



# VIIMSI TEADUSKOOL

## VALGE BIOLOOGIA

### Õppekava

Viimsi Teaduskooli õppekava koostamisel on lähtutud Eesti Vabariigi huviharidusstandardist, Huvikooli seadusest, Viimsi valla haridus- ja noortevaldkonna arengukavast 2021-2030 ja Viimsi Teaduskooli põhimäärusest. Õppekava arendamisel lähtutakse lisaks mainitule ka õppurite sisendist ja Viimsi Teaduskooli arengukavast. Õppekava prioriteediks on õppuri huvi ja vajadused.

Vastavalt Huvikooli seadusele kuulub "Valge bioloogia" õppekava loodusvaldkonda.

# ÜLDOSA

## 1. Huviala lühikirjeldus

“Valge bioloogia” huviala selgitab õppurile orgaaniliste ja biomolekulide leidumist ja funktsioone. Huviala raames tutvutakse orgaaniliste ja biomolekulide eraldamise, mõõtmise ja sünteesimise meetodikatega. Huviala on valdavalt katseline, kuid sisaldab ka võrdlemisi spetsiifilist teooriakomponenti.

## 2. Õppe maht ja õppeainete loend

120 akadeemilist tundi kokku kahel õppeaastal, 60 akadeemilist tundi kummalgi aastal. Esimesel õppeaastal toimuvad õppeained “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide eraldamine” ja “Kontsentratsiooni määramine”, teisel õppeaastal õppeained “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide süntees” ja “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide omadused”.

## 3. Alusväärtused

Huvikooli õppekava toetab õppuri vaimset, füüsilist, sotsiaalset ja emotsionaalset arengut. Huvikool kujundab väärtushoiakuid ja -hinnanguid isikliku õnnetunde ja rahulolu vaatevinklist. Huvikool arendab õppuris aktiivset ühiskonnaliiget.

Alusväärtustena tähtsustatakse huvikoolis üldinimlikke väärtusi (ausus, hoolivus, õiglus, inimväärikus ja lugupidavus), ühiskondlikke väärtusi (vabadus, demokraatia, austus emakeele ja kultuuri vastu, patriotism, kultuuriline mitmekesisus, sallivus, õiguspõhisus, solidaarsus, sooline võrdõiguslikkus) ja jätkusuutlikkuse põhimõtteid (keskkonnahoid, säästlik eluviis, ringmajandus).

Huvikooli õppekava elluviimisel tehakse koostööd erinevate asutuste ja spetsialistidega.

## 4. Õppe korraldus

Õppekava on mõeldud 14-19-aastastele õppuritele, kuid oodatud on ka vanemad ja soovi korral entusiastlikud nooremad õppurid. Õppur saab õppes osaleda tasemeharidusest vabal ajal vanema avalduse alusel või täiskasvanud õppuri puhul õppuri enda avalduse alusel. Õppekava hõlmab erinevaid õppetöö vorme: loengud, katsedisain, vaatlused, analüüs, õppekäigud.

Õppekava loetakse läbituks kui õppur on läbinud vähemalt 80 akadeemilist tundi ning on täitnud erinevate õppeainete lõpus toimuvad arvestuslikud ülesanded.

## 5. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Kujundada õppuris huvi ümbritseva looduse vastu. Võimaldada õppuril mõista lihtsamaid nähtusi looduses. Võimaldada õppuril osa saada koduste vahenditega teostatavatest huvitavatest katsetest, mis keskenduvad klassikalistele elementidele - õhk, vesi, maa, tuli. Toetada õppuri individuaalset arengut, pakkuda positiivset õpi- ja eduelamust. Arendada õppuri koostöövõimet, enesekontrollioskust, õpioskusi ja analüüsivõimet. Kujundada õppuris terviklik arusaam ümbritsevast elusloodusest.

# AINEKAVAD

## 1. Õppeaine “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide eraldamine”

### 1.1. Õpiväljundid

Õppeaine “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide eraldamine” läbinud õppur:

- mõistab pärilikkusaine tähtsust;
- oskab eraldada pärilikkusainet organismist;
- mõistab valkude tähtsust;
- oskab eraldada valku piimast ja munast;
- eristab karotenoide, alkaloide, eeterlikke õlisid;
- oskab eraldada karotenoide, alkaloide, eeterlikke õlisid;
- teab lipiidide ja polüsahhariidide tähtsust;
- oskab lipiide ja polüsahhariide taimsest ja/või loomsest materjalist eraldada.

### 1.2. Õppe sisu

Pärilikkusaine DNA. Katseliselt DNA eraldamine. Valgud. Katseliselt albumiini eraldamine. Katseliselt kaseiini eraldamine. Karotenoidid. Katseliselt karotenoidide eraldamine. Lipiidid. Katseliselt lipiidide eraldamine. Polüsahhariidid. Katseliselt polüsahhariidide eraldamine. Alkaloidid. Katseliselt kofeiini eraldamine. Eeterlikud õlid. Katseliselt limoneeni eraldamine. Õppeaine maht on 30 akadeemilist tundi paaristundidena.

## 2. Õppeaine “Kontsentratsiooni määramine”

### 2.1. Õpiväljundid

Õppeaine “Kontsentratsiooni määramine” läbinud õppur:

- mõõdab biureedireaktsiooniga valgu kontsentratsiooni;
- määrab askorbiinhapet puu- ja juurviljades;
- määrab invertteerunud sahharoosi sisaldust tsüanaatmeetodil;
- määrab lihtsuhkruid kolorimeetriliselt;
- oskab kirjeldada spektrofotomeetria põhimõtet;
- määrab  $\beta$ -karoteeni sisaldust spektrofotomeetriliselt;
- määrab kolesterooli erinevatest proovidest.

### 2.2. Õppe sisu

Valkude kontsentratsiooni mõõtmine. Erinevad võimalused ning nende põhimõtted. Mis on vitamiinid ja kuidas need toimivad. Katseliselt askorbiinhappe määramine. Suhkur ja selle sisaldumine toidus. Invertteerunud sahharoosi koguse määramine tsüanaatmeetodil, lihtsuhkrute sisalduse määramine toidus fenool-väävelhappe kolorimeetrilisel meetodil. Spektrofotomeetriline mõõtmine ja neeldumisspektrid.  $\beta$ -karoteeni määramine spektrofotomeetriliselt. Mis on kolesterool. Katseliselt kolesterooli määramine erinevatest proovidest. Õppeaine maht on 30 akadeemilist tundi paaristundidena.

## 3. Õppeaine “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide süntees”

### 3.1. Õpiväljundid

Õppeaine “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide süntees” läbinud õppur:

- mõistab valuvaigistite toimet;
- oskab sünteesida aspiriini;
- valmistab seepi ehk rasvhapete soola;
- oskab katseliselt luminooli ja kemoluminestsentsi saada;

- sünteesib kangakiude;
- sünteesib pH-indikaatoritena kasutatavaid reagente.

### 3.2. Õppe sisu

Valuvaigistid. Aspiiriini süntees. Rasvhapped, nende omadused. Seebi süntees. Luminestsents. Katseliselt luminooli ja kemoluminestsentsi saamine. Polümeerid. Katseliselt erinevate kiudude süntees. pH ja pH-indikaatorid, võrdlus.

Õppeaine maht on 14 akadeemilist tundi paaristundidena.

## 4. Õppeaine “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide omadused”

### 4.1. Õpiväljundid

Õppeaine “Biomolekulide ja orgaaniliste molekulide omadused” läbinud õppur:

- tunneb mõisteid:
  - struktuur;
  - funktsioon;
  - denaturatsioon;
  - sadestamine;
  - pigment;
  - geelelektroforees;
  - polaarsus;
  - kristall;
  - mikroskoopia;
  - ensüüm;
  - kromatograafia;
  - tiitrimine;
  - pH;
  - antibiootikum;
- oskab valke denatureerida;
- teab valkude ja süsivesikute lokaliseerumist rakus;
- mõistab DNA ja pigmentide ülesandeid;
- analüüsib biomolekule geelelektroforeetiliselt;
- eraldab biomassist pigmente;
- oskab kasutada kromatograafiat;
- teab ensüümide funktsioone;
- oskab tiitrimisel määrata uuritava lahuse kontsentratsiooni;
- oskab hinnata sünteesiproducti puhtust läbi sulamismeetodi;
- oskab petri tassil kasvatada mikroorganisme;
- oskab läbi viia hõbepeeglireaktsiooni;
- oskab läbi viia lihtsamat pinnase analüüsi;
- sooritab lihtsamaid arvutusi katsetulemuste põhjal;
- mõistab antibiootikumide tähtsust ja kasutamisega kaasnevaid ohte.

### 4.2. Õppe sisu

Valkude struktuur, selle seos funktsiooniga ja denatureerumine. Katseliselt valkude denatureerimine ja sadestamine erinevate meetodikatega. Valkude ja süsivesikute lokaliseerumine rakus. Katseliselt koelõikude valmistamine ja värvimine ning mikroskoopiline vaatlemine. DNA ja pigmentide lokaliseerumine rakus. Katseliselt koelõikude valmistamine ja värvimine ning mikroskoopiline vaatlemine. Katseliselt valgu või DNA analüüs geelelektroforeetiliselt.

Orgaaniliste molekulide polaarsus. Kromatograafia printsiipide õppimine. Tärglise kristallide uurimine mikroskoopiliselt. Ensüümid ja nende funktsioonid. Katseliselt süljes sisalduva

amülaasi aktiivsuse määramine. Tiitrimine. Katseliselt oma eraldatud kofeiini kontsentratsiooni määramine tiitrimise teel.

Ainete puhtuse määramise erinevad võimalused. Katseliselt oma sünteetiliselt ühendi puhtuse hindamine sulamispunkti määramise läbi. Eeterlike õlide antimikroobsed omadused. Katseliselt petri tassil mikroorganismide kasvatamine. Suhkrute omadused. Hõbepeeglireaktsioon.

Mulla koostis. Katseliselt pinnase analüüs - pH, orgaaniline osa, karbonaatsed ühendid, huumus, fosfor. Statistilised analüüsid ja mõõtetulemuste analüüs. Katseliselt arvutamine. Antibiootikumid, resistentsus. Katseliselt bakterite kultiveerimine ning antibiootikumiresistentsuse vaatlemine.

Õppeaine maht on 46 akadeemilist tundi paaristundidena.

## Hindamine ja tagasisidestamine

Huviala "Valge bioloogia" hindamine on kujundav, st õppur (ja lapsevanem) saavad põhjaliku kokkuvõtva hinnangu õppuri arengule õppeainete kaupa iga õppeaine lõpus. Koondhinne on arvestuslik (A/MA) ning iga õppeaine koondhinne kujuneb kahest komponendist - kohalkäimine ning arvestuslike ülesannete sooritamine. Iga õppeaine täpseid hindamiskriteeriume kirjeldab õppeaine õpetaja õppurile õppeaine esimeses tunnis. Igas õppeaines on vähemalt üks arvestuslik ülesanne.

## Õppe keskkond

Õpe toimub Viimsi Artiumi hoone laboratooriumides ja välialadel. Õppekäigud toimuvad Tallinna ja Viimsi territooriumil sise- ja välistingimustes.