

Kooli valikaine “Insenerioskused”

1. Valdkonnapädevus

Insenerioskuste õpetamise eesmärk on kujundada õpilases disainmõtlemise oskust, millega taotletakse, et 6. klassi lõpuks õpilane:

- 1) märkab igapäevaelus esinevaid probleeme ja kasutajate vajadusi;
- 2) kavandab ja planeerib lahendusi, arvestades funktsionaalsust, kasutajakogemust ja kõrvalmõjusid;
- 3) arendab ideid katsetamise ja prototüüpide kaudu ning täiustab oma lahendusi saadud tagasiside põhjal;
- 4) kasutab materjale, töövahendeid ja digikeskkondi turvaliselt ja sihipäraselt;
- 5) teeb meeskonnas koostööd, väärtustab ühist probleemilahendust ja oskab oma rolli täita;
- 6) esitleb oma ideid ja tööprotsessi suuliselt, kirjalikult ning visuaalsete vahenditega, sh kasutades digivahendeid;
- 7) mõtestab oma tegevust ja õpikogemust, analüüsib tulemusi ja leiab võimalusi edasiseks arenguks;
- 8) kasutab loovust ja algatusvõimet probleemide lahendamisel;
- 9) arvestab oma tegevuses eetilisi põhimõtteid ja loodava lahenduse elutsükli mõju;
- 10) oskab kasutada õpitud oskusi ja lähenemisi ka teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht

Insenerioskuste õppeaine nädalatunnid on jaotatud järgmiselt:

Ainetundide maht nädalas	1. kl	2. kl	3. kl	4. kl	5. kl	6. kl
Insenerioskused	1	1	1	1	1	1

3. Üldpädevuste kujundamine

- 1) **Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Insenerioskuste tundides suunatakse õpilasi märkama, et igal loodud esemel või lahendusel on mõju inimestele, keskkonnale ja see peab sobituma kultuuriruumi. Õpilased uurivad, kuidas probleemide lahendused peegeldavad ühiskondlikke väärtusi, kasutajate vajadusi ja esteetilisi eelistusi. Tööülesanded aitavad

kujundada ilumeelt ja arusaama sellest, et hea disain ei ole vaid ilus, vaid ka eetiline ja funktsionaalne. Õppetegevustes väärtustatakse loovust, koostööd ja austavat suhtumist kaaslastesse ning toetatakse õpilase eneseväärtust ja võimet tajuda oma seotust teiste inimestega ja laiema kultuurilise kontekstiga.

- 2) **Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Õpilased töötavad välja lahendusi, mis lähtuvad kooli või kogukonna vajadustest. Projektid võivad olla suunatud ühiskondlikele väärtustele, nagu koolirõõm, keskkonnasääst või turvalisus. Tööprotsessis õpitakse arvestama meeskonnaliikmetega.
- 3) **Enesemääratluspädevus.** Õpilased katsetavad erinevaid tööjaotusi ja töövõtteid, et leida endale sobiv roll. Projektides ilmnevad nii individuaalsed tugevused kui ka arengukohad.
- 4) **Õpipädevus.** Disainimõtlemise tsükkel eeldab teabe kogumist, ideede genereerimist, prototüüpimist, testimist ja täiustamist. See tähendab, et iga õpitsükkel on üsna pika kestvusega ja see nõuab ülesannete päris põhjalikku mõtestamist ja eneseanalüüsi etappide vahepeal. Õpilased harjutavad enese ja tööprotsessi juhtimist.
- 5) **Suhtluspädevus.** Õpilased esitlevad oma ideid, põhjendavad valikuid ja annavad ning saavad tagasisidet. Rühmatöös kujunevad oskused kuulata, arvestada, vaielda konstruktiivselt ja leida ühiseid lahendusi. Suhtluspädevust toetab ka erialase sõnavara arendamine ja vajadusel võõrkeelse teabe kasutamine.
- 6) **Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus.** Insenerioskused toetuvad paljuski loodus- ja reaalteaduste rakendamisele. Õpitakse mõõtma, arvutama, optimeerima ja looma lahendusi, mis arvestavad etteantud tingimusi ja ressursse. Loodud lahenduste katsetamine ja sellele tagasiside kogumine toimub samuti teaduslikul meetodil.
- 7) **Ettevõtlikkuspädevus.** Õpilasi julgustatakse katsetama ja ebaõnnestumistest õppima. Tööprotsessi jooksul kujuneb arusaam, kui palju tööd see nõuab, et ideest saaks toimiv lahendus ning kuidas luua protseduure ja planeerida tegevust, et pingutust vähendada. Disainimõtlemise põhimõtted on kasutusel kõigis kaasaegsetes ettevõtetes.
- 8) **Digipädevus.** Digivahendid aitavad disainiprotsessi tõhusamaks ja täpsemaks muuta. Neid kasutatakse ideede visandamisel, prototüüpide loomiseks (sh kahe- ja kolmemõõtmelised joonised ja lõikefailid), teabe otsimiseks, andmete kogumiseks ja dokumenteerimiseks. Õpilased õpivad hindama, millal ja kuidas digilahendused nende tööd tõhustavad.

4. Lõiming

Insenerioskuste aines töötavad õpilased projektipõhiselt, mis eeldab teadmiste rakendamist mitmest valdkonnast ning nende omavahelist seostamist probleemi lahendamise käigus. See on ka põhiline **valdkonnasisese lõimingu** vahend - erinevad õpitavad osaoskused on projekti lõpuks allutatavad ühele terviklikule analüüsile.

Ainevaldkondade ülene lõiming avaldub eelkõige selles, et disainiprobleemid seotakse õpilaste elu, koolikeskkonna ja kogukonnaga – need võivad lähtuda keskkonna, liikumise, õppimise või sotsiaalsete suhetega seotud vajadustest. Lahenduste kavandamisel ja esitlemisel tuleb arvestada kultuurilise, ajaloolise ja sotsiaalse kontekstiga ning põhjendada tehtud valikuid ka eetilisel ja praktilisel tasandil.

Ainevaldkondade ülese lõimingu võimalused:

- 1) **Keel ja kirjandus.** Disainiprotsessi dokumenteerimine, suuline ja kirjalik eneseväljendus ning kasutusjuhiste koostamine eeldavad funktsionaalset lugemis- ja kirjutamisoskust. Selge keelekasutus on oluline oma lahenduste arusaadavaks ja mõjusaks esitamiseks.
- 2) **Loodusained.** Õpilased kasutavad teadmisi materjalide kohta, arvestavad looduslike tingimustega ning rakendavad teadusliku uurimise meetodit oma ideede testimiseks ja täiustamiseks.
- 3) **Tehnoloogia.** Disainilahenduste loomisel rakendatakse tehnoloogia aines õpitud töövõtteid, tööriistade ja materjalide tundmist. Tööprotsessis seotakse loominguline kavandamine ratsionaalse planeerimise ja teostatavusega, mis aitab mõtestada, kuidas ideest saab toimiv lahendus.
- 4) **Sotsiaalained.** Kasutaja vajaduste mõistmiseks tuleb arvestada sotsiaalset ja kultuurilist tausta. Arutelud sihtgruppide vajaduste teemadel aitavad kujundada lahendusi, mis teenivad ühiskondlikku hüve, mitte ei keskendu vaid lahenduse välja töötanud õpilaste huvidele.
- 5) **Kunstiained.** Kavandamine, vormi ja värvi valik, graafiline prototüüpimine ning lõpptulemuse viimistlus põhinevad kunstipädevustel. Õpilased rakendavad esteetilist taju disaini loomisel, mis oleks enamus kasutajatele vastuvõetav ja turvaline.
- 6) **Kehaline kasvatus.** Disainimisel võidakse arvestada ergonoomikat ning aktiivse eluviisi toetamist.
- 7) **Matemaatika.** Mõõtmine, arvutused, joonestamine ja loogiline tööprotsessi kavandamine on oskused, mida matemaatika valdkonnas arendatakse ja mis insenerioskustes otseselt rakenduvad.
- 8) **Võõrkeeled.** Insenerioskuste projekt hõlmab sageli ootamatuid tehnilisi lahendusi, mistõttu tuleb sageli end koolitada või leida lisainfot internetist. Selliste internetikogukondades levivate juhiste ja protseduuride mõistmiseks on vajalik võõrkeelte oskus.

5. Läbivate teemade käsitlemine

Insenerioskuste projektide sisu lähtub sageli läbivatest teemadest. Lisaks sellele on allpool välja toodud täpsemad võimalused läbivate teemade käsitlemiseks:

- 1) **Elukestev õpe ja karjääri kujundamine.** Disainmõtlemise tsükkel arendab õpilase õppimisoskust, loovust ja koostöövõimet – oskusi, mis on olulised igas elu- ja töövaldkonnas. Õpilane harjutab katsetamist, tagasiside andmist ja saamist ning probleemidele lahenduste leidmist, mis aitab tal paremini mõista enda tugevusi ja huvisid. Aine avab seoseid inseneeria, disaini, tehnoloogia ja teiste valdkondadega, toetades teadlikkust võimalikest haridus- ja karjäärivalikutest.
- 2) **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Õpilasi suunatakse lahendusi kavandades arvestama ressursside kasutamise, tootmise, jäätmetekke ja keskkonnamõjuga. Kujundatakse arusaama, et kestlik lahendus on funktsionaalne, vastupidav, kasutajasõbralik ja keskkonnasõbralik.
- 3) **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Õpilased harjutavad iseseisvalt või rühmas algatuste kavandamist ja elluviimist, nt koolikeskkonna või kogukonnaga seotud probleemide lahendamist. Õpilane tajub oma rolli lahenduste loojana ning harjutab väikestes, kuid tähenduslikes projektides osalemist.
- 4) **Kultuuriline identiteet.** Õpilased saavad võimaluse siduda oma lahendusi nii kohalikku kui ka globaalsesse kultuuriruumi ning mõtestada, kuidas loodu kultuuriruumi sobitub.
- 5) **Teabekeskkond ja meediakasutus.** Õpilased õpivad leidma ja kasutama teavet disainilahenduste arendamiseks. Kasutatakse digivahendeid kavandite ja esitluste loomiseks.
- 6) **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Õpilased saavad tutvuda tänapäevaste töövahenditega (nt 3D-modelleerimine, mikrokontrollerid, digitaalsed kavandamisvahendid) ning kujuneb oskus tehnoloogiat eesmärgipäraselt rakendada. Disainmõtlemise tsükli läbides on pidevalt rõhk selliste kohtade leidmisel, kus saaks praktilisel ja funktsionaalsel kujul rakendada innovatsiooni.
- 7) **Tervis ja ohutus.** Töökeskkonna ohutus, ergonoomika ja töövahendite teadlik kasutamine on lahutamatu osa igast projektist. Õpilased õpivad käituma turvaliselt nii füüsilises kui ka digitaalses keskkonnas, arvestades enda ja teiste heaoluga.
- 8) **Väärtused ja kõlblus.** Disainiprotsessis analüüsitakse valikute mõju inimestele ja keskkonnale. Kujuneb arusaam, et hea disain teenib inimest ja loob väärtust. Samuti harjutatakse lugupidavat suhtlemist ja koostööd.

6. Õppe kavandamine ja korraldamine

Insenerioskuste õpe on üles ehitatud projektipõhiselt, toetades õpilase kujunemist loovaks, koostöövõimeliseks ja enastjuhtivaks õppijaks, kes märkab probleeme, mõtleb kriitiliselt ja otsib neile sihipäraseid lahendusi. Õpe aitab arendada disainmõtlemise oskusi läbi süstemaatilise katsetamise, reflekteerimise ja täiustamise.

Õpet kavandades ja korraldades:

- 1) suunatakse õpilasi märkama kasutajakeskseid probleeme, püstitama küsimusi, esitama ideid, katsetama ning analüüsima nii tööprotsessi kui ka lõpptulemust;
- 2) kaasatakse õpilasi õppeprotsessi eesmärkide seadmisel, hindamiskriteeriumide sõnastamisel ja tööde enesehindamisel ning reflekteerimisel;
- 3) toetatakse erinevaid õppimisviise – iseseisvat, paaris- ja rühmatööd – sidudes tegevused igapäevaeluga ning pakkudes tähenduslikke ja eakohaseid väljakutseid;
- 4) lähtutakse nüüdisaegsest õppimiskäsitusest ja disainmõtlemise metoodikast; kasutatakse õpikeskkonna mitmekesistamiseks kohaliku kogukonna, loodus- ja elukeskkonna võimalusi;
- 5) jälgitakse, et õpikoormus oleks tasakaalus ning arvestaks õpilase heaolu; pakutakse vajadusel tuge nii õppimises kui ka valikute tegemisel;
- 6) kasutatakse digivahendeid disainilahenduste kavandamiseks, dokumenteerimiseks ja esitlemiseks (digitaalsed joonised, visuaalsed esitlused), samuti teabeotsinguks ja õpikeskkonna rikastamiseks.

Tõrvandi Koolis õpetatakse insenerioskusi üks kord nädalas. Vajadusel võib ainet õpetada ühe poolaasta jooksul paaristunnina.

Õpe sisaldab nii iseseisvaid kui rühmatöid ning võimalusi osaleda erinevatel konkurssidel ja võistlustel. Lisaks rikastatakse õpet erinevate õppekäikude ning külalisesinejatega. Insenerioskuste väärtustamiseks ning kooli eripära laiemalt nähtavaks tegemiseks korraldatakse koolis iga-aastaselt insenerioskuste päeva, mille sisustamisel on õpilastel oluline roll.

7. Hindamine

Insenerioskuste aines toetab hindamine õppimist, loovuse arengut ja positiivset enesehinnangut. Tagasiside eesmärk insenerioskuste õppeaines ei ole kontrollida, kas õppija on kindla teadmishiku omandanud, vaid jälgida, kas lapses on arenenud toimetulek olukordades, mis nõuavad algatusvõimet, loovust ja seostamist varem õpituga. Õppijat julgustatakse toetuma mitte ainult õpetaja hinnangutele, vaid teda õpetatakse, kuidas enda tegevuse tulemusi lahti mõtestada ning selle põhjal leida võimalusi asju edaspidi paremini teha. Hindamine insenerioskuste aines toimub Tõrvandi Kooli hindamisjuhendi alusel.

Õpetaja kasutab läbivalt kõigis klassides **kujundavat tagasisidet** (kommentaaride kujul Stuudiumis), mida antakse mitmel tasandil:

- ideede katsetamise, lahenduse parendamise ja lõpptulemuse kohta;
- meeskonnasisese koostöö ja rollitäitmise kohta;
- eneseanalüüsi ja eesmärgistamise oskuse kohta.

Kujundav hindamine on järjepidev ja integreeritud igapäevasesse õppetegevusse. Õpetaja toetab õpilast refleksioonis, aidates tal sõnastada, mis läks hästi, mida võiks teha teisiti ja mida sellest õppida. Kujundava tagasiside andmisel on abiks konkreetsed vahendid, mis insenerioskuste õppeprotsessis sünnivad:

- ideekavandid ja arendusprotsessi kirjeldused;
- joonised, mudelid, prototüübid;
- tööpäevikud, fotod tööprotsessist;
- õpimapp või digitaalne esitus;
- lühianalüüsid või suulised refleksioonid töö käigust.

Diagnostiline hindamine toimub õppeprotsessi alguses või uue projekti ettevalmistamisel, et selgitada välja õpilaste eelteadmised, arusaamad ja võimalikud raskuskohad.

Kokkuvõtval hindamisel, näiteks trimestri lõpus või suurema projekti järel, hinnatakse tööprotsessi terviklikkust ja õpitulemuste saavutamist. Arvestatakse töö sisu, seotust eesmärgiga, esteetikat, funktsionaalsust ning arendusprotsessi mõtestatust.

Õpilased teavad õppe alguses, **mida, millal ja kuidas hinnatakse**. Hindamise kriteeriumid on nendega läbi arutatud ning õpilased osalevad nende täpsustamises.

8. Õppekeskkond

Insenerioskuste õpe vajab keskkonda, kus väärtustatakse iseseisvust, koostööd, arvamuste paljusust ning õppija enesearengut. Oluline on tekitada õpilases tunne, et tema ideedel on väärtus ja tal on võimalus katsetada, eksida ja õppida.

Taotletavate õpitulemuste saavutamist toetab nüüdisaegne õppekeskkond, kus tunnid toimuvad spetsiaalselt sisustatud insenerioskuste klassiruumis või muudes sobivates õpperuumides. Klassis kasutatakse lihtsamaid käsi- ja elektritööriistu materjalide töötlemiseks ning digiseadmeid, millega saab kavandeid luua, salvestada, jagada ja analüüsida.

Õppetööd viiakse läbi ka väljaspool kooli – näiteks õppekäikudel, teadus- ja tehnoloogiafestivalidel või ettevõtetes, kus on võimalik jälgida tootmis- ja arendustegevust. Ümberkaudsete ettevõtetega on loodud eelkokkulepped nende regulaarseks külastamiseks insenerioskuste õppe osana.

Õppeprotsessi osana kujundatakse ka arusaama, et hea lahendus sünnib keskkonnas, mis soodustab ausat suhtlust, vastastikust austust ja koostöist pingutust. Seetõttu pööratakse tähelepanu ka klassiruumi sotsiaalsele mikrokliimale ning luuakse tingimused, kus õpilased tunnevad end väärtustatuna ja julgevad vastutust võtta. Arutelude ja arutluste kaudu toetatakse õpilaste oskust väljendada oma ootusi ja ettepanekuid õpikeskkonna parendamiseks.

Tõrvandi Kooli insenerioskuste ainekava 1. - 6. klassile

1. Õppeaine kirjeldus

Insenerioskused on õppeaine, kus lapsed õpivad märkama lahendamist vajavaid probleeme, kavandama neile võimalikult loogilisi lahendusi ning neid lahendusi ellu viima.

Õppeprotsess võimaldab õpilasel sammhaaval kogeda probleemi või väljakutse mõistmist, lahenduse kavandamist ja katsetamist ning teistele esitlemist ja oma tegevuse tulemuslikkuse hindamist. Insenerioskuste projekti teostamine pakub võimalust rakendada teadmisi ja oskusi, mida omandatakse eelkõige loodusainete, tehnoloogia ja matemaatika raames.

2. Teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) märkab lihtsaid igapäevaelu probleeme ja mõtleb koos õpetajaga võimalikele lahendustele;
- 2) väljendab oma ideid visandite, mudelite või mänguliste prototüüpide abil;
- 3) töötab juhendamisel individuaalselt ja koos kaaslastega, olles sõbralik ja abivalmis;
- 4) katsetab erinevaid materjale ja vahendeid ning järgib õpetaja toel ohutusnõudeid;
- 5) arutab, mis teeb ühe lahenduse lihtsaks, toredaks või kasulikuks;
- 6) mõistab, et lahendused võivad olla erinevad ja et igaüks võib mõelda omamoodi;
- 7) väljendab oma arvamust ning oskab rääkida oma tööprotsessist ja tunnetest selle juures;
- 8) oskab hoida korda, hoolib ümbritsevast keskkonnast ja kasutab materjale säästlikult;
- 9) seob õpitut oma kogemuste, pereelu ja kodukohaga;
- 10) tunneb rõõmu oma idee elluviimisest ja selle teistele näitamisest.

II kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) esitab probleemiga soetud küsimusi ja pakub võimalikke lahendusi;
- 2) kavandab oma ideid ning täiustab neid visandamise, modelleerimise ja tagasiside põhjal;
- 3) teeb koostööd, jaotades ülesandeid meeskonnas ning arvestades teistega;
- 4) valib ülesande jaoks sobivaid materjale ja töövahendeid ning järgib ohutusreegleid;
- 5) suudab oma tööd ja selle eesmärgi kirjalikult või suuliselt selgitada;
- 6) võtab arvesse kasutaja vajadusi ning keskkonnamõju kavandatud lahendustes;
- 7) märkab ja seostab teadmisi erinevatest õppeainetest (nt loodusõpetus, matemaatika, kunst, informaatika) ning rakendab neid oma töös;
- 8) hindab oma ideid ja valikuid, annab kaaslastele tagasisidet ning võtab saadud tagasisidet arvesse;
- 9) arendab visuaalset väljendusoskust ja suudab oma töö visuaalselt atraktiivselt esitleda;

10) tunneb rahulolu probleemide lahendamisest ja näeb õppimises isiklikku tähendust.

3. Oodatavad õpitulemused klassiti

1. klass	
Õppesisu	Õpitulemused
Disainmõtlemise aluste avastamine. Õpikeskkonna ja kasutaja vajaduste märkamine: oma ümbruse, ohtude ja kitsaskohtade teadvustamine. Erinevate materjalidega tutvumine ja loov katsetamine: paber, papp, puit, plastiliin, savi. Esmane arusaam disainiprotsessist: idee – kavandamine – katsetamine – täiustamine – esitlemine. Tööprotsessi kirjeldamine ja kaaslaste tööde vaatlemine. Paaris või väikeses rühmas tegutsemine, oma emotsioonide ja töö tulemuste jagamine.	• märkab ja väljendab sõnades õpikeskkonna võimalusi ja kitsaskohti või ohte, väljendab oma vajadusi õpikeskkonna kujundamiseks; • tunneb ja rakendab elementaarseid tööohutuse nõudeid; teab, et töökoha korrashoid on osa turvalisusest ja ka keskkonnasäästust; • julgeb katsetada, proovida ja tulemust täiustada; suhtub avatult ja julgelt töö-/õpiprotsessi; • on õpetaja juhendamisel loonud käegakatsutava tulemuse vähemalt kolme erineva materjaliga (nt paber, puit, savi jms) töötades; • kirjeldab ja esitleb õpetaja toel inseneriidee realiseerimise põhietape: kust tuli idee, mida katsetas ja kuidas täiustas.
2. klass	
Õppesisu	Õpitulemused
Prototüüpimine ja lahenduse täiustamine Prototüüpide loomine: sama idee mitme versiooni loomine ja täiustamine. Mehaaniliste objektide uurimine: seadmete lahti- ja kokkupanek. Loovprojektid ja konkursid: tööde esitamine avalikkusele. Oma toote kavandamine: idee leidmine, vormistamine ja esitlemine. Mänguline inseneeria: looduslikud	• oskab märgata ja väljendab sõnades õpikeskkonna võimalusi ja kitsaskohti või ohte, väljendab ja põhjendab oma vajadusi õpikeskkonna kujundamiseks; • oskab õpetaja abiga oma tulemust/toodet täiustada erinevate prototüüpide loomise abil; • uurib õpetaja juhendamisel mõnd mehaanilist eset (nt äratuskell, mängutoos), on selle lahti võtnud ning mõistab selle osade funktsiooni;

materjalid, klotsid jm ehitusmängud.	• on esitanud koos kaaslastega töö leiutajate, noorte teadlaste vm sellelaadsele konkursile; • valmistab iseseisvalt või rühmakaaslate “toote”, mida esitleb teistele; • oskab ära tunda inseneeriat mängulistes tegevustes (nt okstest torni ehitamine, legodest asjade loomine).
3. klass	
Õppesisu	Õpitulemused
Probleemi defineerimine ja ideede hindamine. Probleemikeskne lähenemine: kitsaskohtade tuvastamine ja lahenduse kavandamine. Alternatiivide võrdlemine: tugevuste-nõrkuste analüüs ja põhjendamine. Ettevõtete külastused: kokkupuuted erinevate inseneeriavaldkondadega. Kavandamine ja tagasisidestamine: visandid, skeemid, lihtsad mudelid. Töö esitlemine ja oma idee suuline kirjeldamine. Disainilahenduse seostamine kasutaja vajadustega.	• kavandab rühmatööna insenerlikku lähenemist vajava probleemilahenduse oma koolikeskkonnas olevale kitsaskohale; • valib alternatiivsete lahenduste hulgast parimaid ning oskab oma valikuid põhjendada; • oskab seostada ettevõtete külastusi kindla inseneeriavaldkonnaga (materjaliteadus, disain, masinaehitus, toiduainetööstus, linnaplaneerimine vms) ning kirjeldada, kuidas seal lahendatakse probleeme.
4. klass	
Õppesisu	Õpitulemused
Andmepõhine täiustamine ja koostöö planeerimine. Mõõtmine, visualiseerimine ja iteratiivne täiustamine. Keskkonnaprobleemi lahendamine rühmatööna. Mõõtmine ja arvandmete kogumine: pikkus, aeg, kaal, sagedus jne. Digitaalne visualiseerimine: tabelid, graafikud, digivahendid. Alternatiivsete lahenduste katsetamine ja versioonide võrdlemine.	• kavandab rühmatööna insenerlikku lähenemist vajava probleemilahenduse oma kooli- või laiemas keskkonnas olevale reaalsele probleemile / kitsaskohale; • kasutab mõõtmisi ja arvnäitajaid, et teatud objekte, nähtusi või tulemusi võrrelda; • oskab arvulist infot digitaalsete vahendite abil visualiseerida; • katsetab lahendusi luues alternatiive, oskab põhjendada, mida ja miks ta mõne

Õpitu sidumine teiste õppeainetega (nt loodusõpetus, matemaatika) Rühmatöö protsessi planeerimine ja vastutuse jagamine.	alternatiivi või prototüübi versiooni puhul muutis. arutleb oma rühma töökorralduse ja koostöö tõhususe üle, osaleb planeerimises ja vastutuse jagamises.
5. klass	
Õppesisu	Õpitulemused
Mõjude hindamine ja digitaalsete lahenduste kasutamine. Iseseisva projekti elluviimine ja digilahenduste kasutamine. Koolikeskkonna praktiline parendamine: ruumikasutus, sisekliima. Digitaalne kavandamine: esitus, joonis või prototüüp (nt Tinkercad, Canva). Lahenduse keskkonnamõju hindamine: materjalide, energiakulu jm arvestamine. Probleemianalüüs ja eesmärgi seadmine projekti alguses. Kavandi suuline ja visuaalne esitus kaasõpilastele.	- kavandab ja võimalusel viib ellu iseseisva või rühmatööna insenerlikku lähenemist vajava lahenduse oma kooli ruumikasutuse või sisekliimaga seotud probleemi lahendamiseks; - kavandab ja esitleb digitaalsete vahenditega toodet/teenust/leiutist või loob toote/leiutise prototüüpi; - oskab hinnata enda inseneriprojektina loodud lahenduse keskkonnamõju.
6. klass	
Õppesisu	Õpitulemused
Kasutajakogemus ja tagasisidepõhine täiustamine. Kasutajakogemuse analüüs. Ettevõtte tegevuse uurimine: videoesitluse koostamine. Õppekäigu korraldamine: planeerimine, kontaktide loomine, kokkulepped. Toote/teenuse testimine: kasutajate vaatlus, tagasiside kogumine ja analüüs. Disainilahenduste seostamine isiklike huvide, oskuste ja väärtustega. Parendusettepanekute tegemine testimisel saadud andmete põhjal.	- koostab videoesitluse ühest enda huvialaga seotud ettevõttest, selgitades, milline osa on inseneerial selles ettevõttes ja kuidas see kasutaja jaoks mingit probleemi lahendab; - korraldab iseseisva või rühmatööna ühe enda huvialadega seotud ettevõtte külastuse; - oskab teiste või enda valmistatud toodet või teenust (nt tarbeese, meene, töötoa-formaadis tegevus vms) testida ning kasutajakogemust analüüsida. - teeb tagasiside põhjal selgeid täiustamisettepanekuid, seostades neid kasutajate vajaduste ja ootustega.