



VÕIMALIK TUNNIKAVA III kooliaste*

Tunni teema:	#043 Kuidas töötab tehislihas?				
Külalisõpetaja:	Friedrich Kaasik , Tartu Ülikooli doktorant				
Õpilased:	7.-9. klass				
Tunni õpieesmärk:	Õpilased saavad teada, mis on tehislihas, kuidas see töötab ja kus seda võiks kasutada, õpilased oskavad tehislihast võrrelda päris lihasega				
45 minutise tunni ülesehitus:	<table><tr><td>5 min häälestus tunniks</td><td>20 min otseülekanne külalisõpetajaga</td><td>15 min õpetaja poolt juhendatud õpilaste tegevus</td><td>5 min õpitu kinnistamine</td></tr></table>	5 min häälestus tunniks	20 min otseülekanne külalisõpetajaga	15 min õpetaja poolt juhendatud õpilaste tegevus	5 min õpitu kinnistamine
5 min häälestus tunniks	20 min otseülekanne külalisõpetajaga	15 min õpetaja poolt juhendatud õpilaste tegevus	5 min õpitu kinnistamine		
Tunni ettevalmistus õpetajatele:	Vajalikud vahendid otseülekanne vaatamiseks: arvuti, internetiühendus, kõlarid, projektor. Palun avage arvuti, projektor ja e-külalistunni Youtube'i link. https://www.youtube.com/watch?v=Y7Ud2OWL7oE Logige võimalusel sisse Youtube'i keskkonda, et saaksite anda märku oma klassi liitumisest tunniga ja edastada õpilaste küsimusi. Kontrollige kõlareid, et heli oleks kosta kogu klassiruumis. Vajalikud töövahendid õppetegevuse läbiviimiseks: I variandi kasutamise puhul töölehed õpilastele või võimalus kuvada töölehe juhiseid tahvlil, projekti abiga vms viisil, II variandi puhul A4 paberid.				
Seos riikliku õppekavaga:	Võtmesõnad: õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus, tehnoloogia ja innovatsioon, füüsika, matemaatika, bioloogia				
Tunni teema taust:	Tehnoloogia on kõikjal meie ümber ning me kasutame igapäevaselt selle arengu vilju. Tehnoloogilised leiutised on teinud meie elu palju kiiremaks, mugavamaks, efektiivsemaks ja võimalusterohkemaks. Üheks selliseks leiutiseks on robotid, mis üldiselt inimeste jaoks seostuvad kandiliste ja jäikade masinatega. Täna aga räägitakse üha enam ka pehmest robotikast ja sellega seoses tehislihastest. Kujutlege paberilehte, mis liigub ise ühest laua otsast teise. Just selline näeb välja tehislihas, mille arendamisega Tartu Ülikooli teadlased täna tegelevad. Friedrich Kaasik selgitab meile, mis selle materjali liikuma paneb ja mis on selle võimalused tulevikuks.				

Häälestus 5 min enne otseülekanne vaatamist, eesmärgiga äratada õpilastes huvi teema vastu	Palun selgitage tunni eesmärki ja vajadusel kirjutage eesmärk tahvlile. Selgitage õpilastele, mis tunnis toimuma hakkab. 2 min – IDEEKAART Õpetaja kirjutab tahvli keskele „Tehislihas“ ja innustab õpilasi pakkuma, mis neile seostub selle sõnaga. Õpetaja kirjutab õpilaste pakutud märksõnad tahvlile keskse sõna ümber. Tunni lõpus on võimalik märksõnad üle vaadata ja otsustada, kas ja mil viisil märksõnad seostuvad antud teemaga. 3 min - EESMÄRGISTAMINE Jaga paarilisega, mida sa tahaksid tehislihaste kohta teada? Kui on aega võib lasta nt kolmelt paaril oma küsimus välja öelda.
Otseülekanne külalisõpetajaga 20 min	OTSEÜLEKANDE VAATAMISE ÜLESANNE Õpilased kirjutavad (töölehele, juhul, kui need on välja printitud või oma vihikusse / paberile) tehislihast ja päris lihast iseloomustavaid tunnuseid, nii erinevusi kui ka sarnasusi, vt töölehe ülesanne nr 1. Soovi korral edastab õpetaja külalisõpetajale Youtube'i vestlusaknasse kaks küsimust õpilastelt. Ülekanne ajal vastab külalisõpetaja õpilaste esitatud küsimustele.

	<p>Soovitavalt edastage küsimused alljärgneval kujul, et külalisõpetaja saaks vastates õpilase poole pöörduda: <i>Karl 8. klass, Kurtna Kool. Millist tehisliahasena töötavat tehnoloogiat võiksime kõik igapäevaelus peagi kasutada?</i></p> <p><i>Palun hoiatage oma õpilasi, et võib juhtuda, et kõigile küsimustele ei jõua otseülekandes vastata. Mida varem jõuate küsimused saata, seda suurema tõenäosusega jõuame vastata. Külalisõpetaja vastab vastamata jäänud küsimustele Facebooki postituse kaudu 100 e-külastunni grupis.</i></p>
<p>Õpetaja poolt juhendatud õpilaste tegevus 15 min</p>	<p>I VARIANT - PAARISTÖÖ 10 min KATSED Õpilased viivad läbi katseid töölehel (teha valik töölehel asuvatest katsetest, leppida klassiga kokku, millist katset teha või lasta õpilastel ise valida). 5 min ARUTELU Tulemuste arutelu ja nende tõlgendamine võrreldes tehisliahase toimimisega (aluseks küsimused katsete all).</p> <p>II VARIANT – ISESEISEV TÖÖ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpilane mõtleb üksi, kuidas/kus tehisliahast saaks kasutada • Jagab oma ideed pinginaabriga • Õpilased panevad oma ideedest kokku kolmanda idee tehisliahase võimalikust kasutusala ja joonistavad selle idee paberile, lisades leiutise nime, selle tööpõhimõtte ja kasu selle leiutise olemasolust.
<p>Õpitu kinnistamine või kokkuvõte 5 min <i>sh võimalusel tagasiside korjamine</i></p>	<p>5 min I variandi puhul Õpilased täiendavad otseülekande vaatamise ajal täidetud tabelit, mida lisada veel katsete tulemusena saadud infost/teadmistest tabelisse? Õpilased joonivad alla tunnused ja arutavad, mis osas on inimene osavam kui robot ja vastupidi.</p> <p>II variandi puhul Õpilased tutvustavad lühidalt oma tehisliahase leiutist klassikaaslastele, vastates küsimustele mis see on, kuidas see töötab ja miks seda vaja on?</p> <p><i>Soovi korral: laske tunni lõpus õpilastel anda pöidla- või käemärkide abil tagasisidet (näiteks 3 käemärki: käsi all – ei meeldinud, käsi õla kõrgusel – meeldis keskmiselt, käsi üleval – meeldis väga) järgmiste punktide kohta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tunni teema: ei olnud huvitav/keskmiselt huvitav/väga huvitav</i> • <i>Külalisõpetaja otseülekanne: ei meeldinud/meeldis keskmiselt/väga meeldis</i> • <i>Õppetegevused: ei osalenud/osalesin mõnes tegevuses/osalesin kõiges</i>
<p><i>Võimalikud jätkutegevused ja lisamaterjalid</i></p>	<p><i>Töölehel on lisaharjutusi, mida võib viia läbi jätkutegevustena</i> <i>Külalisõpetaja soovitus loovust arendavaks harjutuseks, mis soodustab insenerimõtlemit: millist kontuuri võiks ruudukujulisest materjalist lõigata, et saavutada mingi äge funktsioon?</i> https://www.youtube.com/watch?v=tspq_l49hSA</p>

* Tunnikava on loodud selleks, et pakkuda õpetajatele välja erinevaid variante õpilaste aktiivseks kaasamiseks tunni teemasse. Tunnikavas on meetodite osas tihti välja pakutud valikuvariante ja õpetaja teeb ise otsuse, millist meetodit kasutada. Tunnikava ei pea tingimata kasutama.