

**“Missioon: Õhulaev”  
KÄSIRAAMAT**

**Tallinn 2025**

## Sisukord

<b>Sissejuhatus</b>	<b>3</b>
<b>Projekti üldeesmärk</b>	<b>4</b>
Miks just 7.–9. klass?	4
<b>STEAM/MATIK-õppe tähendus, mõju ja rakendamise põhjendused hariduses</b>	<b>5</b>
<b>Õppekavaga sidusus</b>	<b>7</b>
<b>Õppemängu narratiiv, väljakutsed ja STEAM-lähenemise põhjendus</b>	<b>11</b>
<b>Tegelased</b>	<b>11</b>
<b>Väljakutsete kirjeldused ja hariduslik põhjendus</b>	<b>13</b>
Väljakutse: A–Välimus	15
Kirjeldus	15
Õpieesmärk	16
Miks just see tegevus?	16
Avanevad küsimused	17
Väljakutse: B–Juhtimine	18
Kirjeldus	18
Õpieesmärk	18
Miks just see tegevus?	19
Avanevad küsimused	19
Väljakutse: C–Ruum	21
Kirjeldus	21
Õpieesmärk	21
Miks just see tegevus?	22
Avanevad küsimused	22
Väljakutse: D–Mootor	24
Kirjeldus	24
Õpieesmärk	24
Miks just see tegevus?	25
Avanevad küsimused	25
Väljakutse: E–Tööriist	27
Kirjeldus	27
Õpieesmärk	28
Miks just see tegevus?	28
Avanevad küsimused	29
2. Millised seadmed aitavad õhulaevaga navigeerida?	29
3. Millised disaini otsused vastavad eesmärgile?	29
4. Sinu õhulaeva kest on kahjustatud ja tõstegaas lekib. Milliseid vahendeid kasutad parandamiseks?	29
<b>Allikad</b>	<b>31</b>

## Sissejuhatus

**STEAM “Missioon: Õhulaev” projekt** on kaasahaarav, praktiline ja ainetevaheline õppetegevus, mis on loodud 7.–9. klassi õpilastele. Projekt suunab noori loovasse probleemilahendamisse, teaduspõhisesse mõtlemisse ja meeskonnatöösse, ühendades õppetöö käed-külge tegevuste, digitaalse sisu ning eluliste väljakutsetega. Õpilased kavandavad ja täiustavad kujuteldavat õhulaeva, lahendades mitmekesiseid ülesandeid, mis on seotud teaduse, tehnoloogia, inseneeria, kunsti ja matemaatika (STEAM/MATIK) valdkondadega (Yakman, 2008). Kõik tegevused on loodud otseses vastavuses Eesti riikliku õppekava 7.–9. klassi õpitulemustega (Vabariigi Valitsus, 2025), võimaldades õpetajatel kasutada projekti sisukat täiendustena ainetundides või lõimitud projektõppes.

Projekti tugevus seisneb selle struktuurses ülesehituses ja metoodikas. Iga tegevus toetab nüüdisaegset õpikäsitust, kus õppija on aktiivne, uuriv ja loov teadmiste looja. Õpilased liiguvad füüsilisest kogemusest digitaalsesse ruumi ja tagasi, katsetades, analüüsides ning tehes otsuseid iseseisvalt või koostöös teistega. See tõenduspõhine lähenemine toetub Eesti riikliku õppekava väärtustele, mille kohaselt on õppija aktiivne osaleja ning teadmised kujunevad läbi uurimise, koostöö ja praktilise kogemuse (Vabariigi Valitsus, 2025). Samalaadset lähenemist toetab ka Euroopa Komisjoni hariduspoliitika, kus pädevuspõhine õpe keskendub teadmiste rakendamisele erinevates kontekstides ning õppija kaasamisele aktiivsesse, tähenduslikku õppeprotsessi (European Commission, 2023).

“Missioon: Õhulaev” sobitub suurepäraselt tänapäevasesse õppimiskeskonda, kus väärtustatakse ainete lõimingu, interdistsiplinaarset lähenemist ning praktiliste ja sotsiaalsete oskuste arendamist. Projekti saab rakendada paindlikult – nii ühe õppeaine kontekstis (nt füüsika, tehnoloogiaõpetus) kui ka kooliastme- või ainetevahelise loovtöö, projektõppe või õppepäeva raames. Õpetaja roll on juhtida, toetada ja kohandada mängulist õppeteekonda vastavalt klassi vajadustele ja õppekavast tulenevatele eesmärkidele.

## Projekti üldeesmärk

Projekti eesmärk oli:

- Luua VR-põhine õpikeskkond, kus õpilased saavad läbi mänguliste simulatsioonide uurida ja lahendada STEAM-valdkonna probleeme.
- Toetada avastuslikku, loovust arendavat ja sisukalt lõimitud õppimist.
- Süvendada arusaamist eri õppeainete seostest ja rakendustest igapäevaelus.
- Arendada 21. sajandi oskusi, mis tulenevad Eesti pikaajalisest strateegiast „Eesti 2035“, mis koosneb üldosast ja tegevuskavast ning rõhutab selliste oskuste arendamist nagu koostöö, kriitiline mõtlemine, loovus ja digipädevus (Vabariigi Valitsus, 2021).
- Pakkuda tähenduslikku ja kaasahaaravat keskkonda, kus õpilased tajuvad, kuidas õpitavad teadmised seostuvad tegeliku maailmaga.

## Miks just 7.–9. klass?

Põhikooli III kooliastmes süveneb õpilaste abstraktne mõtlemine ning kujunevad tugevamad ainealased teadmised, kuid samal ajal on leitud, et õpilastel esineb raskusi teadmiste rakendamisel uutes ja elulistes olukordades.

Õhulaeva projekt sobib sellele vanusegrupile, kuna:

- ülesanded on seotud riikliku õppekava teemade ja õpitulemustega;
- tegevused ühendavad füüsilise, visuaalse ja digitaalse kogemuse;
- projekt toetab ainete lõimimist ning aitab siduda teoreetilisi teadmisi praktiliste olukordadega.

Selline lähenemine aitab vähendada lõhet teadmiste omandamise ja nende rakendamise vahel (Thibaut et al., 2018; Vabariigi Valitsus, 2025).

## **STEAM/MATIK-õppe tähendus, mõju ja rakendamise põhjendused hariduses**

STEAM (eesti keeles levinult MATIK) tähistab lõimitud õppemudelit, kus teadus, tehnoloogia, inseneeria, kunst ja matemaatika koonduvad ühise eesmärgi nimel praktiliste ja tähenduslike ülesannete kaudu. Mudeli üks keskseid tugevusi on “sild” teooria ja päriselulise rakenduse vahel: õppijad vaatlevad nähtusi, sõnastavad probleemi, kavandavad lahendusi, ehitavad prototüüpe, testivad, analüüsivad andmeid ning suhtlevad oma tulemustest (Yakman, 2008). Eesti vaste “MATIK” tekkis sihipärase terminiloome kaudu. Tallinna Ülikool haridusteaduste instituudi pressiteade (9.09.2019) kuulutas välja sõnavõistluse (sõnause), et leida ingliskeelsele lühendile STEAM eestikeelne vaste; samas pressiteates defineeritakse STEAM praktilise kallakuga õpetusena, mis ühendab teaduse, tehnoloogia, inseneeria, kunstid ja matemaatika. (Tallinna Ülikool, 2019a). Tulemusteates (31.10.2019) teatab Tallinna Ülikool, et konkursile esitati üle 200 sõna ning võitjaks osutus “MATIK”, mille tähendus sõnastatakse samas teates: matemaatika, teadus, tehnoloogia, inseneeria ja kunstid üheks praktiliseks lõimitud õpikäsituseks. (Tallinna Ülikool, 2019b).

STEAM/MATIK ei ole “viis eraldi ainet korraga”, vaid probleemikeskne õpikogemus, kus (a) valdkonnad annavad lahendusele eri tüüpi panuse ning (b) lõiming peab olema sihipärane (ühised eesmärgid, ühine sõnavara, ühine hindamine), vastasel juhul muutub see lihtsalt paralleelseks tegevuste jadaks. See põhimõte haakub ka integreeritud STEM-i õpetuse kirjeldustega, mis rõhutavad probleemikesksust, uurimuslikkust, disainipõhisust ja koostöist õppimist kui rakenduse tuuma. (Thibaut et al., 2018).

Empiiriline tõendus toetab lõimitud STEM/STEAM-i kasulikkust: metaanalüüsid leiavad üldiselt positiivseid mõjusid õpitulemustele ning sageli ka hoiakutele ja kõrgema taseme mõtlemisoskustele, kuigi mõjud sõltuvad oluliselt rakenduse kvaliteedist (nt probleemi autentsus, juhendamise tugi, koostöökorraldus, ajaraam, hindamise kooskõla eesmärkidega) (Becker & Park, 2011; Jeong et al., 2023; Thibaut et al., 2018; Zhang & Ma, 2023; Zhou et al., 2025). Zhou et al. (2025) töö näitab, et mõju sõltub integratsiooni tüübist ja pedagoogilisest teostusviisist: kontekstiline integratsioon > sisuline integratsioon > “tööriistade” integratsioon; ning uurimuslik õppimine annab suuremaid efekte kui probleem-, disain- või projektõppega teostused keskmisena. Head tulemused ei tule pelgalt sellest, et lisame tunnile “käed-külge” osa; need tulevad sellest, et õpilased teevad teadlikult nähtavaks seosed (andmed → otsus →

parendus) ning õpetaja juhib integratsiooni nii, et valdkonnad ei jää dekoratsiooniks. (Thibaut et al., 2018; Zhou et al., 2025).

Haridusvaldkonna arengukava rõhutab praktilise õppe (probleem- ja projektõpe) suuremat osakaalu, et arendada võimet lahendada väljakutseid loovalt, koostöiselt ja uuenduslikult (Vabariigi Valitsus, 2021). Samas dokumendis rõhutatakse praktilist loodus- ja täppisteaduste ning tehnoloogia õpet ja loodus- ja täppisteaduste, tehnoloogia ning loovainete lõimitud õpet loovuse, probleemilahenduse ja kriitilise mõtlemise arendamiseks. (Vabariigi Valitsus, 2021). Käesolev õppemäng sobitub arengukava loogikaga, kuna tegemist ei ole lihtsalt viktoriiniga, vaid struktureeritud probleemilahendusega. Õpilased läbivad lühikese disainitsükli (tõendus → otsus → põhjendus) ning kasutavad digivahendeid eesmärgipäraselt ja mõtestatult.

“Eesti 2035” on riigi pikaajaline arengustrateegia, mis annab ühtse suuna ja toimib valdkonna arengukavade ning rahastuse planeerimise alusena; strateegia tegevuskava uuendatakse regulaarselt. (Riigikogu, 2021; Vabariigi Valitsus, 2024). Sellest lähtuvalt on STEAM/MATIK-õppe eesmärk kujundada õppijaid, kes oskavad teadmisi rakendada uutes olukordades ja teha põhjendatud otsuseid. Ka lühike, kuid hästi juhendatud õppemäng võimaldab neid oskusi tõhusalt arendada (Thibaut et al., 2018).

## Õppekavaga sidusus

Eesti riiklik põhikooli õppekava (PRÕK) defineerib digipädevuse nii, et see hõlmab info leidmist ja hindamist, digisisu loomist, digivahendite kasutamist probleemilahenduseks ja koostööks ning privaatsuse ja identiteedi kaitset (Vabariigi Valitsus, 2025). Õppekavas rõhutatakse läbivaid teemasid kui lõimingu vahendit ning tuuakse rakendusviisid (aineõppes projektid, loovtöö, kooli õpikeskkonna kujundamine), sh läbiv teema „tehnoloogia ja innovatsioon“ (Vabariigi Valitsus, 2025). Lisaks võimaldatakse „üldõpet“ – teemadepõhist õpet ilma ainetunde eristamata –, mis toetab mängulise koondava STEAM/MATIK-tunni korraldamist (Vabariigi Valitsus, 2025).

„Missioon: Õhulaev“ on STEAM/MATIK-põhine õppemäng, mille eesmärk on toetada õpilaste varem omandatud teadmiste rakendamist, kinnistamist ja lõimitud kasutamist praktilises õpikeskkonnas. Mängu ülesehitus põhineb põhimõttel, et iga käed-külge tegevus viib õpilase ainealase küsimuseni, mis eeldab varasemate teadmiste kasutamist. Selline lähenemine on kooskõlas põhikooli riiklikus õppekavas sätestatud õppimise käsitusega, mille kohaselt kasutatakse teadmisi ja oskusi reaalses olukorras, seostatakse erinevates valdkondades õpitavat igapäevaeluga ning rakendatakse aktiivõppemeetodeid, sh õppekäike ja muuseumiõpet (§ 5 lg 4 p 4, 6) (Vabariigi Valitsus, 2025).

Mängu käigus kujuneb õpilastel § 4 punktis 4 kirjeldatud õpipädevus, kuna nad peavad „kasutama õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades ning seostama omandatud teadmisi varemõpituga“ (Vabariigi Valitsus, 2025). Näiteks A–Välimuse väljakutses tuvastavad õpilased ruumilised kehad ja seostavad need nimetustega, mille järel peavad nad vastama küsimusele kujundite aerodünaamilisuse kohta („Reasta kujundid kõige aerodünaamilisemast kõige vähem aerodünaamiliseni“). See eeldab, et õpilane mitte ainult ei tunne kujundeid, vaid mõistab nende omadusi ja oskab neid uues kontekstis rakendada. Sarnane protsess toimub E–Töörista väljakutses, kus õpilased kompimise teel tuvastavad materjale ning seejärel lahendavad küsimuse nende sobivuse kohta õhulaeva ehitamisel („Reasta materjalid kõige sobivamast kõige vähem sobivamani“), seostades materjali omadused selle kasutusvõimalustega.

Õppimine toimub mängus meeskondlikult, mistõttu kujuneb § 4 punktis 5 kirjeldatud suhtluspädevus. Õpilased peavad oma ideid väljendama, kuulama teiste arvamusi ning jõudma ühise lahenduseni. Näiteks B–Juhtimise väljakutses tuleb ühiselt leida viis, kuidas juhtida objekti, samal ajal kui C–Ruum väljakutses arutatakse mõõtmistulemusi ja nende tähendust. Küsimused, nagu „Millised kütused sobivad lendamiseks?“ või „Milline kaalujaotus tagab stabiilsuse?“, eeldavad, et õpilased esitavad oma seisukohti ja põhjendavad neid, mis on suhtluspädevuse keskne osa (Vabariigi Valitsus, 2025). Lisaks seostub kunstivaldkond otseselt suhtluspädevusega, kuna visuaalne disain on kommunikatsiooni vorm – õpilane „esitleb ja põhjendab oma seisukohti“, antud juhul visuaalse lahenduse kaudu. Samuti toetab see § 4 punktis 7 kirjeldatud ettevõtlikkuspädevust, kuna logo loomine eeldab loovat ideeloomet, uuenduslikku lähenemist ja otsuste tegemist ebakindluses (Vabariigi Valitsus, 2025).

§ 4 punktis 6 kirjeldatud matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus on mängu tuum. Õpilased kasutavad matemaatilisi, loodusteaduslikke ja tehnoloogilisi teadmisi, et mõista nähtusi ja teha otsuseid. Näiteks C–Ruum väljakutses mõõdavad nad rõhku ning kasutavad saadud väärtusi, samas kui D–Mootor väljakutses katsetavad mehhanismide toimimist. Küsimused, nagu „Ühenda füüsikaline suurus ja ühik“ või „Mis mõjutab õhulaeva tõstevõimet?“, nõuavad teadmiste rakendamist, mitte ainult meeldejätmist. Selline tegevus toetab suutlikkust kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite abil ja teha tõendus põhiseid otsuseid, nagu õppekavas ette nähtud.

Mängu probleemilahenduslik ja avatud struktuur toetab ka § 4 punktis 7 kirjeldatud ettevõtlikkuspädevust. Õpilased peavad reageerima muutuvatele olukordadele, katsetama erinevaid lahendusi ning tegema otsuseid ajasurve all. Näiteks D–Mootor väljakutses ei ole ainult üks õige lahendus, vaid õpilased peavad leidma toimiva mehhanismi katsetamise teel. Samuti nõuavad ülesanded, nagu „Millised materjalid on keskkonnasõbralikud?“ või „Milline paigutus on stabiilne?“, otsustamist ebakindluses, mis arendab võimet võtta arukaid riske ja tegutseda loovalt (Vabariigi Valitsus, 2025).

Digipädevus (§ 4 p 8) avaldub mängus läbi digivahendite sihipärase kasutamise. Õpilased kasutavad QR-koode, leiavad infot digikeskkonnast ning sisestavad vastuseid, et mängus edasi liikuda. Digitehnoloogia ei ole eesmärk omaette, vaid vahend õppimise toetamiseks, mis on kooskõlas õppekava nõudega kasutada digivahendeid probleemilahenduses ja koostöös (Vabariigi Valitsus, 2025).

Lisaks toetab mäng III kooliastme (§ 6) üldisi õpitulemusi. Õpilased „suudavad lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi“, kasutades loogilist ja ruumilist mõtlemist (p 7), näiteks mõõtmistulemuste analüüsimisel või erinevate lahenduste võrdlemisel. Nad „suudavad tehnikamaailmas toime tulla“ (p 10), kasutades teadmisi mehhanismidest, materjalidest ja energiast, ning „mõtlevad süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt“ (p 14), kuna iga ülesanne nõuab analüüsi ja põhjendamist (Vabariigi Valitsus, 2025).

Õppimise käsituse seisukohalt on õppemäng terviklik näide § 5 lõike 5 rakendumisest, mille kohaselt „kujundatakse õppetegevus tervikuks lõimingu kaudu“. Iga mänguülesanne seob mitut ainevaldkonda: näiteks materjalide hindamine ühendab loodusteaduse ja tehnoloogia, mehhanismide katsetamine füüsika ja tehnoloogia ning logo loomine kunsti ja inseneeria. Seega ei käsitleta aineid eraldi, vaid ühtse probleemilahendusprotsessi osana.

Õppemängu tervikloogika ei piirdu üksnes käed-külge tegevuste ja sellele järgnevate küsimustega, vaid kulmineerub lahenduste rakendamiseга virtuaalses keskkonnas. Pärast seda, kui õpilased on erinevates väljakutsetes kogunud teadmiste põhjal kujundanud oma õhulaeva lahenduse (nt valinud materjalid, hinnanud kaalujaotust ja mehhanismide toimimist), viiakse tegevus virtuaalreaalsusesse (VR), kus nad saavad oma lahendust katsetada. Virtuaalne keskkond võimaldab õpilastel jälgida, kuidas nende tehtud valikud mõjutavad õhulaeva toimimist, näiteks selle stabiilsust, liikumist või tõstevõimet. Seeläbi liigub õppimine abstraktsest arutelust ja otsustamisest edasi simuleeritud rakenduseni, kus õpilane saab oma otsuste tagajärgi vahetult kogeda. Selline lähenemine toetab põhikooli riiklikus õppekavas kirjeldatud põhimõtet kasutada teadmisi reaalses või reaalsust modelleerivas olukorras ning teha järeldusi kogemuse põhjal (§ 5 lg 4 p 4) (Vabariigi Valitsus, 2025).

Lisaks tugevdab VR-etapp digipädevust (§ 4 p 8), kuna õpilased kasutavad digitehnoloogiat mitte ainult info leidmiseks või sisestamiseks, vaid ka keerukamate süsteemide mõistmiseks ja probleemilahenduse tulemuste analüüsimiseks. Samal ajal toetab see ka matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalast pädevust (§ 4 p 6), kuna õpilased seostavad oma varasemad otsused (nt materjalivalik või konstruktsioon) nähtavate tulemustega virtuaalses keskkonnas.

Seega kujuneb õppemäng terviklikuks õppetsükliks, kus käed-külge tegevus, analüüs, küsimustele vastamine ja virtuaalne katsetamine moodustavad ühtse protsessi, mis toetab teadmiste rakendamist, põhjendatud otsuste tegemist ja nende tagajärgede mõistmist.

Kuigi „Missioon: Õhulaev“ õppemäng toetab selgelt põhikooli riiklikus õppekavas sätestatud

üldpädevuste kujunemist, ei piirdu selle pedagoogiline väärtus üksnes üldiste oskuste arendamisega, vaid lähtub otseselt ka ainevaldkondade õpitulemustest ning ainekavades sätestatud pädevustest (Vabariigi Valitsus, 2025).

Näiteks E-Tööriista väljakutses tuvastavad õpilased erinevaid materjale nende omaduste põhjal, kasutades kompimist ja võrdlemist. Järgnevas küsimustes peavad nad hindama materjalide sobivust kindla eesmärgi jaoks, näiteks õhulaeva kesta valmistamisel („Reasta materjalid kõige sobivamast kõige vähem sobivani“). See ülesanne põhineb loodusainete ja tehnoloogiaõpetuse ainekavade õpitulemustel, kus õpilane võrdleb materjalide omadusi ning hindab nende sobivust erinevateks kasutusviisideks (PRÕK Lisa 4; PRÕK Lisa 7) (Vabariigi Valitsus, 2025).

Samuti seostuvad mehhanismide ja liikumisega seotud ülesanded tehnoloogiaõpetuse ja füüsika õpitulemustega, mille kohaselt õpilane mõistab tehniliste süsteemide toimimispõhimõtteid ning selgitab lihtmehhanismide otstarvet (PRÕK Lisa 4; PRÕK Lisa 7) (Vabariigi Valitsus, 2025).

Kunstivaldkond on mängus esindatud visuaalse kommunikatsiooni ja disaini kaudu, näiteks logo loomise ülesandes, mis on kooskõlas kunstiainete ainekava eesmärkidega (PRÕK Lisa 3) (Vabariigi Valitsus, 2025).

Selline ülesehitus, kus iga tegevus ja küsimus lähtub konkreetsetest ainevaldkondade õpitulemustest, on kooskõlas põhikooli riikliku õppekava § 5 lõikega 5, mille kohaselt „kujundatakse õppetegevus tervikuks lõimingu kaudu“ ning lõimingu toetab nii üld- kui ka valdkonnapädevuste kujunemist (Vabariigi Valitsus, 2025). Seetõttu on põhjendatud käsitleda „Missioon: Õhulaev“ õppemängu mitte ainult üldpädevuste arendamise vahendina, vaid ka ainevaldkondade õpitulemuste sihipärase rakendamise keskkonnana.

Järgnevas peatükis tuuakse täpsemalt välja õppemängu narratiiv ja kuidas iga mängu väljakutse ja küsimus seostub konkreetsete ainekavade õpitulemustega ning milliseid teadmisi ja oskusi see õpilastes arendab.

## Õppemängu narratiiv, väljakutsed ja STEAM-lähenemise põhjendus

„Missioon: Õhulaev“ õppemängu narratiiv on üles ehitatud kolme erineva tegelase ümber, kes esindavad erinevaid inseneeria- ja disainiprobleeme. Tegelased ei ole pelgalt loo elemendid, vaid toimivad didaktilise vahendina, mis aitab õpilastel mõista, et tehnilised lahendused sõltuvad eesmärgist ning et sama süsteemi (õhulaeva) saab kujundada erinevate vajaduste järgi.

Iga tegelane esitab õpilastele erineva väljakutse, mis suunab neid tegema valikuid, kaaluma kompromisse ning rakendama teadmisi konkreetses kontekstis. Mängu käigus eristatakse kahte tulemusnäitajat: skoori ja krediiti.

Skooripunkte teenitakse küsimustele vastamise eest ning maksimaalne punktisumma on seotud lahenduse täpsusega – esimesel katsel õigesti vastates on võimalik saada maksimaalne arv punkte (200 punkti), iga järgmise katse või vihje kasutamisega väheneb saadav punktisumma. Krediit seevastu jääb mängu vältel püsivaks ressursiks ning ei sõltu otseselt küsimustele vastamise tulemustest.

Selline süsteem suunab õpilasi vastuseid hoolikalt läbi mõtlema, vältima juhuslikku katsetamist ning väärtustama täpsust ja strateegilist tegutsemist. See toetab STEAM/MATIK-lähenemist, kus probleemilahendus on eesmärgipõhine ning nõuab mitme valdkonna teadmiste lõimimist.

### Tegelased



#### Jette Jõud – kiirus ja efektiivsus

*Jette Jõud esindab võidusõidu ja kiiruse konteksti, kus õhulaeva peamine eesmärk on liikuda võimalikult kiiresti ja efektiivselt. Tema missioon suunab õpilasi keskenduma sellistele omadustele nagu kiirus, aerodünaamika, kaal ja manööverdusvõime.*

Pedagoogiliselt tähendab see, et õpilased peavad:

- mõistma, kuidas kuju mõjutab liikumist õhus
- arvestama massi ja materjalide mõjuga
- tegema otsuseid, mis suurendavad efektiivsust, kuid võivad vähendada stabiilsust

Selline lähenemine arendab eelkõige füüsika (liikumine, jõud, õhutakistus), matemaatika (võrdlemine, optimeerimine) ja inseneeria (disainivalikud) pädevusi. Jessy Jet aitab õpilastel mõista, et tehniline lahendus ei ole neutraalne, vaid sõltub eesmärgist – antud juhul maksimaalsest kiirusest.



### **Valter Vesilennuk – mugavus ja kasutajakogemus**

*Valter Vesilennuk esindab turismi ja reisijate teenindamise konteksti, kus õhulaeva eesmärk ei ole maksimaalne kiirus, vaid mugav, turvaline ja visuaalselt atraktiivne reisikogemus. Tema missioon suunab õpilasi arvestama selliste teguritega nagu stabiilsus, müratase, visuaalne disain ja reisijate mahutavus.*

Pedagoogiliselt tähendab see, et õpilased:

- analüüsivad, mis teeb liikumise mugavaks (nt sujuvus, tasakaal)
- mõistavad, et tehnilised lahendused mõjutavad kasutajakogemust
- seovad visuaalse disaini (logo, välimus) funktsionaalsusega

See tegelane toetab eriti hästi kunsti (visuaalne kommunikatsioon), füüsika (stabiilsus, tasakaal) ja tehnoloogiaõpetuse (lahenduste sobivus kasutajale) lõimingut. Victor Strand aitab õpilastel mõista, et inseneeria ei tähenda ainult toimivust, vaid ka kasutaja vajadustega arvestamist.



### **Dr. Laine Meri – vastupidavus ja keskkond**

*Dr. Laine Meri esindab töö- ja keskkonnakeskset missiooni, kus õhulaeva kasutatakse praktilisteks ülesanneteks, näiteks transpordiks või koristustöödeks. Selle missiooni keskmes on kandevõime, vastupidavus ja stabiilsus.*

Pedagoogiliselt suunab see õpilasi:

- analüüsima materjalide omadusi ja sobivust
- mõistma kaalujaotuse ja stabiilsuse seoseid
- arvestama keskkonnamõju ja praktilise kasutusega

See tegelane toetab eelkõige loodusainete (materjalid, keskkond), tehnoloogiaõpetuse (konstruktsioonid) ja füüsika (tasakaal, raskuskese) õpitulemusi. Dr. Goodyear aitab õpilastel mõista, et tehnilised lahendused peavad olema vastupidavad ja eesmärgipärased ning sageli tuleb teha kompromisse kiiruse või esteetika arvelt.

### **Väljakutsete kirjeldused ja hariduslik põhjendus**

Mängijad liiguvad mängu käigus viie erineva füüsilise asukoha vahel muuseumikeskkonnas. Järgmise asukoha leidmiseks kasutatakse visuaalseid vihjeid – mängijatele kuvatakse foto konkreetsest kohast, mille nad peavad ruumis ära tundma ja üles leidma. Selline lähenemine suunab õpilasi aktiivselt keskkonda vaatlema, võrdlema visuaalset infot reaalse ruumiga ning tegema järeldusi asukoha leidmiseks.

Kui mängijad jõuavad õigesse kohta, kinnitavad nad oma kohaloleku QR-koodi skaneerimisega. Seejärel avaneb neile vastav väljakutse, mille käigus tuleb lahendada praktiline ülesanne ja leida õige kood. Saadud koodi sisestamisel avanevad tahvelarvutis neli küsimust, mis on otseselt seotud sooritatud tegevusega ning põhinevad III kooliastme

ainekavade õpitulemustel. Küsimused suunavad õpilasi tehtud tegevust analüüsima, mõtestama ja siduma teoreetiliste teadmistega.

Selline ülesehitus loob selge õppetsükli, kus õpilased liiguvad tegevuselt analüüsi ja sealt edasi teadmiste rakendamiseni. Õppimine algab konkreetse kogemusega – liikumise ja käed-külge tegevusega –, millele järgneb refleksioon ja analüüs küsimustele vastamise kaudu. Seejärel seovad õpilased oma tegevuse teoreetiliste mõistetega ning rakendavad saadud teadmisi järgmistes ülesannetes või virtuaalses keskkonnas.

Sellist õppimise loogikat kirjeldab ka tsükliline lähenemine, kus õppimine toimub kogemuse, analüüsi, mõtestamise ja rakendamise kaudu (Kolb, 1984). Käesolevas õppemängus ei esitata teadmisi valmis kujul, vaid need kujunevad tegevuse käigus, mis võimaldab õppijal aktiivselt osaleda teadmiste loomises.

Selline lähenemine on STEAM/MATIK-õppe kontekstis eriti oluline, kuna võimaldab siduda erinevate ainevaldkondade teadmised praktilise kogemusega ning toetab õppija aktiivset rolli teadmiste kujundamisel (Thibaut et al., 2018).

## Väljakutse: A–Välimus



### Kirjeldus

Õpilased töötavad füüsilise ülesandega, kus laual on erinevad ruumilised kujundid (nt silinder, kuup, prisma, püramiid, kera), millest igaühel on oma number (1-5). Nende ülesanne on tuvastada kujundid ning seostada need õigete nimetustega, kasutades selleks nii visuaalset tajumist kui ka varasemaid teadmisi. Pärast kujundite tuvastamist peavad õpilased leidma igale kujundile vastava numbriga ning sisestama need etteantud järjekorras, et moodustada õige parool. Ülesanne eeldab tähelepanelikkust, loogilist mõtlemist ja oskust siduda füüsiline objekt abstraktse mõistega.

Kui kood on edukalt sisestatud, liiguvad õpilased edasi järgmisesse etappi, kus nad loovad juhendi alusel oma õhulaevale logo. Logo kujundamisel arvestavad nad nii visuaalseid kui ka tähenduslikke elemente, lähtudes oma õhulaeva eesmärgist ja iseloomust. Valmis logo pildistavad õpilased tahvelarvuti abil ning see kantakse automaatselt nende õhulaeva kujutisele, võimaldades neil näha oma loodud lahendust tervikliku disaini osana.

*püramiid (3) → silinder (1) → prisma (4) → kera (5) → kuup (2).*

**Kood: 31452**

## Õpieesmärk

Väljakutse toetab mitme STEAM/MATIK valdkonna lõimitud arengut ning lähtub põhikooli riikliku õppekava III kooliastme õpitulemustest (Vabariigi Valitsus, 2025):

**Matemaatika (M):** õpilane kirjeldab ja võrdleb ruumiliste kujundite omadusi ning kasutab neid probleemülesannete lahendamisel (PRÕK Lisa 5, Geomeetria, III kooliaste).

**Kunst (A):** õpilane kavandab ja loob visuaalse lahenduse (logo), arvestades vormi ja värvi tähenduslikkust ning disaini eesmärki (PRÕK Lisa 3, Kunstiained, III kooliaste).

Lisaks toetab tegevus üldpädevuste kujunemist:

- **õpipädevus (§ 4 lg 4 p 4):** õpilane kasutab õpitut erinevates olukordades ning seostab uusi teadmisi varasematega;
- **matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus (§ 4 lg 4 p 6):** õpilane kasutab matemaatilisi ja loodusteaduslikke teadmisi probleemide lahendamisel ning teeb põhjendatud otsuseid;
- **suhtluspädevus (§ 4 lg 4 p 5):** õpilane esitab ja põhjendab oma seisukohti ning teeb koostööd kaaslastega.
- **digipädevus (§ 4 lg 4 p 8):** õpilane kasutab digitehnoloogiat eesmärgipäraselt õppimisel ja probleemide lahendamisel, sh leiab ja kasutab infot ning loob digitaalseid lahendusi (nt QR-koodide kasutamine, tahvelarvutiga töötamine ja virtuaalses keskkonnas tegutsemine).

## Miks just see tegevus?

Väljakutse ühendab füüsilise kogemuse ja abstraktse mõiste, mis toetab sügavamalt õppimist. Kujundite vaatlemine ja käsitlemine aitab õpilastel aktiveerida varasemaid teadmisi ning luua seose visuaalse objekti ja matemaatilise mõiste vahel.

Koodisüsteem muudab ülesande eesmärgipäraseks ja mänguliseks – õpilased ei lahenda ülesannet pelgalt teadmise kontrolliks, vaid selleks, et edasi liikuda. See suurendab motivatsiooni ning vähendab juhuslikku vastamist, suunates õpilasi teadlikult mõtlema.

Logo loomise etapp lisab ülesandele loova mõõtme, kus tehniline teadmine seotakse visuaalse väljendusega. See toetab STEAM-lähenemist, kus teadmised ei ole eraldiseisvad, vaid toimivad koos tervikliku lahenduse loomisel.

### Avanevad küsimused

1. Reasta materjalid kõige sobivamast kõige vähem sobivani õhulaeva kesta valmistamiseks.

Õige järjestus (Kõige sobivam → Kõige vähem sobiv):

C) Katttega kangas B) Kumm D) Tavaline riie A) Paber

2. Ühenda värv selle tavapärase tähendusega.

Värv	Tähendus
Sinine	Rahu ja usaldusväärsus
Punane	Kirg ja energia
Kollane	Rõõm ja optimism
Roheline	Loodus ja kasv

3. Millised materjalid on keskkonnasõbralikud?

(Võib valida mitu vastust)

- A) Bambus – kasvab kiiresti, taastuv, biolagunev
- B) Ühekordne plast – valmistatud fossiilkütustest, saastab keskkonda
- C) Taaskasutatud alumiinium – nõuab kuni 95% vähem energiat kui uue metalli valmistamine
- D) Vahtpolüstüreen – ei lagune sajandeid
- E) Orgaaniline puuvill – kasvatatud ilma kahjulike kemikaalideta, biolagunev

## Väljakutse: B–Juhtimine



### Kirjeldus

Õpilaste ülesanne on juhtida puidust ketast läbi aukudega labürindi, kasutades nõore. Liikumise juhtimiseks tuleb nõore tõmmata koordineeritult ning suunata ketas õigesse sihtauku. Ülesanne eeldab täpsust, koostööd ja liikumise kontrollimist. Kui ketas jõuab õigesse auku, kuulevad õpilased helilist mõistatust, mille lahendamine annab neile koodi edasiseks liikumiseks.

### Kood: PÜHAPÄEV

### Õpieesmärk

Väljakutse toetab eelkõige inseneria, loodusteaduste ja tehnoloogia lõimitud arengut (Vabariigi Valitsus, 2025):

- **Loodusained / füüsika (S):** õpilane selgitab jõu ja liikumise seoseid ning mõistab, kuidas jõud mõjutab objekti liikumist (PRÕK Lisa 4, Füüsika – mehaanika).
- **Tehnoloogia (T):** õpilane kasutab tehnoloogilisi vahendeid ja lihtsamaid süsteeme eesmärgipäraselt ning mõistab nende toimimispõhimõtteid (PRÕK Lisa 7, Tehnoloogia valdkond, III kooliaste).

- **Inseneeria (E)** Tegevus hõlmab ka inseneeriale omast probleemilahendust, kus õpilased katsetavad erinevaid lahendusviise ning kohandavad oma tegevust vastavalt tulemusele.

Lisaks toetab tegevus üldpädevuste kujunemist:

- **õpipädevus (§ 4 lg 4 p 4):** õpilane “kasutab õpitut ... probleeme lahendades” ja seostab omandatud varemõpituga.
- **sotsiaalne ja kodanikupädevus (§ 4 lg 4 p 2):** õpilane teeb koostööd teistega ja arvestab reeglitega ühistegevuses.
- **suhtluspädevus (§ 4 lg 4 p 5):** õpilane esitleb, arutleb ning “esitab ja põhjendab” oma seisukohti rühma otsuste tegemisel.
- **matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus (§ 4 lg 4 p 6):** õpilane kasutab mudeli- ja mõõtmisloogikat ning teeb “tõenduspõhiseid otsuseid” (ning kasutab tehnoloogiat eesmärgipäraselt).
- **digipädevus (§ 4 lg 4 p 8):** õpilane kasutab digivahendeid (nt koodi sisestamine tahvlis) probleemilahenduse osana ning järgib turvalise digikäitumise põhimõtteid.

### **Miks just see tegevus?**

Väljakutse keskendub koostööle ja liikumise kontrollimisele, mis loob tugeva seose füüsilise kogemuse ja teadusliku mõiste vahel. Õpilased ei õpi jõu ja liikumise seoseid teoreetiliselt, vaid kogevad neid vahetult läbi tegevuse.

Ülesanne nõuab meeskonnatööd – ükski õpilane ei saa seda ükski lahendada, mistõttu kujunevad suhtlus- ja koostööoskused loomulikult viisil. Samuti peavad õpilased katsetama erinevaid strateegiaid, õppima vigadest ning kohandama oma tegevust, mis toetab probleemilahendust ja ettevõtlikkuspädevust.

Mänguline element (siht, heli, kood) hoiab motivatsiooni kõrgel ning suunab õpilasi keskenduma täpsele ja läbimõeldud tegutsemisele.

### **Avanevad küsimused**

*1. Reasta kujundid kõige aerodünaamilisemast kõige vähem aerodünaamiliseni.*

Õige järjestus (Parim → Halvim):

C) Pesar B) Kera D) Lame plaat A) Kast

2. Täida lause õigete sõnadega:

Võimsam mootor suurendab [kiirust], kuid kasutab ka rohkem [kütust].

Lohista õiged vastused:

kiirus

kütus

õhupall

tuul

rattad

kangas

3. Millised kütused sobivad lendamiseks?

Bensiin

Diisel

Vesinik

Kivisüsi

Puit

4. Ühenda füüsikaline suurus ja ühik.

Suurus	Ühik
Mass	kg
Kiirus	km/h
Maht	L/ m <sup>3</sup>
Jõud	N (njuuton)
Energia	J (džaul)
Võimsus	W (vatt)
Pikkus	m
Aeg	s
Rõhk	Pa (paskal)

## Väljakutse: C–Ruum



### Kirjeldus

Õpilased kasutavad interaktiivset seadet, millel on rõhumõõdik. Mõõdiku skaalal on märgitud roheline ala, mis tähistab süsteemi ohutut töövahemikku.

Õpilaste ülesanne on määrata, millise rõhu juures roheline ala algab ning millise rõhu juures see lõppeb. Selleks peavad nad loendama mõteseadmelt vastavad väärtused ning liitma need omavahel, et saada õige kood edasiseks liikumiseks.

**Kood: 39,5**

### Õpieesmärk

Väljakutse toetab eelkõige loodusteaduste, matemaatika ja tehnoloogia lõimitud arengut.

- **Loodusained / füüsika (S):** õpilane mõistab rõhu tähendust ja selle rolli süsteemi toimimises ning seostab mõõdetud väärtusi reaalse nähtusega (PRÕK Lisa 4, Füüsika – mehaanika).
- **Matemaatika (M):** õpilane loendab mõteseadmelt arvulisi väärtusi, kasutab neid probleemülesande lahendamisel ning sooritab tehteid (liitmine) tulemuse leidmiseks (PRÕK Lisa 5, III kooliaste).

- **Tehnoloogia (T):** õpilane kasutab tehnoloogilist seadet eesmärgipäraselt ning mõistab selle tööpõhimõtet (PRÕK Lisa 7, Tehnoloogia valdkond).

Lisaks toetab tegevus üldpädevusi:

- **õpipädevus (§ 4 lg 4 p 4):** õpilane kasutab saadud teadmisi uues olukorras ja seostab neid varasematega;
- **matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus (§ 4 lg 4 p 6):** õpilane kasutab mõõtmist ja teeb järeldusi arvuliste andmete põhjal;
- **digipädevus (§ 4 lg 4 p 8):** õpilane kasutab digivahendeid (koodi sisestamine tahvelarvutisse) ülesande jätkamiseks.

### Miks just see tegevus?

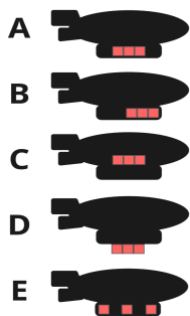
Väljakutse arendab oskust tõlgendada visuaalset ja mõõdetud infot ning siduda see arvuliste väärtustega. Õpilased peavad loendama mõteseadmelt andmeid, mõistma nende tähendust ning kasutama matemaatilisi tehteid, et jõuda lahenduseni.

Selline tegevus aitab õpilastel mõista, kuidas mõõtmine ja arvutamine toimivad reaalses olukorras ning kuidas füüsilised suurused mõjutavad süsteemi toimimist.

Mänguline kontekst (õige töövahemiku leidmine ja koodi saamine) loob selge eesmärgi ning suurendab motivatsiooni, suunates õpilasi täpsele ja läbimõeldud tegutsemisele.

### Avanevad küsimused

1. Vaata järgmisi kauba paigutusi õhulaevas. Reasta need kõige stabiilsemast kõige vähem stabiilseni.



Õige järjestus:  $D > E > A > C > B$

2. Mahu sobivuse ülesanne

Sa laed õhulaeva peale kaupa. Iga kast mahutab 0,5 kuupmeetrit ( $m^3$ ). Õhulaeva kaubaruum mahutab kokku 3 kuupmeetrit ( $m^3$ ).

Mitu täis kasti saab sinna paigutada?

A) 3

B) 6

C) 9

D) 12

### 3. Õhurõhu sobitamise ülesanne

Mõned tegurid võivad muuta õhulaeva sisemist õhurõhku, teised aga mitte.

Seo iga olukord sellega, kuidas see mõjutab õhulaeva sisemist õhurõhku.

A) Reisijate hingamine → Lisab süsihappegaasi ( $CO_2$ ), kuid ei mõjuta rõhku oluliselt



B) Kauba kuju → Ei mõjuta õhurõhku

C) Suuremale kõrgusele tõusmine → Välisrõhk väheneb ja õhk laieneb

D) Rebend õhulaevas → Õhurõhk langeb, kuna gaas pääseb välja

### 4. Reisijate mugavuse prioriteetid – järjestamise ülesanne

Reasta järgmised omadused kõige olulisemast kõige vähem oluliseni õhulaeva lennu ajal reisijate üldise mugavuse seisukohalt.

- Stabiilsus – sujuv ja stabiilne lend
- Vaikus – rahulik ja vaikne keskkond
- Istumine – mugavad istmed
- Vaade – akendest avanev vaade

Õige vastus

Stabiilsus → Vaikus → Istumine → Vaade

## Väljakutse: D–Mootor



### Kirjeldus

Õpilased kasutavad hammasrataste süsteemi, mille eesmärk on edastada liikumist sisendhammasrattalt väljundhammasrattale. Nende ülesanne on paigutada hammasrattad õigesse asendisse nii, et süsteem toimiks ning liikumine kanduks edasi.

Süsteemis on peidetud magnetid ja andurid, mis annavad märku, kui õiged ühendused on saavutatud. Kui hammasrattad on paigutatud õigesti ja ühendus toimib, aktiveerub süsteem ning õpilased saavad salakoodi edasiseks liikumiseks.

**Kood: 1895**

### Õpieesmärk

Väljakutse toetab eelkõige loodusteaduste ja tehnoloogia lõimitud arengut.

**Loodusained / füüsika (S):** õpilane selgitab liikumise ülekandumist ning mõistab, kuidas jõud ja liikumine kanduvad läbi mehhaaniliste süsteemide (PRÕK Lisa 4, Füüsika – mehaanika).

**Tehnoloogia (T):** õpilane kasutab tehnoloogilisi süsteeme eesmärgipäraselt ning mõistab nende toimimispõhimõtteid (PRÕK Lisa 7, Tehnoloogia valdkond, III kooliaste).

**Inseneeriale omane probleemilahendus (E):** õpilane katsetab erinevaid lahendusviise ja kohandab oma tegevust vastavalt tulemusele, et saavutada toimiv süsteem.

Lisaks toetab tegevus üldpädevusi:

- **õpipädevus (§ 4 lg 4 p 4):** õpilane kasutab varasemaid teadmisi uue probleemi lahendamisel;
- **matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus (§ 4 lg 4 p 6):** õpilane mõistab süsteemide toimimist ja teeb järeldusi katsetamise põhjal;
- **suhtluspädevus (§ 4 lg 4 p 5):** õpilane arutleb ja põhjendab oma lahendusi rühmatöös;
- **digipädevus (§ 4 lg 4 p 8):** õpilane kasutab digivahendeid (koodi sisestamine tahvelarvutisse) ülesande jätkamiseks.

### Miks just see tegevus?

Väljakutse põhineb katsetamisel ja süsteemide mõistmisel. Õpilased ei saa lahendust ette, vaid peavad ise katsetama erinevaid hammasrataste paigutusi ning jälgima, kuidas liikumine süsteemis muutub. Selline lähenemine arendab loogilist mõtlemist, probleemilahendusoskust ning arusaamist tehniliste süsteemide toimimisest. Õpilased kogevad vahetult, kuidas üks komponent mõjutab kogu süsteemi tööd.

Mänguline element (õige ühenduse leidmine ja koodi saamine) hoiab motivatsiooni kõrgel ning suunab õpilasi järjekindlale ja süsteemsele tegutsemisele.

### Avanevad küsimused

*1. Ühenda gaasid nende molaarmassi ja tõstevõimega.*

Gaas	Molaarmass ja omadus
Heelium (He)	4 g/mol – väga kerge, ideaalne tõsteaine ✓
Lämmastik (N <sub>2</sub> )	28 g/mol – veidi kergem kui õhk ✓
Hapnik (O <sub>2</sub> )	32 g/mol – veidi raskem kui õhk ✓

Süsinikdioksiid (CO<sub>2</sub>) 44 g/mol – raske, ei tekita tõstejõudu

2. Lohista sobiv sõna õigesse lausesse.

Sõnad: mass, tõstejõud, rõhk, ruumala, kaal, gravitatsioon

1. Õhulaev vajab rohkem tõstejõudu, kui ta kannab rohkem lasti.
2. Jõud, mis tõmbab teda alla, on raskusjõud.
3. Kesta sees olev gaas tekitab rõhu, mis aitab püsida õhus.
4. Kui lasti lisandub, suureneb kogu kaal.
5. Gaasi poolt hõivatud ruum on selle ruumala.
6. Maa külgetõmme kõige suhtes on gravitatsioon.

3. Millised tegurid mõjutavad, kui palju õhulaev suudab tõsta?

- A) Kütuse tüüp
- B) Gaasikambrite maht
- C) Õhulaeva värv
- D) Õhulaeva ja lasti kogukaal
- E) Stabilisaatori kuju

4. Mis parandab õhulaeva juhitavust?

- A) Liikuvad roolid ja stabilisaatorid
- B) Tasakaalus massijaotus
- C) Raskema gaasi kasutamine
- D) Madal raskuskese

## Väljakutse: E-Tööriist



### Kirjeldus

Väljakutse koosneb kahest etapist.

Esimeses etapis peavad õpilased tuvastama erinevaid materjale ainult kompimise teel. Materjalid asuvad suletud kastides või tunnisiselt ning igale materjalile on omistatud number. Õpilased katsuvad materjale, püüavad ära tunda nende omadused (nt pehmus, elastsus, pind) ning seostavad need tahvelarvutis olevate piltidega. Õige seostamise tulemusena moodustub kood, mis võimaldab liikuda järgmisse etappi.

#### Kood: 53241

Teises etapis kasutavad õpilased õhurõhku, et mõjutada erineva raskusega õhupalle. Õhupallid sisaldavad peidetud raskusi ning õpilaste ülesanne on jälgida, millised pallid liiguvad kergemini ja millised vajavad suuremat jõudu. Katsetamise tulemusena reastavad nad õhupallid kergemast raskemani ning saadud järjestus moodustab uue koodi.

#### Kood: 32514

## Õpieesmärk

Väljakutse toetab eelkõige loodusteaduste, tehnoloogia ja matemaatika lõimitud arengut.

**Loodusained (S):** õpilane kirjeldab materjalide omadusi ning seostab neid nende kasutusvõimalustega; samuti mõistab jõu ja massi mõju liikumisele (PRÕK Lisa 4).

**Tehnoloogia (T):** õpilane kasutab erinevaid vahendeid ja süsteeme eesmärgipäraselt ning hindab nende sobivust konkreetse ülesande lahendamisel (PRÕK Lisa 7).

**Matemaatika (M):** õpilane võrdleb suurusi, loob järjestusi ning kasutab loogilist mõtlemist probleemide lahendamisel (PRÕK Lisa 5, III kooliaste).

Lisaks toetab tegevus üldpädevusi:

- **õpipädevus (§ 4 lg 4 p 4):** õpilane kasutab kogemuse põhjal saadud teadmisi ja seostab neid varasematega;
- **matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus (§ 4 lg 4 p 6):** õpilane teeb järeldusi katsetamise ja võrdlemise põhjal;
- **digipädevus (§ 4 lg 4 p 8):** õpilane kasutab tahvelarvutit vastuste sisestamiseks ja lahenduse kontrollimiseks.

### Miks just see tegevus?

Väljakutse ühendab sensoorset kogemust ja analüütilist mõtlemist. Materjalide tuvastamine kompimise kaudu arendab tähelepanu, tajumist ja oskust kirjeldada omadusi ilma visuaalse abita. See loob tugeva seose kogemuse ja teadusliku mõiste vahel.

Teine etapp (õhupallide katse) arendab arusaamist jõu, massi ja liikumise seostest. Õpilased ei saa vastust ette, vaid peavad ise katsetama ja tulemusi võrdlema.

Mänguline ülesehitus (koodide saamine kahes etapis) hoiab motivatsiooni kõrgel ning suunab õpilasi täpsele ja süsteemsele tegutsemisele.

## Avanevad küsimused

### 1. Milline seade vastab kõige paremini kliendi vajadustele?

(Sobita seade õige kliendi vajadusega)

Klient	Klient A	Klient B	Klient C	Klient D
Vajadus	Kaitsta taevast piraatide eest	Näidata turistidele kauneid vaateid	Purustada õhulaeva kiirusrekord	Transportida kaupa
Seade	Otsingulamp	Binokkel	Võimendusmootor	Tõstekraana

### 2. Millised seadmed aitavad õhulaevaga navigeerida?

- Radar
- Kompass
- Kaart / GPS
- Raadio
- Kajalood
- Kalkulaator

### 3. Millised disaini otsused vastavad eesmärgile?

Millised õhulaeva komponendid mõjutavad kõige rohkem kliendi vajaduste täitmist?

Klient	Klient A	Klient B	Klient C	Klient D
Vajadus	Vajan suuremat kiirust	Vajan suuremat tõstejõudu	Vajan paremat manöövervusvõimet	Vajan suuremat reisijate mahutavust
Seade / Lahendus	Lisa rohkem propellereid	Suurenda õhulaeva mahtu	Lisa rohkem juhitiibu	Suurenda gondli suurust

4. Sinu õhulaeva kest on kahjustatud ja tõstegaas lekib. Milliseid vahendeid kasutad parandamiseks?

Gaasipõleti

Haamer ja puit

Teip

Liim ja kangas

Spreivärv

Plaaster

## Allikad

Becker, K. H., & Park, K. (2011). Integrative Approaches among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Meta-Analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5). Retrieved from <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/1509>

European Commission. (2023). *Assessing learner competences: Policies and practices to support successful and inclusive education*. European Education Area. <https://education.ec.europa.eu/node/2693>

Jeong, H.-M., Kwon, H., & Kim, S.-H. (2023). A meta-analytic approach for examining the effects of STEAM education programs in South Korea. *Innovation and Education*, 5(1), 81–97. <https://doi.org/10.55396/ined.22.0006>

Kolb, David. (1984). *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development*. [https://www.researchgate.net/publication/235701029\\_Experiential\\_Learning\\_Experience\\_As\\_The\\_Source\\_Of\\_Learning\\_And\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development)

Riigikogu. (2021). Riigi pikaajalise arengustrateegia “Eesti 2035” heakskiitmine (RT III, 15.05.2021, 12). *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/315052021012>

Tallinna Ülikool. (2019a, 9. september). *Haridusedendajad kutsuvad otsima sõnale STEAM eestikeelset vastet* [Pressiteade]. <https://www.tlu.ee/hti/uudised/haridusedendajad-kutsuvad-otsima-sonale-steam-eestikeelset-vastet>

Tallinna Ülikool. (2019b, 31. oktoober). *Sõnause tulemused teada: uus STEAM on MATIK* [Teade]. <https://www.tlu.ee/hti/uudised/sonause-tulemused-teada-uus-steam-matik>

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), Article 02. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>

Vabariigi Valitsus. (2021). *Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035* [PDF]. <https://valitsus.ee/sites/default/files/documents/2021-11/Haridusvaldkonna%20arengukava%202021-2035.pdf>

Vabariigi Valitsus. (2024, 29. oktoober). *Strateegia “Eesti 2035”*. <https://valitsus.ee/strateegia-eesti-2035-arengukavad-ja-planeering/strateegia>

Vabariigi Valitsus. (2025). *Põhikooli riiklik õppekava* (RT I, 23.12.2025, 6; terviktekst). *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/123122025006>

Yakman, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*. Paper presented at the Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation and Engineering Teaching, Salt Lake City, Utah. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/327351326>

Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1202728. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728>

Zhou, S., Dong, Z., Wang, H. H., & Chiu, M. M. (2025). A meta-analysis of STEM integration on student academic achievement. *Research in Science Education*, 55, 1273–1302. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10216-y>