

KOMPLEKTIDE
LOOMISE
JUHEND



MY BOX OF STEAM



Kaasrahastanud
Euroopa Liit



Sisukord

Sissejuhatus	1
1. peatükk: Õppematerjali loomine	4
Esimene idee ja töökava	4
Õppekomplekt ja selle elementide loomine	10
Lugude jutustamine, komplektide kasutamise soovitused ja õpilaste tegevus	15
2. peatükk - Kaasamine	20
Kaasavate õppekomplektide loomine	20
Universaalne teema disain kaasava õppe jaoks	20
Oma õppekomplekti kaasavaks kujundamine	23
3. peatükk - Pärast tegevuste lõppu	25
Mis on tagasiside?	25
Miks on vaja tagasisidet oma õpilastelt?	25
Tagasisidet soodustava õhkkonna loomine	26
Kuidas anda ja saada tagasisidet	27
Asjakohase tagasiside kogumine	27
Õppekomplekti täiustamine tagasiside alusel	32
4. peatükk - Head tavad	34
Kokkuvõte	40
Viited	43

Rosalind Franklin



Sissejuhatus

On teil soov luua oma õpilastele huvitavaid STEAM-õppematerjale? Mõelda välja katseid, mis inspireeriksid noori STEAM-õpingutele ja -karjääri tegema? Siis on käesolev õppematerjalide loomise teejuht see, mida teil vaja läheb.

See juhis on mõeldud kõigile ambitsioonikatele STEAM-õppekomplekti loojatele ja põhineb projekti "My box of STEAM" koostööpartnerite tähelepanekutel. Siin antakse ülevaade sellest, kuidas projektis osalejad kujundasid esimese katsekomplekti ja miks seda just sellisel moel tehti. Lisaks on ära toodud peamised parameetrid, mida autorid oma komplektide loomisel arvesse võtsid: pedagoogiline huvi, rahaline kulu, ökoloogiline jalajälg ja kättesaadavus.

Antud projekti eesmärgiks oli luua kõigile taskukohane õppematerjal, mis aitaks õpetajatel jõuda õpilasteni, sõltumata nende soost või õpiraskustest. 6-12-aastastele lastele mõeldud STEAM-komplekte on turul leida palju, kuid siinse projekti partnerid tahtsid luua midagi uut ja teistsugust. Ehk on teistelgi autoritel tekkinud sarnane soov. Mida siis juba turul leiduvate STEAM-komplektide uurimisel avastati?

Õppematerjalide hind oli esimene küsimus, millega tegeleti. Kuna kõik õpilased peaksid saama õppetegevuses aktiivselt osaleda, siis materjalid peavad olema küllaltki odavad, et koolid saaks neid endale lubada ilma suurte rahaliste kulutusteta. Enamik online-õppekomplektide pakkujaid küsib oma materjalide eest ligikaudu 30 eurot. Käesoleva projekti eesmärgiks oli püüda vähendada kulusid miinimumini ja pakkuda võimalusi alates 2€-st ühe komplekti kohta. Selline madal hind ei tähenda aga seda, et projekti komplektid oleksid vähem huvitavamad kui nende kommertsvariandid: kõik need sisaldavad lõbusaid eksperimente ja jutustamise vahendeid, mis on kohandatud noore õppija jaoks.

Osaliselt motiveeris koostööpartnereid uute materjalide loomisel ka asjaolu, et kaubanduslikud komplektid ei paku sageli hariduslikku sisu, vaid pigem lõbusaid tegevusi, mis ei anna soovitud pedagoogilist tulemust. Enamik neist võimaldab lastel tõepoolest luua või taasluua erinevaid objekte või eksperimente, mis ei sobi aga kooli õppekavaga. Õpilased võivad sel juhul tunda, et traditsioonilised koolide õppeteemad on igavad ja soovida nii STEAM-tundidest kõrvale hiilima hakata.

Viimaseks eesmärgiks oli pakkuda oma materjalides kaasavat sisu, sest kaubanduslikes STEAM-komplektides on sellele harva tähelepanu pööratud (erandid on olemas, näiteks Black Girl Mathgic'i komplektid): "My box of STEAM" projekti materjalid on suunatud peamiselt kahele sihtrühmale:

1) tüdrukutele, kes puutuvad STEAM-iga vähem kokku kui poisid või keda julgustatakse vähem STEAMiga tegelema, kuigi neil on samad võimed kui poistel.

2) hariduslike erivajadustega õpilastele, kes võivad STEAMi õppimisel kogeda erinevaid raskusi.

Mitmeid raskusi on võimalik ennetada erinevate tehnikate abil.

Näiteks on jutustuste abil võimalik tutvustada õpilastele naisteadlasi, kes on muidu vähemtuntud kui nende meessoost kolleegid. Tegevused on kavandatud kaasavaks õppimiseks ning neid on mitut liiki: praktilised tegevused, millega õpilased saavad toimetada, lood, mida õpilased saavad kuulata ja jutustada ning pedagoogilised töökavad koos lugemise ja kirjutamisega, milles kasutatakse hüpoteesil põhinevat strateegiat.

Kas valmisolek materjalide
koostamisega alustamiseks on
tekinud?

Selles teejuhises on antud ülevaade loomeprotsessist ning järgitud häid tavasid peamiste teemade käsitlemisel.

Esimeses osas keskendutakse õppekomplektide materjalide loomisele: kuidas lihtsustada teemasid, mida tahetakse käsitleda, kuidas luua oma esimestest ideedest komplekti ja kuidas koostada autustamisvahendid, et muuta materjalid kõigile õpilastele arusaadavaks.

Teine osa keskendub materjalide laiapõhjalisusele ja kuidas see projekti käigus õnnestus.

Kolmandas osas on tähelepanu suunatud õpilastelt tagasiside kogumisele ja kasutatud materjali täiustamisele. Õpilaste tagasiside või tähelepanekud, mida õpetajad võiksid küsida, tagavad järgmiste komplektide edukuse tänu peamiste raskuste väljaselgitamisele.

Selle teejuhi viimane osa märgib ära heade mõtete loetelu, mida koguti projekti "My Box of STEAM" katsetamisetapis. Loomulikult võib sellele loetelule lisada omi tähelepanekuid, et parendada veel tunni tegevusi.

Alustagem siis algusest!

Sylvia Earle



1. peatükk: Materjalide koostamine

Esimene idee ja tegevuskava

Õppekavaga seotud teemade leidmine

Esimene samm STEAM-komplekti loomisel on... idee saamine! Pedagoogilise materjali loomisel on kõige õigem koht, mida vaadata, kooli või riiklik õppekava. Mida õpilased peavad õppima?

Projektis osalejad koostasid kõigepealt nimekirja STEAM-teemadest, mida hakatakse käsitlema ja kirjutasi üles ideed katsete kohta, mida võiks õpilased teha ning mis on seotud valitud teemadega. Mitmeid teemasid on võimalik kohandada vastavalt klassi vajadustele. Kui läheb vaja rohkem inspiratsiooni, tuleks uurida juba olemasolevaid komplekte, näiteks selle projekti omi või siis mujal leiduvaid. Need võivad juhatada õpetaja sobiva idee juurde. Abi võiks küsida ka oma kolleegidelt, mida nemad soovitaksid õpetada. Eesmärgiks tuleks seada, et õpilased saaksid õppida sama materjali erinevate lähenemisnurkade alt.

Mida tuleb veel arvesse võtta? Kõigepealt veenduda, et on piisavalt reaalseid materjale, et kaasata tundi kõik oma klassi õpilased. Selleks saab kasutada juba olemasolevat materjali või luua täiendavaid odavaid omi materjale alustades nullist. Ei pea tingimata andma igale õpilasele kätte ühte õppekomplekti; selle asemel võib paluda neil töötada rühmas nii, et kõik õpilased oleks hõivatud.

Kui läheb vaja näidist? Projekti "My Box of STEAM" esimene õppekomplekt on päikesekella loomise kohta. Lisaks lugude jutustamisele - mida saab käsitletud hiljem siin juhises - ja tegevuskavadele on inimsuuruses päikesekella ehitamine selline tegevus, mida saab läbi viia rühmas. Ühe õpilase jaoks võib olla seal liiga palju tööd. Antud õppekomplekti katsetamise käigus anti õpilastele erinevad ülesanded: üks pidi arvutama päikesekella järgi

ajavööndid, teine joonistas kriidiga päikesekella maapinnale ja kolmas pidi kontrollima, et ei oleks vigu tehtud. Selline dünaamiline tegevus tagab selle, et kõik õpilased on protsessi kaasatud.

Teiste teemadega lõimimine

STEAM-ained pakuvad palju võimalusi... Võib-olla ei taha õpetaja piirduda ainult ühe õppeainega. Kõigepealt võiks mõelda erinevatele valikutele, mis õpetajal on mitme STEM-õppeaine lõimimisel: loodusteadused ja matemaatika koos võivad anda teoreetilisema lähenemise loodusteaduslikele ainetele, loodus- ja inseneriteadused praktilisema lähenemise ning tehnoloogia lisamine mõnele teisele õppeainele võimaldaks õpilastel avastada ja luua uusi mõisteid.

"A", mis tähistab "STEAM-is" kunsti, võimaldab veel rohkem leida lõimimiskohti. Tõepoolest, juhul kui soovida tegeleda enamate kui ainult STEM-ainetega, siis kunstid on üks viis loovuse ja eneseväljenduse edendamiseks (Land, 2013). See tähendab, et lapsed (ja see kehtib ka vanemate õppijate kohta) suudaksid lahendada probleeme, kasutades erinevaid strateegiaid. Lisaks tuleb "kunsti" võtta kui võimalust luua objektiivsetel eesmärkidel põhinevaid hinnanguid ja kui võimalust tutvustada õpilastele probleemi lahendamise meetodikat.

STEAM-komplektide loomisel võib uurida ka teisi teemasid ja näidata oma õpilastele STEAM-teemade rakendamist reaalses elus. Võib lõimida loodusteaduste ja inimeseõpetuse teemasid, et näidata soolisi erinevusi seoses teaduslike leiutistega. Õpilastele tutvustada naisterahvastest leiutajaid, keda ajalugu on tegelikkuses eiranud. Võib kasutada geograafiat, et illustreerida mõnda teadusliku eksperimendi väljakutset, näiteks temperatuuri või niiskuse erinevust. Kasutada ajalugu selleks, et illustreerida matemaatiliste mõistete kujunemist erinevatel aegadel ja maailma eri paigus. Ei tasu unustada, et minevikus olid "keerulised" loodusteadused seotud filosoofia ja religiooniga, kuid need teemad võivad olla õpilastele veidi raskemini mõistetavad.

Ent kui leida sobiv lähenemisviis, võiks seda teha!

STEAM-metoodika soosib multidistsiplinaarset õpetamist: õpetajad ja õpilased peavad kasutama uut lähenemist teadusele ja töötama välja uusi viise, kuidas lahendada probleeme, millega nad silmitsi seisavad.

Kas oleks vaja näidet? Projekti "My Box of STEAM" esimesed komplektid sisaldavad lisaks põhiteemale veel mitmeid teisi teemasid, mida uurida. Päikesekell, mis oli meie esimene õppekomplekt projektis, ühendas loodusteadused ja tehnoloogia kui põhiained (uurides aega ja seda, kuidas ehitada midagi, mis aitab seda mõõta) teiseste teemadega, nagu ajalugu (kes olid esimesed inimesed, kes löid sellise eseme, milleks seda kasutati?) ja kirjandus (õpilastel võib paluda teha uurimistööd ja koostada esitlus päikesekella kohta, et näidata, et nad said aru teemast, millega tegelevad). See on suurepärase näide, mis illustreerib kolme multidistsiplinaarset võimalust, mida saab oma komplekti loomisel käsitleda:

- Mitu STEM-ainet, mida õpitakse korraga (loodusteadused ja tehnoloogia).
- Kunstid, et luua probleemide lahendamise dünaamikat.
- Teiste õppeainete (ajalugu ja kirjandus) kasutamine, et suurendada õpilaste silmaringi seoses loodusteadusega kui reaalmaailma osaga, mis on seotud seotud paljude igapäevaelu aspektidega.



Kui otsida veel näiteid selle kohta, kuidas ühendada STEAM-ained omavahel või siis teiste õppeainetega, võib uurida lisaks teisi projekti komplekte. Mõned näited esimese partii komplektidest:

- Geomeetriliste kujundite komplekt ühendab matemaatika ja kirjanduse, sest õpilasi suunatakse jutustama lugusid, kasutades tangrammi tükke.
- Komplektis "Kuidas kasutada kaarti" segunevad arvutiteadus ja matemaatika ajaloo, kui õpilased tutvuvad programmeerimise pioneeridega ja nende mõtlemise põhialustega.
- Platoni kehade komplekt ühendab matemaatika ja filosoofia, sest õpilased avastavad maailma läbi antiikmatemaatikute silmade.
- Veeringe komplekt ühendab teaduse ja digitaalse kirjaoskuse, sest õpilased uurivad ja teevad lihtsaid katseid veetsükli kohta.

Ideede saamiseks on kasulik tutvuda ka teiste selles projektis loodud materjalidega.



Võimalus luua mitu tegevuskava ühe komplekti materjalide kohta, et varieerida väljakutseid.

Pedagoogilised STEAM-komplektid sisaldavad tegevuskavasid, et aidata õpetajat tegevuste läbiviimise järjestuses klassis. Kuna selle projekti raames loodud materjalide eesmärk on kaasa aidata õpilaste õpetamisele STEM-ainetes, peavad tegevused käsitlema vähemalt ühte õppekava aspekti nende õpilaste jaoks. Et projekt loodi Euroopa tasandil, on vanuserühmad üsna ebamäärased ja neid saab kohandada vastavalt teatud õpetajate vajadustele; võib juhtuda, et osad vanuserühmad ei vasta mõne riigi pedagoogilistele nõuetele. Inimesed, kelle eesmärk on luua oma materjalid, peaksid aluseks võtma oma kooli või riigi õppekava, et kohandada enda komplekti sisu.

STEAM-komplektide loomisel peab silmas pidama STEAM-meetodit hariduses: õpilased peavad vaatlema, avastama ja katsetama õpitud. Kui nad on tegevuse lõpetanud, peavad nad suutma selgitada ja taastada avastatud ning looma seoseid teiste õppeainetega (nagu on selgitatud eelmises peatükis). Üldiselt peaks tegevuskava innustama lapsi uurima ja panema neid küsimusi esitama - õpetaja ei peaks nende vastama ise, vaid lapsed võiksid mõnda aega ise teema üle arutleda!

Käesoleva projekti puhul - ja autorid soovivad seda teha ka - loodi mitte ainult üks, vaid kaks kava tegevuste järjestuse varianti ühe komplekti kohta.

Põhjused:

- Kohandatavus: materjalid on kasutatavad erineva tasemega õpilastega, kes on kas erinevatest klassidest või kes on õppeprogrammis eespool. See tagab, et keegi ei tüdine komplektide kasutamisest ja aitab õpetajal pakkuda erinevaid tegevusi sama klassi erineva tasemega õpilastele.

- Taaskasutatavus: komplekte saab aasta jooksul kasutada mitmel korral. Kui kaks kava järgnevad teineteisele, võib teise tegevused läbi teha paar päeva või nädalat pärast esimest, et luua teemade järjepidevus.
- Ökonoomsus: mitme kava loomine ühe komplekti jaoks tagab, et materjali maksumus jääb madalaks. Ühes komplektis kasutatud materjali saab taaskasutada teistes tegevustes, mis tähendab, et nende keskkonnamõju on väiksem.

Projekti "My Box of STEAM" raames loodud kava võimaldavad õpetajatel kasutada neid komplekte mitmes klassis või üksteise järel.

Näiteks:

- Päikesekella komplekt on loodud eri tasandi loogikat silmas pidades. Kaks kava saavutavad sama tulemuse (st päikesekella loomine), kuid erineval viisil. Esimene kava algab õpilastele päikesekella tutvustamisega ja suunab seejärel õpilased selle loomisele, samas kui teine kava algab küsimusega, kuidas arvutada aega ning siis suunatakse õpilasi looma päikesekella oma uurimuse ja tähelepanekute põhjal.
- Teisest küljest võib ruumilisi kujundeid sisaldavat komplekti kasutada kas samas klassis, kuid erinevatel aegadel (kuna teine kava on järgneb esimesele) või kahes erinevas klassis.
- Lõpuks pakuvad mõned komplektid, nagu näiteks "Kuidas kasutada kaarti", kaks väga erinevat teemat käsitlevat kava, mida saab kasutada erinevates klassides või kontekstides. Kuigi põhiteema jääb samaks, pakuvad tegevused väga erinevaid lahendusi.

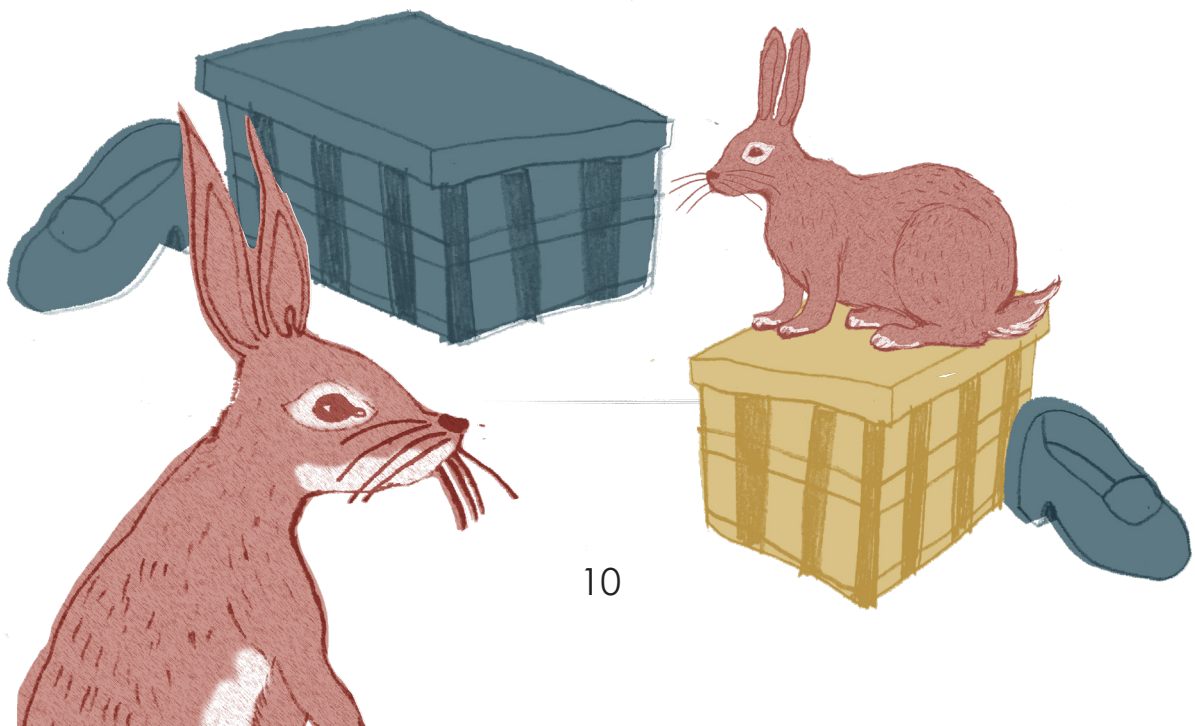
Õppekomplekt ja selle elementide loomine

Lihne hoiustamine

Komplektide e õpikarpide loomisel tuleb arvesse võtta õppematerjalide suurust, et neid ei oleks liiga keeruline luua ega säilitada. Kuigi projektis osalejad kutsuvad olema võimalikult loomingulised, peab komplektide loomine siiski jääma lõbusaks tegevuseks ja mitte koormaks õpetajale, klassile või koolile.

Esimene samm on õpikarbi jaoks elementide loomine, mida oleks lihtne hoiustada: see tähendab, et materjalid peavad võtma võimalikult vähe ruumi. Oluline on, et iga õpilase jaoks oleks üks komplekt või üks iga kahe või kolme õpilase kohta. Mõne klassi jaoks tähendab see, et ühe tegevuse jaoks tuleb luua 12 kuni 35 komplekti, mis nõuavad palju ruumi. Kui soovitakse ruumi kokku hoida, on mõistlik luua selliseid materjale, mis mahuvad ümbrikusse - nii on projekti "My Box of STEAM" mitme komplekti puhul tehtudki. Suuremate elementide puhul võib neid näiteks kingakarbis hoida.

Mida täpselt saab siis ümbrikus hoiustada? Loomulikult ei tohiks hõlpsasti ladustatava tegevuse loomine kahjustada kogu komplekti kvaliteeti. Mitmed võimalused aitavad siin luua õpetajal põnevad õppematerjali, ilma et see võtaks liiga palju ruumi!



Kõigepealt tuleks mõelda "kunsti" peale sõnas "STEAM": õpetaja looming selles osas võib olla jutustamislugu nagu projektis "My Box of STEAM". Kui on soovi inspiratsiooni saada, siis tasub vaadata käesolevas projektis kasutatud ideid! Papist või paberist saab teha tegelikult väga palju: luua interaktiivseid lugusid või kasutada originaalseid visuaalseid abivahendeid, et näidata pilte, mis võivad õpilasi inspireerida. Lisateavet selle kohta saab allpool olevast lugude jutustamise rubriigist.

STEAM-tegevused pakuvad mitmeid võimalusi, kuidas luua huvitavaid praktilisi tegevusi ilma liigse materjalita. Näiteks võimaluse korral kasutada oma loomingulist materjali tegevuse ühe osana- projekti esimeses komplektis võib jutustamislugu muutuda päikesekellaks. Sama tehnikat rakendati ka "Kuidas kasutada kaarti" õppematerjalis. Lisaks võib sõltuvalt uuritavast teemast kasutada tegevuse ühe osana õpilasi endid (nii et neid ei ole vaja ladustada!). Sellist võimalust kasutati ühes alternatiivses tegevuses päikesekella komplektis, kus õpilased uurisid oma varju gnoomoniga.

Ümbrikus saab hoida ka mitmesuguseid esemeid, näiteks väikseid elektrilisi komponente lühikeste juhtmete ja minipatareidega. Mõningaid materjale pole vaja üldse säilitada, nagu näiteks kraanivesi. Lisaks võib seda pärast katse lõppu uuesti kasutada. Siinsete komplektide eesmärk on luua üks kaasahaarav tegevus, mida saab teistsuguse lähenemisega taaskasutada ja võimaluse korral suisa mitu aastat.

Lihthe materjalide soetamine

Üks eesmärkidest selle projekti komplektide loomisel oli nende odavus, ent kvaliteetne sisu. Kunstile on nendes tähelepanu veidi rohkem pöördunud kui turul saadavates komplektides. Lisaks on iga komplekti jaoks loodud jutustamise vahendeid. Nendes sisalduvad nii lugu kui ka visuaalsed elemendid. Kuigi iga õpetaja saab materjali kohandada vastavalt oma eelarvele, on eesmärk anda

kõigile võimalus teha ise kaasahaaravat materjali võimalikult väikeste rahaliste kulutustega.

Kuidas seda saavutada? Esimene samm seisneb selles, et tuleb teha suur osa materjalist - näiteks narratiivsed vahendid - ise, kasutades arvutit, pliiatsit ja paberit. See vajab veidi ettevalmistust ja kogemust. Inspiratsiooni võib leida antud projekti veebisaidil välja pakutud komplektide materjale sirvides. Loomisprotsessi selgitatakse käesoleva teejuhi jutustamisvahendeid tutvustavas peatükis. Sealt võib leida arvukalt viise, kuidas luua kaasahaarav lugu, kasutades kunstilisi võimalusi.

Õppematerjalid peaksid olema kergesti leitavad ja soetatavad ning loomulikult odavad. Lihtsasti leitavad materjalid tagavad, et kõik õpetajad saavad osta materjale ilma kaua otsimata ja nii piiravad nad antud komplektide süsinikujalajälge (millest lähemalt järgmises jaotises). Lisaks tagavad kergesti leitavad materjalid, et õpetajal on piisavalt materjali, mida jagada õpilaste vahel: iga komplektiga võivad töötada 1-3 õpilasest koosnevad rühmad.

Samuti võiks uurida juba alguses materjalide kogumaksumust, et oleks võimalik soetada piisavalt materjale. Projekti komplektid on väga odavalt valmistatavad (päikesekella karbi põhiversioon nõuab õpetajalt vaid mõne paberilehe trükkimist). Iga õpetaja saab oma materjalid luua sõltuvalt eelarvest. Projekti veebisaidilt on võimalik leida odavaid variante! Kulude piiramiseks on mõistlik kasutada korduvkasutatavaid või looduslikke materjale, näiteks vett või kive, klaasist mahuteid ja hästi hoitud kartongitükke.

Keskkonnasõbralikkus

Komplektid peaksid olema keskkonnasõbralikud, mis tähendab, et õpetajad leiavad võimalusi, kuidas piirata oma süsinikujalajälge materjalide loomisel või ostmisel. Mõned näpunäited, kuidas hoida oma keskkonnamõju kontrolli all:

- Osta vähem, osta kohaliku: osta ainult seda, mis on komplekti jaoks vajalik. Kuigi on oluline varustada kõik õpilased

materjalidega, tuleks hoiduda liigsete esemete ostmisest, mida hiljem ei kavatseta kasutada. Lisaks tuleks osta võimalusel kohalikke esemeid ja vältida veebiplatvorme, nagu Amazon või Shein: nende hinnad võivad tunduda soodsad, kuid nende süsinikujalajälg on kontinentidevahelise transpordi tõttu väga suur.

- Korduvkasutamine: lisa oma komplektidesse korduvkasutatav sisu. Kasutada tuleks selliseid esemeid, mida saab kasutada lõputult või kuni purunemiseni (näiteks klaasi) ning materjale, mida saab kasutada mitu korda, enne kui neid on vaja välja vahetada, näiteks paberilehti ja pappi. Kui on kavatsus uurida looduslikke materjale, siis ostmise asemel saab kasutada võimalusel mõnda materjali loodusest- see seostab uuritava mõiste reaalse maailmaga.
- Taaskasutamine: mõistlik on anda uus elu esemetele, mida enam muidu ei kasutata. Näiteks: vanad kingakarbid oma materjalide hoidmiseks. Lisavõimalusena saab materjale tõsta ühest kastist teise, kui tekib soov luua uut tegevust. Sel juhul ei peaks ostma midagi uut juurde. Kui kasutada kraanivett, on sobilik valada see pärast tegevuse lõppu taimedele, et see ei läheks raisku (tehke seda ainult puhta ilma lisanditeta veega!). Kui segasite mitu ainet kokku, kontrollige enne äraviskamist kindlasti taaskasutusvõimalusi!



Lisaks tekib siin hea võimalus keskkonnahoiu osas harida ka õpilasi. Oluline on näidata, et keskkonda saab hoida mitmel viisil. Materjalidesse võib lisada tegevusi, mis keskenduvad reostuse tagajärgedele keskkonnale, näiteks lahuste mõiste õppimisel keemias. Õpilastele suuniste andmine, kuidas vältida liigset saastamist, on üks võimalus vähendada süsiniku jalajälge koos tulevaste põlvkondadega.



Lugude jutustamine, komplektide kasutamise soovitused ja õpilaste tegevused

Miks ja kuidas luua lugude jutustamise ressursi?

Lugude jutustamine ei tähenda ainult loo kirjutamise kunsti; see on ka loo jutustamise kunst, mille puhul kasutatakse erinevaid vahendeid, et panna publikut loole kaasa elama.

Edukas loo jutustamine nõuab kõnelejalt head intonatsiooni, pilte, mis aitavad kujutada stseeni ja muidugi õiget sõnavalikut, et tekitada tundeid. Lugude jutustamise kunsti on kasutatud juba aastatuhandeid, sest see on olnud viis, kuidas jäädvustada ajalugu, traditsioone ja kogemusi. Hästi jutustatud lugu on palju mõjusam kui loogiline, hästi põhjendatud teaduslik demonstratsioon. Tõepoolest, lugu muudab teema õpilaste jaoks atraktiivseks ja meeldejäävamaks, kuna lapsed on sellega emotsionaalselt seotud.

Lugu ei ole ainult õpetaja jutustada: selle tegevuse eesmärk on, et õpilased oleksid samuti aktiivsed loos osalejad. Esimene viis selle saavutamiseks on luua tegelased, kellega lapsed saavad samastuda. Ei ole vaja karta kaasata oma lugudesse rohkem naisisikuid- see näitab noortele tüdrukutele, et ka nemad võivad püüelda STEAMiga seotud elukutsete poole.



Kui õpetajal on vajaka inspiratsioonist, on võimalus uurida infot kuulsatest naistest, keda on oma lugudesse kaasanud projekti autorid, näiteks Ada Lovelace või Jane Marcet. Samuti võib luua väljamõeldud loo jutustamisel fiktiivseid naispeategelasi. Teiseks peavad õpilased suutma looga suhestuda, et teemat paremini mõista. Õpilastel võib paluda kas vastata mõnele jutustaja küsimusele (päikesekella komplektis: mis on aeg? Kuidas te seda mõõdaksite, kui teil ei oleks telefone ega kellasid?) või siis paluda neil ise lugu välja mõelda nagu näiteks õppematerjalis "Veeringe". Õpilased saavad küll kuulates nautida head lugu, ent selle mõju on suurem, kui neil palutakse loos ise osaleda.

Miks ja kuidas luua graafilisi elemente?

Loo graafiliste elementide eesmärk on ärgitada õpilasi loos osalema. Nagu eespool mainitud, on äärmiselt oluline, et lapsed osaleksid aktiivselt õppematerjali tegevustes ja loo loomisel. Piltide eesmärk on just seda teha.

Piltide üheks eesmärgiks on luua universaalne keel, millest kõik õpilased aru saaksid. Olenemata sellest, kas nad on võimekad STEAM-ainetes või mitte. Neid kasutatakse selleks, et muuta asjad arusaadavaks nagu näiteks maalid kiviaegsetest koobastest. Nendes ei pea olema liiga palju detaile ega olema liiga realistlikud. Kuid need peavad tekitama emotsioone ja arutelusid. Selliseid kujutisi on sajandeid kasutatud näiteks kirikutes, kus kirjaoskamatud inimesed võisid ikkagi osaleda religioossetel tseremooniatel ja tunda end osana tervikust, lihtsalt vaadates hoones eksponeeritud pilte: skulptuure, maale ja vitraaže.

Pildid võimaldavad õpilastel mõtestada STEAMi maailma ja näha selle rakendamist kontekstis või osaleda ise tegevuses. Nii on võimalik viia teema pedagoogiline sisu erivajadustega õpilasteni, kellel on muidu raske mõista teoreetilisi teemasid "traditsiooniliste" meetodite abil.

Aga kuidas luua oma komplekt, kui ei oska joonistada?
Tähenduslike piltide joonistamise ülesanne võib tunduda õpetajatele, kel ei ole kunstniku oskusi ja kes soovivad täiustada oma komplekti graafiliste elementidega, üsna väljakutsuv. Selle raskuse ületamiseks on siiski olemas lahendused:

- Muutke õpilased õppetöös osalejateks: õpetaja keskendub loo kirjutamisele ja laseb õpilastel selle jutustamise ajal joonistada peamised tegevused. Kindlasti tuleb enne anda selged juhised: millele õpilased peavad joonistama (paberileht, konkreetne mudel 3D-pildi ehitamiseks, muu materjal kui paber...?) ja mida nad peavad kujutama. Leidke inspiratsiooni käesoleva projekti materjalidest erinevate abivahendite kohta, mida saate oma tunnis kaasata.



- Kasutada võib internetist pärit pilte, näiteks tasuta pilte või AI-generaatoreid, et saada kaasahaaravat visuaalset materjali. Ärge unustage hiljem allikale viidata.

Nüüd, kui jutustamise ja visuaalsed elemendid on kõik valmis, on aeg anda viimane nõuanne klassis tegevuste läbiviimise kohta.

Suhtumine STEAM-tegevustesse

Tõenäoliselt on STEAM-õpetuse kõige olulisem osa see, et õpilasi peaaegu sunnitakse tegevuste katsetamistes ebaõnnestumistele ja seejärel uuesti tegevuste kordamisele: see on ju osa eksperimenteerimise protsessist!

Ülesande täitmisele asumisel peab õpetaja tagama, et tema õpilased oleksid teadlikud, et nad võivad ebaõnnestuda mõnes katses. Kuidas seda tagada?

Esiteks, õpetaja ülesanne on luua turvaline tööruum, kus õpilased ei tunne häbi vale vastuse andmise pärast. See toimib igas õppeaines. Võib eeldada, et see ongi klassis juba nii!

Teiseks, õpetaja laseb oma õpilastel sõnastada hüpoteese- sel viisil on neil õigeid ja valesid hüpoteese. Nad tunnevad alati end premeerituna selle eest, kui on mõned neist õigesti ära arvanud. Lõpuks võib suunata neid tegema ka katseid, mis ebaõnnestuvad: näiteks geomeetriliste kujundite pindala arvutamisel, elektriliste voluringide loomine isolaatoriga jne. Edu tunne, kui katse õnnestub, kompenseerib suuresti ebaõnnestunud katsed.

Mõnel juhul võivad õpilased ebaõnnestuda katses, mis oleks pidanud õnnestuma. Õpetaja palub neil kirjeldada oma loomeprotsessi paberil ja kontrollida, kas tööjuhendist on kinni peetud. Kahjuks võivad mõnel juhul katsed ebaõnnestuda ka materjalide tõttu (eriti kui kasutatakse elektrilisi komponente) või ootamatute nähtuste

tõttu (värvipigmendid, mis ei ole "puhtad" värvide aktiivsuse õppimisel või mittemagnetilised esemed, mida magnet tõmbab ligi, sest nad kannavad endas magnetilisi osakesi).

Õpetaja veendub, et õpilaste metoodika on õige ja laseb neil uuesti proovida teise rühma materjaliga, et nad saaksid edu saavutada. Mõtekas ei ole lasta neil katset ebaõnnestumisega lõpetada: õpilased kõik ootavad, et see tegevus õnnestuks. Nad oleksid muidu väga pettunud. Gianni Rodari ütles isegi, et ebaõnnestumine suurendab loovust, nii et lapsed leiavad viise, kuidas ületada takistusi, millega nad ebaõnnestumise korral kokku puutuvad.

**“Vead on vajalikud, kasulikud nagu
leib ja tihti ka ilusad:
näiteks nagu Pisa torn.”
Gianni Rodari**



2. peatükk - Kaasamine

Kaasavate õppekomplektide loomine

Projekti "My Box of Steam" eesmärk on olla kaasav ja vähendada soolist ebavõrdsust STEAM-kogukonnas ning keskenduda lisaks ka õpiraskustega õpilaste vajadustele. Euroopa düsleksia ja spetsiifiliste õpiraskustega kodanike rühma andmetel on 10-15% ELi elanikkonnast mõjutatud ühest või mitmest õpiraskusest, seega on oluline laiemalt levitada kaasavaid õpetamispraktikaid.

Spetsiifilised õpiraskused

Spetsiifilised õpiraskused on elukestvad neuroloogilised arenguhäired. Neid nimetatakse sageli düs-liitega- näiteks düsleksia, düsfaasia, düsortograafia, düskalkuulia, düsgraafia ja düspraksia.

Uuringud on näidanud, et nendel häiretel on mitu põhjust, sealhulgas geneetilised põhjused ja kognitiivse arengu raskuste kombinatsioon selliste oskuste nagu fonoloogiline töötlemine, töömälu, kiire nimetamine, järjestamine ja põhioskuste automaatsus. Seega ei ole need häired seotud intelligentsuse, individuaalse pingutuse või sotsiaalmajandusliku positsiooniga ning ei ole nägemis-, kuulmis- või liikumispuude tagajärg.

Spetsiifilised õpiraskused võivad mõjutada kognitiivset arengut kõnes, lugemises, kirjutamises, matemaatikas ja planeerimises või koordineerimises, motoorika ülesannetes. Neid ei ole lihtne tuvastada, kuid mida varem need tuvastatakse, seda paremini saab nendega toime tulla.

Universaalne teema disain kaasava õppe jaoks

Õpiraskustega õpilastel on mõnikord palju erinevaid probleeme. Kuidas siis kaasata neid õpilasi, andes neile kogu klassi õpetamisel vajalikku abi?

See on universaalse õppimise kavandamise (UÕD) eesmärk, mille eesmärk on pakkuda haridusprogrammi ja paindlikku

õpikeskkonda, mis võimaldab erinevate võimaluste ja võimetega õppijatele juurdepääsu tavalisele haridusprogrammile ja saavutada kõigile õpilastele kehtestatud haridusstandardites sätestatud tulemused.

Universaalne disain toob esile õpilaste mitmekesisuse ning ehitab programmi paindlikumaks ja igaühe vajadustele vastavaks.

UÕD on raamistik tunniplaanide ja hindamiste väljatöötamiseks, mis põhineb kolmel põhiprintsiibil: esitamine, demonstreerimine ja osalemine (Meyer, A., Rose, D.H., & Gordon, D,2014).

Esitlus

Universaalne disain hariduses tähendab erinevate teabe esitamise viiside pakkumist, et õpilased saaksid valida, mis on nende jaoks parim viis teabe vastuvõtmiseks ja õppimiseks.

Demonstratsioon

Eesmärgiks on võimaldada õpilastel valida meetod, mis sobib neile kõige paremini õpitu demonstreerimiseks.

Osalemine

UÕD pakub erinevaid võimalusi tähelepanu äratamiseks, õpilaste huvi äratamiseks ja seega motivatsiooni suurendamiseks.

UÕD aitab kõiki õppijaid. Siin on mõned näited sellest, kuidas see võib olla eriti kasulik iga viiendale lapsele ja täiskasvanule, kes õpib ja mõtleb teisiti:

- Muudab õppimise üldhariduskoolide klassiruumides kättesaadavamaks.
- Esitab teavet viisil, mis kohandub õppijale, mitte ei nõua õppijalt, et ta kohanduks teabega.
- Annab õpilastele rohkem kui ühe võimaluse materjaliga suhtlemiseks. UÕD pakub paindlikkust, mis võimaldab õppijatel kasutada oma tugevaid külgi ja töötada oma nõrkustega.
- Vähendab stigmatiseerimist. Pakkudes kõigile erinevaid võimalusi, ei isoleeri UÕD neid väheseid, kes puude tõttu formaalsetest kohandustest kasu saavad.

Kaasava töökava loomine UDLi abil

Nüüd, kui te teate, mis on UÕD ja selle eelised, vaatame, kuidas seda kasutada oma pedagoogiliste töökavade loomisel.

Enne õppetundi

Enne tunni alustamist võiks olla hea mõte võtta paar minutit aega, et vaadata üle, mida eelmises tunnis tehti. See aitab õpilastel mõista ülesannete loogikat ja luua nendevahelisi seoseid. Samuti võib see aidata neil kinnistada õpitut oma pikaajalises mälus.

Tunni ajal

Tunni alustamiseks on väga kasulik anda ülevaade õppetööst ja selgitada, mida selle käigus käsitletakse. See aitab keskenduda. See ülevaade võib olla mitmes vormis: sisukord või mõttekaart, mis toob esile erinevate teemade vahelised seosed.

Mida väiksem, seda parem. Esiteks on teie tunni ülesehitus selgem, kui see on jagatud väiksemateks õppe etappideks. See võib aidata keskendumist ja meeldejätmist. Ka töölehed, ülesanded ja juhised peaksid seda põhimõtet järgima.

Juhised peaksid samuti olema lühikesed ja kokkuvõtlikud.

Väiksemad, samm-sammult koostatud juhised muudavad harjutused õpilastele palju selgemaks.

Õpilased on vähem kaasatud ja vähem keskendunud, kui neil on liiga palju teooriat. Õpetaja peaks veenduma, et teooria ja harjutused (või eksperimenteerimine) on tasakaalus. Ka õpiraskustega õpilased suudavad palju paremini õppida praktika (aktiivne õppimine) kui teooria kaudu, eriti kui nad võtavad kasutusele multisensoorseid põhimõtteid.

Pärast õppetundi

Pärast õppetundi aitab kava läbivaatamine ja õpitu kokkuvõtmine õpilastel paremini meelde jätta ja õpitu üle järele mõelda.

Kordamine ja struktureeritud järelemõtlemine on kogu õppimise võti.

Oma õppematerjali kaasavaks kujundamine

Kui õpetaja on oma tunni kujundanud, on järgmiseks sammuks muuta õppematerjal kaasavaks. See ei tähenda, et erivajadustega õpilastele tuleb luua teistsugune või täiendav materjal, vaid et materjali tuleb kohandada nii, et kõik õpilased saaksid sama materjali raskusteta kasutada. Materjali kaasavaks muutmiseks võib koostada rea hõlpsasti rakendatavaid soovitusi.

Kaasav kujundus

Kui loote oma komplekti erinevaid elemente (jutustuselemendid, töölehed jne), hoidke neid järjepidevana.

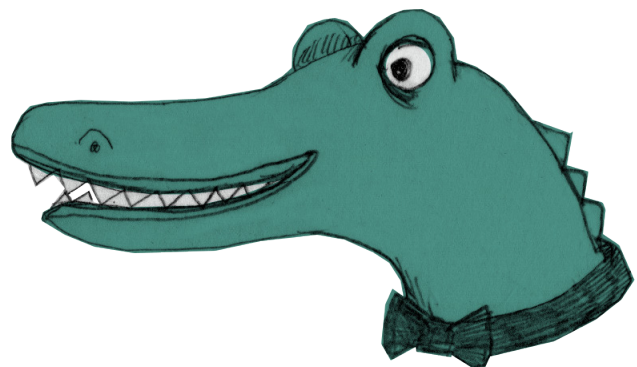
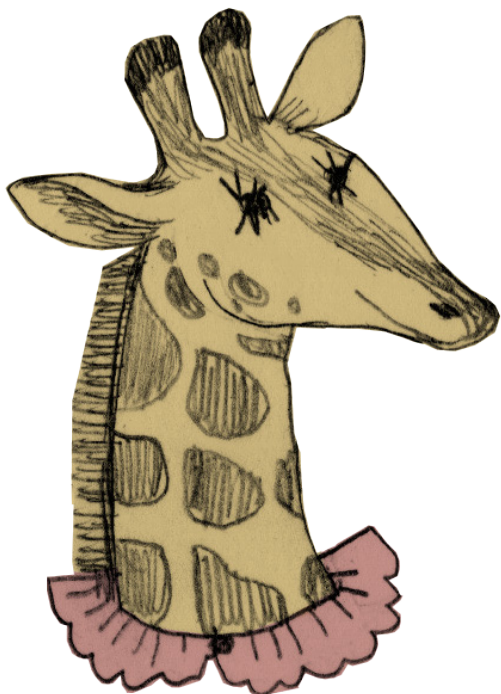
Järgmised suunised aitavad luua kaasava kujunduse:

- Kasuta šeriifideta kirjastiili, näiteks Arial, Century Gothic või Open Sans (või valige spetsiaalselt düsleksiaga inimestele mõeldud kirjastiil, näiteks OpenDyslexic ja EasyReading). Düsleksiaga inimesed eelistavad neid kirjatüüpe, sest tähtede vahe on selgem kui šeriifidega kirjatüüpide (nt Times või Garamond) või kursiivsete kirjatüüpide puhul, mis võivad mõlemad tunduda kitsamad.
- Teksti kirjasuurus peaks olema vähemalt 12 või isegi 14.
- Kasuta 1,5 reavahet.
- Joonda tekst vasakule; väldi muud joondamist, sest see võib raskendada teksti leidmist.
- Sisu esiletõstmiseks kirjuta sõnad **paksus kirjas** (mitte kursiivis, allakriipsutades või SUURTE TÄHTEDEGA).

See aitab õpilastel tundi jälgida ja kodus õppida. Töölehtede koostamisel tuleb veenduda, et need oleksid ka visuaalselt atraktiivsed; kasuta värve, pilte ja ikoone.

Ikoonide ja värvide mõistlik ja järjepidev kasutamine

(piisav kontrast tausta ja teksti vahel) aitab õpilastel tööülesannetest paremini aru saada. Samuti võimaldab see neil keskenduda. Näiteks on hea kasutada sõnavara harjutuste jaoks alati sama ikooni ja/või värvi, grammatika jaoks teist ja õigekirja jaoks teist. See aitab õpilastel õppetükki jälgida ja kodus harjutada.



3. peatükk - Pärast tegevuste lõppu

Nüüd on õpetajal oma õppematerjal loodud ja katsetatud! Jäänud on veel üks oluline samm! See on seotud tagasiside saamisega oma õpilastelt.

Mis on tagasiside?

Kas tagasiside ei ole mitte see, et õpetaja kommenteerib õpilase sooritust ja tema tehtud vigu? See ei ole ka päris väär...

Tagasiside on ennekõike kirjeldav, konstruktiivne ja mitte hinnanguline kommentaar, mis on osa kujundavast hindamisprotsessist (Barde, 2020). Sellist tagasisidet võib anda mitmel moel: õpetajalt õpilasele, õpilaselt õpetajale või isegi õpilaste või õpetajate vahel. Tähelepanu peaks olema suunatud õppimisele, mitte üksikisikutele (Hattie, tsiteeritud Anton, 2019).

Miks on vaja tagasidet oma õpilastelt?

Röhli 2021. aasta kirjutise seisukohalt võib õpilastelt tagasiside kogumine avaldada õpetajatele mitmel tasandil mõju.

Kognitiivsel tasandil on mitmed uuringud näidanud, et sel juhul õpetajad reflekteerivad rohkem oma tegeliku praktika üle (Gärtner & Vogt; Göbel & Neuber; Mandoui, Röhl, 2021).

Tagasiside võimaldab seega õpetajatel oma õpetamispraktika üle järele mõelda ja kindlaks teha, milliseid valdkondi on vaja parandada (Barker; Gaertner, Röhl, 2021). Lisaks sellele saavad õpetajad ka parema ülevaate sellest, kuidas nende õppetunde õpilased tajuvad (Gage, Thorpetal; Wyssetal, Röhl, 2021).

Tagasiside saamine oma ametialase tegevuse kohta ei ole alati lihtne. Röhli 2021. aasta ülevaates tuuakse esile emotsioonid, kas väga positiivsed või suhteliselt negatiivsed, mida õpetajad võivad tunda positiivselt või negatiivselt tajutud tagasisidet lugedes (Brown; Gärtner & Vog; Villa).

Kuid just kognitiivsete ja afektiivsete mõjude kombinatsioon toob kaasa käitumise muutuse. Õpetajad parandavad oma tegevust vajakajäävates valdkondades, registreeruvad täiendkoolitusele, mõtleavad rohkem oma õpetamistavade üle või osalevad aruteludes õpilastega (Balch; Gaertner; Rösch; Gaertner; Thorp jt, Röhl, 2021).

Lisaks sellele on uue praktika või tegevuse kasutuselevõtmisel oluline koguda õpilastelt tagasisidet, et hinnata tegevust ja teha kindlaks parendamist vajavad valdkonnad.

Tagasisidet soodustava õhkkonna loomine

Õpilaste tagasiside kogumine on hea, kuid veel olulisem on tagasisidet soodustav õhkkond! Tugeva tagasiside kultuuri loomine klassiruumis pakub palju võimalusi demokraatia edendamiseks ja õpetamise kvaliteedi parandamiseks, julgustades samas nii õpetajate kui ka õpilaste osalemist õppeprotsessis (Anton, 2019). Tagasiside kultuuri loomisel tuleb kõigepealt rõhutada, et õpetaja ei ole alati see, kes õpilastele tagasisidet annab. Sel juhul on vaja kehtestada tagasiside andmise muudatus, kus tähelepanu keskmesse oleks asetatud õppimine, mitte üksikisik. Õpetamise hindamine peab muutuma jagatud vastutuseks (Anton, 2019). See ühine refleksioon võib toimuda mitmel tasandil: koostöö rühmades või paarides, õpiprotsessid ja kogemused. Sellisel praktil on palju eeliseid, näiteks õpetamise pikaajaline parandamine, õpilaste vastutustunde suurendamine ja rollide parem mõistmine.

Tagasiside kultuuri loomine on samuti kodanikuhariduse edendamise võtmeelement. Regulaarne tagasiside andmine aitab inimestel mõista sõnavabaduse tähtsust ja annab kõigile võimaluse oma sõna sekka öelda. Selleks, et tagasiside toimuks parimal võimalikul viisil, on vaja kehtestada käitumisreeglid. Arvamused võivad erineda, kuid kõik arvamused on võrdse väärtusega. Kui tagasisidet antakse regulaarselt, võib see aidata ka õpilaste enesehinnangut, motivatsiooni ja vastastikust austust suurendada (Anton, 2019).

Kuidas anda ja saada tagasisidet?

Tagasiside kultuuri loomine on oluline, kuid on mõned reeglid, mida tuleb järgida, et anda või saada tagasisidet parimates võimalikes tingimustes.

Tagasiside andmine :

Esimene samm on luua aruteluks soodne õhkkond ja heatahtlikuks jäämine. Järgmiseks peab tagama, et õpetaja annab pärast tegevust kiiresti tagasisidet. Kuna tagasiside on faktiline, peab olema ettevaatlik, et mitte anda hinnanguid ja viidata faktidele. Mõte on väljendada positiivset asju enne ja seejärel parandamist vajavaid ning väljendada pigem teistmoodi tegemiste soovimist kui kritiseerimist (Anton, 2019).

Tagasiside saamine:

Esimene tegevus, mida tuleb tagasiside saamisel omaks võtta, on tähelepanelik kuulamine. Seejärel peaks tagasiside saaja teist inimest soovitusel eest tänama ja vajaduse korral küsimusi esitama. Järgmine samm on tagasiside üle järelemõtlemine. Ennast otseselt õigustada on mõttetu ja ebaefektiivne. Viimane samm on mõista ja teha vajalikke parandusi (Anton, 2019).

Selleks, et tagasiside toimiks võimalikult hästi, peavad kõik (õpetajad ja õpilased) neid reegleid mõistma ja rakendama. Et õpilasi rohkem protsessi kaasata, võib reeglid koostada koostöös õpilastega

Asjakohase tagasiside kogumine

Siinkohal võiks endalt küsida: kuidas ma saan oma õpilastelt ausat tagasisidet? See ongi käesoleva teejuhi selle osa mõte, mille eesmärk on pakkuda välja mõned praktilised meetodid, kuidas saada õpilastelt tagasisidet sõltumata nende vanusest. Enne konkreetsete näidete juurde asumist tuleks kaaluda mõningaid soovitusi, et saada ausat ja sisulist õpilaste tagasisidet (Astolfi, 2021).

Enne tegevusi :

1. Räägi oma õpilastega

Selleks, et koguda õpilastelt asjakohast tagasisidet, võib olla kasulik anda neile teada, millal ja kuidas neilt seda küsitakse. Samuti on hea mõte selgitada, miks neilt tagasisidet küsitakse ja milleks seda vaja on. Kasuks tuleb tagasiside tähtsuse rõhutamine. Nii on õpilased rohkem kaasatud protsessi. Samuti peaks õpetaja julgustama neid olema oma arvamuses siiras (Cheney, 2022; Astolfi, 2021).

2. Heade tavade loomine

Regulaarne tagasiside kogumine õpilastelt aitab luua head tava. Nagu enamik uusi asju, võib ka tagasiside küsimine ja andmine esialgu tunduda kummaline. Mõnikord kulub veidi aega, et õpilased tunneksid end piisavalt turvaliselt, et end väljendada. Rutiini kehtestamine võimaldab õpilastel end seejärel vabamalt ja kiiremini väljendada (Astolfi, 2021).

3. Õpilaste informeerimine tagasiside andmise korra kohta

Õpilastele on vaja selgitada, kuidas nende tagasisidet kogutakse. Kui tegemist on küsimustikuga, võtab õpetaja aja, et lugeda koos õpilastega küsimused läbi. Kui õpilased teavad, kuidas küsimustikku täita, saavad nad aktiivselt ja ausalt teavet anda (Cheney, 2022).

4. Tagasisidele avatud olemine ja sellest õpilastele teada andmine

Et saada siirast tagasisidet, peab õpetaja andma õpilastele teada, et see võetakse tema poolt positiivselt vastu. Selleks tuleb neile selgitada, mis on tagasiside eesmärk: tuvastada nõrkused ja parandada need lahenduste pakkumisega (Cheney, 2022).

Pärast tagasiside saamist:

1. Saadud tagasiside analüüsimine

Tõhus meetod tagasiside analüüsimiseks on rühmitada positiivsed arvamused, negatiivsed arvamused ja ettepanekud. See annab üldpildi (Langevin, 1989).

2. Järeldused:

Õpilastele tuleb teada anda, et õpetaja on saanud nende

tagasiside kätte, et seda analüüsitakse ja töötatakse välja võimalused asjaolude parandamiseks. Loomulikult ei pea igal juhul tegema kõike, mida õpilased paluvad. Näiteks kui paljud õpilased avaldavad soovi teha rohkem praktilisi töid, kuid nende käitumise pärast on muresid, võite neile öelda: "Ma olen seda soovi tähele pannud, kuid ma pean olema veendunud, et te käitute vastutustundlikult. Näidake mulle, et suudate vastutustundlikult käituda, ja järgmisel õppetunnil saame teha praktilist tegevust." Kui õpilane palub istekohta vahetada, las ta teeb seda, kui see on võimalik; kui mitte, alustage vestlust, et selgitada oma otsuse põhjuseid. Tehke avalikult selgeks, et olete valmis kuulama ja vajadusel muudatusi tegema. (Astolfi, 2021).

Allpool on toodud mõned praktilised näited, kuidas saada õpilastelt tagasisidet

Manometer

Eesmärk on paluda õpilastel väljendada ülesande raskusastet, sirutades käed laiali; mida kaugemal need on, seda keerulisem on ülesanne (Anton, 2019).

Valgusfoor

Õpilased väljendavad oma nõusolemist või mittenõustumist väitega, tõstes punase, oranži või roheline kaardi. See annab otsest märku klassi meeleolust (Anton, 2019).

Meetod "Mõttele, moodusta paar, jaga" ("Think, Pair, Share")

See meetod hõlmab 3 etappi.

1. "Mõttele"

Õpetaja esitab küsimuse, näiteks: "Millised projekti aspektid äratasid teie huvi kõige rohkem ja miks?". Õpilastele antakse üks kuni kaks minutit vaikust, et küsimuse üle järele mõelda. Võib kirjutada küsimuse tahvlile või korrata seda valjusti neile, kes seda vajaksid.

2. "Moodusta paar"

Pinginaabrid jagavad omavahel mõtteid.

3. "Jaga"

Lõpetuseks palub õpetaja õpilastel individuaalselt või paaris avaldada omi mõtteid. (Phillips, 2017).

Meeleolu baromeeter

Õpilased võtavad klassis mingi teema kohta seisukoha, kasutades naerunägusid (Anton, 2019).

Jutustamine

Õpetaja esitab õpilastele küsimusi, et ergutada nende kujutlusvõimet. Näiteks: "Kui minust saaks loodusteaduste/ matemaatika õpetaja, siis ma..." ja kutsub neid üles jutustama lühikest lugu või joonistama pilti sellest, kuidas nad oma klassi juhiksid.

Enne kui palutakse oma klassi ette kujutada, selgitatakse, et nad võivad valida, mida nad tahaksid, et kursus hõlmaks, mis neile juba meeldib või mida nad on alati tahtnud proovida. Seejärel palutakse õpilastel silmad sulgeda ja suunatakse neid oma klassiruumi ette kujutama: "Mida teie õpilased teevad? Kas teie seintel on midagi? Mis teeb teie klassiruumi ainulaadseks?" (Phillips, 2017).

Minutipaber

Pärast tundi panevad õpilased kõik oma muljed antud küsimuse kohta paberile. (Anton, 2019).

Tagaside kiri

Tagasisidekirjad on individuaalne või anonüümne tagasiside õpetajale või juhuslikult valitud klassiõpilasele. Need sisaldavad vastuseid konkreetsetele küsimustele tundide või koostöö kohta (Anton, 2019).

Grupi refleksioon

Struktureeritud arutelu paaris, rühmas või klassides hindamise ja ühise töö üle. Tulemusi võib esitada kõigile osalejatele (Anton, 2019).

Küsimustik

Küsimustikud on suurepärane meetod tagasiside kogumiseks koostöö ja tegevuse enda kohta. Neid saab koostada, hinnata ja esitada õpetaja või õpilasrühmad. Neid tuleks kohandada vastavalt klassiruumi tingimustele (Anton, 2019)

Miniküsimustik

Küsimustiku üks variant on miniküsimustik. Miniküsimustik on vahend, mis võimaldab õpetajal koguda õpilastelt tagasisidet oma õpetamise aspektide kohta, mis on olulised. Miniküsimustik seisneb kolme kuni viie küsimuse väljatöötamises, mis on seotud õpetamise või tunnis taotletavate eesmärkidega. Miniküsimustikule lisatakse vastuste skaala (Langevin, 1989).

On täiesti võimalik kombineerida erinevaid tagasiside kogumise viise. See eeldab meetodite varieerimist, et õpilased ei igavleks ja sõltuvalt valitud meetodist (individuaalne, rühmatöö, klass) saaks valida muud tegevust (Cheney, 2022) (Cheney, 2022). Kui õpetaja ei ole kunagi varem õpilastelt tagasiside kogumiseks tegevusi läbi viinud, tuleks eelistada esialgu kirjalikke või individuaalseid tegevusi, et teiste arvamused ei mõjutaks õpilasi. Kui õpetaja on oma õpilastega tagasiside osas positiivse suhte loonud, võiks korraldada mitteametlikke arutelurühmi (Alstofi, 2021).

Ettepanekute kast

Paigaldage klassiruumi kinnine ettepanekute kast. Õpilasi julgustatakse vabatahtlikult kirjutama märkusi õppetöö mis tahes aspekti kohta. Õpetaja peaks kasti vähemalt kord nädalas kontrollima ja otsustama, kuidas kommentaaridele reageerida. Et julgustada selles tagasisideprotsessis osalemist, võiks õpetaja postitada kasti kohal "Kuu/ nädala küsimuse" (PHE Canada, 2022).

Tagasiside kaasamine oma praktikasse

Nüüd, kui on selge, mis on tagasiside ning miks on oluline seda koguda ja kuidas koguda, käsitletatakse seda teemat antud projekti kontekstis.

Õppekomplekti täiustamine tagasiside alusel

Õppekomplekti loomisel on oluline koguda õpilastelt tagasisidet, et oleks võimalik oma materjali täiustada, eriti kui see on õpetaja esimene kogemus sellise komplekti loomisel.

Nagu eelmises peatükis mainitud, on õpilaste tagasiside kogumiseks palju erinevaid meetodeid. Seega on õpetaja otsustada, milline meetod sobib kõige paremini tema ja tema õpilastele. Kuigi meetodid võivad erineda, on käsitletavad punktid siiski üldjoontes sarnased. Projektis osalejad on koostanud küsimuste loetelu, mida saab vajadusel täiendada ning seejärel valida küsimused, mis sobivad kõige paremini antud õppekomplekti juurde.

Komplekti ettevalmistamine

- Kas te arvate, et olite piisavalt ette valmistatud, et luua oma õppekomplekt?
- Kuidas saaks olla paremini ette valmistatud komplekti valmistamiseks?

Komplekti element

a. Üldine kogemus

- Kuidas te end selle tegevuskava ellu viimise ajal tundsite?
- Milline osa tegevuskavast meeldis teile kõige rohkem?
- Milline osa tegevuskavast oli kõige lihtsam/raskem ja miks?
- Kuidas hindate oma tulemust?

b. Jutustamise elemendid

- Kas lugu/jutustamislugu aitas teema mõistat?
- Kas loo/jutustuse elemendid olid töökava teemale kohased?
- Mis teile meeldis/ei meeldinud loo/jutustuse elementide juures?

c. Kogemus

- Kas olete rahul oma panusega eksperimentis/konstruktsioonis?
- Kas eksperiment/konstruktsioon aitas teil mõista matemaatilisi/teaduslikke mõisteid?

- Mis teile selle kogemuse juures meeldis/ei meeldinud?
- Kas teil oli grupis konkreetne roll?
- d. Küsimused õpieesmärkide kohta
 - Kas teie arvates on see hariduskomplekt parandanud teie matemaatika/teaduslike oskuste taset? Miks või miks mitte?
 - Millised olid teie peamised probleemid loodusteaduste/matemaatika õppimisel?
- e. Küsimused nn "pehmete" oskuste eesmärkide kohta
 - Kas sa arvad, et sa olid selle materjali valmistamisel piisavalt loominguline?
 - Kas sa suhtlesid oma rühma liikmetega lugupidavalt?
 - Millised aspektid rühmatöös teile meeldisid/ei meeldinud?

Nende küsimuste vastused annavad õpetajale ülevaate sellest, kui hästi antud hariduskomplekt on toimunud. Seejärel saab sorteerida tagasiside kolme "veergu": mida hinnati, mida ei hinnatud ja millised on parandusettepanekud. Selline sorteerimine võimaldab kindlaks teha, mida säilitada tulevaste komplektide jaoks ja mida parandada.



4. peatükk - Head tavad

Käesoleva juhendi viimane osa on mõeldud näidete esitamiseks parimate tavade kohta, mida täheldati meie pedagoogiliste komplektide esimeses katseetapis.

Siin on esitatud loetelu parimatest tavadest elementide loomise ja kaasamise osas:

- **Looge komplektid, mis hõlmavad mitmeid teemasid.**

Õppekavaülesed tegevused loovad seoseid õppeainete vahel, andes tegevustele tähenduse, näidates nende konkreetset rakendamist. Selle tulemusel on õpilased motiveeritumad ja saavad mõistetest paremini aru, samuti võib küsida õpilastelt, kuidas on komplekt seotud teemadega, mida nad on sel aastal või eelmistes klassides õppinud.

- **Lisage komplektidele jutustamismaterjal**

Jutustamismaterjalil on mitmeid eeliseid: see aitab mõtestada õppimist, arendab õpilaste loomingulisust, kuna palub õpilastel rääkida uus lugu, pakub mitmeid esitusviise (ideaalne kõigi õpilaste vajaduste rahuldamiseks) ja muudab tegevuse interaktiivsemaks. Jutustamismaterjal on hea viis õpilaste motiveerimiseks ja kaasamiseks ülesande täitmise.

- **Looge kaasav materjal.**

Selleks, et kõik õpilased saaksid õpimaterjaliga edukalt tegutseda, võtke kindlasti kasutusele kaasav kujundus, muutes teksti suurust (12 ja 14 vahel), struktureerides tekst lõikudeks, luues värvikoodi ja tõstes konkreetseid lõigud esile rasvases kirjas. Pöörake erilist tähelepanu õpiraskustega õpilastele ja kontrollige, et neil ei oleks raskusi materjali kokku panemisel.



- **Looge visuaalselt atraktiivne materjal.**

Materjali koostamisel ärge kartke kasutada pilte, skeeme või muid visuaalseid esitlusi, et näidata erinevaid viise teabe esitamiseks. Veenduge, et loote ka visuaalselt atraktiivseid materjale, kasutades värvikoodide ja pöörates tähelepanu üldisele esteetikale. Õpilasi haarab see loomulikult kaasa ja nad on tegevuseks rohkem motiveeritud.

- **Taaskasutage õppevahendeid, lisades jutustamismaterjali.**

See, et teie õpilased on näiteks varem Tangrammi ülesandeid teinud, ei tähenda, et nende huvi puuduks teema vastu. Tegelikult võimaldab jutustamismaterjali lisamine neil seda teemat uuesti avastada ja pakkuda teistsugust nägemust. Lisaks võib kontseptsiooniga tuttav olemine olla motiveeriv ning võib kaaluda uute komplektide loomist.

- **Laske õpilastel komplekti vabalt avastada ja sellega eksperimenteerida**

Kui õpilastel lubatakse komplektiga eksperimenteerida, saavad nad arendada oma probleemide lahendamise oskust. Laske neil otsida, teha vigu ja end parandada. Loomulikult olge alati kohal, et hoida korda klassis ja vastata küsimustele.

- **Mõelge oma komplekti ökoloogilisele jalajäljele.**

Komplekti loomisel kasutage taaskasutatavaid materjale või veenduge, et neid saab taaskasutada teistes hariduslikes komplektides. Ostke materjalid kohalikest kauplustest, et vähendada transpordi ökoloogilisi kulusid. Ärge kartke mõelda selle aspekti üle koos oma õpilastega, et tõsta nende teadlikkust keskkonna hoidmise teemal.

- **Tehke komplekt enda omaks.**

Võite vabalt kohandada tegevuskava vastavalt oma klassi vajadustele, liita kaks tegevuskava omavahel vastavalt õpilaste tasemele, lisada tegevusi või luua seoseid teiste õppetundidega.

- **Mängige komplektidega.**

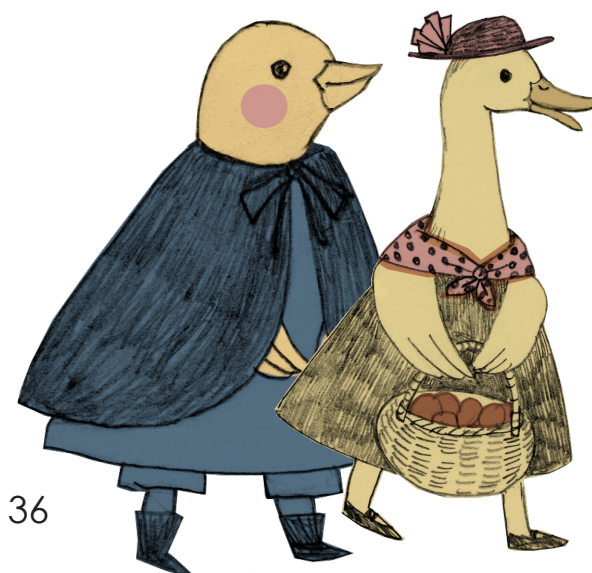
Kui sa oled entusiastlik, siis on seda kindlasti ka õpilased, nii et mängi kaasa. Loe lugusid, pane end tegelaste olukorda. Loo meeleolu ja lõbutsege.

- **Mõelge komplektide hoiustamise peale.**

Komplekti loomisel ärge unustage selle hoiustamist. Veenduge, et loote materjali, mida on lihtne hoiustada (näiteks kokkupandav), praktilistes, hõlpsasti hoiustatavates karpides. Võid kasutada näiteks ümbrikke või kingakarpe. Kui teil on kogunenud mitmeid karpe, siis mõelge ka klassifitseerimis- ja märgistamissüsteemi peale, et õppematerjali oleks lihtne üles leida.

- **Tagasiside andmise head tavad**

Koostage küsimustik, et koguda õpilastelt tagasisidet. Kui teil ei ole aega, küsige õpilastelt, kuidas nad end kohe pärast tegevust tundsid. Võtke nende kommentaare arvesse - kui neil on neid. Ja kui teie õpilased on liiga häbelikud, et oma arvamust avaldada, siis ärge kartke neid järgmise tegevuse ajal koguda. Nagu me juba varem mainisime, aitab tagasiside kultuuri loomine õpilastel harjuda oma arvamust avaldama ja seega vähem häbelik olla või vajadusel võite ausa tagasiside saamiseks viia läbi ka anonüümseid küsitlusi.



- **Komplektide sisu taaskasutamine**

Komplektid ei ole mõeldud kasutamiseks väljaspool kooli, vaid pigem sobivad õppekava teemadega ja täiendavad traditsioonilisi õppemeetodeid. Üks õpetaja, kellega me koostööd tegime, kasutas veetsükli komplekti oma keskkonnateemalise tsükli sissejuhatusena. Kas õppekomplekti füüsilisi materjale (pliiats, paber, käärid, konteinerid) saab kasutada teiste katsete jaoks või võib selle pedagoogiline sisu olla osa uue teema käsitlemisel ("Kas sa mäletad, kui me töötasime teemal xxx, mida sa sellest tegevusest mäletad?")? Vahest võib juhtuda, et eksperiment tehakse enne nädalavahetust, siis on mõttekas alustada järgmise nädala alguses õpitu juurde kuuluvate ülesannetega.

- **Muutke oma õppekomplekte luues uusi tegevusi.**

Pärast testimisfaasi kasutas üks õpetajatest õppekomplekti, et luua lühike näidend inglise keeles (mis ei olnud õpilaste emakeel). Kui kasutate projekti "My Box of STEAM" sisu, ärge unustage viidata allikmaterjalidele (projektile) ja pidage meeles, et teie olete vastutav selle eest, mida te loote: ei projektipartnerid ega EL saa vastutada originaalsisu väärkasutuse eest.

- **Rakendage STEAM lähenemist oma klassiruumis.**

STEAM- tegevused pakuvad üldisi suuniseid, kuidas viia oma õpilastega läbi uurimuslikku õpet. Nüüd, kui tegevus on lõppenud, võite hakata seda meetodit kasutama mis tahes teema puhul, et oma õpilasi motiveerida. Uurimuslikku õpet kasutatakse ju nii loodusteaduslikel teemadel kui ka kunstide puhul (koos jutustamisvahenditega) ja mis tahes muudel komplektidega seotud teemadel: ökoloogia, informaatika, ajalugu jms. Miks mitte kasutada seda siis ka teistes klassides?



Leonardo Fibonacci



Kokkuvõte

Selline sai info, mida materjalide autoritel on selles teejuhises teile jagada! Kas tekkis tunne, et nüüd olete valmis oma õppekomplektide loomiseks?

Nagu iga pedagoogilise tegevuse puhul, olgu see siis töökava või lihtsalt tavaline ülesanne, peab koostama tegevusplaani, mida teha enne tööle asumist, selle ajal ja pärast seda. Komplekti materjalide koostamisel on tegemist praktilise ja mitmetahulise ülesandega, mis peab olema mõnevõrra meelelahutuslik, et kõiki õpilasi kaasata. Mõelge loo ülesehituse peale, nagu me oma komplektidega tegime: õpilastele need meeldisid.

See võimaldas ka neil, kellele tavaliselt loodusteadused ei meeldi, huvitavas tegevuses osaleda.

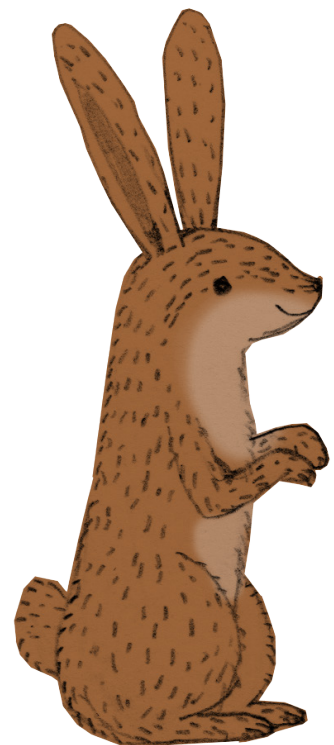
Käesolev teejuht annab õpetajale vahendid kaasavate materjalide loomiseks. Oleks kahju, kui mõned teie õpilased ei saaks tegevustega tegeleda seetõttu, et neil puuduvad selleks õiged vahendid. Lühidalt: varieerige komplektides olevaid materjale - ja varieerige teemasid -, et kõik saaksid võrdselt osaleda. Inspiratsiooni võite leida, kui tutvute selle projekti käigus välja töötatud materjalidega!

Lisaks peaksite pärast tegevusi koguma õpilastelt tagasisidet, et nad oleksid osaks loomeprotsessist: nende ideed on olulised ja võiksid anda teile aimu, mida järgmisena luua! Kuigi see ei ole päris selle projekti teema, võite kasutada STEAM-meetodit paljude mitteteaduslike valdkondade, näiteks ajaloo või kirjanduse komplektide loomiseks. Uurimuspõhist õpet saab rakendada mis tahes teema puhul ja komplektid, nagu on näidatud projektis "My box offSTEAM", võivad käsitleda paljusid teemasid. Kuidas oleks, kui te prooviksite seda?

Lõpetuseks, ärge unustage, et teie õppematerjalid peavad olema piisavalt keerulised ja seda mitmel põhjusel:

- esiteks, teie õpilased ei taha osaleda, kui sisu on liiga lihtne,
- teiseks, hüpoteeside kirjutamine on suur osa uurimuslikust õppimisest (ja see aitab neid tulevastes tundides),
- kolmandaks pakuvad komplektid turvalist keskkonda vigade tegemiseks.

Ekspertide roll on näidata õpilaste edu pärast mitmeid lähenemisi (hüpoteese) või ebaõnnestunud katseid. See teadvustab nendele, et alguses ebaõnnestumine on osa teaduslikust uurimisprotsessist!



Katherine Johnson
matemaatik ja arvutiteadlane

Mary Jackson
matemaatik ja insener



Anton, P. (2019). Culture du feedback en classe: S' améliorer ensemble. Mateneen, (3), <https://gouvernement.lu/dam-assets/-documents/actualites/2019/10-octobre/03-mateneen-menej/mateneen03-fr.pdf>

Astolfi. (2021). How to get honest, meaningful feedback from students – Creatively Altered teaching. <https://creativelyalteredteaching.org/feedback-from-students/>

Barde, M. (2020). Les feedbacks dans la relation professeur – élève. https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2020-04/article_feedback.pdf

Cheney, C. (2022). How should you collect honest feedback from the students? Medium. <https://chloecheney44.medium.com/how-should-you-collect-honest-feedback-from-the-students-15d57c6eee70>

EPS Canada. (2022). Recueillir les rétroactions des élèves sur l'enseignement et l'apprentissage. <https://eps-canada.ca/sites/default/files/content/docs/gathering-student-feedback-fr.pdf>

Erasmus+ project DES-L (2022). How to structure lessons and learning materials | DES-L project. [online] DES-L Project. <https://d-esl.eu/wp-content/uploads/2022/09/3.-Structure-lessons-and-materials.pdf>

Erasmus+ project ToFIE (2022). Handbook on inclusive tools | ToFIE project. <https://drive.google.com/file/d/1brWOuN0Epz8m4U92x-NUKjRA5i6ePK7TW/view>

Institute for Arts integration and STEAM (n.d.). What is STEAM education?. <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/#:~:text=STEAM%20Education%20is%20an%20a%20approach,%2C%20dialogue%2C%20and%20critical%20thinking>.

Holstermann, N., Grube, D. & Bögeholz, S. (2010). Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Res Sci Educ* 40, 743–757. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9142-0>

Land, M.H. (2013). Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM. *Procedia Computer Science* 20, 547-552. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.317>

Langevin, L. (1989). Recevoir du feedback de ses élèves. *Pédagogie collégiale*, 3(2). https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/21171/langevin_03_2.pdf?sequence=1

Phillips, K. (2017). 4 ways to get honest feedback from your Elementary students. The Art of Education University. <https://theartofeducation.edu/2017/07/3-ways-get-honest-feedback-elementary-students/>

Meyer, A., Rose, D.H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and Practice*. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing.

Röhl, S. (2021). Effects of Student Feedback on Teaching and Classes : An Overview and Meta-Analysis of Intervention Studies. In W. Rollett, H. Bijlsma, & S. Röhl (Éds.), *Student Feedback on Teaching in Schools : Using Student Perceptions for the Development of Teaching and Teachers* (p. 139-156). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75150-0_9

Maryan Marzakhani
matemaatik





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.