

# Probleemipõhise õppe ja disainmõtlemise koolitus

18.-19.08.2026

Tõrvandi

Jaak-Albert Metsoja

Ingrid Kippasto, Merle Roos, Marje Ilves, Kirsti Pihlik



Eesti  
Teadusagentuur

miks?ee



# Koolituse päevakava ja korraldus

## Päevakava 18. augustil

|             |                                                        |
|-------------|--------------------------------------------------------|
| 10:30       | saabumine, hommikuamps                                 |
| 11:00–11:15 | sissejuhatus koolitusse                                |
| 11:15–12:30 | I plokk <i>Ideest leiutiseni</i>                       |
| 12:30–13:15 | lõuna                                                  |
| 13:15–14:45 | II plokk <i>Disainmõtlemine ja juhendamisprotsess</i>  |
| 14:45–15:00 | paus                                                   |
| 15:00–16:30 | III plokk <i>Konkursitöö vormistamine ja esitamine</i> |
| 16:30–17:00 | I päeva kokkuvõte                                      |

Iga plokk algab sissejuhatusega, põhiosa: töötuba 60 min, lõppeb refleksiooniga suures saalis



# Koolituse päevakava ja korraldus

## Päevakava 19. augustil

9:00–9:30 ETAG tutvustab ootusi konkursitöödele

9:30–9:45 paus

9:45–11:15 IV plokk *Töö hindamine | Kui mina oleksin žüriiliige*

11:15–12:00 lõuna

12:00–13:30 V plokk *Nullist sajeni | Ideaalne leiutis*

13:30–13:45 paus

13:45–15:00 Kokkuvõte | Refleksiooniterad kodus tarbimiseks



# Leiutajate koolitus | Ideest leiutiseni



# Leiutamine- mis see on?



- *Leiutamine on äge! See on millegi uue väljamõtlemine.* (Liira 2023; artikkel Õpetajate Lehes)



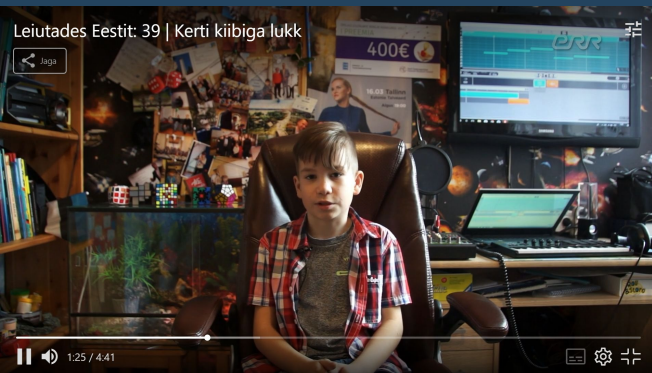
“Selle asemel, et uut triikrauda disainida,  
tuleks leiutada kortsumatu tekstiil.”

Bruno Tomberg  
Eesti tootedisaini isa  
(Tsitaat Rehepapp 2012)

LEIUTAMINE ON VABA JA MÄNGULINE... ?



# Leiutaja – kes see on?



Kert Vahtre,  
Rapla ÜG 4. kl, 2017



Markus Villig  
Tallinna Reaalkool, 2013  
mTakso



Elisabeth Tagobert, Loore Lee Allmaa ja  
Tuuli Hanson | Kyriak ja nende *Kipu*.  
2026 parim õpilasfirma



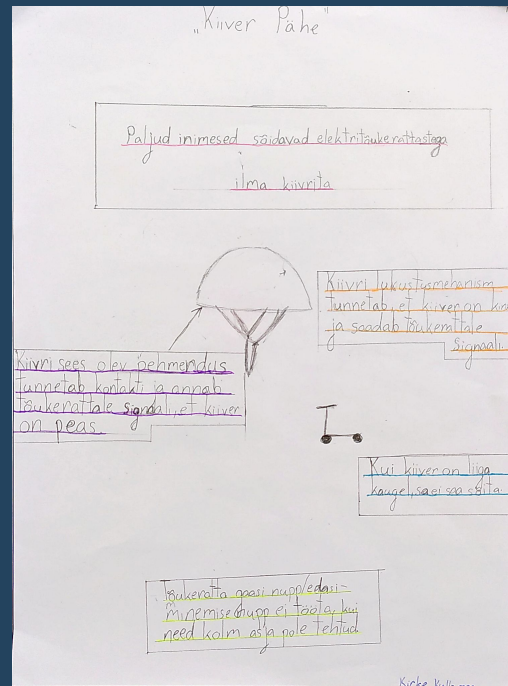
James Dyson  
>5000 prototüübi 1978-1983



# Leiutamine kui probleemilahendus

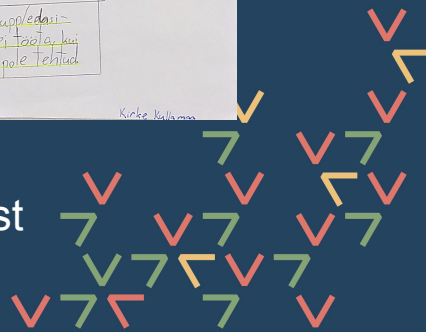
Alguses oli  
probleem

\*disainiprotsessi  
jaoks võib  
probleem olla ka  
esteetiline (Vt ka  
Rehepapp 2012)



“Helkuripall” ja “Kiiver pähe” - näited  
konkursile esitatud Tõrvandi kooli leiutistest

LEIUTAMINE ON SUUNATUD... PROBLEEMILAHENDUSELE



# Leiutis kui tehniline lahendus



2017. a. Kert Vahtre (Rapla Ühisgümnaasiumi 4. klass) töö „Lükandukse kiibiga lukk“



“Asi oli selles, et kõik tulid minu tuppa”

LEIUTAMINE ON PROBLEEMI (UUDNE) TEHNILINE LAHENDUS



# Kuidas leiutamist toetada?

## Juhised I töötoaks: probleem

- **Probleemi leidmise ja valimise (hindamise) viisid**

- Probleemi leidmise koduülesanne
- Vaba ajurünnak kohapeal
- Probleemijaht keskkonnas
- Teema eelnev määratlemine

### Hinnangud:

- Olulisus - kui paljusid puudutab?
- Subjektiivne - kas ka mind puudutab?



# Kuidas leiutamist toetada?

## Juhised I töötoaks: probleem

- Kontrollküsimused
  - Keda probleem puudutab?
  - Kui oluline?
  - Mis muutuks, kui lahendame?
  - Kas on päris probleem või mugavus/tüütus?
  - Ega lahendust juba olemas ei ole?
  - Millega on isiklik seos? Mis sütitab?



# Kuidas leiutamist toetada?

## Juhised I töötoaks: lahendus/leiutis

- **Lahenduse leidmise viisid**
  - Ajurünnak ->mitu lahendust
  - Näite ette modelleerimine (koos või ilma etappideta)
- **Kontrollküsimused:**
  - Kas on tehniline lahendus?
  - Kas on uudne lahendus?
  - Kui kasutaja- keskkonnasõbralik?
  - Teostatavus
  - Kas on just meie probleemi lahendamiseks lihtne ja tõhus?
  - **Kas me suudame sellest joonise teha?**



# Kuidas leiutamist toetada? I töötoa refleksioon

1. Mis on tähtis probleemi otsimise ja valimise faasis?
2. Mis on tähtis leiutise idee valimise ja joonistamise faasis?





Mis on tähtis **leiutise** idee valimise ja joonistamise faasis?

ei robotitele ja leviteer visandamisoskus  
selge arusaam leiutisest mitte üle mõelda joonise tõestus  
sihtrühm  
arusaadavus  
uudsus lihtsus  
teostatavus säde julgus  
kujutlusvõime mõistetavus laiale sihtgrupile vaja  
ruumitaju vajalikkus lisaselgitused  
tugev tahtmine  
praktilisus lihtne ja värviline  
kriitseldamisoskus



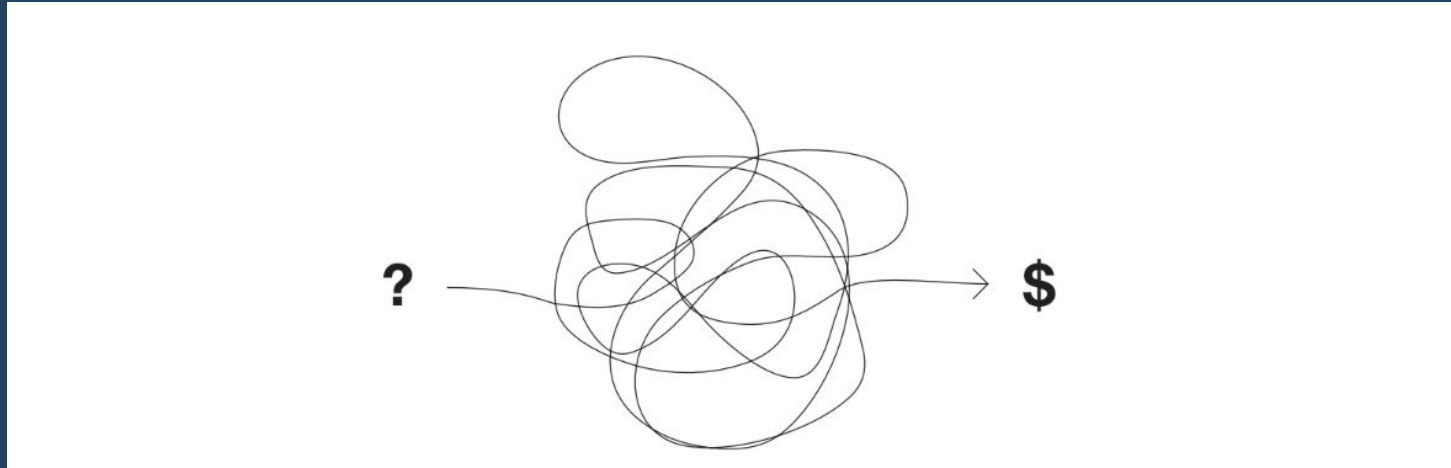
# Leiutajate koolitus

## II

### Disainmõtlemine ja juhendamisprotsess



# Disainmõtlemise protsess

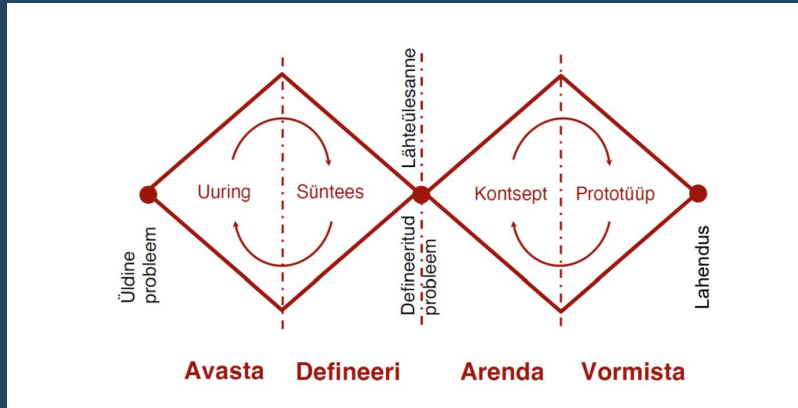


Tim Brennan Apple'i  
loomeosakonnast (u 1990):  
*"Nii me töötame. Keegi tellib  
projekti, me teeme mingit värki  
ja raha tuleb."*

- Mängulisus
- Sarnasus uitamisele
- Korratavuse /  
tagasipööramisvõimaluse olulisus
- Lahutamatu "musta kasti" mõõde



# Disainmõtlemise protsess



DesignCouncil'i topeltteemandi [mudel](#)

**Avastamise faas.** Kõik saab alguse probleemist. Sel ajal tuleb avastada uut informatsiooni. Taustauuringutega selgitada välja projekti parameetrid ja piirid. Sõnastatakse lähteülesanne.

**Kirjeldamise faas.** Selles defineeritakse täpne probleem, mis võib lähteülesande probleemist erineda.

**Arendamise faas.** Arendamise faasis toimub ajurünnak ja ideede avardamine. Ideid kombineeritakse, katsetatakse, mängitakse läbi ja luuakse uusi kontseptsioone.

**Valmistamise faas.** Selles toimub projekti viimistlemine, prototüüpimine, dokumenteerimine ja elluviimine.



# Disainmõtlemise protsess - PAUS?

Disainiprotsessi  
mudelid, lk 42  
Inkubatsiooni-  
period

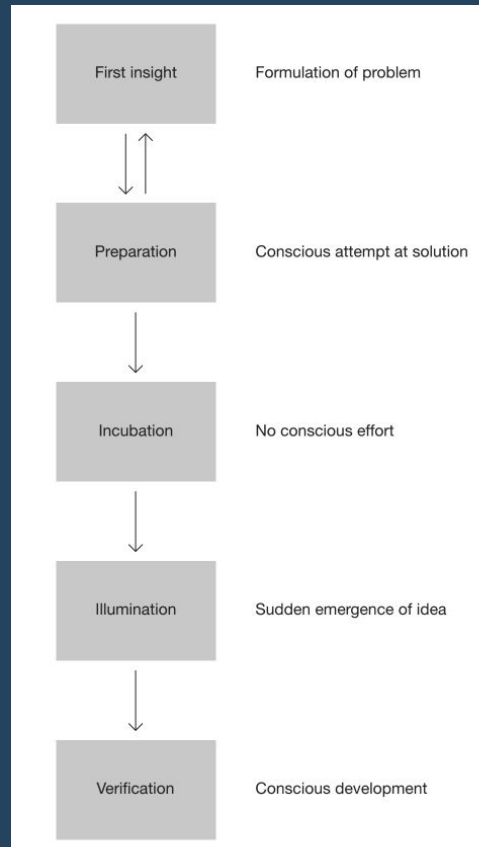
Esmatutvus

Ettevalmistus

→  
Inkubatsioon

Valgustus

Kontrollimine



Probleemi  
sõnastamine

Teadlik  
lahendamine

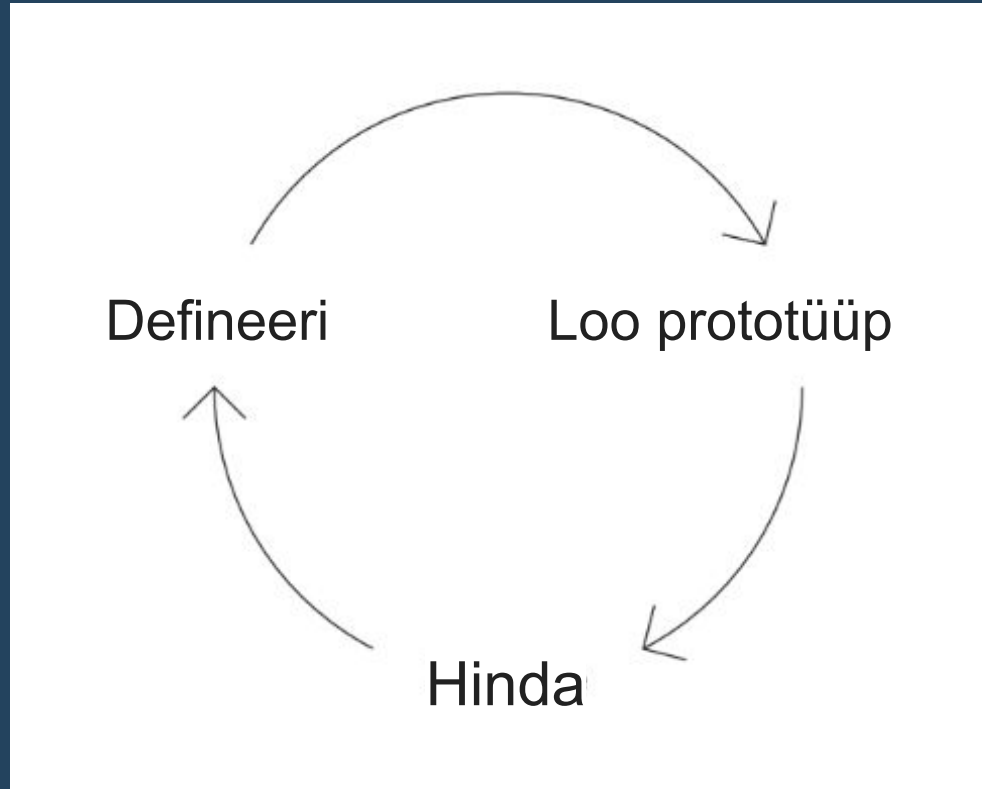
Teadlikku  
pingutust pole

Ideesähvatus

Teadlik arenda-  
mine



# Disainmõtlemise protsess

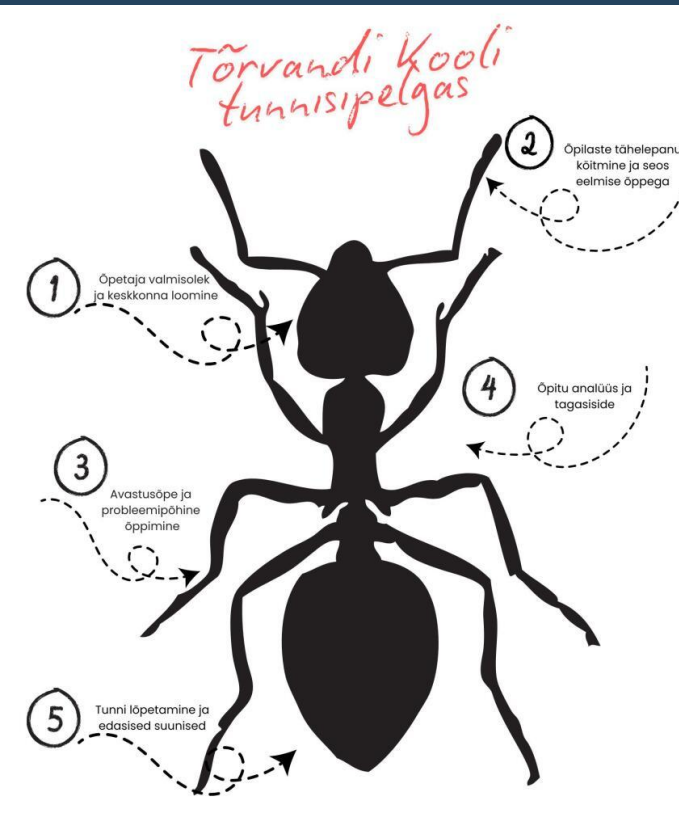


Disainiprotsessi  
mudelid, lk 50  
Tsüklilisus

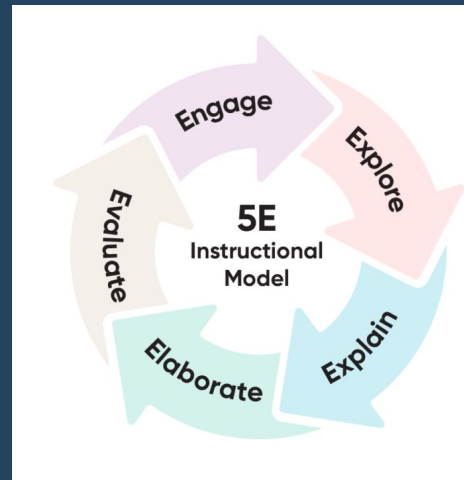
Dubberly 2005



# Disainmõtlemine koolitunnis??



Tõrvandi Kooli tunnistruktuuri mudel



Uurimuslikus õppes kasutatakse 5E [mudel](#)

Nii õppe- kui leiutamise protsess on etapiviisilised.

Lineaarsus vs iteratiivsus

Analüütiline ja samm-sammuline vs loov ja sähvatustega



# Liha luudele! Täiusta algset visandit!

## II töötoa juhised



### 1) PROBLEEMI selge sõnastamine

Mis/miks - milles probleem seisneb? Miks see üldse probleem on, kuidas ja milles see avaldub? Kes/kelle jaoks - kes on probleemiga seotud, kellele on see probleemiks? Kui oluline - mida see probleem endaga kaasa toob?

Nooremad (6-7-aastased lapsed ja 1. ning 2. kooliastme õpilased):

*Lahendust vajava probleemi kirjeldus (probleemi selge sõnastus ja olulisuse ülevaade)*

Vanemad (3. kooliastme õpilased ja gümnaasium):

*Lahendust vajava probleemi kirjeldus, sihtgrupi ja probleemi olulisuse analüüs;*

*Leiutise kirjelduse kriteeriumid ETAG konkursil osalemise [infost](#)*



# Liha luudele! Täiusta algset visandit!

## II töötoa juhised



### 2) LAHENDUS

- Otsi ja lisa abi- ja taustinfo
- Selgita, kuidas probleemi lahendab, mis on lahenduse uudsus
- Loodussäästlikkus
- Lihtsus, kasutatavus; kasutajakogemus, hüpoteetiline (netist leitu) või päris: tagasiside, arvamus (küsitlus, prototüübi katsetamine)

Nooremad: *Lahenduse kirjeldus, mis lähtub sihtgrupi vajadustega (sh uudsus, keskkonna- ja kasutajasõbralikkus jms)*

Vanemad: *Lahenduse uurimuslik kirjeldus (töö uurimuslik osa, viidetega allikatele), vastavus sihtgrupi vajadustega (sh uudsus, keskkonna- ja kasutajasõbralikkus jms) ja võrdlus olemasolevate sarnaste lahendustega jms*



# Liha luudele! Täiusta algset visandit!

## II töötoa juhised

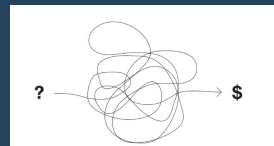
### 3) TÖÖPROTSESS

- Kirjelda oma rühma tööprotsessi: millised on olulised etapid; mis võtteid kasutad leiutise täiustamisel. Kirjelda ka juhendaja ning leiutaja **rolle!**

Nooremad:

*Tööprotsessi ülevaade, mis näitab seoseid probleemipüstituse, kasutaja ja lahenduse vahel.*

*Pikkus u 1–2 A4 lehekülge ja on korrektselt vormistatud (sh allikate olemasolul viidetega)*

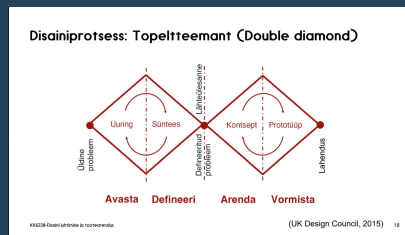


Vanemad:

*Tööprotsessi analüüs ja järeldused (mis näitab seoseid probleemipüstituse, kasutaja ja lahenduse vahel);*

*Pikkus 2–4 A4 lehekülge ja on korrektselt vormistatud, sh korrektselt viidatud.*

*Esitada võib ka koolis valminud loovtöö, mis on kohandatud konkursi nõuetele.*



# Liha luudele! Täiusta algset visandit!

## II töötoa juhised

4\*) Vabatahtlik, käed-külge tegevus

- Loo mudel või prototüüp! (Saab lõpetada III plokis)



# Kuidas leiutis paremaks teha?

## II töötoa refleksioon

1. Mis paneb leiutisele liha luudele?
2. Hüppelauad ja komistuskivid

**=tähtsad hetked, tähtsad kohad**

~~leiutamise protsessis~~

**juhendaja ja noore leiutaja koostöös**



All groups

Visualiseerimine

Praktiline uurimus

Meeskonnatöö

Motivatsioon ja emotsioonid

Aeg ja keskendumine

Tagasiside

### Visualiseerimine

11 responses

Visualiseerimine

Visuaalselt leiutise kujundamine või prototüübi loomine. Tagasiside küsimine osapoolteilt.

Lahti mõtestamine

Mõtete pörgatamine

Vajaminevad vahendid

Ette kujutada kuidas sihtgruppi kasutaja hakkab seda kasutama, ja siis hakkata seda kirjeldama.

Visualiseerimine

tööprotsessi läbi kirjutamine ja joonistamine toob reaalse pildi

Katsetamine

Fantaasia ja sõnaosavus.

Valjusti sõbraga rääkimine ja reflekteerimine

### Praktiline uurimus

6 responses

Läbimõeldud idee, eelnev uurimus, praktiline vajadus

Õige sihtgrupi leidmine ja toote vajalikkus

Isiklik suhe leiutisega.

Reaalsus

Erinevad harjutused jõusaalis: info kogumine erinevatest allikatest, uuring võimalikest kasutajatest, prototüüpimine ja venitused.

Erinevate allikate kasutamine, lai alusmaterjal.

### Meeskonnatöö

4 responses

Hea meeskond

Piisavalt aega ja vahem taustamüra ( töö ainult oma grupiga).

Töö ja vaev

Sõbrad aitavad

### Motivatsioon ja emotsioonid

3 responses

Hea meeleolu ja sõbrad

Veri, higi ja pisarad

Veri, higi ja pisarad

### Aeg ja keskendumine

2 responses

Fookuse hoidmine

Piisavalt aega

### Tagasiside

1 response

Plaan, eesmärgid paika, tagasiside teistelt



Teise arvamusega leppimine, oma arvamuse peale surumine.

Komistuskivi-konkurssitööd esitades suur töömaht juhendajal.

Kas pole olemas - kontrolli

Juhendaja aitab hoida fookust

Väga teoreetiline. Mina laseks õpilastel rohkem praktiliselt toimetada.

Kuula lapsi! Toeta ja suuna tagaplaanil.

Juhendaja positiivsus ja leiutaja julgustamine

Tähtsad hetked: Õlgete küsimuste küsimine, mis viib mõtted teistele radadele, mida pole veel läbitud.

Kuula lapsi

Juhendaja küsimused töö ülevaatamise ajal. Kui õpilasel kaob motivatsioon, siis juhendaja näitab võimalusi/teid edasi minekuks

Oskus kaaslast/juhendajat kuulata ja mõista mudelit üheselt - võib tekkida eriarvamusi.

Individuaalselt vastata vormi küsimustele alguses. Talistuseks saab kui kaob kontakt noorega, paus venib pikale

Hirm eksida ja sellest vabanemine

märksõnad - siis pikk tekst

Ühtne arusaam.

Komistuskiviks ajapuudus; hüppelauaks loovad lapsed

hüppelaud-aidata leida kindel suund või anda ette kindel teema. Komistuskivihuvi raugine

Koos jõuame sihile

Juhendaja positiivsus ja leiutaja julgustamine Oskus kuulata

Komistuskivi: liigne juhendaja suunamine ja lapse fantaasia alla surumine

Toetada noort tagasilöökkide korral

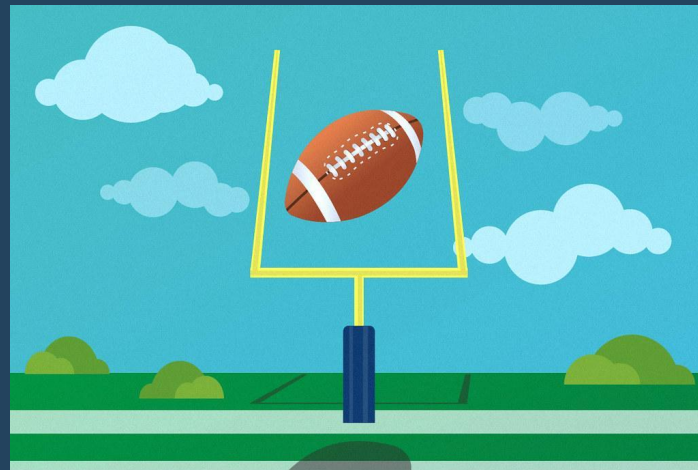


# Leiutajate koolitus III

Konkursitöö  
vormistamine ja  
esitamine



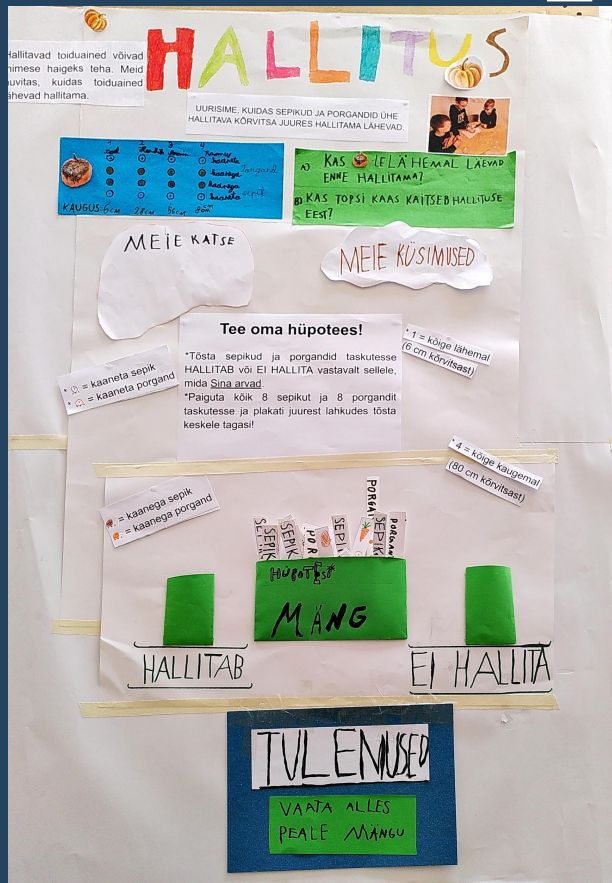
# Leiutise esitamine



Kas pall on värava kujuga?



# Leiutise esitamine



Kas pall on värava kujuga?  
Näide teadustööde konkursilt

Õpetaja-õpetaja, teeme  
mängu!

Näide Tõrvandi Kooli õpilaste plakatil olevast hüpoteesi-mängust



# III töötoa juhised

- Sisestage leiutise andmed + pilt joonisest (ja mudelist/prototüübist, kui on) Google Forms (max 20 min)
- Kasutage II töötoas loodud dokumenti, et teha esitusvormile muudatusettepanekuid
  - Eesmärk - säilitada lapse/noore agentsus protsessi lõpuni. Selgitada paremini, mida talt oodatakse.

*“Tööprotsessi ülevaade, mis näitab seoseid probleemipüstituse, kasutaja ja lahenduse vahel.”*



# III töötoa tugislaid

- 20 minutit teie dokumendis oleva esitamiseks Google Forms kaudu
- 30 min vormile muudatusettepanekute tegemiseks
  - Kuidas muuta sõnastusi jm nii, et oleks lapsele arusaadavam.
  - **Kasutage dokumendis teist värvi**
- 10 minutit muudatuste aruteluks töötoas

Lisamõtted: aruteluring vormi muudatuste üle | “Kasutajauuring”



# Esimese päeva kokkuvõte

## 1. Kuidas toetada noort leiutajat leiutamise protsessis?

- >Eelnevad vastused
- >Lisamõtteid: arutelu



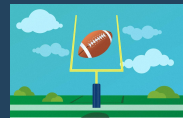
# Esimese päeva kokkuvõte

## 2. Kuidas hoida noore leiutaja *agentsust* kuni leiutise konkursile esitamiseni?

Kuidas “värav” lapsele vastuvõetavamaks teha?

Millised lisaküsimused aitavad lapse mõtte kätte saada?

Mis veel aitab esitamisevormi lapsele “tõlkida”?



->Osalejate kokkuvõte töötubades  
välja käidud ettepanekutest  
& arutelu 4\*5 min.



# Žürii ootused konkursitööle

Tanel Liira



# IV töötuba - kui ma oleksin žüriiliige

## 9:45-11:15

- Töötubades eile esitatud leiutised, hindamismaatriks ja hindamistabel
- Hinnake esimest tööd individuaalselt (prooviks), edasi oma tuttavas kolmikus
- Juhendaja koondab hinded, selgub võidutöö
- Valige žürii esimees, kes võidutööd tutvustab peale lõunat saalis. Tagasiside Tanelilt ja Jonaselt



Nullist sajani | Ideaalne leiutis

Koduaia nälkjarobot

Leiutamine kui aeg oma  
lapsega

Ats-Kaarel Purge, Kadri Leetmaa



# Leiutamine kui aeg oma lapsega

Probleemipõhise õppe ja disainmõtlemise koolitus

Tõrvandi Koolis, 19. augustil 2026

Ats-Kaarel Purge (leiutaja) ja Kadri Leetmaa (ema)

Ats-Kaarel räägib oma NÄLKJAROBOTIST.

Siin on pilt koduhoovist. Taga keskel kirsipuu all laeb droon. Vasakul aia taga tänaval sõidab pakirobot. Aednik on peenramaalt korjanud palju teetigusid.



Tema pardalt lähevad tigused otsima väikesed putuk-autod. Nad tõmbavad iminappadega teod enda külge ja viivad need drooni.



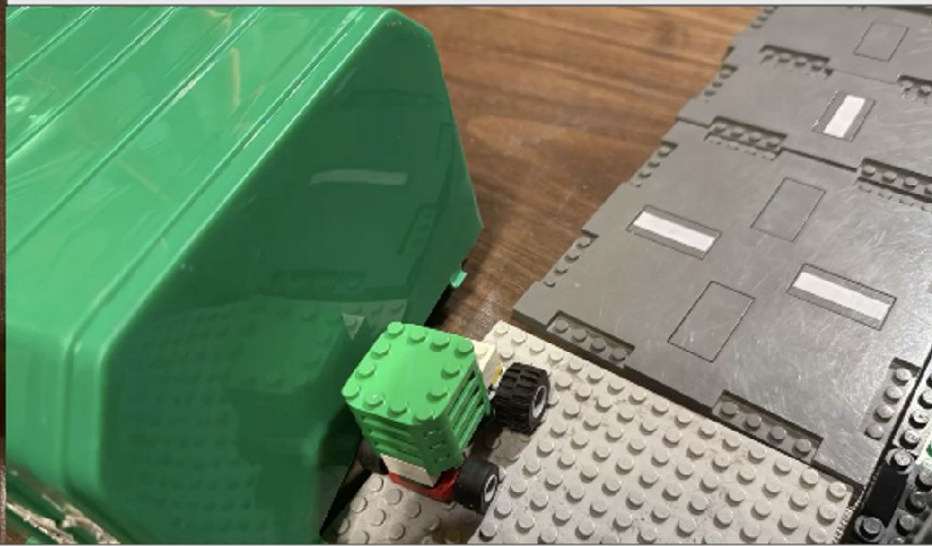
Droon sõidab linnaosa pakirobotisse, annab talle teod ja läheb oma aeda tagasi. Pakirobotis on ka vahend, mis lõpetab teetigude elu. Inimesed ei pea neid ise surmama.



Pakirobot viib kogutud teod suuremasse mahutisse ...

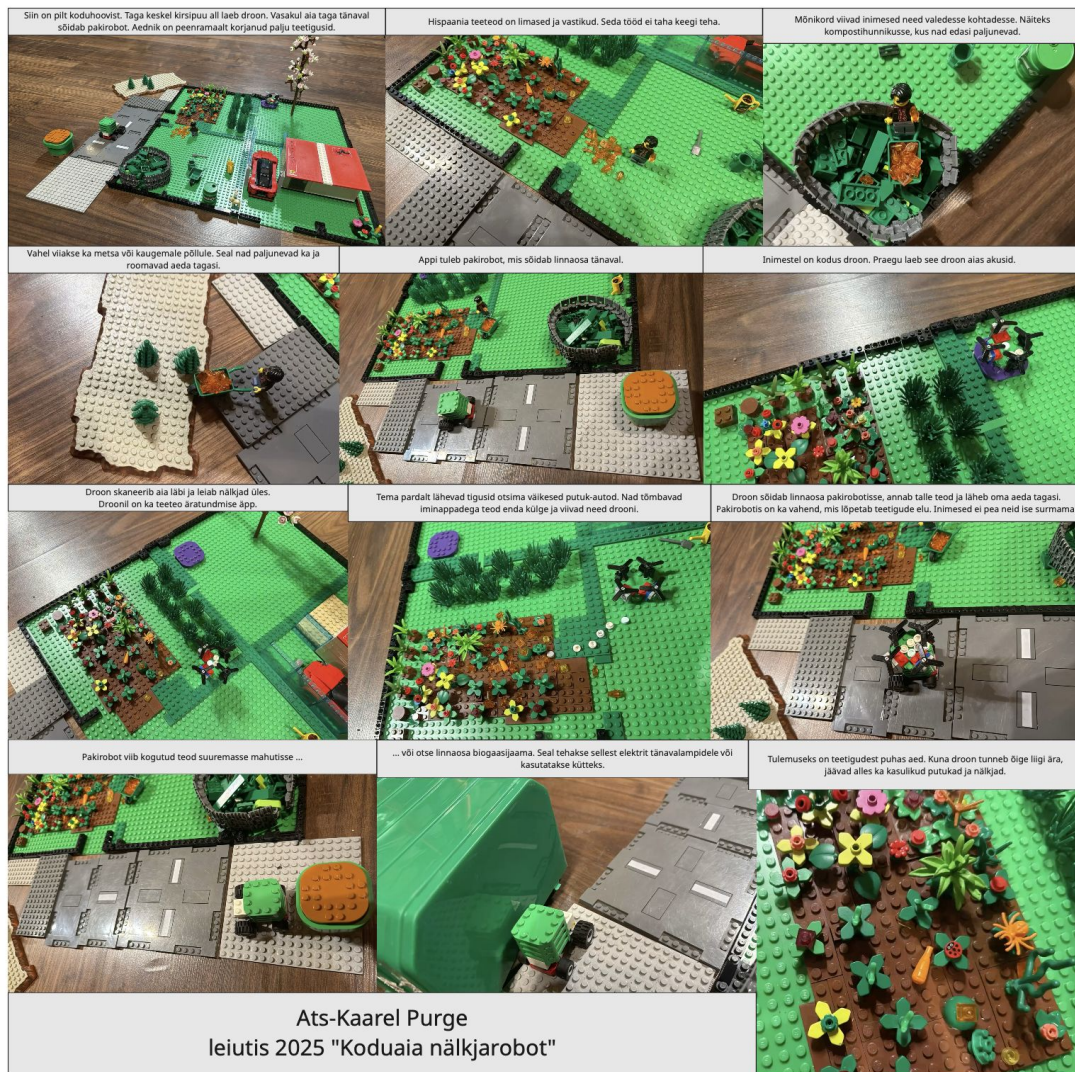


... või otse linnaosa biogaasijaama. Seal tehakse sellest elektrit tänavalampidele või kasutatakse kütteks.



# Ats-Kaarli leiutis 2025

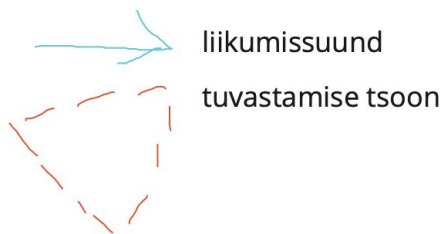
## Koduaia nälkjarobot



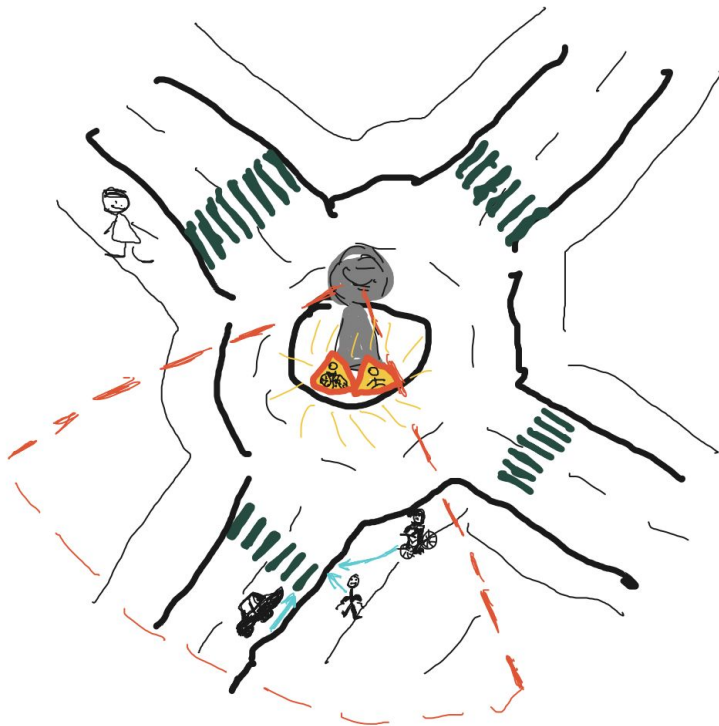
# Ats-Kaarli leiutis 2024

## LAPS TEEL TUVASTI

Leiutise autor: Ats-Kaarel Purge



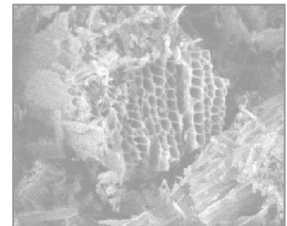
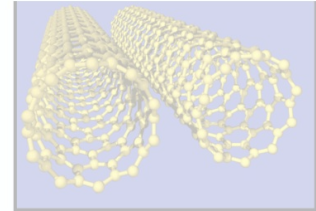
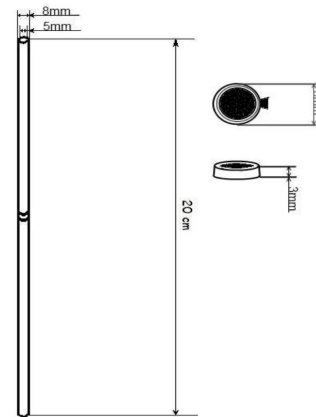
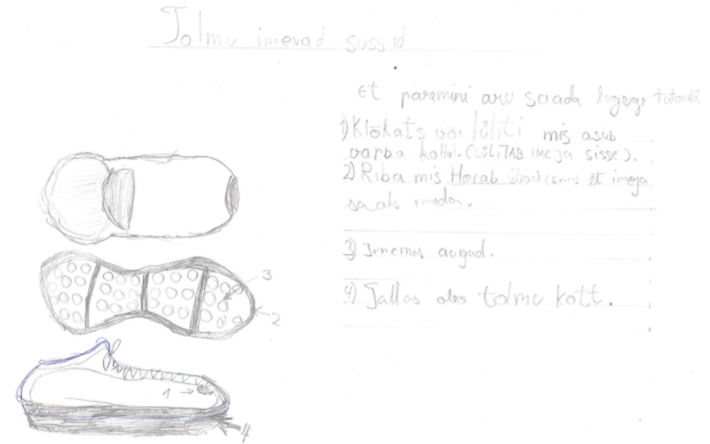
Ristmiku keskel on kaamerakera. See tuvastab sebra lähedal olevad lapsed. Kõik alla 50 kg suurused inimesed ja jalgrattad. Autojuhile läheb vilkuma rattamärk või lapse märk või mõlemad. Autojuht saab teada, et mõni laps võib äkki teele hüpata. Niimoodi ei juhtu õnnetust.



# Meie pere leiutisi

- Rein ja sugulane Silver 2008 – tolmu imevad sussid

- Rein 2010 – filtriga kõrs puhta joogivee hankimiseks arenguriikides



# Vanema / pere motivatsioon

- Tore ja sisukas aeg koos lapsega
- Nutitamisele alternatiivsete tegevuste leidmine
- Suhtlemine pere sees eri riikide vahel
- Endale vaheldus, oma kiirustamise tasakaalustamiseks
- Lapse toetamine (silmaring, tunnustus on igaühele vajalik)

# Vanema ressursid

- Rohkem aega ideekorjeks
  - aastaringselt
- Igapäevaelu koos lapsega, ideede korjamine selle käigus
  - Kus head mõtted tulevad? kalal olles; õnnetus/äpardus; autosõidu ajal; arvutimängu keskel; söögilaua taga; õhtul und oodates, vanaema juures ...
- Mõtestatud tegevuse soosimine (sealjuures internetis)
  - Millised ideed sul juba on? Uuri, kas need on juba leiutatud.
- Märkamine koos lapsega
  - Atsi ja klassivenna matkaradade uurimistöö (rähni toksimise salvestamine)

# Ressursid, mida perel (alati) ei ole

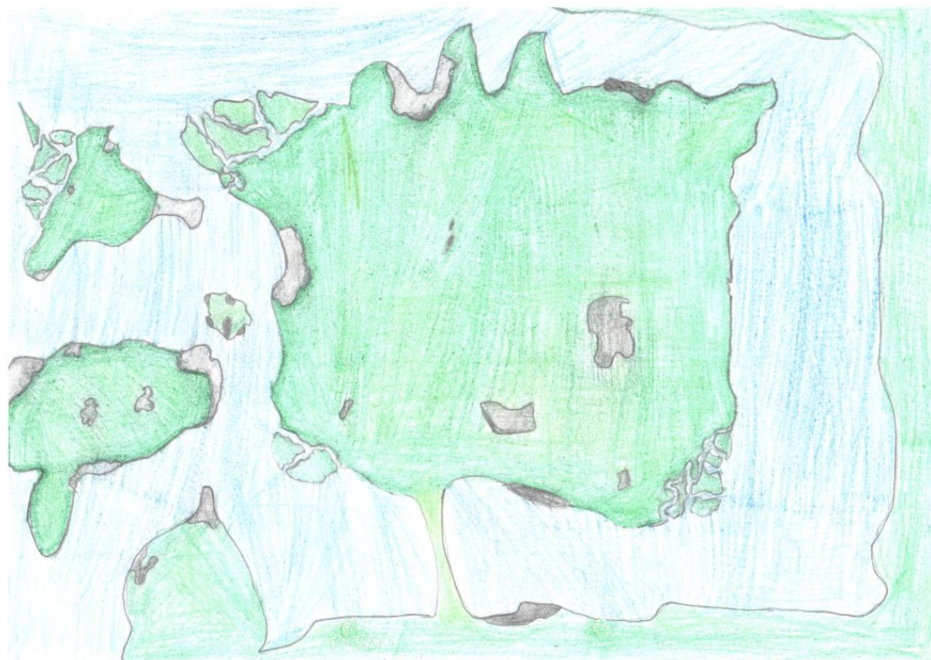
- Mida nii vana laps võiks juba osata? Mis on liiast?
- Oskus doseerida mahtu ja jaotada tegevus jõukohasteks osadeks
- Milliseid töövahendeid on koolis või huviringis kasutatud?
  - animatsiooni või mõne põneva digikeskkonna näide
- Kuidas alles hoida lapse enda aktiivne roll ja loovus?
- Võimalus ja oskus teha koostööd teistega peredega
- Vormistuse nõuded, esinemise harjutamine jmt
- Mis on sel konkursil oodatud? Mis võiks silma torgata?

# Mis võimalused on perel ja koolil koos?

- Ideede korjamine kui pikem koduga koos tehtav ülesanne
  - ideekorjetahvel suviseks täitmiseks
- Konkreetsed alaülesanded perele (koolitund on lühike)
- Töö jõukohaseks disainimise abi
- Vajadusel eri perede laste koostöö modereerimine
  - Atsi ja klassivenna matkaradade töö näide
- Võimalike töövahendite pank vanematele-juhendajatele
- Isu äratamine (et pered teaks leiutajate konkursist)
  - peaaegu kaks kümnendit häid näiteid
- Nende laste toetamine, keda peredes toetatakse vähem

# Leiutamine – jõukohane igaühele

- Lapsed kui "rikkumata" mõtlejad, vaatlejad, visionäärid
- Leiutamine ei pea olema töö andekatega ja paremini paigal püsivate lastega
- Olulised omadused: ettevõtlikkus ja loovus



Õpilaste visioonikonkurss "Eesti 100" aastal 2008, I preemia (6-10 aastased)  
Rein Leetmaa essee „Eestimaa 10 aasta pärast” joonistus  
Elva Gümnaasium, juhendaja õpetaja Hilve Kivipõld

# Suur tänu!

Ats-Kaarel

Tõrvandi Kool, 4b

[ats-kaarel.purge@torvandi.edu.ee](mailto:ats-kaarel.purge@torvandi.edu.ee)

Kadri Leetmaa

Ats-Kaarli ema

[kadri.leetmaa@gmail.com](mailto:kadri.leetmaa@gmail.com)

Nullist sajani | Ideaalne leiutis

Tänased võidutööd

4 žürii esindajad



# Nullist sajani | Ideaalne leiutis

- Igale žüriile 15 min aega tutvustada + põhjendada
- Tagasiside riikliku konkursi žüriilt; arutelu





# Probleemipõhine õpe Disainmõtlemine Leiutamine



- Protsess vs konkurss *Kas ideaalne leiutis või maitse suhu?* Kus algab ja kus lõppeb tööprotsess?
- 15. oktoober. Kool ja vanemad
- Mida sulle andsid erinevad rollid?
- Terad ja sõklad
- Kuidas oma koolis rakendan? (52 konkursitööd)

