

Valikaine „Füüsika praktikum“

Valikkursuse lühikirjeldus

Füüsika on üks neist loodusteaduslikest õppeainetest, mille õpetamist ilma katseteta on raske ette kujutada. See teadusharu tegeleb loodusnähtuste seletamise ja mudelite loomisega, mis paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid.

Füüsikas nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit.

Praktiline töö on tegevus, kus õpilane saab omandatud teadmisi rakendada praktikas erinevaid katseid sooritades. Kindla eesmärgiga katsed aitavad tekitada suuremat huvi õppeaine vastu ning aitavad huvi aine vastu hoida, neil on oluline roll teadmiste omandamisel, kinnistamisel ning rakendamisel erinevates olukordades. Loodusteaduslikus hariduses on neil oluline osa ning kohati määravad õppekava sisu erinevate teemade osas. Seega õpilased saavad oma teoreetilised teadmised rakendada praktikas.

Katsed aitavad õpilastel arendada mõtlemisoskust, probleemi lahendamise oskust, omandada vaatlemisoskust, aitavad kaasa loovale mõtlemisele ning tõstavad hinnangu andmise oskust. Igal katsel on olemas oma kindel eesmärk. Kõige rohkem väärtustatakse praktilise töö korral täpse vaatlemise- ja kirjeldamisoskuse arendamist, nähtuste reaalsemaks tegemist, loogilise ja põhjendava mõtlemisviisi rõhutamist ja huvi äratamist ning säilitamist

1. Gümnaasiumi õppe- ja kasvatuseesmärgid

Füüsika praktikumi kursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) oskab lahendada probleemülesandeid, kasutades loodusteaduslikku meetodit;
- 2) loodusteaduslikku meetodit kasutades kogub infot, sõnastab uurimisküsimusi või hüpoteese, kontrollib muutujaid vaatluse või katsega, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;
- 3) tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- 4) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ning süsteemset mõtlemist;
- 5) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;

6) oskab valima ideede elluviimiseks sobivaid meetodeid, võtma vastutust ning viima tegevusi lõpule.

Õppesisu

Mehaanika

Tutvumine nihikuga ja kruvikuga ja mõõtmine nendega (frontaalne laboritöö).

Aine tiheduse määramine.

Aine tiheduse määramine hüdrostaatilise kaalumise teel.

Ühtlaselt muutuva sirgjoonelise liikumise tundmaõppimine.

Kuuli lennu kauguse sõltuvus kaldenurgast.

Kuuli algkiiruse, lennu kauguse ja tõusu kõrguse määramine 45° nurga all tulistamisel.

Kuuli lennu kauguse määramine horisontaalsel tulistamisel.

Impulsi jäävuse seadus elastsel pörkel.

Impulsi jäävuse seadus vedrupüstoli kuulide vastasmõju korral.

Kiirenduste suhe jäävuse kontroll kahe keha vastastikmõju korral.

Liugehõõrdeteguri määramine energia jäävuse seaduse põhjal.

Lihtmehhanismide uurimine: kangi tasakaal, plokid, kaldpinna kasutegur.

Kaldpinnal asuvale kehale mõjuvate jõudude tasakaalu tingimuste uurimine.

Vedrupendli võnkumise uurimine.

Soojusnähtused. Molekulaarfüüsika

Vedeliku pindpinevusteguri määramine.

Atmosfäärirõhu määramine

Vee keemissoojuse määramine.

Keha erisoojuse määramine.

Jää sulamissoojuse määramine.

Kalori ja džauli vahelise seose määramine.

Elektrikeedukannu kasuteguri määramine.

Optika

Silmaomaduste tundmaõppimine (frontaalne laboritöö).

Kumer- ja nõgusläätsede fookuskauguse määramine.

Klaasi murdumisnäitaja määramine.

Mikroskoobi mudeli koostamine.

Praktiliste tööde nimekiri võib muutuda.

Õpitulemused

Füüsika praktikumi kursuse läbinud õpilased:

1. omandab vaatlemis- ja kirjeldamisoskust;
2. arendab oskust plaanida ja teha katset või vaatlust;
3. arendab oskust sõnastada uurimisküsimusi või –hüpoteese;
4. omandab mõõtevahendi (voltmeetri, mõõtsilindri) skaala lugemise oskust;
5. omandab mõõtevahendeid ja katseriistu kasutamise oskust;
6. omandab mõõtmisvea hindamise oskust;
7. arendab oskust tõlgendada ning esitada katsetulemusi;
8. oskab rakendada loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid (tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena);
9. oskab analüüsida katseandmeid ja teha järeldusi.

Inimene ja tervis (10.kl.)

Valikkursuse lühikirjeldus

Valikkursus inimene ja tervis on kursus, kus esmalt õpitakse tundma inimest kui tervikorganismi ja teisalt pööratakse tähelepanu inimese tervisele. Inimese teemat käsitledes tutvuvad õpilased inimese siseehitusega ja inimeses toimuvate protsessidega. Tervise teema käsitlemisel lähtutakse eelkõige toidust. Nimelt, millist tähelepanu pööravad just noored oma tervisele, kui tervislik on nende toit ja millised probleemid võivad kaasneda toitumisega. Uuritakse ka kaubanduses müüdavates toiduainetes lisaainete sisaldust. Kursuse käigus võib valmida uurimustöö õpilast huvitaval teemal.

Gümnaasiumi õppe- ja kasvatuseesmärgid

Inimene ja tervis kursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneks inimese elundkondade ehitust ja talitlust ning nende toimimist häirivaid tegureid;
- 2) omandaks lihtsamad praktilised töövõtted, mida läheb oma töös vaja erinevate bioloogiavaldkondadega tegelevatel inimestel (vererõhu mõõtmine, veresuhkru määramine, toiduainete pakendite analüüs);
- 3) teaks erinevate toitainete tähtsust organismile ja saaks aru, millised ohud kaasnevad erinevate toitainete üle- ja alatarbimisega;
- 4) teaks, miks on vaja suhkru- ja rasvaasendajaid;
- 5) omandaks teadmisi erinevatest toitumishäiretega seotud haigustest, nende põhjustest ning profülaktikast;
- 6) omandaks teavet toidus leiduvate lisaainete kohta;
- 7) oskaks Internetist otsida huvitavaid artikleid (k.a. võõrkeelsed artiklid), neid analüüsida ja soravalt ette kanda;
- 8) omandaks esmased uurimustöö tegemise ja ettekandmise oskused.

Õpitulemused

Inimene ja tervis kursuse läbinud õpilane:

1. teab inimese kohta loomariigis ja tema iseloomulikke tunnuseid;
2. teab, millest moodustuvad koed ja mis ülesanded on erinevatel kudedel elusorganismides;
3. teab erinevate elundkondade ehitust, talitlemist ja tähtsust organismi funktsioneerimisel;
4. mõistab, kuidas organism tagab sisekeskkonna stabiilsuse;
5. teab, kus asub inimesel hingamiskeskus ja kus toimub veresuhkru hulga reguleerimine ning kuidas reguleerimise protsessid toimuvad;
6. saab aru, kus ja kuidas toimub inimorganismis veesisalduse regulatsioon;
7. mõistab, kuidas püsisoojastel organismidel toimub temperatuuri hoidmine;
8. teab, kuidas organism võitleb patogeenidega;
9. teab, kust ammutab sportlase organism energia treeningu ja võistluse ajal ning milliseid muutusi see kehas endaga kaasa toob;
10. teab, kuidas toimub informatsiooni töötlemine närvisüsteemis;
11. saab aru, millised tegurid häirivad närvisüsteemi tööd;
12. teab, kuidas aju salvestab informatsiooni ja kuidas infot hoida ja leida ning kuidas uni aitab õpitut mällu salvestada;
13. teab, millised on kõige silmatorkavamad erinevused inimrühmade vahel, mida näitab IQ;
14. mõistab, millised ohud kaasnevad rasvade, suhkru- ning valkude üle- või alatarbimisega;
15. teab erinevate vitamiinide ja mineraalainete tähtsust ja ülesandeid organismis;
16. oskab selgitada taimtoitluse plusse ja miinuseid;

17. teab, millest on tingitud ateroskleroos ja kuidas seda ennetada;
18. teab, kuidas ja miks määratakse veresuhkrut;
19. mõistab psüühiliste toitumishäirete põhjusi ja teab võimalusi, kuidas nende all kannatajaid aidata;
20. teab toidus leiduvate lisaainete kategooriaid ja nende ohtlikust tervisele;
21. omandab uurimustöö tegemise ja ettekandmise oskused;
22. oskab kasutada antud kursuses saadud teadmisi elus tekkivate probleemide lahendamisel.

Õppesisu

Inimese üldiseloomustus. Rakud ja koed. Elundkonnad. Homöostaas, energiabilanss. Hingamise ja vereringe regulatsioon. Eritamine ja veebilanss. Termoregulatsioon. Kaitse haiguste eest. Treeningu füsioloogia ja vananemine. Kõrgem närvitalitus. Õppimine ja mälu, mäluhäired, bioloogilised rütmid, uni. Inimeste mitmekesisus.

Suhkur ja suhkruasendajad. Rasvad, rasvaasendajad, kiudained. Valgud. Vitamiinid ja mineraalained.

Taimtoitlus. Ateroskleroos. Pika. Anoreksia. Buliimia. Ortoreksia.

Lisaainete kategooriad. Lisaained ja tervis.

Põhimõisted

Homöostaas, toitained, toiduained, taimtoitlus, ateroskleroos, pika, anoreksia, buliimia, ortoreksia, lisaained.

Praktiline tegevus ja IKT rakendamine

1. Arvutimudelite abil erinevate elundite ja elundkondade töö jälgimine sõltuvalt organismi aktiivsusest.
2. Nädalamenüü jälgimine ja analüüs.
3. Ettekanded teemal toitumishäired või uurimistöö.
4. Lisaainete leidmine ja analüüs toiduainete pakendilt.

Valikkursus „Joonestamine”

Üldalused

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Joonestamise valikkursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi tehnika, tehnoloogia ja/või disaineri loova töö vastu, saab aru selle rakenduslikust tähtsusest ning on motiveeritud iseseisvaks õppeks;
- 2) arendab ruumikujutlusvõimet, mõtlemist, tähelepanu, graafilist kirjaoskust, loovust ja täpsust;
- 3) on omandanud süsteemse ülevaate ruumigeomeetristest objektidest ja probleemülesannete graafilistest lahendusmeetoditest ning kasutab korrektset joonestamisalast sõnavara;
- 4) suhtub lugupidavalt ja vastutustundlikult kaasinimeste loomingusse ning väärtustab võimet ja oskust ise uut luua; väärtustab töö läbimõeldust, korrektsust ning praktilisust;
- 5) kasutab iseseisvalt erinevaid, sh elektroonilisi teabeallikaid, joonestamisalase teabe leidmiseks ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 6) rakendab ruumigeomeetrisi probleeme lahendades teaduslikku meetodit;
- 7) saab ülevaate joonestamisalase teabe rakendamiseiga seotud elukutsetest ning kasutab joonestamiskursusel omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides ning oma edaspidises elus;
- 8) võtab vastu igapäevaeluga seotud kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele, eetilise-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele, ning prognoosib otsuste tagajärgi.

Kursuse lühikirjeldus

Joonestamisel on praktilise tähtsusega koht õpilaste mõtlemise ja ruumikujutlusvõime arendamisel ning tehnika- ja tehnoloogiaalase graafilise kirjaoskuse kujunemisel. Kursus tugineb varasematele matemaatika, osaliselt ka kunsti ja tööõpetuse kohustuslikel kursustel omandatud teadmiste, oskuste ning hoiakutele. Luuakse süsteemne ülevaade joonestamiseks vajalikust mitmekesisest teabest. Kinnistuvad kursuse jooksul omandatud sõnavara, teadmised ruumigeomeetria ja oskused lahendada probleemülesandeid graafiliselt ning sellega seotud rakendustest ja elukutsetest, mis abistab õppijaid elukutsevalikul.

Õppe vältel õpitakse analüüsima ruumigeomeetrilisi objekte ning lahendama probleemülesandeid graafiliselt. Omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste joonestamisalaseid teadmisi ja oskusi, mis võimaldavad neil analüüsida, mõista, selgitada ning lahendada ruumigeomeetrilisi probleeme. Seejuures kujundatakse positiivne hoiak joonestamise kui matemaatikateaduse rakendusliku osa suhtes, mis aitab kaasa uue kavandamisele ja loomisele ning arvestab probleemide lahendamisel teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid, eetilisi-moraalseid aspekte ja õigusakte.

Gümnaasiumi õpitulemused

I kursuse lõpul õpilane:

- 1) väärtustab joonestamisalaseid teadmisi, oskusi ja hoiakuid tehnika- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse oluliste komponentidena ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) on omandanud süsteemse ülevaate jooniste vormistamise, projekteerimise, jooniste saamise meetodite ja ruumigeomeetriliste objektide kohta ning nimetab objektide määramisandmed;
- 3) analüüsib ning kirjeldab joonise järgi objektide kuju ja suurust, objekti osade vastastikust asendit ja asukohta ruumis tasandiliste kujutiste abil ning loeb jooniselt infot objekti kuju, suuruse ja tema osade vastastikuse asendi kohta;
- 4) analüüsib ning hindab projektsioonide lihtsust, mõõdetavust ja piltlikkust ning vormistab joonised tavakohaselt;
- 5) oskab kriitiliselt hinnata tarkvaravahendite sobivust joonestamiseks;
- 6) on omandanud arenenud ruumikujutluse, tähelepanu ja iseseisva mõtlemise võime;
- 7) toob näiteid joonestamise rakendusvaldkondade kohta ning selgitab joonestamisalaste teadmiste ja oskuste osa tehnika- ja tehnoloogiateaduses, disaini jt rakenduslike loovtööde jaoks ning igapäevases elus;
- 8) suhtub oma ja teiste töösse vastutustundlikult;
- 9) väärtustab loovust ja mitmekülgset läbimõeldud lahendusi, hindab vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning saab aru nende mõjust elukeskkonnale ja ühiskonnale;
- 10) kasutab erinevaid joonestamisalase, sh elektroonilise info allikaid.
- 11) kasutab joonestamist õppides ja probleeme lahendades otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi.

Õppesisu

Joonistele esitatavad nõuded: normkiri, jooned, joonise formaat, kirjanurk ja raamjoon.

Geomeetrilised konstruktsioonid: paralleel- ja ristsirgete joonestamine, sirglõigu, ringjoone ja nurga jaotamine osadeks.

Projekteerimine ja selle liigid: tsentraal- ja paralleelprojekteerimine. Ristprojektsioon.

Jooniste saamise põhilised meetodid. Monge'i meetodi olemus. Punkt: koordinaadid; kaks- ja kolmvaade. Sirge: määramisandmed; kaks- ja kolmvaade. Sirge asend ekraanide suhtes: üld- ja eriasend. Eriasendiline sirge: horisontaal, frontaal, profiilsirge. Kahe sirge vastastikune asend: paralleelsed, lõikuvad ja kiivsed sirged.

Tasand: määramisandmed. Tasandi asend ekraanide suhtes: üld- ja eriasend. Tasandilise objekti tõelise suuruse tuletamine. Aksonomeetria meetodi olemus. Liigid. Ristisomeetria teljestiku konstrueerimine, punkti ristisomeetiline kujutis. Frontaalne kalddimeetria. Kehade kaks- ja kolmvaated. Punkt geomeetrilisel kehal: punkti puuduva projektsiooni tuletamine.

II kursuse lõpus õpilane:

- 1) väärtustab joonestamisalaseid teadmisi, oskusi ja hoiakuid tehnika- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse oluliste komponentidena ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) on omandanud süsteemse ülevaate jooniste vormistamise, projekteerimise, jooniste saamise meetodite ja ruumigeomeetriliste objektide kohta ning nimetab objektide määramisandmed;
- 3) analüüsib ning kirjeldab joonise järgi objektide kuju ja suurust, objekti osade vastastikust asendit ja asukohta ruumis tasandiliste kujutiste abil ning loeb jooniselt infot objekti kuju, suuruse ja tema osade vastastikuse asendi kohta;
- 4) analüüsib ning hindab projektsioonide lihtsust, mõõdetavust ja piltlikkust ning vormistab joonised tavakohaselt;
- 5) lahendab ruumigeomeetrilisi probleeme teaduslikul meetodil graafiliselt tasandiliste kujutiste abil ning on omandanud ülevaate joonisega esitatud graafilise teabe erinevatest esitusvõimalustest, sh infotehnoloogilistest vahenditest; oskab kriitiliselt hinnata tarkvaravahendite sobivust joonestamiseks;
- 6) on omandanud arenenud ruumikujutluse, tähelepanu ja iseseisva mõtlemise võime;
- 7) toob näiteid joonestamise rakendusvaldkondade kohta ning selgitab joonestamisalaste teadmiste ja oskuste osa tehnika- ja tehnoloogiaeaduses, disaini jt rakenduslike loovtööde

jaoks ning igapäevases elus;

8) suhtub oma ja teiste töösse vastutustundlikult;

9) väärtustab loovust ja mitmekülgset läbimõeldud lahendusi, hindab vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning saab aru nende mõjust elukeskkonnale ja ühiskonnale;

10) kasutab erinevaid joonestamisalase, sh elektroonilise info allikaid, analüüsib, sünteesib ja hindab neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult objekte projekteerides ja ruumigeomeetrilisi probleeme lahendades;

11) kasutab joonestamist õppides ja probleeme lahendades otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi.

12) oskab valmistada ja lugeda tehnilisi lõikeid.

13) lõigata tasapinnaga geomeetrilisi kehi.

14) joonestab lihtsat keermesliidet.

Õppesisu

Joonistele esitatavad nõuded: normkiri, jooned, joonise formaat, kirjanurk ja raamjoon.

Geomeetrilised kehad: liigid (tahk- ja pöördkehad) ja jaotus (korrapärane, mittekorrapärane, sümmeetriline, ebasümmeetriline); kehade kaks- ja kolmvaated. Punkt geomeetrilisel kehal: punkti puuduva projektsiooni tuletamine. Geomeetriliste kehade tasandilised lõiked.

Geomeetriliste kehade pinnalaotused. Keermesliidet. Ristlõiked, nende lugemine ja joonestamine.

III kursuse lõpus õpilane:

1) väärtustab joonestamisalaseid teadmisi, oskusi ja hoiakuid tehnika- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse oluliste komponentidena ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks;

2) on omandanud süsteemse ülevaate jooniste vormistamise, projekteerimise, jooniste saamise meetodite ja ruumigeomeetriliste objektide kohta ning nimetab objektide määramisandmed;

3) analüüsib ning kirjeldab joonise järgi objektide kuju ja suurust, objekti osade vastastikust asendit ja asukohta ruumis tasandiliste kujutiste abil ning loeb jooniselt infot objekti kuju, suuruse ja tema osade vastastikuse asendi kohta;

4) analüüsib ning hindab projektsioonide lihtsust, mõõdetavust ja piltlikkust ning vormistab joonised tavakohaselt;

- 5) lahendab ruumigeomeetrilisi probleeme teaduslikul meetodil graafiliselt tasandiliste kujutiste abil ning on omandanud ülevaate joonisega esitatud graafilise teabe erinevatest esitusvõimalustest, sh infotehnoloogilistest vahenditest; oskab kriitiliselt hinnata tarkvaravahendite sobivust joonestamiseks;
- 6) on omandanud arenenud ruumikujutluse, tähelepanu ja iseseisva mõtlemise võime;
- 7) toob näiteid joonestamise rakendusvaldkondade kohta ning selgitab joonestamisalaste teadmiste ja oskuste osa tehnika- ja tehnoloogiateaduses, disaini jt rakenduslike loovtööde jaoks ning igapäevases elus;
- 8) suhtub oma ja teiste töösse vastutustundlikult;
- 9) väärtustab loovust ja mitmekülgset läbimõeldud lahendusi, hindab vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning saab aru nende mõjust elukeskkonnale ja ühiskonnale;
- 10) kasutab erinevaid joonestamisalase, sh elektroonilise info allikaid, analüüsib, sünteesib ja hindab neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult objekte projekteerides ja ruumigeomeetrilisi probleeme lahendades;
- 11) kasutab joonestamist õppides ja probleeme lahendades otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi.
- 12) oskab aru saada koostejoonisest.
- 13) oskab aru saada maja projektidest ja joonestada lihtsama maja plaani.

Õppesisu

Joonistele esitatavad nõuded: normkiri, jooned, joonise formaat, kirjanurk ja raamjoon. Koostejoonis selle lugemine, valmistamine ja joonestamine. Ehitusjooniste projekteerimise viisid. Majade projekteerimine. Maja plaani joonestamine.

Õppetegevus

Lähtuvalt konkreetsetest õppe-eesmärkidest, käsitletavast teemast ja eeldatavatest õpitulemustest rakendatakse joonestamistundides järgmisi tegevusi:

- 1) joonestamiseks vajaliku info otsimine eri allikatest, sh elektroonilistest, ning sellele järgnev info analüüs, süntees ja hindamine;
- 2) ruumigeomeetriliste probleemide graafiline lahendamine koolis (kodus) ja arvutipõhises õpikeskkonnas;

- 3) praktilised, sh uurimuslikud, tööd klassis (kodus) ja arvutikeskkonnas;
- 4) dilemmaprobleemide lahendamise rühmatöö arvutikeskkonnas;
- 5) joonestustöö planeerimine, tegemine, vormistamine ja kaitsmine.

Füüsiline õpikeskkond

Joonestustööde tegemiseks on vajalikud joonestusvahendid ja -paber ning näitlikustamisvahendid.

Hindamine

Hinnatakse õpilase praktilise töö tulemust jooniste abil. Hindamiskriteeriumi aluseks on Vabariigi poolt kehtestatud hindamisnõuded.

Valikaine „Kaardiõpetus“

Valikkursuse lühikirjeldus

Kaardiõpetus on kursus, mille õpetamisega antakse õpilastele arusaamine nii looduses kui ühiskonnas toimuvatest nähtustest ruumilisest kujutamisest. Kaardiõpetus on tugevalt integratiivne õppeaine, mis ühendab endas nii loodusteadusliku (loodusgeograafia) kui sotsiaalse (inimgeograafia) poole olles samaaegselt sillaks loodus- ja sotsiaalainete vahel.

Kartograafiliste teadmiste ja oskuste omandamine on olnud geograafia lahutamatuks osaks, kuigi kaardi kasutamisoskusi on vaja ka teistes õppeainetes ja üha enam igapäevaelus.

Valikkursus on orienteeritud praktilisele tegevusele ja digivahendite kasutamise oskuste arendamisele. Õpilased tutvuvad ja kasutavad teemakaarte nii Eesti kui ka maailma kohta ning analüüsivad neid. Ruumiandmete ja kaartidega töötades arenevad õpilaste matemaatilise ja ruumilise mõtlemise ning kaartide lugemise ja tõlgendamise oskused; ühtlasi saadakse algteadmised ruumi plaanimisest. GISi analüüsides omandavad õpilased lisaks majanduse ja sotsioloogia põhitõdesid.

Ligi pool kursuse mahust on mõeldud praktilisteks tegevusteks. Õpilased tutvuvad internetis olevate kaardiserveritega ja nende kasutamise võimalustega. Võrreldakse vektor- ja rasterandmeid ning töötatakse nendega. Kursuse jooksul saavad õpilased ruumi planeerimise algoskused.

Gümnaasiumi õppe- ja kasvatuseesmärgid

Kaardiõpetuse kursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) loeb legendi abil üldgeograafilisi ja temaatilisi kaarte;
- 2) teab ilmakaari ning oskab määrata suunda plaanil ja kaardil;
- 3) kasutab mõõtkava ja mõõdab kaardil vahemaad;
- 4) määrab geograafilisi-, rist- ja polaarkoordinaate ja teab nende vajalikkust;
- 5) loeb suuremõõtkavalist kaarti ja koostab kaardil esitatud maa-ala kirjelduse (pinnavormide kuju ja kõrgus, maakasutuse, veestiku, teede ning asustuse iseloom);
- 6) oskab märgata eri kaardiprojektsioonidest tulenevaid probleeme kaartidel
- 7) oskab kasutada ja leida erinevaid kaart internetist;
- 8) oskab koostada geograafilise sisuga esitlust, mis sisaldab ka kaardimaterjali.

Õpitulemused

Kaardiõpetuse kursuse läbinud õpilased:

1. oskab teha looduses mõõtmisi ja vaatlusi lihtsate vahenditega;
2. oskab koostada ja vormistada plaani;
3. tunneb erinevaid koha määramise meetodeid;
4. oskab kasutada kaarte ja teisi geograafiliste nähtuste esitusviise ning tehnikaid, et hankida, töödelda ja väljendada ruumiliselt esitatud teavet
5. oskab kasutada kaasaegseid infotehnoloogia võimalusi (arvutikaardid, internet, CD jne.) teabe hankimiseks, korrastamiseks ja esitamiseks
6. mõistab ning väärtustab GISi vajalikkust ja tõhusust ruumi haldamises ning plaanimises

Õppesisu

Plaan ja kaart. Kaardi ja plaani erinevus. Kaardi leppemärgid, ja leppemärkide liigid. Reljeefi kujutamine kaardil. Mõõtkava. Mõõtkava liigid. Erinevate mõõtkavade kasutamise otstarbekus. Sammupaari mõõtmine. Suundade määramine. Ilmakaared. Põhi- ja vaheilmakaared ning nende tähistused. Asimuut. Kompassi kasutamine maastikul. Silmamõõduline mõõdistamine. Koolimaja ümbruse silmamõõduline mõõdistamine. Koha määramise meetodid ja nende rakendused. Geograafilised koordinaadid. Ristkoordinaadid. Polaarkoordinaadid. Kaardi projektsioonid. Erinevate projektsioonide võrdlus ja nende kasutamise selgitus.

Arvutikaardi kasutamine. Andmete graafilised esitusviisid. GIS. Erinevad kaardiprogrammid internetis. Maa-ameti kaardiserver. Regio kaardid. Google Earth. Google Maps Orienteerumine kaardi abil etteantud piirkonnas.

Põhimõisted

Samakõrgusjoone horisontaal, asimuut, mõõdistamine, kaardi orienteerimine, geograafilised-, polaar- ja ristkoordinaadid, kaardi projektsioon, GIS (geoinfosüsteem), rasterkaart, vektorkaart.

Praktiline tegevus ja IKT rakendamine.

1. Kompassi kasutamine ja asimuutide määramine.
2. Sammupaari mõõtmine ja selle kasutamine silmamõõdulisel mõõdistamisel.
3. Geograafiliste-, polaar- ja ristkoordinaatide määramine.
4. Erinevate kaardiprogrammide/serverite kasutamine (Maa-ameti kaardiserver, Regio/Delfi Eesti kaart, *Google Earth*, *Google Maps*).
5. Orienteerumine kaardi abil.

Keskkonnakaitse ja looduskaitse (KVK, 12.kl.)

Looduskaitse all mõistetakse abinõude süsteemi, mis on rakendatud majanduslikku, teaduslikku, üldkultuurilist või esteetilist tähtsust omavate maa-alade või looduslike objektide säilitamiseks, taastamiseks ja ratsionaalseks kasutamiseks praeguste ja tulevaste inim põlvkondade hüvanguks. Klassikalise looduskaitse eesmärk on olnud peamiselt kohalike maastike, loodusharulduste ja liikide kaitse. Keskkonnakaitse on tegevus, mille abil püütakse hoida ja kaitsta keskkonda inimtegevuse negatiivsete mõjude eest. Keskkonnakaitse hõlmab ühiskonna, organisatsioonide ja üksikisikute tegevust, mille eesmärk on inimese vahetu elukeskkonna kaitse elujõulise ning meeldiva ümbruse säilitamiseks. Keskkonnameetmed kujundatakse riikliku keskkonnapoliitika abil. Nii loodus- kui ka keskkonnakaitse eeldavad seadusekuulekust ja selle tagavad erinevad õigusaktid, seadused, direktiivid, määrused, eeskirjad ja normid, järelevalve efektiivsuse aga lisaks inimeste südametunnistusele trahvid ja kohus.

Kaitstmist vajab inimest ümbritsev keskkond tervikuna ja seetõttu tuleks looduskaitset ja keskkonnakaitset käsitleda koos.

Keskkonnakaitse ja looduskaitse Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) analüüsib inimtegevuse osa liikide hävimises ning suhtub vastutus-tundlikult enda tegevusesse looduskeskkonnas;
- 2) selgitab bioloogilise mitmekesisuse kaitse olulisust;
- 3) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning teadvustab iga inimese vastutust selle kaitseks;
- 4) teadvustab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning põhjendab säästva arengu tähtsust isiklikul, kohalikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil;
- 5) selgitab Eesti „Looduskaitse seaduses“ esitatud kaitstavate loodus-objektide jaotust ning toob näiteid;
- 6) väärtustab loodus- ja keskkonnahoidu kui kultuurinähtust;
- 7) lahendab kohalikele näidetele tuginevaid keskkonnavalaseid dilemmaprobleeme, arvestades teaduslikke, majanduslikke, eetilisi seisukohti ja õigusakte;
- 8) analüüsib kriitiliselt kodanikuaktiivsusele tuginevaid loodus- ja keskkonnakaitse suundumusi ja meetmeid ning kujundab isiklike väärtushinnanguid.

Õppesisu

Liikide hävimist põhjustavad antropogeensed tegurid ning liikide kaitse võimalused. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse vajadus ja meetmed. Loodus- ja keskkonnakaitse nüüdisaegsed suunad Eestis ning maailmas. Eesti keskkonnapoliitikat kujundavad riiklikud kokkulepped ja riigisisised meetmed. Säästva arengu strateegia rakendumine isiklikul, kohalikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil. Looduskaitse seadusandlus ja korraldus Eestis. Teaduslike, majanduslike, eetilismoraalsete seisukohtadega ning õigusaktidega arvestamine, lahendades keskkonnavalaseid dilemmaprobleeme ning langetades otsuseid. Kodanikuaktiivsusele tuginevad loodus- ja keskkonnakaitse suundumused ning meetmed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Väikesemahuline uuring säästva arengu strateegia rakendamise kohta kohalikul tasandil. Isikliku igapäevase tegevuse analüüs seoses vastutustundliku ja säästva eluviisiga.

Rahvusvahelise tähtsusega taimeliigid ja loomaliigid Eestis. Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) teab, kuidas jagatakse ohustatud liike Eesti punases raamatus;
- 2) teab, kuidas jagatakse ohustatud liike kaitsekategooriatesse looduskaitseaduse järgi;
- 3) teab rahvusvahelise tähtsusega taime- ja loomaliike Eestis;
- 4) teab rahvusvahelise tähtsusega taime ja loomaliikide levikut, seisundit ja peamisi ohte.

Õppesisu

Loodusdirektiivi liigid Eestis. Loodusdirektiivi liikide levik, kasvukoht, seisund ja ohud. Ohustatus Eesti punase raamatu kategooriate järgi. Kaitsekategooria looduskaitseaduse järgi.

Praktiline töö ja IKT rakendamine

Ettekanded teemal looduskaitsealused liigid

Eesti pandipakend

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) teab, mida tähendavad erinevad pandipakendite märgised;
- 2) teab kui palju on Eestis taaratagastuspunkte;
- 3) teab, kus asuvad tema kodule kõige lähedasemad taaratagastuspunktid;
- 4) teab, kui palju keskmiselt suunatakse aastas taaskasutusse pandipakendeid;
- 5) teab, milline on plastpudeli ja plekkpurgi teekond;
- 6) mõistab taaskasutuse tähtsust.

Õppesisu

Pandipakend. Pandisüsteem numbrites. Plastikust prügisaared Vaikses ookeanis. Inimtegevuse mõju. Plastpudeli teekond. Plekkpurgi teekond. Klaaspudeli teekond.

Praktiline töö ja IKT rakendamine

Erinevate pandipakendite materjalid ja nende analüüsimine.

Looduspraktika (11.kl.)

Valikkursuse lühikirjeldus

Looduspraktika on õppeaine, millega püütakse anda õpilastele võimalus tutvuda eluslooduse ja selles esinevate probleemidega praktiliselt. Looduspraktika koosneb tundidest ruumis ja õues. Tartu Ülikooli loodusmuuseumis tutvutakse Eestis elavate näriliste ja putukate liikidega, nende eluviisiga ja leitakse nende loomade seoseid inimesega. Putukate õppimisel on abiks putukate kollektsioon ja binokulaarluup. Õpitakse loomade määramist. Loomade erinevaid rühmi õpitakse tundma rühmatööna. Imetajate tegevusjälgede vaatlemiseks, koljude määramiseks ja mõõtmiseks, tigude, karpide ja kahepaiksete tundmaõppimiseks, linnuhäälte äraarvamiseks ja linnunimede otsimiseks on loodud erinevad õppekeskkonnad. Väliõppes õpitakse tundma erinevaid seeneliike, tutvutakse erinevate veeselgrootute rühmadega ning õpitakse tundma erinevaid liike ja kooslusi.

Gümnaasiumi õppe- ja kasvatuseesmärgid

Looduspraktika kursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) omandaks lihtsamad praktilised töövõtted, mida läheb oma töös vaja erinevate bioloogiavaldkondadega tegelevatel inimestel (nt kahvapüük vee-elustiku uurimisel);
- 2) õpiks määrata abil liike määrata;
- 3) tutvuks erinevate Eestis kasvavate taimeliikidega;
- 4) õpiks tundma erinevaid seeneliike;
- 5) tutvuks erinevate veeselgrootute rühmadega;
- 6) tutvuks erinevate Eestis elavate näriliste ja putukate liikidega, uuriks nende eluviisi ja seost inimesega;
- 7) tutvuks putukate kollektsiooniga;
- 8) õpiks kasutama binokulaarluupi putukate välisehituse uurimisel;
- 9) tutvuks erinevate loomade rühmadega;
- 10) omandaks rühmatöö tegemise oskused;
- 11) mõistaks erinevate õppekeskkondade tähtsust õppimisel;
- 12) tunneks erinevaid kooslusi ja oskaks neid kirjeldada;
- 13) oskaks planeerida ja teha lihtsamaid bioloogilisi vaatlusi ja katseid;
- 14) oskaks kasutada luupi, mikroskoopi ja teisi bioloogias enamkasutatavaid vahendeid.

Õpitulemused

Looduspraktika kursuse läbinud õpilane

1. oskab kasutada erinevaid määrata liike määramiseks;
2. oskab läbi viia lihtsamaid katseid ja vaatlusi;
3. oskab seeneliike jagada mürgiste, söödavate ja mittesöödavate seente hulka;
4. teab, kuidas vaadeldakse vee-elustikku ja tunneb erinevaid veeselgrootute rühmi;
5. oskab loomastiku erinevaid rühmi uurida, oskab ülesandeid lahendada rühmatööna;
6. teab, kuidas imetajate tegevusjälgi vaadelda, oskab koljusid määrata ja mõõta, õpib tundma tiguseid, karpe ja kahepaikseid, õpib tundma linnuhääli;
7. tunneb Eesti näriliste liike, nende eluviisi ja seost inimesega;
8. tunneb Eestis elavate putukate rühmi, tunneb putukate kollektsioonis erinevaid putukaid ja oskab putukate välisehitust uurida binokulaarluubi abil;
9. tunneb erinevaid kooslusi, oskab koostada koosluse kirjelduse, tunneb liike ja vaatlemise meetodeid;
10. oskab kasutada luupi, mikroskoopi ja teisi bioloogias enamkasutatavaid vahendeid;
11. oskab kasutada looduspraktikas saadud teadmisi elus tekkivate probleemide lahendamisel.

Õppesisu

Erinevad veeselgrootute rühmad.

Looduses seeneliikide tundmaõppimine. Seente jaotamine söödavateks, mittedöövavateks ja mürgisteks.

Koosluse kirjeldus, liikide tundmine, vaatlemise meetodid.

Eestis elavad näriliste liigid, nende eluviis ja seos inimesega.

Kalade sise- ja välisehitus. Eesti vete tavalisemad kalaliigid.

Eestis elavad putukate liigid, nende eluviis ja seos inimesega. Putukate välisehituse õppimine binokulaarluubiga.

Loomastiku erinevad rühmad, ülesanded rühmatöona.

Erinevate imetajate tundmaõppimine. Imetajate erinevad käitumismustrid

Põhimõisted

Rõngasloorijäänus, tupp, seenemürgitus, kooslus, "karjapoisi meetod", küljejoon, ujupõis, pea, rindmik, tagakeha, liit- ja lihtsilmad, tundlad, suised, ees- ja tagatiivad, hambatüübid.

Praktiline tegevus ja IKT rakendamine

1. Veeselgrootute tundmaõppimine kooli lähedal asuvate tiikide juures.
2. Seenenäituse tarvis erinevate seeneliikide korjamine metsast.
3. Seente määramine.
4. Väljasõidud Meenikunno, Saare jt õpperadadele.
5. Erinevate näriliste määramine.
6. Kala lahkamine tema sise- ja välisehituse õppimise eesmärgil.
7. Putukate välis- ja siseehituse uurimine mikroskoobiga.
8. Õppekeskkonnad imetajate tegevusjälgede vaatlemiseks, koljude määramiseks ja mõõtmiseks, tigude, karpide ja kahepaiksete tundmaõppimiseks, linnuhälte äraarvamiseks ja linnunimede otsimiseks.
9. Ringkäik TÜ loodusmuuseumis. Erinevate tunnuste põhjal õigete liikide leidmine.

Rakendusbioloogia (12 kl.)

Valikkursuse lühikirjeldus

Rakendusbioloogia on teadusharu, mis otsib praktiliste probleemide lahendusi inimkonna hüvanguks. Uued ravimid, täiuslikumad haiguste diagnoosimeetodid, raviprotseduurid, mitmekesisemad toiduained jne., jne. – kõige sellega tegeleb rakendusbioloogia.

Rakendusbioloogia valikkursus gümnaasiumis on eelkõige neile, kes tunnevad sügavat huvi antud teadusharu mikrotasandil toimuvast.

Gümnaasiumi õppe- ja kasvatuseesmärgid

Gümnaasiumi rakendusbioloogia valikkursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) seaks õppides rõhuasetuse protsessidele;
- 2) oskaks rakendada teadusliku uurimise meetodeid loodusteaduslike probleemide lahendamisel;
- 3) oskaks kasutada uurimuslikke oskuseid ja õpiks tegema kompetentseid otsuseid;
- 4) oskaks õpitud siduda rakenduslike aspektidega, tervishoiuga ja elukutsetega;
- 5) süvendaks oma teadmisi bioloogia põhiteooriatest ja üldistest seaduspärasustest;
- 6) orienteeruks bioloogiateadmisi ja –oskusi nõudvates elukutsetes;
- 7) oskaks analüüsida keskkonnas toimuvat mikro-, makro- ja megatasemel;
- 8) oskaks vahet teha fundamentaal- ja rakendusteadustel;
- 9) tunneks biotehnoloogiliste rakenduste peamisi valdkondi;
- 10) õpiks veelkord tundma taime ehitust ja sellele järgnevalt õpiks, kuidas toimub meristeempaljundus;
- 11) mõistaks, kuidas toimub hübriidomitehnoloogia;
- 12) õpiks tundma *in vitro* viljastamiseks kasutatavaid meetodeid;
- 13) omandaks teadmisi imetajate kloonimise võimaluste kohta;
- 14) oskaks seletada, milles seisneb tüvirakkude ja rakuteraapia tähtsus;
- 15) mõistaks, milles seisneb geenitehnoloogia tähtsus;
- 16) omandaks teadmisi transgeensete taimede ja loomade osas;
- 17) oskaks teostada praktilisi töid;
- 18) oskaks leida Internetist huvipakkuvaid artikleid, analüüsida neid ka kriitiliselt ja neid soravalt ette kanda;
- 19) oskaks luua tervikpildi tunnis õpitu ja õppekäikude raames kuuldu või nähtu põhjal.

Õpitulemused

Rakendusbioloogia kursuse läbinud õpilane:

1. teab, mis vahe on fundamentaal- ja rakendusteadustel ning milline seos on bioloogial teiste teadustega;
2. teab biotehnoloogiliste rakenduste peamisi valdkondi ja teavad, kuidas seal biotehnoloogiat kasutatakse;
3. tunneb taime ehitust (rakud, koed) ja teab, kuidas toimub meristeempaljundus;
4. teab, mis eesmärgil loodi hübriidomitehnoloogia ja missugused probleemid see lahendas;
5. teab, milliseid meetodeid kasutatakse *in vitro* viljastamiseks ning oskab hinnata embrüosiirdamise meetodite kasutamise plusse ja miinuseid põllumajandusloomadel;
6. teab, millised võimalused on imetajate kloonimiseks ja teab erinevaid seisukohti kloonimise kohta;
7. teab, milles seisneb tüvirakkude iseärasus ja kuidas saab seda kasutada;
8. teab, millised võimalused on raku- ja embrüotehnoloogiad loonud inimeste abistamiseks erinevates eluvaldkondades;

9. teab, milles seisneb geenitehnoloogia;
10. teab, kuidas luuakse transgeenseid loomi ja mis on selle plussid ja miinused;
11. teab, kuidas luuakse transgeenseid taimi ja mis on nende plussid, millised ohud võivad kaasneda;
12. teab, milles seisneb geeniteraapia ja milliseid võimalusi annab geeniteraapia haiguste ravis ja diagnostikas;
13. oskab selgitada, millega tegeleb geenitehnoloogia ja teab selle tähtsust inimkonna ajaloos;
14. oskab kasutada erinevaid teatmeteoseid ja Interneti bioloogiateabe hankimisel ja selle tõesuse hindamisel.

Õppesisu

Bioloogia saavutuste kasutusvõimalused. Rakendusbioloogia lähtekohad.

Ravimid ja antibiootikumid. Taimede meristeempaljundus. Hübridoomitehnoloogia ja monokloonsed anti kehad. Embrüosiirdamine ja viljastamine *in vitro* imetajatel. Imetajate kloonimine, tüvirakud ja rakuteraapia.

Geenitehnoloogia. Transgeensed mikroorganismid. Transgeensed loomad. Transgeensed taimed. Geeniteraapia. Muud geenitehnoloogilised rakendused

Põhimõisted

Rakendusbioloogia, biotehnoloogia, meristeempaljundus, hübridoomitehnoloogia, embrüosiirdamine, viljastamine *in vitro*, kloonimine, rakuteraapia, transgeensed organismid, DNA sõrmejälgede meetod.

Praktiline tegevus, õppekäigud ja IKT rakendamine

1. Erinevatest taimeosadest valmispreparaatide vaatamine mikroskoobis.
2. Õppekäik Liivimaa Pagarisse või Pere Leiba.
3. Õppekäik TÜ Molekulaar- ja rakubioloogia instituuti.
4. Loeng kunstlikust viljastamisest ja viljatusest spetsialistilt Tartu Naistekliinikust või Gyne Erakliinikust.
5. Loeng Maarjamõisa Polikliiniku perearstilt.
6. Õppekäik TÜ Biomeedikumi.
7. Õppekäik Tartu Veevärki.
8. Esitlused uudse artikli põhjal.
9. Õppekäik TÜ Molekulaar- ja rakubioloogia instituuti.
10. Õppekäik Tartu Maakohtusse või politseijaoskonda.
11. Õppekäik TÜ Tehnoloogiainstituuti.
12. Praktiline töö TÜ Tehnoloogiainstituudi laborites.

Valikkursus „Elementide keemia”

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) selgitab elektronvalemite põhjal elementide aatomiehitust (esimese nelja perioodi piires) ja teeb nende põhjal järeldusi;
- 2) hindab kovalentse sideme polaarsust, lähtudes sidet moodustavate elementide elektronegatiivsuste erinevusest; eristab polaarseid ja mittepolaarseid aineid;
- 3) analüüsib osakestevahelise sideme tüübi ja molekulidevaheliste (füüsikaliste) jõudude mõju ainete omadustele ja kasutamise võimalustele praktikas ning esitab sellekohaseid näiteid;
- 4) seostab metallide ja nende ühendite omadusi nende rakendusvõimalustega praktikas ning rolliga looduses, sh elusorganismides;
- 5) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja nende ühendite iseloomulike reaktsioonide kohta (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
- 6) seostab mittemetallide ja nende ühendite omadusi nende rakendusvõimalustega praktikas ning rolliga looduses, sh elusorganismides;
- 7) koostab reaktsioonivõrrandeid mittemetallide ja nende ühendite iseloomulike reaktsioonide kohta (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
- 8) teeb teemaga seotud arvutusi reaktsioonivõrrandite põhjal, arvestades ainete lahuste koostist, reaktsiooni saagist jne.

Õppesisu

Ainete ehitus

Aatomi elektronkihid ja alakihid, elektronvalemid. Kokkuvõtte keemilise sideme tüüpidest: mittepolaarne ja polaarne kovalentne side, iooniline side, metalliline side, vesinikside. Molekulide vastastikmõju, molekulidevahelised (füüsikalised) jõud. Ainete omaduste sõltuvus keemilise sideme tüübist ja aine struktuurist, kristallivõre tüübid.

Põhimõisted: *orbitaal, elektronvalem, mittepolaarne ja polaarne kovalentne side, ioonsed ja kovalentsed ühendid, molekulidevahelised (füüsikalised) jõud, kristallivõre.*

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Ainete struktuuri uurimine ja võrdlemine molekulmudelite või arvutiprogrammide järgi.

Tähtsamaid metalle ja nende ühendeid

Metallide ja nende ühendite omaduste võrdlev iseloomustus: aktiivsed metallid (leelis- ja leelismuldmetallid), p-metallid (Al, Sn, Pb), tuntumad d-metallid (Fe, Cr, Cu, Ag, Zn, Hg); nende kasutamise valdkonnad. Metallide reageerimine lämmastikhappe ja kontsentreeritud väävelhappega. Metallühendid looduses, sh elusorganismides, tähtsamad biometallid. Raskmetalliühendite keskkonnaohtlikkus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teemakohane uurimuslik eksperimentaalne töö.

Tähtsamaid mittemetalle ja nende ühendeid

Mittemetallide ja nende ühendite omaduste võrdlev iseloomustus: halogeenid, hapnik ja väävel, lämmastik ja fosfor, süsinik ja räni. Mittemetallide ja nende ühendite kasutamise valdkonnad. Mittemetallid ja nende ühendid looduses, sh elusorganismides. Süsiniku, hapniku, lämmastiku ja väävli ringkäik looduses.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teemakohane uurimuslik eksperimentaalne töö.
2. Erinevatest teabeallikatest leitud materjali põhjal teemakohase lühikokkuvõtte või ülevaate koostamine (võib ka rühmatööna).

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja eeldatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse IKT-l põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, laborid, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) toetab aktiivõpet avar õppemetoodiline valik: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt igapäevaelu, tootmise, keskkonnaprobleemide vms seotud keemiliste protsesside uurimine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on tõmbekapp, soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaudad ning vajalikud IKT vahendid.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja-materjalid ning demonstratsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide korraldamiseks vajalike reaktiivide jm materjalide hoidmiseks.
5. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt kaks korda õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, keemialaboris vm).
6. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas nimetatud töid.

Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Gümnaasiumi keemias jagunevad õpitulemused kahte valdkonda: 1) mõtlemistasandite arendamine keemia kontekstis ning 2) uurimuslikud ja otsuste langetamise oskused. Nende suhe hinde moodustumisel on ligikaudu 80% ja 20%. Madalamat ning kõrgemat järku mõtlemistasandite arengu vahekord õpitulemuste hindamisel on ligikaudu 40% ja 60%. Probleemide lahendamisel hinnatavad üldised etapid on probleemi kindlaksmääramine ja selle sisu avamine, lahendusstrateegia leidmine ja rakendamine ning tulemuste hindamine.

Valikkursus „Mikro- ja megamaailma füüsika II“

Õpetuse eesmärgid

Gümnaasiumi füüsikaõppega taotletakse, et õpilane:

- 1.1 teadvustab füüsikat kui looduse kõige üldisemaid põhjuslikke seoseid uurivat teadust ja olulist kultuurikomponenti;
- 1.2 arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ning süsteemset mõtlemist;
- 1.3 mõistab mudelite tähtsust loodusobjektide uurimisel ning mudelite paratamatut piiratust ja arengut;
- 1.4 teab teaduskeele erinevusi tavakeelest ning kasutab teaduskeelt korrektselt loodusnähtusi kirjeldades ja seletades;
- 1.5 oskab koguda ja töödelda infot, eristada vajalikku infot ülearusest, olulist infot ebaolulisest ning usaldusväärset infot infomürast;
- 1.6 oskab kriitiliselt mõelda ning eristab teaduslikke teadmisi ebateaduslikest;
- 1.7 mõistab füüsika seotust tehnika ja tehnoloogiaga ning füüsikateadmiste vajalikkust vastavate elukutsete esindajatel;
- 1.8 oskab lahendada olulisemaid kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid füüsikaülesandeid, kasutades loodusteaduslikku meetodit;
- 1.9 tunneb ära füüsikaalaseid teemasid, probleeme ja küsimusi erinevates loodusteaduslikes situatsioonides ning pakub võimalikke selgitusi neis esinevatele mõtteseostele.

Õppesisu

Megamaailma füüsika

- 1.9.1 Vaatlusastronoomia. Vaatlusvahendid ja nende areng. Tähtkujud. Taevakaardid. Astraalmütoloogia ja füüsika.
- 1.9.2 Maa ja Kuu perioodiline liikumine aja arvestuse alusena. Kalender. Kuu faasid. Varjutused.
- 1.9.3 Päikesesüsteemi koostis, ehitus ja tekkimise hüpoteesid. Kepleri seadused.
- 1.9.4 Päike ja teised tähed. Tähtede evolutsioon.
- 1.9.5 Galaktikad. Meie kodugalaktika – Linnutee.
- 1.9.6 Universumi struktuur. Suur Pauk. Universumi evolutsioon.
- 1.9.7 Eesti astronoomide panus astrofüüsikasse ja kosmoloogiasse.

Lõimumine

Geograafia. Maa teke ja areng, geograafilised koordinaadid ja taevakoordinaadid.

Matemaatika. Valemite tuletamine matemaatiliste reeglite abil. Ülesannete lahendamine. Mõõtühikute kasutamine. Graafikute ja diagrammide joonestamine ja tõlgendamine. Geomeetria meetodid taevakehade kauguste ja mõõtmete määramiseks.

Läbivad teemad

Teabekeskkond. Oodatav tulemus: õpilane oskab leida kvaliteetset infot, nii arvuti kui ka televisiooni vahendusel, ja arutleda ebakvaliteetse info üle.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Oodatav tulemus: õpilane integreerib uued tehnoloogilised teadmised varem omandatud loodusteaduslike teadmistega ühtseks tervikuks.

Õpitulemused

- 1.10 nimetab astronoomia vaatlusvahendeid; seletab taevakaardi füüsilise tõlgenduse aluseid ja füüsilisi hinnanguid peamistele astraalmütoloogilistele kujutelmadele;
- 1.11 kirjeldab mõõtmete ja liikumisviisi aspektis Päikesesüsteemi põhilisi koostisosi: Päike, planeedid, kaaslased, asteroidid, komeedid, meteorkehad;
- 1.12 seletab kvalitatiivselt süsteemiga Päike-Maa-Kuu seotud nähtusi: aastaegade vaheldumist, Kuu faase, varjutusi, taevakehade näivat liikumist;
- 1.13 kirjeldab Päikese ja teiste tähtede keemilist koostist ja ehitust, nimetab kiiratava energia allika;
- 1.14 kirjeldab kvalitatiivselt Päikesesüsteemi tekkimist, tähtede evolutsiooni, Linnutee koostist ja ehitust ning universumi tekkimist Suure Paugu teooria põhjal.

Õppevahendid

Jaak Jaaniste „Füüsika XII klassile. Kosmoloogia“, Koolibri, 1999.

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 3) võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning IKT vahendid.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja materjalid ning demonstratsioonivahendid.

4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide tegemiseks
5. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt kaks korda õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis ja/või laboris).
6. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnatega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Gümnaasiumi füüsikas jagunevad õpitulemused kahte valdkonda:

- 1) mõtlemistasandite arendamine füüsika kontekstis, sealhulgas teadmiste rakendamise ja erinevate teadmiste kombineerimise oskused,
- 2) uurimuslikud ja otsuste langetamise oskused. Nende suhe hinde moodustumisel on eeldatavalt 70% ja 30%. Madalamat ja kõrgemat järku mõtlemistasandite arengu vahekord õpitulemuste hindamisel on ligikaudu 40% ja 60%.

Probleemide lahendamisel hinnatavad üldised etapid on

- 1) probleemi kindlaksmääramine,
- 2) probleemi sisu avamine,
- 3) lahendusstrateegia leidmine,
- 4) strateegia rakendamine
- 5) tulemuste hindamine.

Mitme samaväärse lahendiga probleemide (nt dilemmaprobleemide) puhul lisandub neile otsuse tegemine. Dilemmaprobleemide lahendust hinnates arvestatakse, mil määral on suudetud otsuse langetamisel arvestada eri osaliste argumente.