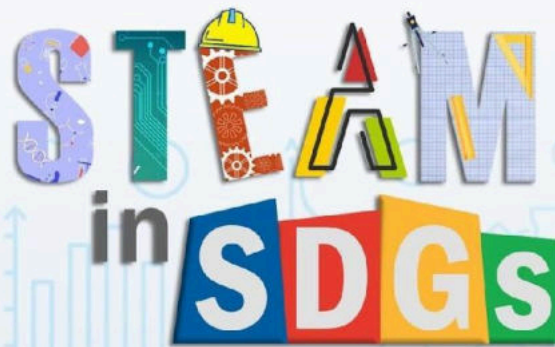
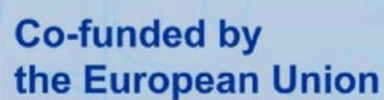




2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257

Tegevusplaan 2: Säästev mood: T-särgi eluring



Autorid ja toimetajad: STEAM KESTLIKU ARENGU EESMÄRKIDES partnerid



Litsents võimaldab materjali levitada, ümber teha, kohandada ja sellele tugineda mis tahes meediumis või vormingus mitteärilistel eesmärkidel ja kui autorile on viidatud. Kui teete materjali ümber, kohandate seda või täiendate seda, siis muudetud materjali tuleb edasi jagada samadel tingimustel ehk sama litsentsiga. CC BY-NC-SA litsents sisldab järgmiseid kohustuslikke elemente:

-  BY: Autorile viitamine.
-  NC: Kasutada ainult mitteärilistel eesmärkidel.
-  SA: Kohanduste jagamine samadel tingimustel.

Vastutusest loobumine

See projekt on rahastatud Euroopa Komisjoni toetusega. Käesolev publikatsioon väljendab ainult autori seisukohti ja komisjon ei saa olla vastutav selle eest, kuidas seal sisalduvat teavet kasutatakse.

Informatsioon

Projekt	STEAMinSDGs - julgustada õpilasi STEAM-õppe abil lahendama reaalse maailma Kestliku Arengu Eesmärkidega seotud väljakutseid.
Project N°	2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257
Tööpakett:	Tööpakett nr 3 - STEAMinSDGs Tegevusraamistik
Kuupäev	30/11/2024
Dokumendi tüüp:	versioon 2
Keel:	inglise keel
Projekti veebisait:	https://steaminsdgs.eu/

Konsortsium



Sisukord

Vastutusest loobumine	2
Informatsioon	2
Konsortsium	2
Sisukord	3
Tegevuskava 2: Säästev mood: “T-Särgi eluring”	4
Kirjeldus	4
Seosed SDG-ga	4
Seosed STEAM-õppega	4
Tegevuskava eesmärk	5
Säästev mood - tunnikavad	5
Tunnikava 1: Süsinikujalajälg T-särkide tootmises (teadus)	6
Tunnikava 2: Süsinikuheitmete analüüs T-särkide tootmises (teadus)	9
Tunnikava 3: Kangakoguse arvutamine T-särgi jaoks (matemaatika)	17
Tunnikava 4: Trikotaažpaelt heegeldatud korv (kunstlid)	21
Tunnikava 5: T-särgi trükitehnikate uurimine (kunstid)	27

Tegevuskava 2: Säästev mood: “T-Särgi eluring”

Kirjeldus

STEAMinSDG käsiraamatu teine tegevuskava keskendub säästvale moele, mis on nii Säästva Arengu Eesmärkide (SDG) kui ka STEAM-õppe teemade jaoks olulise tähtsusega:

Seosed SDG-ga

Säästev mood on tihedalt kooskõlas mitmete Säästva Arengu Eesmärkidega, eriti:



SDG 12: Vastutustundlik tarbimine ja tootmine: säästev mood käsitleb vajadust säästvamate meetodite rakendamise järele moetööstuses, sealhulgas jäätmete vähendamine, eetiliste tootmismeetodite edendamine ja vastutustundlike tarbimisharjumuste kujundamine.



SDG 8: Inimväärne töö ja majanduskasv: edendades ausaid töötavasid ja keskkonnasõbralikke tootmismeetodeid, aitab säästev mood kaasa inimväärsede töövõimaluste loomisele ja majanduskasvu soodustamise eesmärgi saavutamisele.



SDG 13: Kliimameetmed: moetööstus aitab oluliselt kaasa keskkonnaseisundi halvenemisele, sealhulgas kasvuhoonegaaside heitkogustele, veereostusele ja jäätmetekkele. Säästva moe algatuste eesmärk on leevendada neid mõjusid ja edendada kliimamuutustele vastupidavaid tavasid. (kliimamuutuseid vähendavaid)



SDG 5: Sooline võrdõiguslikkus: säästva moe algatused seavad esikohale soolise võrdõiguslikkuse, propageerides õiglast palka ja ohutuid töötingimusi kõigile töötajatele, eriti naistele, kes moodustavad olulise osa rõivatööstuse tööjõust.

Seosed STEAM-õppega

Säästev mood on oma olemuselt interdistsiplinaarne, tuginedes erinevate STEAM-ainete kontseptsioonidele ja põhimõtetele:



Teadus: tekstiilitootmise keskkonnamõju, sealhulgas ressursside kaevandamise, kemikaalide kasutamise ja saastamise mõistmiseks on vaja teadmisi sellistest teaduslikest valdkondadest nagu keemia, bioloogia ja ökoloogia.

Tehnoloogia: uuendused tekstiilide ringlussevõtul, säästvad materjalid ja digitaalsed disainitööriistad toovad kaasa säästva moetehnoloogia edusammud. Lisaks hõlmab säästvate tootmisprotsesside kasutamine tehnoloogia rakendamist tootmise optimeerimiseks ja jäätmete vähendamiseks.



Inseneeria: inseneridel on ülioluline roll moetööstuse jätkusuutlike lahenduste väljatöötamisel, alates keskkonnasõbralike materjalide ja tootmismeetodite kavandamisest kuni tõhusate tarneahelasüsteemide ja infrastruktuuri loomiseni.



Kunst: säästev mood tähistab loovust ja kunstilist väljendust, julgustades disainereid uurima uuenduslikke lähenemisviise rõivakujundusele, materjalide valikule ja taustalugude tegemisele.



Matemaatika: matemaatikat kasutatakse säästva moe erinevates aspektides, sealhulgas varude haldamises, kulude analüüsis ja mõõtmistäpsuses mustrite valmistamisel ja rõivaste ehitamisel.

Tegevuskava eesmärk

Säästva moe tegevuskava eesmärk on anda õpetajatele võimalus suunata õpilasi mõistma moele omaseid keskkonna- ja sotsiaalseid mõjusid, mis ulatuvad selle tootmisest lõpliku kõrvaldamiseni. Selle mõistmise kaudu püüab plaan inspireerida õpilasi võtma omaks säästva moe valikuid, mis vastavad Säästva Arengu Eesmärkide (SDG) põhimõtetele, edendades seeläbi teadlike tarbijate põlvkonda, kes on pühendunud moetööstuse positiivsete muutuste juhtimisele.

Säästev mood - tunnikavad

See tegevuskava koosneb viiest õppetunnist, mille keskmes on säästva moe teema. Need on järgmised:

1. Süsinikujalajalg T-särkide tootmises (teadus)
2. Süsinikuheitmete analüüs T-särkide tootmises (teadus)
3. Kangakoguse arvutamine T-särgi jaoks (matemaatika)
4. Heegeldatud korvi meisterdamine trikotaažpaeltest (kunstid)
5. T-särgi trükitehnikate uurimine (kunstid)

Tunnikava 1: Süsinikujalajälg T-särkide tootmises (teadus)

Vanuserühm: 8kl (sobib õpilastele, kellel on algteadmised keemiast ja füüsikast)

Kestus: 1 tunni periood (45 minutit)

Eesmärk: Õpilased mõistavad süsiniku jalajälje kontseptsiooni ja selle olulisust T-särkide tootmisel, määrates kindlaks peamised etapid, mis aitavad kaasa heitkogustele, ja otsivad lahendusi selle vähendamiseks.

Töövahendid:

- Jaotusmaterjalid, mis sisaldavad teavet T-särgi valmistamise etappide kohta
- Tahvel ja markerid
- Projektor

Sissejuhatus (10 min):

- Alustuseks arutage süsiniku jalajälje kontseptsiooni. Määratlege see inimtegevusest otseselt või kaudselt emiteeritud kasvuhoonegaaside koguhulgana.
- Tutvustage T-särgi tootmise teemat ja selle keskkonnamõju, näidates videot pealkirjaga "T-särgi elu": https://www.youtube.com/watch?v=BiSYoegb_VY (ca 6 min).
- Selgitage, miks on süsiniku jalajälje mõistmine keskkonnasäästlikkuse jaoks oluline.

Juhendatud tegevused (20 min):

1. Jagage klass väikestesse rühmadesse.
2. Andke igale rühmale jaotusmaterjalid (tööleht 1), mis sisaldavad teavet T-särgi valmistamise erinevate etappide kohta, sealhulgas:
 - Tooraine saamine (nt puuvilla kasvatamine, naftakeemiatoodetest ekstraheeritud sünteetilised kiud)
 - Tootmisprotsessid (nt ketramine, kudumine, värvimine)
 - Transport (nt materjalide ja valmistoote saamine)
 - Pakendamine
3. Paluge rühmadel analüüsida iga etappi ja tuvastada sellega seotud süsinikuheide.
4. Julgustage õpilasi arutlema igas etapis osalevate keemiliste ja füüsikaliste protsesside üle ning selle üle, kuidas need aitavad kaasa süsinikuheidetele.
5. Laske igal rühmal oma järeldusi klassile tutvustada, arutledes T-särgi tootmise süsiniku jalajälje ja võimalike keskkonnamõjude üle.

Iseseisev töö / Arutelu (10 min):

1. Aidake klassis arutleda selle üle, kuidas vähendada T-särkide tootmise süsinikujalajälge.
2. Ajurünnaku ideid:
 - Orgaaniliste või taaskasutatud materjalide kasutamine
 - Energiatõhusate tootmisprotsesside rakendamine
 - Veetarbimise ja raiskamise minimeerimine
 - Keskkonnasõbralike transpordiviiside valimine
3. Julgustage õpilasi nende lahenduste teostatavuse ja tõhususe üle kriitiliselt mõtlema.

Hindamine:

Hinnake õpilaste arusaamist arutelu kaudu, hinnates nende võimet määrata ja arutada süsinikdioksiidi heitkoguseid T-särgi tootmisel.

Kokkuvõte (5 min):

Tehke kokkuvõtte õppetunnis käsitletud põhipunktidest.

1. Rõhutage, et on oluline pöörata tähelepanu sellele, millist mõju meie tarbimisotsused avaldavad keskkonnale.
2. Tehke õpilastele ülesandeks uurida ja koostada lühikesi esitlusi muude igapäevaste toodete ja nende süsiniku jalajälgede kohta tulevaste tundide jaoks.

Täiendavad tegevused:

- Laske õpilastel läbi viia uuringuid ettevõtete või kaubamärkide kohta, mis seavad oma tootmisprotsessides esikohale jätkusuutlikkuse ja võrrelda nende süsiniku jalajälge tavatootjate omaga.
- Korraldage väljasõit kohaliku tekstiilitootmisettevõttesse, et jälgida kohapeal toimuvaid protsesse ja arutada nende keskkonnamõju sealsete spetsialistidega.

Tööleht 1: T-särgi elutsükel

Näpunäide: kas teate, milliseid etappe T-särk läbib tootmise ajal, enne kui see teie kappi jõuab? Uurige allpool kõiki neid samme.

1) Tooraine saamine:

- a) Puuvilla kasvatatakse põldudel selliste protsesside kaudu nagu istutamine, kastmine ja koristamine.
- b) Nafta ekstraheerimine on seotud sünteetiliste kiudude, näiteks polüestri, tooraine hankimisega.

2) Tootmisprotsess:

- a) Toormaterjalid läbivad tootmisprotsessid, nagu ketramine (kiudude muutmine lõngaks), kudumine (lõngast kanga valmistamine) ja värvimine (värvi lisamine).
- b) Muud protsessid võivad hõlmata lõikamist, õmblemist ja viimistluse lisamist, et luua lõplik rõivas.

3) Transport:

- a) Materjale ja valmistooteid transporditakse erinevate asukohtade, näiteks puuvillafarmide, tekstiilivabrikute ja jaotuskeskuste vahel.
- b) Saamisviisid võivad olenevalt kohaletoimetamise vahemaast ja kiireloomulisusest, hõlmata veoautosid, ronge, laevu või lennukaid.

4) Pakendamine:

- a) Valmis T-särgid pakitakse levitamiseks ja müügiks.
- b) Pakkematerjalid võivad sisaldada kilekotte, pappkarpe või muid kaitsematerjale.

5) Tarbijafaas:

- a) T-särke müüakse tarbijatele jaekaupluste või veebiplatvormide kaudu.
- b) Tarbijad ostavad T-särke ja lisavad need oma riidekappidesse.
- c) Tavapärasel kasutamisel T-särke kantakse, pestakse ja triigitakse.

6) Toote lõppfaas:

- a) Kui T-särgid kuluvad või lähevad moest välja, võidakse need ära visata.
- b) Kasutuselt kõrvaldatud T-särgid võivad sattuda prügimäele või annetada taaskasutamiseks.
- c) Mõned T-särgid töödeldakse ümber uuteks tekstiiltoodeteks, näiteks kaltsudeks või isolatsiooniks.

7) Taaskasutuse protsess:

- a) Kasutuselt kõrvaldatud T-särgid sorteeritakse ja töödeldakse ümbertöötlemisjaamades.
- b) Kangas purustatakse kiududeks või muudetakse tselluloosiks.
- c) Seejärel kasutatakse kiude või paberimassi uute tekstiiltoodete või -materjalide loomiseks.



Tunnikava 2: Süsinikuheitmete analüüs T-särkide tootmises (teadus)

Vanuserühm: 8kl (sobib õpilastele, kellel on algteadmised keemiast ja füüsikast)

Kestus: 1 tunniperiood (45 min)

Eesmärk: Õpilased analüüsivad T-särkide tootmise etappe, et arvutada süsinikdioksiidi heitkoguseid, mõistes niimoodi paremini keskkonnamõju.

Töövahendid:

- Kalkulaatorid
- Tahvel ja markerid

Sissejuhatus (5 min):

Arutage süsiniku jalajälje kontseptsiooni ja selle olulisust T-särkide tootmisel.

Keskmise suurusega puuvillase T-särgi mass on umbes 180 g. Proovime arvutada ÜHE puuvillase särgi „süsiniku jalajälje“.

Täpne arvutus ei tule ilmselt kõne alla, sest teekond alates maa harimisest kuni särgi kasutajani jõudmiseni koosneb paljudest etappidest. Iga etapp kulutab **energiat** ja **ressursse**, ressursside (masinate, väetiste, taimekaitsevahendite jne) loomiseks on omakorda kulutatud energiat. Sellepärast proovime leida vähemalt süsiniku jalajälje SUURUSJÄRGU.

MINGI TOOTE SÜSINIKU JALAJÄLJEKS NIMETATAKSE SELLE ASJA TOOTMISE KÄIGUS ERALDUVAT SÜSINIKDIOKSIIDI HULKA. (Süsinikdioksiid eraldub atmosfääri ja põhjustab kliima soojenemist).

Juhendatud tegevused (30 min):

- Juhendage õpilasi süsinikdioksiidi heitkoguste arvutustes igas T-särgi valmistamise etapis.
- Aidake klassil arutleda heitkoguste olulisusest erinevatel etappidel ja võimalikest vähendamise valdkondadest.

Juhendatud tegevus A:**Särk saadakse puuvillast. Puuvilla saamiseks tuleb:**

1. maa harida,
2. väetada,
3. külvata seemned
4. tõrjuda kahjureid
- 5 ja puuvill koristada.

Kokku tuleb selle käigus puuvillapõld vähemalt 5 korda üle sõita. Kõigil neil etappidel kasutatakse traktoreid ja kombaine, mis kasutavad fossiilseid kütuseid, mille põlemisel tekib süsinikdioksiid.

Arvutame 1 hektarilisel puuviljapõllul kulutatava kütusekulu ja tekkiva süsinikdioksiidi hulga: Üks hektar on 100 korda 100 m.

Kui võtta masinate töölaieks 5 m, tuleb 1 ha põllu harimisel sõita üle põllu $100\text{ m} : 5\text{ m} = 20$ korda. Iga sõit on 100 m pikk. Kokku tuleb läbida tee $100\text{ m} * 20 = 2\text{ km}$. 5 korda seda tehes tuleb läbida tee $5 * 2\text{ km} = 10\text{ km}$. Kui töötava traktori kütusekulu on 50 kg/100 km kohta kulub 10 km läbimiseks kütust 5 kg.

1 kg diislikütuse (üldvalem $\text{C}_n\text{H}_{2n} + 2$) põlemisel tekib CO_2

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{soojusenergia}$.

Valemist on näha, et igast süsiniku aatomist diislikütuse molekulis tekib üks süsihappegaasi molekul.

Süsinik aatommassiga 12 moodustab 2/3 osa diislikütuse molekuli massist.

Süsiniku aatommass on 12. Vesiniku aatommass on 1. Vesiniku osaks langeb $2 * 1 + 2 = 4$ osa, seega 5 kg diislikütust sisaldab $2/3 * 5\text{ kg} = 3,33\text{ kg}$ süsinikku.

Süsinikdioksiidi aatommass on $12 + 2 * 16 = 44$, ehk süsinikdioksiidi molekul on $44/12 = 3,66$ korda raskem süsinikuaatomist. Seega tekib 3,33 kg -st süsinikust $3,33\text{ kg} * 3,66 = \mathbf{12,19\text{ kg}}$ süsihappegaasi.

Seega tekib ühe hektari puuvillapõllu harimisel, taimede hooldamisel ja koristamisel umbes 12 kg süsihappegaasi, (kui piirduakse 5 töötsükliga). Jätame selle arvu meelde!

Juhendatud tegevus B:

Euroopas kasvatatakse umbes 1% maailma puuvillast. Põhiliselt Kreekas ja Hispaanias.

Enamik puuvillast kasvatatakse subtroopilistes maades. Neis maades vajavad maad niisutamist.

Arvutame kui palju tekib süsihappegaasi selle vee hulga põllule pumpamiseks.

Võtame vee kuluks 10 000 tonni (10 000 000 kg) vett hektari kohta. (Veekulu on arvatud puuvillataimede veetarviduse järgi, eeldusel, et poole vajalikust veest moodustab vihm ja poole kastmisvesi).

Põllu kõrguseks veekogust võtame 40 m. Vett pumpab diiselmootoriga käitatav pump. Mootori ja pumba kasuteguriks võtame kokku 1/4 ehk 25% (Diiselmootori keskmine kasutegur on umbes 30%. Lisandub kadu pumbas ja torustikes.).

Vee tõstmiseks vajalik energia on $E = m \cdot g \cdot h$ (potentsiaalse energia valem).

Energiakulu 1 hektari niisutamiseks on: $E = 10\,000\,000\text{ kg} \cdot 10\text{N/kg} \cdot 40\text{m} = 4\,000\,000\,000\text{ J}$ (4 miljardit džauli energiat).

Et kasutegur oli 1/4, kulub energiat 4 korda rohkem, ehk $4 \cdot 4\,000\,000\,000 = 16\,000\,000\,000\text{ J}$

Diislikütuse kütteväärtus on 40 megadžauli 1 kg kohta.

Siit saab arvutada kütusekulu 1 hektari niisutamiseks: $16\,000\,000\,000\text{ J} : 40\,000\,000\text{ J/kg} = 400\text{ kg}$

Et iga kg kütuse põlemisel tekkis umbes 3 kg süsihappegaasi, siis tekitab 1 hektari niisutamine $3 \cdot 400\text{ kg} = 1200\text{ kg}$ süsihappegaasi. **Jätame selle arvu meelde!**

Iseseisev töö (10 min):

Tehke õpilastele ülesandeks arvutada süsinikuheide (Tööleht 1).

Hindamine:

Hinnake õpilaste arusaamist süsinikdioksiidi heitkoguste andmete täpse arvutamise ja tõlgendamise kaudu.

Kokkuvõte (5 min):

Tehke kokkuvõtte peamistest järeldustest, rõhutades heitkoguste hulga määramise rolli tootmisprotsesside täiustamise võimaluste leidmisel..

Täiendavad tegevused:

- Arvutage oma rõivaste süsiniku jalajälg:: <https://www.thredup.com/fashionfootprint/>
- Esitage õpilastele süsinikuheite arvutamiseks Tööleht 2.

Tööleht 1 Arvutage süsinikuheide

Ühelt hektarilt koristab kombain umbes 2,5 tonni toorpuuvilla. Arv on üsna meelevaldne. Arenenud riikides on saagikus palju suurem. Maades, kust tuleb suur osa maailma puuvillast, on saagikus üsna väike (India, Pakistan jne).

Ühest tonnist toorpuuvillast saab 350 kg puhast puuvillkiudu. (Ülejäänu on seemned ja kadu).

Arvutage!

Kui palju saab puhast puuvillkiudu ühelt hektarilt, kui saagikus on 2,5 tonni toorpuuvilla hektari kohta?

Tööleht 2: Arvutage süsinikuheide

Puuvillakiust kedratakse niit ja sellest kootakse kangas. Kangast lõigatakse välja särgi detailid ja õmmeldakse kokku. Kiu ketramisel ja kudumisel on **kaod**. Detailide väljalõikamisel jääb osa kangast **kasutamata**. (Detailid ei ole ju täisnurksed, ehkki T-särgi moe disainimisel püütakse seda saavutada niipalju kui on vastuvõetav) Loeme kadudeks alates kiust kuni särgi detailideni meelevaldselt 1/10 ehk 10%.

Arvutage!

1. Kui mitu kg särgidetaile saab ühel hektaril kasvanud puuvillast, kui kadu kiust kuni väljalõigatud särgidetailideni on 10%?
2. Mitu särki saab õmmelda ühel hektaril kasvanud puuvillast, kui ühele särgile kulub 180 g särgidetaile?
3. Liitke kokku süsinikdioksiidi hulk, mis eraldub ühe hektari kohta puuvilla kasvatamisel maa harimise ja niisutamise käigus. (Punktid A ja B)
4. Arvutage, kui palju süsinikdioksiidi eraldub ainuüksi maa harimise ja niisutamise tõttu **ÜHE SÄRGI KOHTA**.

Infoleht

ANTUD SÜSINKDIOKSIIDI HEITE ARVUTUSE TULEMUS ON HINNANGULUNE JA NÄITAB AINULT SUURUSJÄRKU, SEST:

Arvesse jäi võtmata veel süsinikdioksiidi heide, mis tekib **väetiste ja taimekaitsevahendite tootmisel, transpordil, kanga kudumisel, kangavärvide tootmisel, õmblemisel, jne.**

Kui särk ära kulub ja enam kanda ei kõlba, on kaks võimalust. Särki võib ära põletada või „loodusele tagasi anda“. Mõlemal juhul kulub täpselt sama palju hapnikku ja eraldub täpselt sama palju süsinikdioksiidi ning tekib sama palju soojust, olenemata sellest, kas toimub „kiire“ põlemisreaktsioon või „aeglane“ mädanemine bakterite ja seente elutegevuse läbi.

Süsiniku jalajälg pole kõige suurem mure.

1. Puuvilla kasvatatakse umbes 3% - il kogu kasutatavast maailma põllumaast. 25% kogu maailmas kasutatavatest taimekaitsevahenditest kulutatakse puuvillakasvatuses. Põhjuseks on, et niisutamine on kallid ja sellepärast püütakse saavutada võimalikult suurt saaki pindalaühiku kohta - kadu kahjurite tõttu on äärmiselt mittesoodustav. Ainuüksi Indias põhjustavad taimemürgid kaudselt 350 000 inimese surma või invaliidistumise aastas.
2. Intensiivne niisutus kulutab vett. Näiteks Araali mere veetase on langenud 20 m ja suurimast sisemaa mageveejärvest on jäänud järgi kaks väikest järve. Kohati on praegune veepiir 100 km kaugusel kunagisest rannajoonest.
3. Intensiivne niisutus põhjustab põllumaa sooldumist ja viljakuse kadu.
4. Rohke taimemürkide kasutamine saastab mullastikku ja mürgijäägid jõuavad ka puuvillakiudu.

PÕHIMÕTTELISELT VÕIKS KASUTADA PUUVILLA ASEMELE KA SÜNTEETILISI KIUDAINEID, SEST:

1. Sünteetilised kiud on tugevamad ja kulumiskindlamad. Arenenud tehnoloogia puhul ka „hingavad“, pehmed ja mugavad.
2. Sünteetilise kiu süsinikujalajälg on puuvillaga võrreldes tühi. (Selle toorainet ei ole vaja kasvatada, vaid tooraine saab fossiilsetest orgaanilistest ainetest, näiteks naftast) ja kasutatud särk ei lagune – sellest ei eraldu süsihappegaasi, **see ei mädane**.

Otsustavaks osutub viimane asjaolu. Et sünteetiline kiud ei mädane, ei saa seda „loodusele tagasi anda“. Ainuke võimalus sellest lahti saamiseks on ta ära põletada, (mille juures eralduks süsihappegaas) või kuidagi plastina taaskasutada, milleks tuleks see kokku koguda ja ümber töödelda. Ümbertöötlemine on praktiliselt võimatu, sest kanga kudumisel kasutatakse sünteetilise kiu ja puuvillakiu segu. Sünteetiline kiud parandab tugevust ja kulumiskindlust, puuvillkiud parandab „hingavust“ ja mugavust.



Enamasti jääks suur osa sünteetilisest kiust särkidest loodusesse vedelema ja saastaks loodust mikroplastiosakestega. Teiseks eraldub sünteetilisest kiudainetest plastifikaatoreid – aineid mida kasutatakse kiupolümeeride omaduste parandajatena. Plastifikaatorid „imiteerivad“ mitmeid loomorganismide hormone, sest nende molekulide ehitus sarnaneb veidi hormoonide ehitusega. **Tulemuseks on loomorganismi kehahormoonide vigane talitus, ainevahetushäired ja allergiad.**



Tunnikava 3: Kangakoguse arvutamine T-särgi jaoks (matemaatika)

Vanuserühm: 8kl

Kestus: 1 tunni periood (45 min)

Eesmärk: Õpilased saavad aru T-särgi kanga arvutamiseks vajalikest põhimõõtudest ja näitavad T-särgi esi- ja tagaküljeks vajaliku kanga arvutamise oskust.

Töövahendid:

- Tahvel ja markerid
- T-särgi näidismõõdud
- Joonlaud või mõõdulint
- Kalkulaator

Sissejuhatus (10 min):

- Alustuseks küsige õpilastelt: "Kas olete kunagi mõelnud, kui palju kangast on vaja T-särgi valmistamiseks?"
- Selgitage kanga arvutamiseks vajalikke peamisi mõõte (pikkus ja laius).
- Arutage mõõtmiste täpsuse tähtsust kangaarvutustes.

Juhendatavad tegevused (30 min):

- Jaotage tööleht 1 kanga arvutamise ülesannetega.
- Alustage lihtsatest näidetest ja suurendage järk-järgult keerukust.
- Jälgige õpilaste edusamme, ringledes klassiruumis ja pakkudes vajadusel juhiseid.
 - Näidake, kuidas arvutada T-särgi esi- ja tagaosa jaoks vajalik kangas.
 - Ennetage eksiarvamust: õpilased võivad unustada kanga arvutamisel õmblusvarusid arvesse võtta.

Iseseisevtöö (10 min):

- Laske õpilastel ülejäänud probleemidega iseseisvalt või paaris töötada.
- Nõudke õpilastelt oma tööde näitamist ja arvutuste põhjendamist.
- Kui aeg lubab, määrake täiendavad T-särgi suurused täiendavaks harjutamiseks.
- Suunake lühikest arutelu, kus õpilased jagavad oma lahendusi ja arutavad tekkinud väljakutseid.

Hindamine:

Õpilased demonstreerivad oma eesmärgi saavutamist, määrates täpselt etteantud mõõtude abil erineva suurusega T-särgi jaoks vajaliku kanga.

Kokkuvõte (5 min):

- Paluge õpilastel jagada oma arvutatud kanga mõõte ja arutada kõiki tegevuse käigus tekkinud väljakutseid, et võtta kokku õpitud põhimõisted.
- Tee tunnis õpitud põhimõistetest kokkuvõte, rõhutades täpsete mõõtmiste ja arvutuste olulisust T-särgi valmistamisel.
- Julgustage õpilasi jätkama kanga arvutamise oskuste harjutamist ja uurima, kuidas tegelikult seda tehakse.

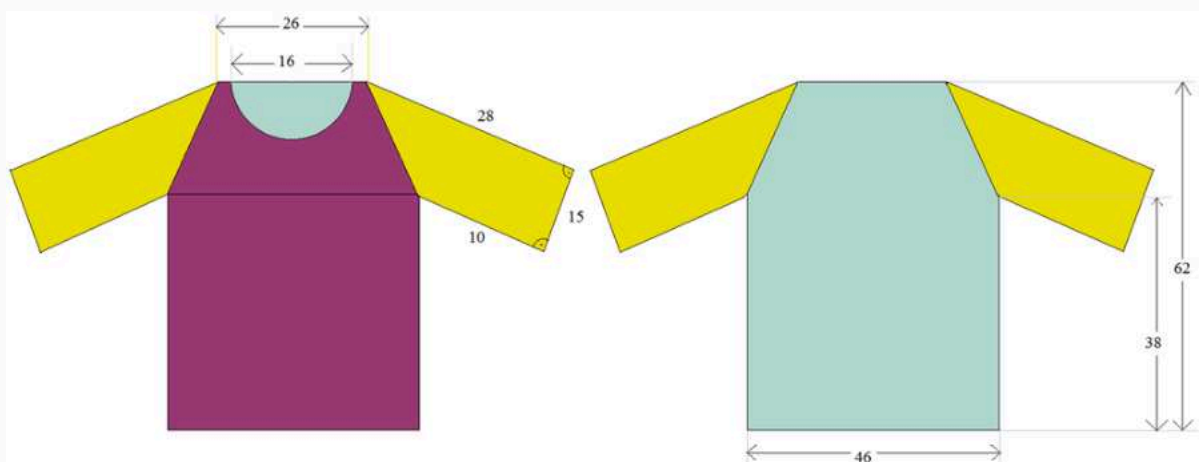
Täiendavad tegevused:

- Paluge õpilastel kujundada oma T-särgid ja arvutada välja kanga suurus, mis on vajalik nende kujunduste ellu viimiseks.
- Arutage materjalide tõhusat kasutamist ja järelejäänud kangajääkidele kasutusvõimaluste leidmist, et minimeerida tootmisjääke.

Tööleht 1

T-särgi valmistamiseks on kasutatud kolme erivärvilist materjali. Särg suuruses S on valmistatud joonisel näidatud mõõtmete järgi. (Mõõtmed joonisel sentimeetrites)

Kaeluse väljalõige (esitükil) tehti poolringikujuliselt.



1. Arvuta kui palju läheb igat erinevat värvi materjali sellise T-särgi valmistamiseks, kui töötlemiskadu on 15%.
2. Kui palju materjali on vaja kümne sellise S suuruses T-särgi valmistamiseks?
3. Kui palju on vaja viie samasuguse M suuruses T-särgi valmistamiseks, kui M suurusele särgile kulub materjali 8% rohkem kui suurusele S?
4. Kui palju kulub materjali L suurusele särgile, kui seda kulub 7% rohkem, kui suurusele M?
5. Leia ühe komplekti (S, M, L) särkide valmistamiseks kuluva materjali hind, kui 1m² materjali eest tuleb maksta 2,5€.
6. Mitu meetrit igat vajaminevat värvi materjali kulub S suurusele T-särgile, kui kõik kangad on 1,2 meetri laiused ning lõiked tulevad kangale paigutada võimalikult väheses materjali kuluga (materjali venivust ei arvesta)? Tee vajaminev joonis.
7. Arvuta ühe S suuruse T-särgi materjali hind, kui 1m kangast (sõltumata kanga värvist) maksab 3,5€.

Täiendavad ülesanded:

- Materjali tõhus kasutamine. Ülejäänud kangale kasutusvõimaluste leidmine.
- Kui suure ruudukujulise rinnatasku (maksimaalse suurusega) võiks saada kaeluse väljalõikest tekkinud materjalist?



Täiendav tegevus:

Kujundage kindlate mõõtudega T-särk ja arvutage välja kangas, mis on vajalik disaini elluviimiseks.

Kodutöö:

Mõõtkte kodus T-särgi mõõdud ja arvutage välja, milline kangas on selle suurusega T-särgi valmistamiseks vajalik.

Tunnikava 4: Trikotaažpaelast heegeldatud korv (kunstlid)

Vanuserühm: 6. klass

Kestus: 1 tunni periood (45 min)

Eesmärgid: Õpilane suudab:

- Näitata loovust ja jätkusuutlikkust, muutes vana T-särgi ümber uueks käsitöösamaks;
- Mõista taaskasutuse mõistet ja selle keskkonnamaalast tähtsust;
- Näitata loovust materjalide taaskasutamisel;
- Pöörata käsitöö tegemisel erilist tähelepanu detailidele;
- Edendada jätkusuutlikkust esemete läbimõeldud taaskasutamisega loomingulistes tegevustes.

Töövahendid:

- Vanad T-särgid (üks õpilase kohta)
- Käärid
- Heegelnõelad
- Õpetusmaterjalid heegeldamise tehnikate kohta
- T-särgi paeltest valmistatud heegeldatud korvide näited

Sissejuhatus (10 min):

- Tutvustage taaskasutuse mõistet ja selgitage selle kasu keskkonnale.
- Näidake taaskasutatud T-särgide käsitöö näiteid.
- Küsige õpilastelt: "Kuidas me saame vanale T-särgile uue elu anda?"

Juhendatud tegevused (20 min):

- Andke õpilastele tööleht 1, mis on samm-sammuline juhend heegeldatud korviprojekti alustamiseks.
- Näidake erinevaid tehnikaid T-särgide ümbertöötlemiseks käsitöösamadeks.
- Levinud eksiarvamus: ümbertöötlemine on liiga keeruline või aeganõudev.
- Näidake põhilisi heegeldamise võtteid ja T-särgi paelte ribadeks lõikamist.
- Jälgige õpilaste edusamme ja osutage vajadusel abi.

Iseseisvtöö (10 min):

- Juhendage õpilasi vana T-särki kasutades oma ümbertöötlemisprojekti alustama.
- Julgustada loovust ja tähelepanu detailidele.
- Hõlbustada lühikest arutelu, kus õpilased jagavad oma edusamme ja kõiki tekkinud väljakutseid.

Hindamine:

Õpilasi hinnatakse vastavalt nende oskustele järgida juhiseid, näidata heegeldamise põhioskusi ja rakendada oma käsitöös loovust.

Kokkuvõte (5 min)

- Laske õpilastel oma taaskasutatud loomingut klassile tutvustada.
- Suunake arutelu erinevate kasutatud tehnikate ja taaskasutamise mõju üle keskkonnale.
- Tehke kokkuvõtte tunni jooksul õpitud põhimõistetest ja julgustage õpilasi jätkama materjalide taaskasutamise loominguliste võimaluste uurimist.

Täiendavad tegevused:

- Andke neile täiendavat infot, et uurida ümbertöötlemise keskkonnamõju.
- Kodutööde tegemiseks julgustatakse õpilasi leidma kodust veel ühte eset, mida saaks taaskasutada ja kavandada sellest oma järgmist käsitööprojekti.

Tööleht 1: KORVI TEGEMINE

T-särgist trikotaažpaela lõikamine.

Korvi heegeldamine vanast T-särgist on suurepärane viis T-särgi taaskasutamiseks ja uue kasutusotstarbe leidmiseks. Selleks sobib hästi trikotaažist T-särk.

Valmistumine ja materjalid:

- Vanad t-särgid (võid kasutada erinevaid värve või mustreid)
- Heegelnõel nr 8-10
- Käärid

T-särgist ribade lõikamine::



Joonis 1. Laota T-särk sirgelt lauale.



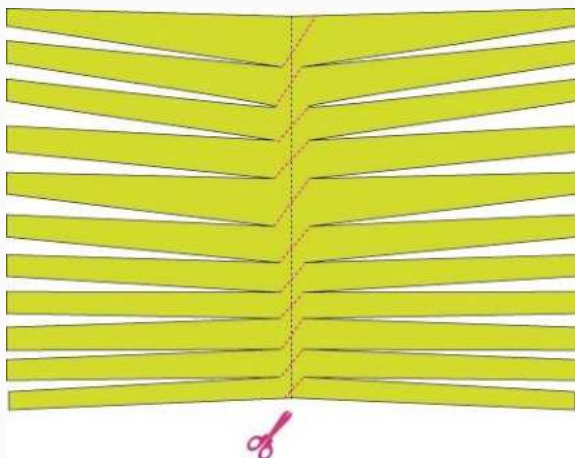
Joonis 2. Lõika T-särgilt alumine äär.



Joonis 3. Lõika T-särg 2.3 cm ribadeks, jättes paremalt poolt küljest 1 cm



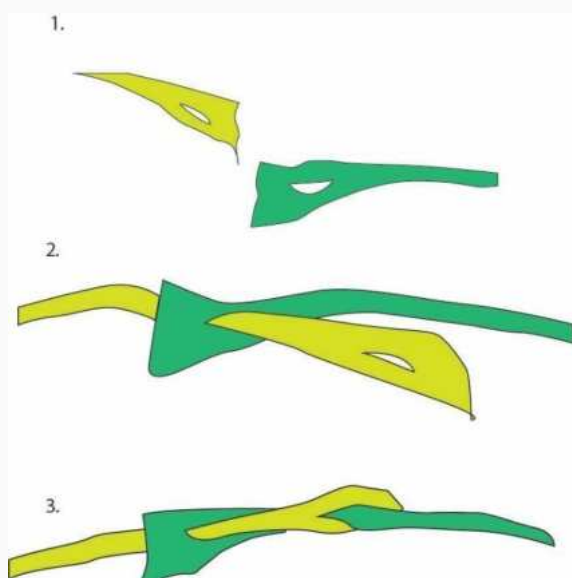
Joonis 4. Lõigatud T-särk.



Joonis 5. Aseta peale poole T-särgi küljeõmbused. Lõika diagonaalis (näidatud joonisel). Korda teise küljega sama tegevust.

Seejärel venita pisut tekkinud ribasid. Keri trikotaažpael kerasse.

Trikotaažpaela jätkamine:



Joonis 6. Trikotaažpaela jätkamine.

Korvi heegeldamine.

Töövahendid:

Heegelnõel nr 8-10

Käärid

Sukanõel

Tingmärgid:

•	-	Slip stitch
0	-	Chain
×	-	Single crochet
⋈	-	Single crochet increase

Juhendid:

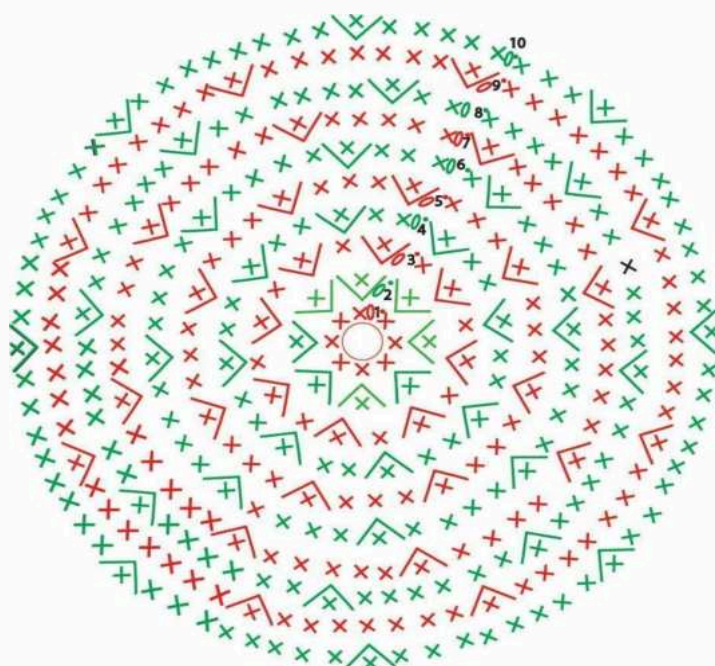
Põhi:

- Heegeldatakse ringselt, keskelt alustades.
- Tee 4 ahelsilmust ja ühenda ringiks 1 aassilmusega esimesse ahelsilmusesse <https://www.youtube.com/watch?v=1cVt8lWHYY>
- Heegelda edasi järgides skeemi (Joonis 7).
- Põhja kasvata nii kaua kui suurt korvi sa soovid.

Küljed:

Külgede heegeldamisel ei tee enam kasvatuskohti, vaid jätkad ringselt heegeldamist. Heegelda küljed nii kõrged, kui sügavat korvi soovid. Soovi korral võid keerata korviserva alla (Foto 1).

Iludetailiks võid külge õmmelda näiteks lipsu, nõõbi vms.



Joonis 7. Põhja skeem



Foto 1. Valmis korv. (<https://www.pinterest.com/pin/4574037112733396/>)

Tunnikava 5: T-särgi trükitehnikate uurimine (kunstid)

Vanuserühm: 8. klass

Kestus: 1 tunni periood (45 min)

Eesmärgid:

- Luua arutelusid SDG eesmärkide üle;
- Loo ja tee T-särgide kujundusi, kasutades SDG eesmärke;
- Trüki kujundused T-särgidele;
- Jagage tulemusi, et tõsta teadlikkust SDG-dest.

Töövahendid:

- Valged T-särgid (üks õpilase või rühma kohta)
- Kunstitarbed (pliiatsid, viltpliiatsid, värvid jne)
- Disainitarkvaraga arvutid (valikuline)
- Skannerid või kaamerad käsitsi joonistatud kujunduste digiteerimiseks

Sissejuhatus (10 min):

- Tutvustage säästva arengu eesmärkide (SDG) kontseptsiooni ja nende tähtsust ülemaailmsete väljakutsetega toimetulemisel. Rohkem infot <https://sdgs.un.org/goals>.
- Selgitage tunni eesmärki: luua T-särgidele kujundused, mis kajastavad konkreetseid säästva arengu eesmärke.

Peamised tegevused (30 min):

1. Õpilased valivad individuaalselt või rühmades töötamiseks sobiva SDG.
2. Õpetajad saavad hõlbustada arutelu valitud SDG tähtsuse üle ja esitada selliseid küsimusi nagu:
 - a. Kuidas saaksime nendele probleemidele tänapäeva ühiskonnas tähelepanu juhtida?
 - b. Kas oskate nendele probleemidele lahendusi välja mõelda?
 - c. Kas on midagi, mida saate nende probleemide lahendamiseks eraldi teha?
3. Paluge õpilastel luua lihtsaid ja originaalseid kujundusi nende valitud SDG-de põhjal, piirates värvide kasutamist kuni viie (5) värvini ja rõhutades lihtsust.
4. Õpilased saavad oma kavandeid teha igat tüüpi kunstivahenditega (pliiatsid, viltpliiatsid, värvid jne) või kasutades erinevaid arvutiprogramme. Pärast kujunduse käsitsi viimistlemist peate selle skannima või pildistama ja arvutisse laadima.
5. Õpilased saavad oma T-särgi jaoks välja pakkuda erinevaid disaini-ideid. Kasutades oma originaalseid ideid, tehke oma T-särgile erineva suurusega kujundused.

Iseseisev töö (10 min):

- Andke õpilastele aega iseseisvalt oma T-särkide kallal töötada, pakkudes vajadusel juhiseid ja tuge.
- Hõlbustada rühmaarutelusid, kus õpilased jagavad oma disainiideid, annavad üksteisele tagasisidet ja arutlevad valitud kestliku arengu eesmärkide olulisuse üle.

Hindamine:

Õpilaste kavandeid hinnatakse loovuse, valitud SDG-ga seotud asjakohasuse ja sõnumi edastamise tõhususe põhjal.

Kokkuvõte (5 min):

- Paluge õpilastel klassile oma T-särgi kujundust tutvustada, selgitades nende valitud SDG-de ja kujunduselementide tähtsust.
- Mõelge disainilahenduste loomise protsessile ja arutage, kuidas neid saab kasutada kogukonna teadlikkuse tõstmiseks säästva arengu eesmärkidest.

Täiendavad tegevused:

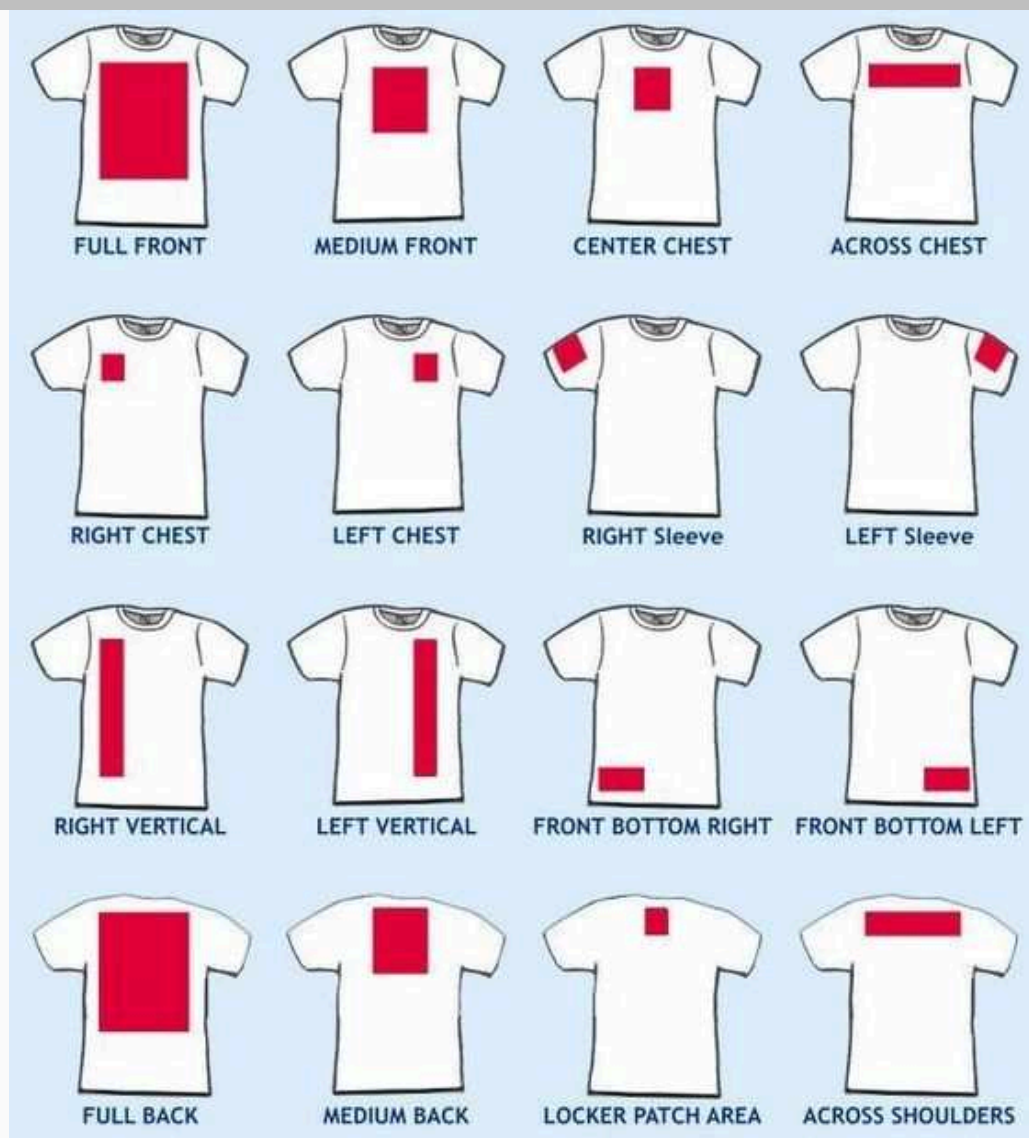
- Korraldage T-särkide printimise sessioon, kus õpilased kannavad oma kujundused tegelikele T-särkidele.
- Planeerige T-särkide näitus või moeetendus, et esitleda disainilahendusi ja tõsta kaaslaste ja laiema kogukonna teadlikkust säästva arengu eesmärkidest.

SDG-de plakat



Allikas: <https://sdgs.un.org/goals>

Tööleht 1



Printimise protsess

1. Oluline on kasutada õiget ülekandepaberit. Ülekandepaberit saab osta enamikust kirjatarvete, käsitöö- ja kontoritarvete kauplustest. Ostke heledat ülekandepaberit, kui kavatsete seda kasutada heledatel särkidel, ja hankige tumedate kangaste jaoks mõeldud ülekandepaber, kui kasutate tumedat värvi T-särke.
2. Kui pilt on valmis, printige see tavalise tindiprinteri abil ülekandepaberile. Kontrollige, kas peate oma kujunduses kasutama peegelpilti, kuna heledate särkide ülekandepaber kantakse tavaliselt pealispinnaga allapoole, tumedat aga esikülg ülespoole. See on eriti oluline, kui pildil on tekstielemente.

3. Pärast kujunduse printimist lõigake pildi servad ümber, et enne selle kangale triikimist ei jääks üleliigset ülekandepaberit.
4. Kontrollige ülekandepaberiga kaasas olevaid triikimisjuhiseid. Kui neid pole, seadke triikraud kasutatava kanga jaoks kõrgeimale võimalikule temperatuurile ja veenduge, et see oleks seadistatud kuivtriikimiseks ilma auruta. Asetage särk tasasele pinnale ja triikige välja kõik kortsud.
5. Seejärel asetage ülekandepaber särgile, veenduge, et pilt oleks sirge ja õiges asendis, ning vajutage kuum triikraud särgile. Suru ühtlaselt paar minutit – juhendis peaks olema kirjas, kui kauaks.
6. Eemaldage triikraud ja laske särgil paar minutit puhata. Kui see on jahtunud, eemaldage paber õrnalt ja oletegi saanud oma kujundusega särgi valmis.

Näiteid ülekandepaberitest:





Encouraging Students To Enhance Their STEAM Skills In Order To Address Real-World SDG-Related Challenges

2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257



UNIVERSITY
OF LATVIA



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union

