcomes. *Learning and Instruction*, 60, 95–103

Starr, C. R. & Simpkins, S. D (2021). High school students' math and science gender stereotypes: Relations with their STEM outcomes and socializers' stereotypes. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 24, 273-298

The-Global-STEM-Toolkit, World Learning [www. globalstemlearning.org](http://www.globalstemlearning.org) (August 2023)

Trna, J. (2008). Hands-on Activity as a Source of Motivational Effectiveness of Learning Tasks in Science Education. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/274100699_Hands-on_Activity_as_a_Source_of_Motivational_Effectiveness_of_Learning_Tasks_in_Science_Education (August 2023)

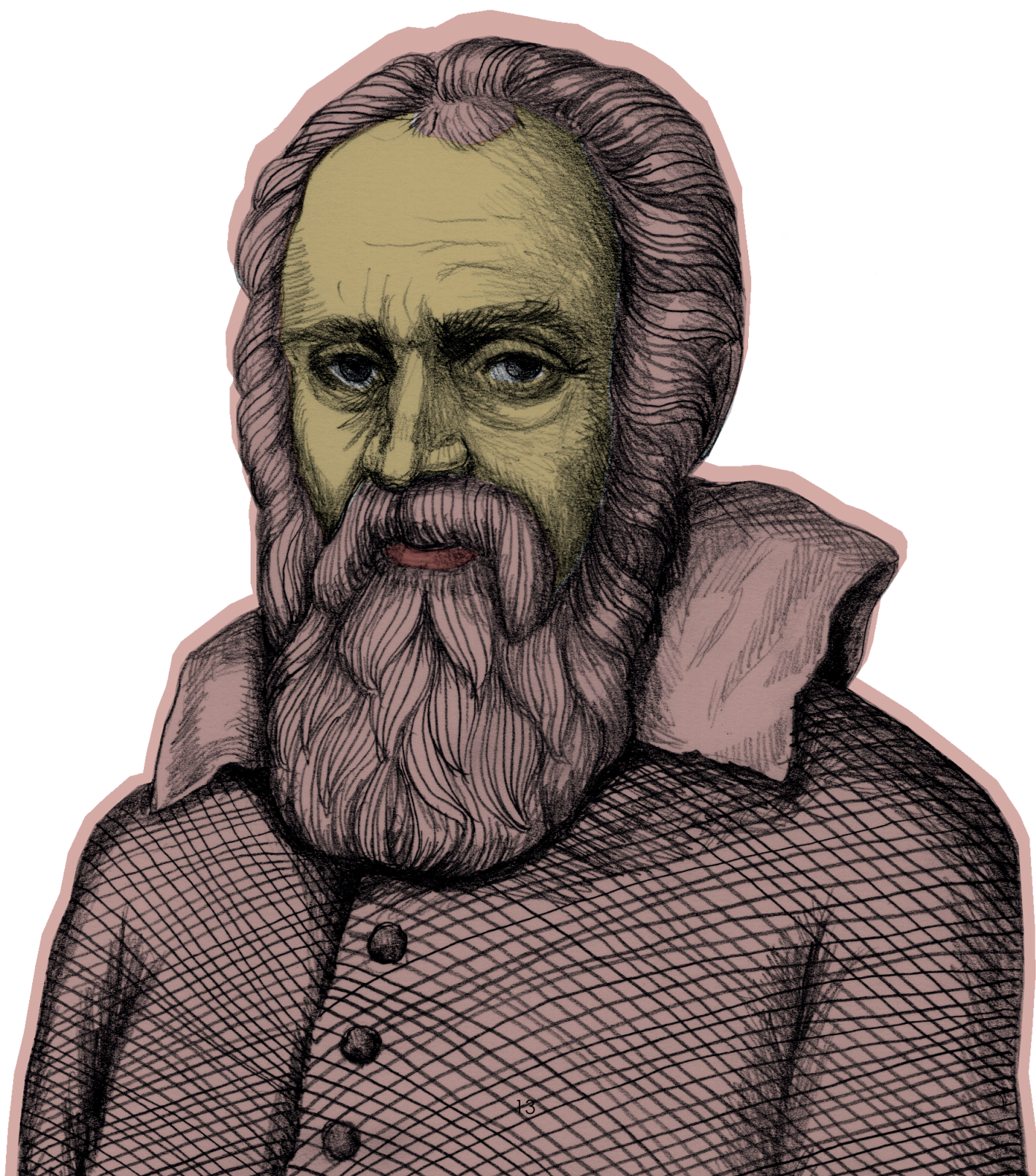
Yakman, G. (2008) "STEAM education: an overview of creating a model of integrative education," in Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design and Engineering Teaching (Salt Lake City, UT)

Yakman, G. (2010), "What is the point of STEAM? A Brief Overview. Steam: A Framework for Teaching Across the Disciplines." STEAM Education, 7: 3–7

Young-Suk Kim (2023). Oral discourse skills: Dimensionality of comprehension and retell of narrative and expository texts, and the relations of language and cognitive skills to identified dimensions. Child Development <https://doi.org/10.1111/cdev.13935> (August 2023)

Iga probleemi taga
on võimalus

Galileo Galilei





**Kaasrahastanud
Euroopa Liit**

Kogu sisule kehtib litsents CC BY-NC-ND 4.0.

MY BOX OF STEAM Projektinumber: 2022-2-EE01-KA220SCH-00099273 Rahastatud Euroopa Liidu poolt. Avaldatud seisukohad ja arvamused on ainult autori(te) omad ega pruugi kajastada Euroopa Liidu või Euroopa Hariduse ja Kultuuri Rakendusameti (EACEA) seisukohti ja arvamusi. Euroopa Liit ega EACEA nende eest ei vastuta.