



EESTI  
TEHNOLOOGIA-  
KASVATUSE  
LIIT

[www.tehnoloogia.ee](http://www.tehnoloogia.ee)





EESTI  
TEHNOLOOGIA-  
KASVATUSE  
LIIT

[www.tehnoloogia.ee](http://www.tehnoloogia.ee)



HARIDUS- JA  
TEADUSMINISTEERIUM

„KOOLITUSE LÄBIVIIMIST/OSALEMIST TOETAB EESTI TEADUSHUVIHARIDUSE LIIT JA HARIDUS- JA TEADUSMINISTEERIUM“

# KUMMIMOOTORIGA SÕIDUKITE VALMISTAMINE

Mart Soobik *PhD*

25. august 2023

Tallinna 21. Kool

# ÜLERIIGILINE KUMMIMOTORIGA SÕIDUKITE VÕISTLUS



EESTI  
TEHNOLOOGIA-  
KASVATUSE  
LIIT



**Aeg: 24.10.2023**

**Asukoht: Proto Avastuskeskus**

Koolituse läbiviimist/osalemist toetab Eesti Teadus-  
huvihariduse Liit ja Haridus- ja Teadusministeerium



HARIDUS- JA  
TEADUSMINISTEERIUM



EESTI  
TEADUSHUVI-  
HARIDUSE LIIT  
teadushuvi.ee

Lisainfo ja  
registreerimine

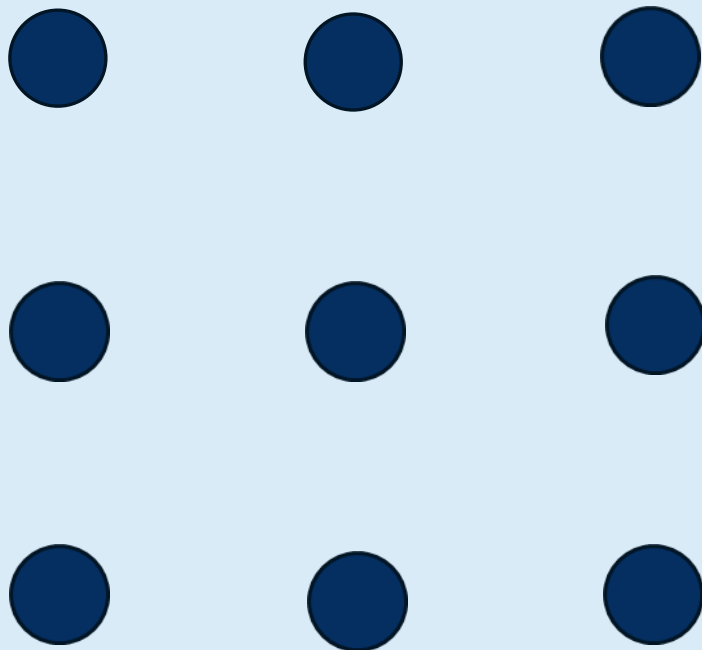


tehnoloogia.ee/ks

# Ahhaa!



Aru, J. (2022/2023). Loovusest ja logelemisest. Nutineedusest, mõtteväljatustest ja laste arengust. Tallinn: Ajujutud OÜ.



Siin on üheksa punkti. Palun ühendage need nelja sirge joonega nii, et te kordagi kätt paberit ei tõsta.



Aru, J. (2022/2023). Loovusest ja logelemisest. Nutineedusest, mõtteväljatustest ja laste arengust. Tallinn: Ajujutud OÜ.

## Kas tuli välja?



Ärge muretsege, kui ülesanne näib võimatu. Mitte asjata pole psühholoogid seda ülesannet juba sajandi jagu arusaamise uurimiseks kasutanud.



Lisaks on see ka klassikaline „**kastist välja**“ mõtlemise probleem. Kui te seda ülesannet veel ära ei lahendanud, siis peatuge ja mõelge korraks väljendile „kastist väljas“. Vaadake neid punkte ja mõelge, kuidas „kastist väljas“ võiks sellega seotud olla (lk 236).



# Ahhaa!



EESTI  
TEHNOLOOGIA-  
KASVATUSE  
LIIT

Aru, J. (2022/2023). Loovusest ja logelemisest. Nutineedusest, mõtteväljatustest ja laste arengust. Tallinn: Ajujutud OÜ.

Isa ja poeg sattuvad hirmsasse autoõnnetusesse. Isa sureb kohapeal. Poeg viiakse haiglasse, kus ta vajab kohe operatsiooni. Operatsioonisaali tulnud kirurg ütleb: „Ma ei saa teada opereerida, ta on minu poeg.“ Kuidas on see võimalik (lk 179)?

Võgotski, L. (2016). Laste loovus ja kujutlusvõime.  
Mäng ja selle osa lapse psüühilises arengus.  
Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus



- ▶ Me nimetame loovtegevuseks niisugust inimtegevust, kus luuakse midagi uut, on see siis loomingulise protsessi käigus loodud välise maailma ese või ainuüksi inimeses endas elav ja ilmnev mõistuse- või tunde konstruktsioon (lk 9).
- ▶ Inimese igasugune niisugune tegevus, mille tulemuseks pole mitte tema kogemuses asuvate muljete ja tegevuste taasloome, vaid **uute kujundite ja tegevuste loomine**, kuulubki sellesse teise, loovasse või kombineerivasse käitumisliiki. **Aju pole mitte ainult meie eelnenud kogemust säilitav ja taastav, vaid ka kombineeriv, varasema tegevuse elemente loominguliselt uueks käitumiseks ümber töötav organ** (lk 12).
- ▶ **Oskus luua elementidest konstruktsioon ja kombineerida vana materjal uutesse ühendustesse moodustubki loovuse aluse** (lk 16).



- ▶ „Kuldmedal ei ole tähtis. Tähtsam on, et sa suudad **uute ideede peale tulla, elus mõistlike valikuid teha ja ennast teostada**“ (lk 15).
- ▶ Loovus nii, nagu seada siin raamatus mõistetakse, on mitte ühe hea nalja või luulerea tegemine, vaid **pikem protsess, kus inimene viib ellu iseenda sees olevaid soove, tunge ja ideid. Ta väljendab seda, mis ta enda seest avastab** (lk 19).
- ▶ **Inimene on ainus loomaliik, kes suudab niimoodi maailma püünistest pääseda, oma ajus midagi uut valmis keeta ja siis selle abil maailma muuta. Inimene suudab vajadusel välja astuda maailma oravarattast, et seda vaadata ja ümber ehitada** (lk 19).
- ▶ **Loovus on elustiil, mille puhul inimest ei juhi keskkond (või nutiseadmest tulev), vaid ta oskab oma aju abil ehitada uusi ideid, mõtteid, teoseid ja lahendusi** (lk 83).





- ▶ Loovus on teadmine, et huvitavaid asjad sünnivad siis, kui **erinevaid ideid ja tükke mitut moodi kokku proovida. Loovus on oskus katsetada, proovida, mitte jonna jätta, kuid samas paindlikult teiste sisendit arvestada** (lk 83).
- ▶ **Loovuse harjutamine tähendab seda, et laps suudab lagedale tulla uute mõtetega ja neid vajadusel muuta.** Ta on nõus tunnistama, et mõni asi ei õnnestu kohe esimesel korral õigesti ja ta on valmis oma eesmärke kohendama. Ta on võimeline oma töösse kaasama teiste inimeste tagasisidet. Inimesed, kes harjutavad loovust, on paindlikumad ja suudavad ima ideid voolida oludele vastavalt (lk 83).
- ▶ Kuid loovus pakub ka rõõmusid, mida nutiseade kunagi ei paku, kuna läbi loovuse on võimalik jõuda eneseteostuseni. Kas olete näinud last, kes on ise midagi ehitanud, joonistanud või välja mõelnud (lk 83)?
- ▶ Sellist siirast emotsiooni, mis kaasneb eneseteostuse ja saavutustunnustusega, nutiseadmetest juba nii lihtsalt ei leia. **Loovusega kaasneb suuremate rõõmude ja murede läbielamine. Loovus on täisväärtuslik elu alus** (lk 84).



- ▶ Üks kindel nipp on mitte kiita tulemust, **vaid protsessi**. Ärge öelge „Nii ilusasti laulsid“ või „Tubli, et said viie“ vaid **pigem kiitke juba harjutamise ja vaevanägemise juures**: „Sa harjutad laulmist väga hoolega, ainult nii saabki heaks lauljaks“. **Oluline on lapsele selgeks teha, et millegi saavutamine nõuab tööd ja aega, see ei tule niisama** (lk 113).
- ▶ Üldisemalt - kui mõni laps teeb midagi hästi, siis tasub tema tähelepanu sellele juhtida: lapsed ei ole tihti isegi aru saanud, kui tublid nad ühes või teises asjas tegelikult on (lk 244).
- ▶ Aga kunagi hiljem selgitan ma talle veel kord, et **milleski heaks saamine vajabki pingutust** (lk 116).
- ▶ Andekas inimene on see, kes on kõvasti pingutanud, aastaid oma teadmiste konstruktorit ehitanud ja selle tarbeks tükke taga ajanud (lk 215).



- ▶ Nagu nägime, on **loovuse jaoks tarvis ka oma ajus ehitatud struktuure murda ja lõhkuda, tükke üha uuesti ja uuesti kombineerida** (lk 113).
- ▶ Esiteks on raudne reegel muidugi see, et me ei saa lapsi juhtida loovust arendama, kui neil on **kõht tühi** (lk 114).
- ▶ Kodused mured, vanemate omavaheline läbisaamine, teiste lastega läbisaamine ja lapse enesehinnang on kõik määrava tähtsusega selle jaoks, kas ta saab oma aju hästi arendada ja kasutada. Lühidalt on asi lihtne: loovus vajab, **et aju ei oleks ametis muude murede lahendamise või töötlemisega** (lk 113).
- ▶ **Uni on tõeline imerohi**, mida peaksime oma lapsele piisavalt andma (lk 113).
- ▶ Mis on maailmas kõige magusam asi?



- ▶ Suhtumise muutmine. Esimene alustala on **muuta õpetajate suhtumist õpilastesse ja õpilaste suhtumist kooli** (lk 220).
- ▶ **Need lapsed, kes tunnis hästi hakkama ei saa või on suisa tüütud, võivad samuti sirguda andekateks inimesteks. Haridussüsteemi ülesandeks on seda võimaldada** (lk 222)!
- ▶ **Kooli mõte pole mitte ainult anda õiged tükid, vaid ka õpetada seda, kuidas pingutada, kuidas oma teadmistekonstruktorit ehitada. Kool ei pea õpetama ainult teadmisi, ta võiks õpetada ka seda, kuidas oma aju kasutada** (lk 226).
- ▶ Ajutrenni all pean ma silmas seda, et kool treenib kõige fundamentaalseimaid oskusi: **oskust süveneda ja keskenduda, oskust, pingutada ja oskust tegeleda ebameeldivate asjadega** (lk 226).



- ▶ **Õppimine vajab tähelepanu ja tähelepanuta õppimine on ajaraisk (lk 227).**
- ▶ Õppekavaga edasiminekest tähtsam on laste äratundmine, et nad on osa protsessist, et nad saavad ise määrata, mida ka kuidas käsitletakse. Tahaksime, et lapsed oleks õppeprotsessi osalised, mitte ohvrid (lk 231). „**Kas kellelgi on mingeid küsimusi tänase tunni kohta?**“ (lk 232).
- ▶ Kokkuvõttes rõhutan veel kord, et see ei ole probleem, **kui me tunnistame oma teadmiste piire.** Teadmiste piiride üle nuputamine ja nende laiendamine on osa inimeseks olemisest ja lapsed võiksid sellega kokku puutuda juba varakult (lk 234).
- ▶ Teisiti öeldes: kooliharidus ei peaks mitte ainult näitama, millised tükid on olemas ja kuidas teised neid on kokku pannud, vaid peaks võimaldama seda, **et laps õpib tõesti ehitamist, et ta õpib kokkupanemist. Laps võib tükke mitte ainult tundma õppida, vaid ka aru saada, et neid on võimalik kokku panna väga erineval moel. Ilma tükide kombineerimiseta ei ole loovust (lk 236).**



- ▶ **Õpetaja ei pea kritiseerima, ta ei pea hindama, ta ei pea isegi laste nimesid ütleva, aga lihtsalt arutelu, millised erinevad võimalused on olemas ühe ja sama ülesande lahendamiseks, oleks olnud uskumatult väärtuslik (lk 236).**
- ▶ **Pea igas aines võiks õpetaja õhutada õpilasi otsima teistmoodi lahendusi. „Kas kellelgi on mõni teistsugune lahendus?“ võiks olla tavaline küsimus, mida ülesande lahendamise järel küsitakse (lk 238).**
- ▶ **Ja mis kõige tähtsam: igas klassis on lapsi, kes on täitsa keskpäraste lahenduste leidmises, aga kelle silm läheb särama, kui nad saavad midagi teistmoodi pakkuda. Mitte kõik vastused pole head, aga pakkumiste hulgas võib olla originaalseid ideid, milleni klassi parimad õpilased kunagi ei jõua (lk 238).**
- ▶ **Vigadel on õppimises väga tähtis roll. Iga viga, iga eksimine avab võimaluse õppida, sest me saame küsida, miks me selle vea tegime ja mida oleks saanud paremini teha (lk 238).**



- ▶ Me soovime, et lastest saak ennastjuhtivad ja ennast teostavad õpilased, kes oskavad õppida, keskenduda, loovalt mõtelda ja kel on omad huvid, mis sütitavad neid keeruliste teemadega sügavamalt tegelema (lk 240).
- ▶ **Personaliseeritud õpe on õpetamise viis, kus õpetamistegevused lähtuvad õppija vajadustest, huvidest ja võimetest ning kus ka õpieesmärgid on sageli õppija enda seatud (lk 241).**
- ▶ On tarvis, et me  **julgustaksime lapsi uusi ideid genereerima ja annaksime neile aega, mil ise oma asjadega pusida.** Tähtis ei ole see, et õppekava sisaldaks võimalikult palju materjali, vadi hoopis see, et **laps saaks kooliajal võimalikult palju oma potentsiaali avada ja avastada (lk 243).**



- ▶ Laps peab saama vabaduse ja võimaluse oma konstruktorit ehitada. Ta eksib, ta raiskab aega, osa vabatundidest läheb tühja, aga James Dyson tegi viieteistkümne aasta jooksul ... tea teate juba küll, kui palju prototüüpe. **Eneseteostus nii käibki, üle kivide ja kändude, vahel edukamalt ja vahel mitte eriti edukalt. Eneseteostuseks ja loovuseks on tarvis aega ja vabadust (lk 246).**
- ▶ Nende tundide eesmärk oleks, et laps saaks teha ja arendada oma asja. **Selle töö eest ei saaks hindeid, neid töid ei pandaks pingeritta.** Siiski poleks see maha visatud aeg. **Mu unistus on, et kooli lõpuks ei oleks lapsel lõputunnistus ja eksamitulemused, vaid ta saaks nende kõrval ette näidata ka enda ehitatud roboteid, kirjutatud raamatuid, disainitud ehteid ja riideid, loodud muusikat, välja mõeldud masinaid, tehtud teadustööd, õpitud keerukaid klaveripalasisid või võidetud medaleid spordivõistlustelt.** Ma tahan, et lapsed liiguksid oma teed ja saaksid uhkust tunda selle üle, mida nad ise teinud on. Ma tahan, et nad saaksid õnnelikuks läbi eneseteostuse (lk 246).





Toivo Niiberg - Õpetaja positiivne enesekehtestamine lapsevanemaga.

Kõik mis sa teed, teed esmalt iseendale. Austa ennast, siis austatakse sind. Mitte karta konflikte.

Vabandage, kas te ütlesite nii ... .

Vabandage, kas ma sain õigesti aru ... .

Vabandage, ma sain haiget.

Igal oinal on oma mihkclipäev.

Mis sinuga on juhtunud, et nii käitud?



Jane Snaith- Traumateadlik kool.

Mis sinuga on juhtunud, et nii käitud? Kas sa saad seda viisakamalt öelda?

See pole sobiv käitumine, proovime uuesti. Mida sa valesti tegid? Kuidas saad seda õigesti teha? Kas oled valmis mulle ütlema, mida sa valesti tegid, siis ütle?

1. Jää rahulikuks, ükskõik, mis juhtub.
2. Märka vajadust iga käitumise taga.
3. Täida vajadus, leia selleks võimalus.
4. Ära loobu, kui sina ei aita, kes siis.



Jane Snaith- Traumateadlik kool. Eluväärtuste sõnumid:

- ▶ Aktsepteeri EI- vastust
- ▶ Meie tegudel on tagajärjed
- ▶ Kasuta oma sõnu
- ▶ Keskendu ja lõpeta ülesanne
- ▶ Loa ja järelevalvega
- ▶ Ole hea ja lahke
- ▶ Kuula ja pea meeles
- ▶ Tee tarku valikuid/Ei tee haiget/Ole lugupidav (viisakas)/Hoiame kokku



Reesi Kuslap ja Kristiine Kurema - Kuidas õhinaga õpetada ehk mismoodi innustada õpilasi õppima?

**Teema „Kuningas“.** Iga õpilane kirjutab teema kohta vihikusse 3-5 teemakohast küsimust, mida õppisime. Mõni õpilane tuleb õpetaja toolile ja klassiõpilased küsivad tema käest korda mööda küsimusi. Kui klassi ees olev õpilane vastab järjest 3-5 küsimust, on ta teema kuningas. Õpetaja kingib õpilasele uhke paberist krooni.

Küsime teistel õppijatel küsimusi, oskus koostada selgeid, arusaadavaid ja ühemõttelisi ning konkreetseid vastust nõudvaid küsimusi.

**Siin ruumis on kõige tähtsamad inimesed** - suhete loomine, usalduslikud suhted.

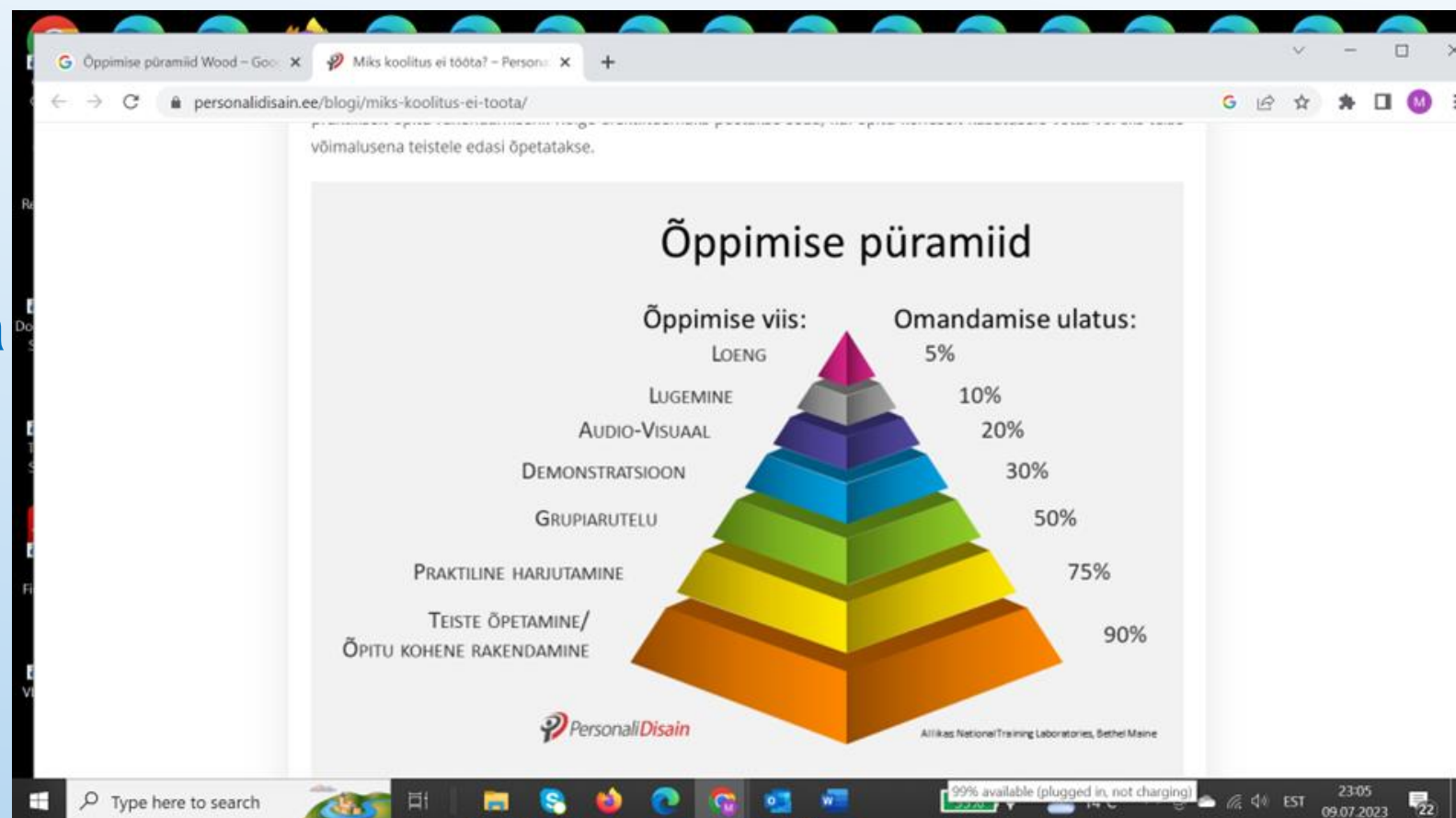
Kujutage ette ja mängige mõtetes läbi, kuidas silme ees tund võiks välja näha.



Reesi Kuslap ja Kristiine Kurema - Kuidas õhinaga õpetada ehk mismoodi innustada õpilasi õppima?

Kõige tõhusam õppimine toimub teisi õpetades, 90%, nt arutada pinginaabriga oma Teadmisi.

Praktiline tegevus 75%, arutelu 50%





Jaan Aru – Kuidas aidata lapsel õppida ja keskenduda?

**Tähelepanu-** on nagu liim, mis paneb/liidab neuronid kokku, aitab ajus ühendusi hoida ja tekitada.

**Pingutust kiita-** pusida, kuidas tööd teha, nägid vaeva, ise tegid. Ühte asja korruga teha! Teil on ägedad ajud, kasutage seda!

**Miks õppida koolis ...** Jah, ma saan aru, et sul pole vaja matemaatikat jne, võta seda kui aju treeningut, kas ma suudan ... see on väljakutse. Me teeme selle ära.

**Luu baas-** ei ole muresid, ei ole unine, tähelepanu on loodud, läbikukkumine on normaalne nähtus.

3. märts 2022 lühikoolitus teemal: „Unustamine ja kordamine“,  
mis on osa pikemast koolitusest „Mälust ja õppimisest“.  
Koolitaja Tauri Tallermaa, Teamsi koolitus (1)



EESTI  
TEHNOLOOGIA-  
KASVATUSE  
LIIT

Meelde jätmise protsess:

1. Tähelepanu, keskendumine.

2. Seostamine (aju töötab seostamise teel), võrdlemine, uue info seostamine varasemaga, mustrite loomine.

3. Kordamine.

.

**3. märts 2022 lühikoolitus teemal: „Unustamine ja kordamine“,  
mis on osa pikemast koolitusest „Mälust ja õppimisest“.  
Koolitaja Tauri Tallermaa, Teamsi koolitus (2)**



Mälu etapid:

**1. Sensorid ja lühimälu**, toimub õppimine, õpetaja toetav ja hoolib suhtumine /huvitav, põnev, äge, nauditav. Miks me seda õpime, **õppimise tunne on hea.**

**2. Lühiajaline töömälu/lühimälu**

õppimise suur osa jagada väikesteks osadeks;

uue info seostamine vanaga; küsimuste esitamine, näited; õppimise mõtestamine

**3. Pikaajaline mälu/ püsिमälu**

tagasiside küsimine (kuidas sa aru said);

kordamine, õpitu kasutamine; võrdlemine, teema laiendamine;

paus, puhkus, uue info salvestamine ja kinnistamine.





## Õppimise võtmed (Jo Boaler):

- ▶ Iga kord, kui me õpime, kujuneb ja tugevneb meie aju.
- ▶ Eksimine on parim viis aju arenguks.
- ▶ Mõtlemise muutudes muutub tegelikkus.
- ▶ Võimekuse mõõdik pole mõtlemise kiirus.
- ▶ Koostöö mõjub soodsalt õppimisele.



- ▶ Ensüklopeedia Britannica sõnastab, et **tehnoloogia** on **teaduslike teadmiste** rakendamine inimese elu **praktilistes eesmärkides**, muutes meie elu **paremaks**.
- ▶ „Tehnoloogia“ peaeesmärk on tehnoloogilise kirjaoskuse kujundamine. **Tehnoloogiline kirjaoskus** tähendab **oskust aru saada tehnoloogiast, kasutada, hinnata ja analüüsida ning eakohaselt luua uut tehnoloogiat** (ITEEA, 2022). Inimeseks kasvamise lahutamatuks komponendiks on tehnoloogilise kirjaoskuse valdamine.
- ▶ **Tehnoloogiaõpetus** on ülghariduskooli õppeaine, inimese poolt kujundatud maailmast, mis annab õpilastele võimaluse omandada tehnoloogilisi protsesse ja teadmisi, mis on vajalikud probleemide lahendamiseks ja inimeste võimete laiendamiseks (ITEEA, 2020).



Tehnoloogiaõpetus on seotud väga paljude loodusnähtustega ja loodusteadustega. Me saame kummimootoriga sõidukite teemal käsitleda väga erinevaid valdkondi ja käsitlusi, nt:

- ▶ Transport, sõidu jagamine, mikromobiilsus (elektrijalgratta ja elektritõukeratta rentimine rakenduse kaudu), tõuksid ja jalgrattad, rulad jne
- ▶ Keskkond, rohetehnoloogia, nt elektrisõiduki plussid ja miinused.
- ▶ Mehaanika, nt liikuvad masinaelementid, sh hõõrdumine ja ülekanded, liited ja ühendused, pinged, jõud, elastsus jne.
- ▶ Sõidukite valmistamisel kasutavad erinevaid materjalid ja liiteid.
- ▶ Ratas ja ajalooline tagasivaade sõidukitele
- ▶ Sõiduki masinaelementide töötlemisel kasutab erinevaid tööriistad ja masinaid, nt lasetööpink, 3D printeri, cnc freespink jne.

Õppematerjal ▾

Liikumine ja paigalseis

Mõõtmise füüsikas

Kiirus ja selle mõõtmine

Mass, kaal ja raskusjõud

Hõõrdumine ja hõõrdejõud

Keha tihedus ja üleslükkejõud

Jõud, töö ja energia

Masskese ja tasakaal

Masinad ja mehhanismid

Rube Goldbergi masinad

# Hõõrdumine ja hõõrdejõud

Kui puidust klotsile anda sõrmenips, nii et see libiseks mööda pörandat, siis jääb see klots mõne hetke pärast seisma. Klotsi küljepinna ja pöranda pinna vahel tekib klotsi liikumisel jõud, mis takistab liikumist. See nähtus esineb kõikjal meie ümber ja seda nimetatakse **hõõrdumiseks**. Hõõrdumisega kaasneb ka hõõrduvate pindade soojenemine. Kui kahte puupulka kiiresti vastamisi hõõruda, lähevad need soojaks ja võivad väga kiirel hõõrdumisel isegi põlema minna. Hõõrdumise nähtus ei esine ainult tahkete kehade vahel, vaid ka vedelikes ja gaasides. Näiteks meteor, mis siseneb maa atmosfääri suurel kiirusel, lahvatab õhus hõõrdumisel põlema ja inimesed näevad langevat tähte.

Kui maailmas hõõrdumine puuduks, siis oleks elamine praktiliselt võimatu: asju oleks võimatu sõrmedega haarata, veeremine oleks võimatu, autod ei saaks pidurdada, inimesed ei saaks astuda - ainult libisemine oleks võimalik. Ei saaks pliiaatsiga kirjutada, sest pliiaatsit poleks võimalik sõrmede vahel hoida ja ka paberile ei teeks pliiaats ühtegi joont, sest pliiaatsisüdamiku ja paberi vahel hõõrdumine puuduks. Autoga sõitma hakkamisel käiksid rattad auto all ringi, kuid auto ei nihkuks paigalt. Hõõrdumine on mõnes olukorras ka kahjulik, näiteks mootorites ja masinates, sest hõõrdejõud takistab liikuvate ja pöörlevate osade liikumist.

Kui kaks pinda on omavahel kontaktis ja liiguvad teineteise suhtes, siis nimetatakse seda jõudu, mis nende pindade vahelist liikumist takistab, **hõõrdejõuks**. See jõud sõltub nende pindade **materjalist**, pindade **töötlusest** (karedusest) ning ka sellest, kui suure **jõuga** on need pinnad omavahel kokku surutud. Igale kehale mõjub raskusjõud ja see surub keha vastu pörandat või muud horisontaalset pinda. Mida suurem on keha mass, seda rohkem on keha vastu pinda surutud ning seda suurem on liikumist takistav hõõrdejõud.

Hõõrdejõud võib olla ühe ja sama keha puhul erinevat liiki, sõltuvalt sellest, mismoodi üks keha liigub teise keha suhtes: kas libiseb või veereb. Kui pindade vahele on lisatud mingit vedelikku, muudab see nende pindade vahelist hõõrdumist: hõõrdejõud kas suureneb või väheneb. Kui mingi masina metallist osad on õlitatud, siis hõõrdumine masinaosade vahel on väiksem kui ilma õlita. Kui aga näiteks käed on higised, siis hõõrdumine on palju suurem kui kuivade käte puhul.

Sisu@UT kasutab efektiivsemaks toimimiseks veebilehitsejasse salvestatavaid küpsiseid ning analüütika eesmärgil Google Analytics'i teenust.

[Rohkem infot](#)

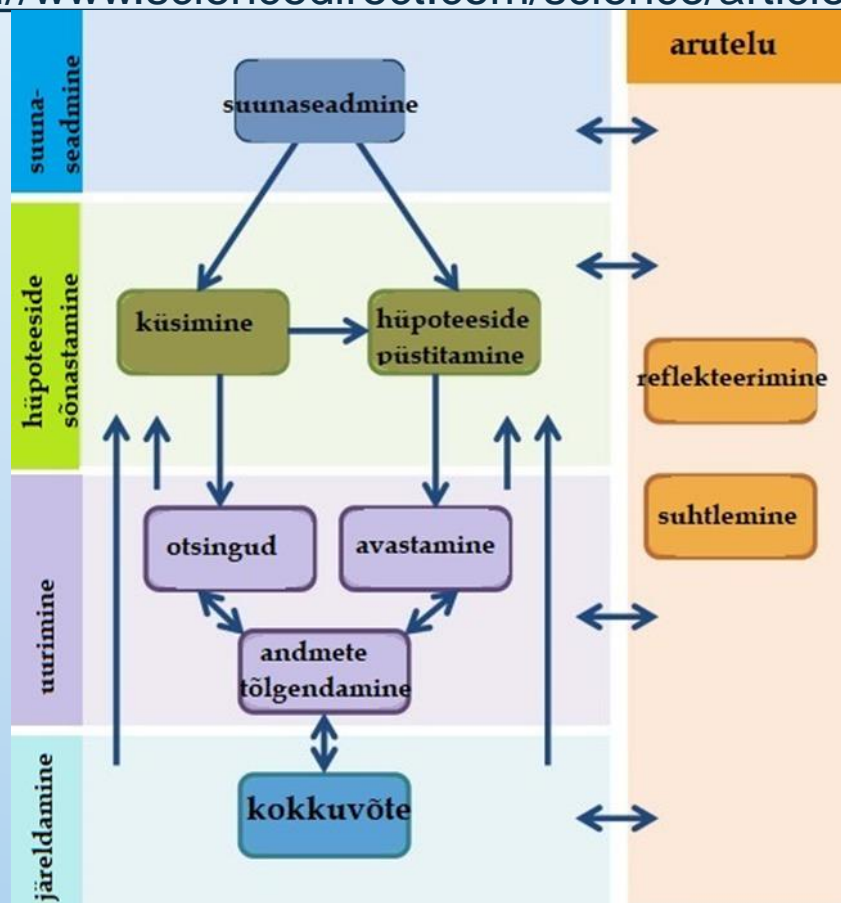
Keeldun

Nõustun

EN



Pedaste, M., Mäeotsa, M., Siiman, L., de Jong, T., van Riesen, S., Kamp, E., Manoli, C., Zacharia, Z., Tsourlidaki, E. (2015) Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. Educational Research Review, 1k 56 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>



Etapp	Õpetaja	Õpilane	KÜSIMUSED ARUTELU REFLEKTEERIMINE SUHTLEMINE LISAMATERJAL
SUUNASEADMINE			
HÜPOTEESI(DE) PÜSTITAMINE JA SÕNASTAMINE			
UURIMINE OTSINGUD AVASTAMINE ANDMETE TÕLGENDAMINE			
JÄRELDUSED JA KOKKUVÕTE			



Jrk nr	Sõiduk	Läbitud vahemaa pikkus mm	Tulemused, kuidas auto käitub	Järeldused, mis vajab arendamist/täiendamist, mida õppisin. Märkused
1.	Sõidab lühikese pikkusega kummiga, mille pikkus on			
2.	Sõidab keskmise pikkuse kummiga, mille pikkus on			
3.	Sõidab pikema pikkusega kummiga, mille pikkus on			
4.	Sõidab kerge raskusega			
5.	Sõidab keskmine raskusega			
6.	Sõidab suurema raskusega			

Sõnasta hüpotees:

Kas hüpoteesi pidas paika

Põhjenda, miks läbis sõiduk kõige pikema vahemaa just selle kummi (raskusega)

# Toote disainiprotsess

03.03.2021, <https://www.tlu.ee/uudised/opetajatele-loodud-platvorm-voimaldab-lahendada-jatkusuutlikkusega>



EESTI  
TEHNOLOOGIA-  
KASVATUSE  
LIIT

Browser window showing the article page on Tallinn University website.

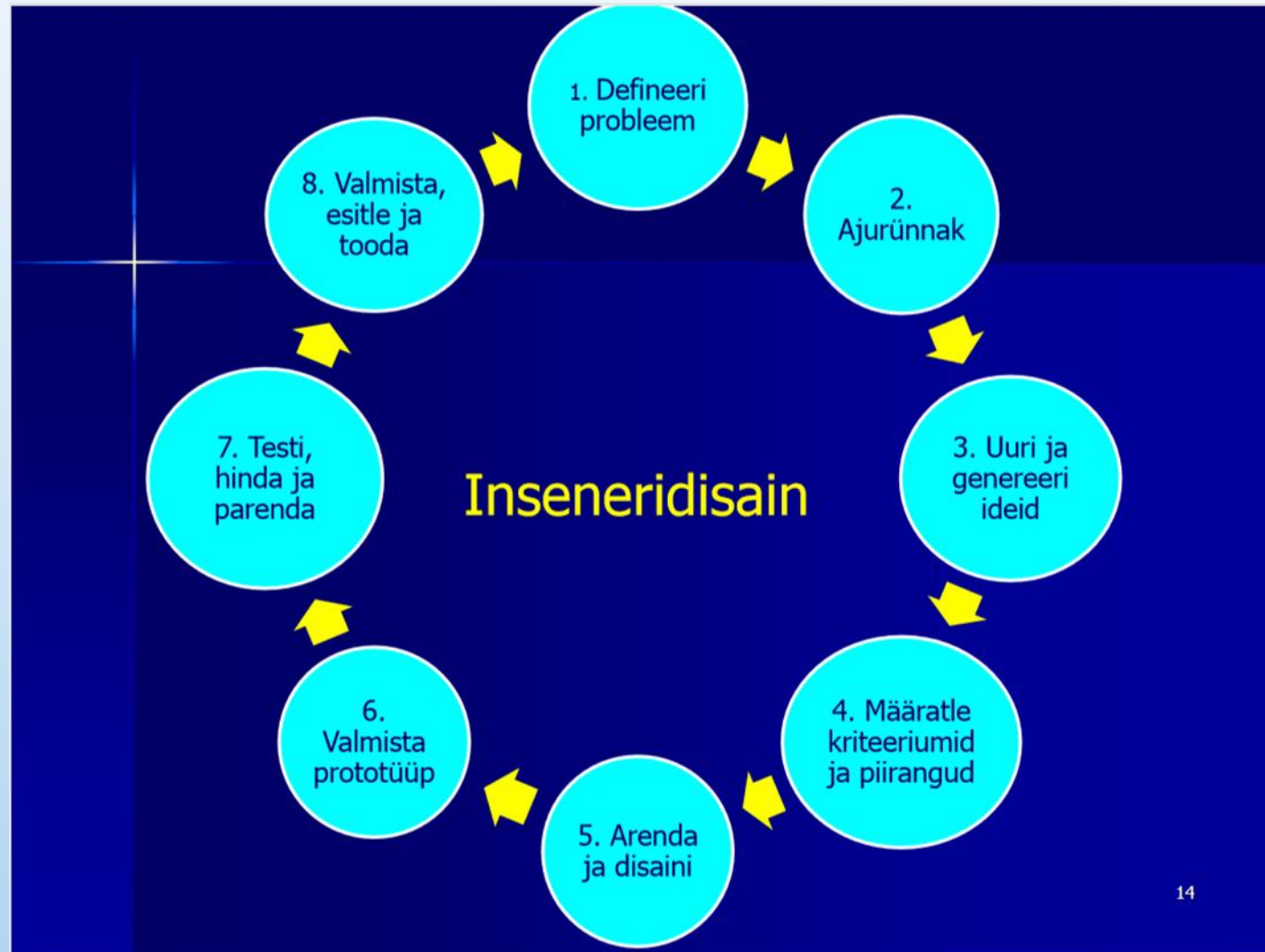
Navigation menu: MEIST / SISSEASTUMINE / ÕPINGUD / TEADUS / ETTEVÕTLUS / KOOLITUS / MEEDIAVÄRAV

Author: Merili Mikhelsaar, 01.03.2021, Loodus- ja terviseteaduste instituut

Text: võimaluse opetajale tulesarnet siduda pangs eluga. „Kindlasti talle ei ole selles meetodis õppimise sihtsiinangi – nad peavad minema päriselt uurima vanemate, õe-venna või naabritädi käest,“ rääkis Terasmaa.

disainimõtlemise protsess, J. Terasmaa joonis

Windows taskbar: Type here to search, 98% battery, 12:12, 03.03.2021





# Toote disainiprotsess. Eesti Teadusagentuur. Leiutame koos!

<https://etag.ee/wp-content/uploads/2012/05/Leiutaja-raamat.pdf>



EESTI  
TEHNOLOOGIA-  
KASVATUSE  
LIIT

Leiutame koos.pdf

file:///C:/Users/Mart/Documents/Niljandi/Ainekavad/IT/IT2/Leiutame%20koos.pdf

Joonis:  
*Merike Rehepapp*

Disain on protsess mille abil saavutada lõpptulemus...  
...mitte tulemus iseenesest.

89%

21:21  
24.11.2018



25.04.2018, USA Kentucky, Louisville



## THE DESIGN PROCESS

1. Define the Problem
2. Generate Concepts
3. Develop a Solution
4. Construct and Test a Prototype
5. Evaluate the Solution
6. Present the Solution



1. Define  
Des

2. Gene  
Res

3. Deve  
Cro  
(co

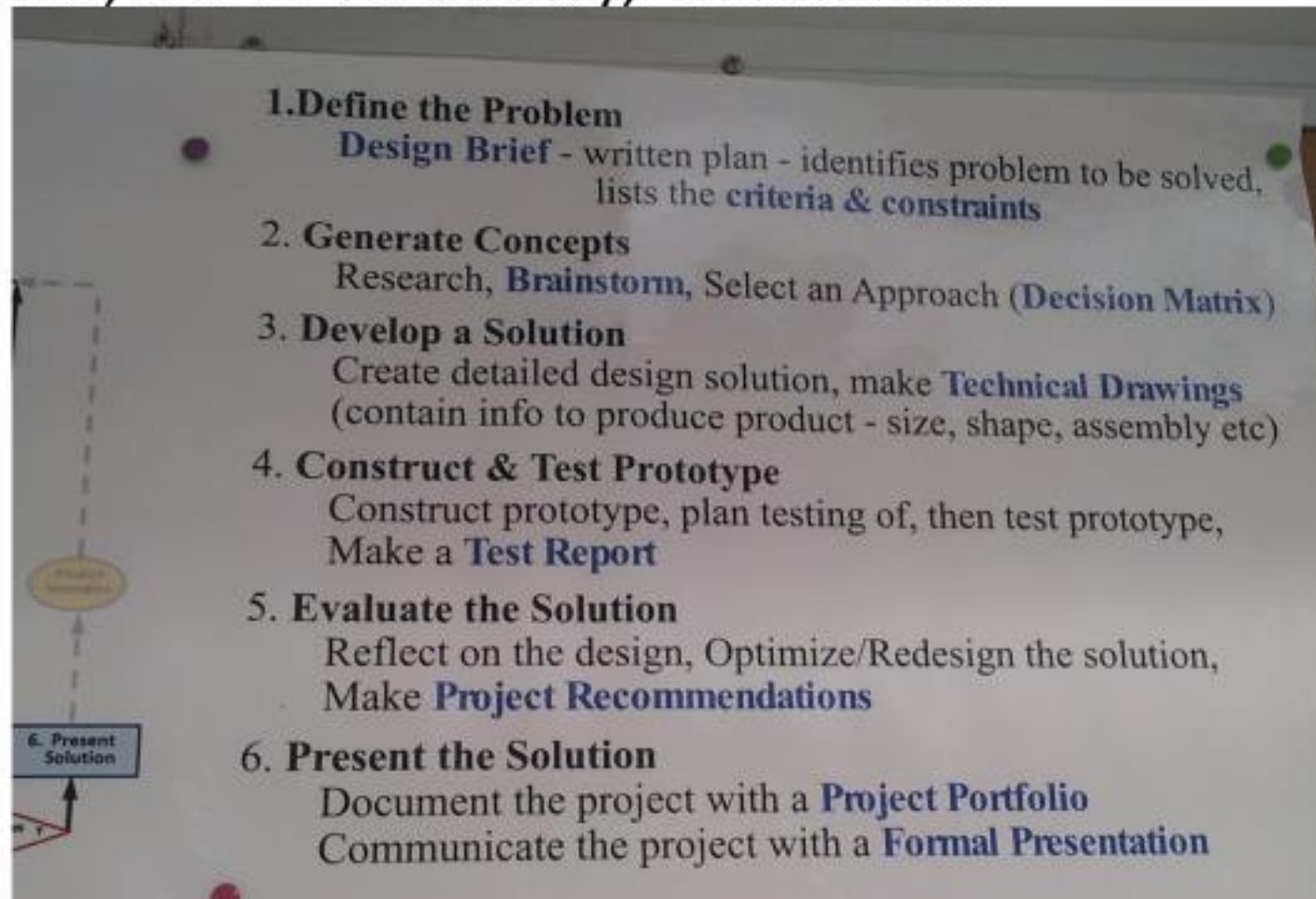
4. Con  
Co  
M

5. Eva  
R  
M

6. Pr  
I  
C



25.04.2018, USA Kentucky, Louisville





Schutetal2019\_childrenresponsesCDdesignfeedback.pdf 9 / 24 | - 175% + | [Icons] [Icons]

**Designing**

Exploring & formulating the problem

Generating & selecting ideas

Generating & selecting concepts

Building a prototype

Testing & optimising

Presenting

**Figure 2. The Design Cycle (Klapwijk & Holla, 2018)**



## ► Tutvustus

### ► Juhend, mõtle kastist välja!

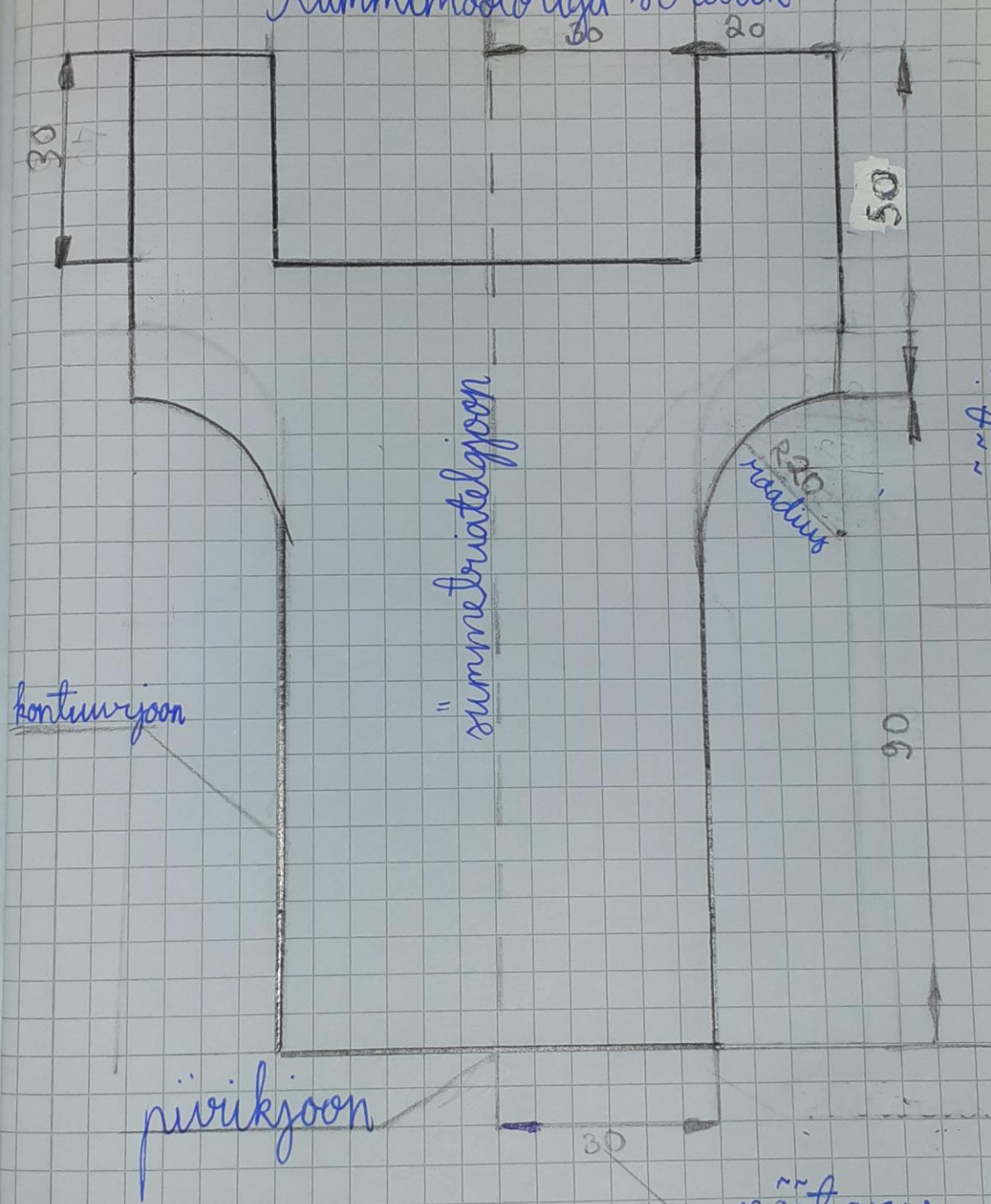
Sõiduk sõidab otse ja võimalikult pika vahemaa.

Materjalide ja tehnikate valik on vaba.

Sõiduk liigub kummimootori (nelja rahakummi) abil.

<https://www.byroomaailm.ee/rahakumm-80x2mm-100g-naturaalne-apli?sku=K0087261>

# Kummimootoriga sõiduk



▶ Aitäh kaasa mõtlemast!

