

Õppeprogrammi nimi	Allveelaev 4.-6. klass
Õppeprogrammi pilt	
Õppeprogrammi kirjeldus	Haridusprogrammis „Allveelaev“ uurivad õpilased, kuidas on võimalik vee all liikuda ja miks osa esemeid ujub, teised aga vajuvad põhja. Katsete abil selgitatakse, kuidas tihedus ja üleslükkejõud aitavad allveelaeval vee alla sukelduda ja taas pinnale tõusta. Lisaks uuritakse, kuidas allveelaevad on ajas muutunud ja milliseid energiaallikaid need kasutavad. Arutletakse, kuidas tehnoloogia ja inimtegevus mõjutavad merd ja keskkonda. Tunni praktilises osas tehakse viis katset, mille põhjal õpilased teevad järeldusi, mis jõud ja omadused vee all liikumist mõjutavad.
Märksõnad	Tihedus, jõud, allveelaev, insenertehnoloogia, keskkonnasäästlik liiklemine.
Sihtrühm	4.-6. klass
Grupi suurus	25
Õppekeel	Eesti keel, vene keel ja inglise keel
Kestus	75 minutit Programm toimub aastaringelt.
Hind	11 eur õpilase kohta
Koht	PROTO avastustehase õppeklass, hiljem võimalik külastada eksposaali.
Õpitulemus	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> ● selgitab, miks osa esemeid ujub ja osa vajub vee alla; ● katsetab ja järeldab, kuidas aine tihedus mõjutab esemete liikumist vees;

	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab, kuidas allveelaev muudab oma ujuvust vee all; • arutleb, kuidas leiutised ja energiaallikate kasutamine mõjutab loodust ja keskkonda.
Seos õppekavaga ja ainetevaheline lõimimine	<p>Programm toetab läbivat teemat „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, suunates õpilasi märkama, kuidas loodusseadused ja inimeste leiutised on omavahel seotud ning kuidas teaduse ja tehnoloogia areng mõjutab keskkonda. Õpitakse tegema teadlikke ja keskkonda hoidvaid valikuid.</p> <p>Seotud õppeained:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loodusõpetus – aine olekud ja omadused, tihedus, vee ja õhu käitumine, ujuvuse ja jõudude seosed; • Tehnoloogiaõpetus – leiutamine, mudelite ja töövõtete kavandamine, materjalide mõistlik kasutamine; • Ajalugu – Noblessneri tehase ja Eesti leiustraditsioonide tundmaõppimine; • Kunst – vaatlus- ja kujundusoskuse arendamine, allveelaeva kuju ja ehituse visuaalne mõtestamine.
Üldpädevused	Ettevõtlikkuspädevus, matemaatika, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus, õpipädevus, tunnetus- ja õpioskused.
Õppeprogrammi tegevused koos ajakavaga	<p>1) Sissejuhatus (10–15 min)</p> <p>Juhendaja tervitab rühma ja tutvustab programmi eesmärki – uurime, kuidas allveelaev saab vee alla sukelduda ja taas pinnale tõusta. Räägitakse lühidalt Noblessneri ajaloo ja sellest, et just siin ehitati üle saja aasta tagasi esimesed Eesti allveelaevad. Lapsed arutlevad, miks inimesed tahtsid vee alla minna – kas uudishimust, teaduse nimel või aardeid otsima. Ühise mõtteharjutusena arutatakse: mis peab juhtuma, et asi, mis praegu ujub, hakkaks vajuma? See loob silla füüsikaliste mõistete juurde.</p> <p>2) Teemaarendus I – allveelaevade areng ja tööpõhimõte (25 min)</p> <p>Slaidide ja piltide abil uuritakse, kuidas allveelaevad on aja jooksul arenenud, alates esimestest puidust katsetustest kuni tänapäevaste elektriliste ja tuumajõul töötavate masinateni. Tutvustatakse Ottomar Gerni esimest allveelaeva ja Noblessneri tehase lugu, sidudes teema Eesti ajaloo. Ühiselt selgitatakse, kuidas allveelaev töötab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ballastipaagid ja nende roll vee sisse ja välja juhtimisel, • õhu ja vee tiheduse erinevus ning selle mõju ujuvusele,

	<ul style="list-style-type: none"> • miks laeva kuju ja materjal on tähtsad veealuses liikumises. <p>Õpilased saavad maketi või mudeli abil jälgida, kuidas ballastipaagi täitmine muudab allveelaeva asendit ja ujuvust.</p> <p>3) Teemaarendus II – katsed ja uurimine (30–35 min)</p> <p>Õpilased jagunevad väikestesse rühmadesse ja liiguvad katselabori meetodil viie tööjaama vahel. Igas jaamas tehakse üks lihtne katse, mille abil uuritakse, miks mõni ese ujub, mõni vajub ja mõni hõljub. Katsed:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vedelikud ja liikumine – uuritakse, miks kuulike liigub mõnes vedelikus kiiremini ja mõnes aeglasemalt. 2. Mandariin ja ujuvus – vaadeldakse, miks koorega mandariin ujub, aga kooritud vajub põhja. 3. Õhupallid ja tihedus – võrreldakse, miks suhkruga jook teeb palli raskemaks ja suhkruvaba kergemaks. 4. Muna ja sool – uuritakse, kuidas soola lisamine muudab vee tihedust ja paneb muna hõljuma. 5. Kihilised vedelikud – tehakse värviline kihtkatse (siirup, õli, vesi), et näha, kuidas raskemad ained vajuvad alla ja kergemad jäävad peale. <p>Õpilased täidavad töölehte ja teevad järeldusi. Ühiselt arutletakse, kuidas üleslükkejõud seletavad nende katsete tulemusi.</p> <p>4) Refleksioon ja kokkuvõte (10–15 min)</p> <p>Tunni lõpus võetakse ühiselt kokku, mida uut õpiti vee, õhu ja tiheduse kohta. Rühmad jagavad, milline katse neile kõige paremini selgitas, miks midagi ujub või vajub. Arutletakse, kuidas inimesed saavad looduse toimimist jälgides ehitada keskkonnasõbralikumaid laevu ja masinaid, mis kasutavad energiat targalt ja säästlikult.</p>
Meetodid ja vahendid	<p>Meetodid: uurimusõpe, rühmatöö, vaatlus, katsetamine, arutelu.</p> <p>Vahendid: mõõtesilindrid, vedelikud (õli, vesi, siirup, seep), mandariinid, munad, sool, katseklaasid, toiduvärv, töölehed.</p>
Keskuse eripärad	<p>Ligipääs ratastooliga on tagatud, majas on lift ja kaldteed.</p>
Programmi läbiviijad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ülle Suursaar Geograaf, geograafiaõpetaja MA, Tartu Riiklik Ülikool, 1980-1985. * PROTO haridusprogrammide läbiviimise kogemus alates märts 2021. 2. Johanna Kimm

	<p>Alustava huviringi juhendaja koolitus, 2023. Noorsootõtaja, tase 6. *PROTO haridusprogrammide läbiviimise kogemus alates oktoober 2022.</p> <p>3. Ljudmilla Feofanova Noorsootõtaja, tase 5. Tallinna Polütehtnikum, Tööstus- ja soojusautomaatika süsteemid, 1994-1998. Täiendkoolitus:: Eesti keele B2 riigieksam, Mitteldorf OÜ, 2021. *PROTO haridusprogrammide läbiviimise kogemus alates jaanuar 2023.</p> <p>4. Natalija Gerassimova Tallinna Polütehtnikum, Tööstus- ja soojusautomaatika süsteemid, 1994-1999. *PROTO haridusprogrammide läbiviimise kogemus alates märts 2023.</p>
--	---