

# 1. LOODUSAINED (BIOLOOGIA, FÜÜSIKA, GEOGRAAFIA, KEEMIA, LOODUSÕPETUS) - ÜLDOSA

## 1.1 Valdkonnapädevus

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, millega taotletakse, et õpilane:

- huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;
- rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;
- märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
- sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;
- leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
- teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

## 1.2 Ainetundide jaotus

	I kooliaste			II kooliaste			III kooliaste		
	3 + 1			7			20		
bioloogia							1	2	2
füüsika								2	2
geograafia							2	1	2
keemia								2	2
loodusõpetus	1	1	2	2	3	2	2		

## 1.3 Üldpädevused

- **kultuuri- ja väärtuspädevus**

suutlikkus hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ja rahvaste kultuuripärandiga ning nüüdiskultuuri sündmustega; väärtustada loomingu ja kujundada ilumeelt; hinnata üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame kultuuri-ja väärtuspädevust järgmistes tegevustes: erinevate rahvaste kultuuride tutvustamine, loomaaedade ja muuseumite külastused, õuesõppetunnid kooliümbruses.

- **sotsiaalne ja kodanikupädevus**

suutlikkus ennast teostada; toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut ja Eesti riiklikku iseseisvust;

teada ja järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; austada erinevate keskkondade reegleid ja ühiskondlikku mitmekesisust, religioonide ja rahvuste omapära; teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides; aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame sotsiaalset ja kodanikupädevust järgmistes tegevustes: võtame osa erinevatest heategevusprojektidest, teeme rühmatöid, mängime rollimänge.

- **enesemääratluspädevus**

suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsida oma käitumist erinevates olukordades; käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise; lahendada suhtlemisprobleeme

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame enesemääratluspädevust loodusainetes järgmistes tegevustes: rühmatööd, esitlused ja ettekanded, erinevate katsete ja õuesõppetundide teostamine. Osaleb õppekäigul mets (järgib kokkuleppeid metsas liikumiseks), lahenduste üle mõtlemine-arutlemine kui ka oma emotsioonide teadvustamine-nimetamine. Eneserefleksioonis, näiteks arutlevad õpilased iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga oma õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha. Katsete teostamisel koostavad õpilased rühmatööna protokolle, esitluste korral analüüsivad/hindavad klassikaaslaste ettekandeid, andes vajadusel soovitusi parendusteks.

- **õpipädevus**

suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, hobideks, tervisekäitumiseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame õpipädevusi järgmistes tegevustes: korraldatakse loodusainetepäevi, viiakse läbi õppekäike, osaletakse

projektõppepäevadel ja e-õppepäevadel ning KIK projektides. Samuti osaletakse olümpiaadidel ja ainevõistlustel. Tutvustatakse erinevaid erialasid ja edasiõppimis võimalusi. Aktiveeritakse uue teemaga alustades õpilaste teadmised erinevaid meenutamistehnikaid kasutades (näiteks täitke üheskoos tahvlil või individuaalselt tabelit “Tean. Tahan teada”. Tunni lõpus tehke kokkuvõtte “Mida sain teada”. Viib läbi juhendatud praktilise töö.

- **suhtluspädevus**

suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada nii emakeeles kui ka võõrkeeltes, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning eristada ja mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades korrektset viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ja väljendusrikast keelt ning kokkuleppel põhinevat suhtlemisviisi.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame suhtluspädevusi järgmistes tegevustes: rühmatööde ja kirjalike tööde esitlemine, info otsimine erinevatest allikatest k.a võõrkeelsetest materjalidest. Mõistekaartide koostamine. Õpilasi julgustatakse teistega oma kogemusi/ tähelepanekuid jagama.

- **matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus**

suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus; suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõenduspõhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalast pädevus järgmistes tegevustes: praktiliste tööde teostamine ja tulemuse analüüsimine, interaktiivsete mudelite kasutamine, probleemide esitamine, hüpoteeside sõnastamine ja katsete või vaatluste plaanimine ning nende korraldamise oskused, loodusainetepäevade ja e-õppepäevade läbiviimine.

- **ettevõtlikkuspädevus**

suutlikkus ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele; seada eesmärged, koostada plaane, neid tutvustada ja ellu viia; korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest; reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske; rakendada finantskirjaoskust.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame ettevõtluspädevust järgmistes tegevustes: ettevõtete külastus ja ettevõtjate ja /või vilistlaste esinemised koolis, ringmajanduse põhimõtete tutvustamine, praktiliste tööde (ideest teostuseni) teostamine. Õpilased abistavad loodusainetepäeva ettevalmistamisel.

- **digipädevus**

suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvus ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame digipädevust järgmistes tegevustes:

- Info- ja andmekirjaoskus
  - Andmete, info ja digisisu otsing, sirvimine ja filtreerimine
  - Andmete, info ja digisisu hindamine
  - Andmete, info ja digisisuhaldamine
- Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas
  - Suhtlemine digitehnoloogia abil

- Andmete, info ja digisisu jagamine
- Kodanikuaktiivsus digikeskkonnas
- Koostöö digikeskkonnas
- Viisakas käitumine digikeskkonnas
- Digitaalse identiteedi haldamine
- Digisisu loomine
  - Digisisu arendus
  - Digisisu kohandamine
  - Autoriõigus ja litsentsid
  - Programmeerimine
- Digiturvalisus
  - Digiseadmete kaitse
  - Isikuandmete ja privaatsuse kaitse
  - Tervise ja heaolu kaitse
  - Keskkonnakaitse
- Probleemilahendus
  - Tehniliste tõrgete lahendamine
  - Digitehnoloogiate valik
  - Uuendused digilahenduste abil
  - Digipädevusehindamine ja arendamine

## 1.4 Läbivad teemad

- **elukestev õpe ja karjääri kujundamine**

taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle muutavas õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema sobivaid haridus- ja tööalaseid valikuid.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame elukestvat ja karjääri kujundamist järgmistes tegevustes: tutvustame erinevaid erialasid ja edasiõppimis võimalusi.

- **keskkond ja jätkusuutlik areng**

taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame keskkonnateadlikkust ja jätkusuutlikku arengut järgmistes tegevustes: õppekäigud, ringmajanduse tutvustamine, heategevusprojektidest osa võtmine, kooliümbruse puhastamine, õuesõppetunnid.

- **kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**

taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, tunneb end ühiskonnaliikmena ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame kodanikualgatus ja ettevõtlikkust järgmistes tegevustes: loodusainetes tutvustame erinevate rahvaste kultuure, külastame muuseume ja ettevõtteid. Osaleme heategevusprojektides.

- **kultuuriline identiteet**

taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumisladi kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel, kellel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate

eripärast ning kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame kultuurilist identiteeti järgmistes tegevustes: tutvustame erinevate rahvuste kultuure, külastame muuseume. Viime läbi õuesõppetunde kooliümbruses.

- **teabekeskond ja meediakasutus**

taotletakse õpilase kujunemist teadlikuks ja analüüsivaks inimeseks, kes tajub ja teadvustab adekvaatselt ümbritsevat teabekeskonda, suudab meediamaailma sisu ja allikaid kriitiliselt analüüsida ja kasutada, tunnustab autorlust, oskab luua kvaliteetset meediasisu, arvestades oma eesmärgi ja ühiskonnas omaks võetud suhtlemise norme, ning toimib turvaliselt ja vastutab oma käitumise eest end ümbritsevas teabekeskonnas.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame arusaamist teabekeskonnast ja meediakasutusest järgmistes tegevustes: Kriitiline meedia mõistmine erinevate kirjalike tööde koostamisel. Viitab korrektselt kasutatud allikatele, koostab plakateid, esitlusi, ajalehti, veebilehti. Logib sisse koolimeiliga.

- **tehnoloogia ja innovatsioon**

taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame arusaamist tehnoloogiast ja innovatsioonist järgmistes tegevustes: õpilased on innovatiivsed uute keskkondade leidmisel ja kasutamisel. E-õppepäevad võimestavad õpilaste oskusi ja jõudmist ennastjuhtivaks inimeseks.

- **tervis ja ohutus**

taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele.



Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame arusaamist tervisest ja ohutusest järgmistes tegevustes: praktilistes töodes ohutusnõuete täitmine, looduskatastroofide korral oskuslik ja turvaline käitumine, kriisivalmidus.

- **väärtused ja kõlblus**

taotletakse õpilase kujunemist kõlbeliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires.

Lähtuvalt PMG põhikooli õppekava üldosast kujundame arusaamist väärtustest ja kõlblusest järgmistes tegevustes: turvaline käitumine praktiliste tööde ajal. Pärast praktiliste tööde teostamist koristab enda järel. Liiklusohutuse järgimine õuesõppetunni, loodusainetepäeva või teiste väljaspool koolimaja toimuvate õpitegevuste ajal. Keskkonna väärtustamine ja hoidmine. Toetada õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist.

- **Valdkonna sisene ja valdkondade ülene lõimimine**

Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaülelset õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Nt KIK projektil osalemine, loodusainetepäev, õppekäigud jne. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi eri olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline aineõpetajate süsteemne ja järjepidev koostöö.

## **1.5 Ainevaldkondlikud hindamise erisused**

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamine peaks muutma õppimise nähtavaks ehk see peaks andma ülevaate õpitulemuste saavutamise ja õpilase isikupärase arengu kohta ning toetatama tema kujunemist positiivse ja adekvaatse minapildiga õppijaks. Hindamise tulemusena saab õppiija tagasisidet enda õppimise edenemise kohta ja

õpistrateegiate valikuteks. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppe kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Õpilast hinnatakse õppimise eel diagnostiliselt ja kestel kujundavalt. Õppimise protsessi käigus kogutakse tõendeid õpilase õpitulemuste saavutamise kohta. Õpilast hinnatakse kokkuvõtvalt poolaasta, aasta ja kooliastme lõpus. Hindamine peaks olema kooskõlas taotletavate õpitulemustega, mida aitavad tagada mitmekesised hindamismeetodid, et toetada õpilase loodusteadusliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

Diagnostiliselt hinnates selgitab õpetaja kursuse või teema alguses välja õpilase teemakohased eelteadmised, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist. Diagnostiliseks hindamiseks sobib nii õpilaste suuline kui kirjalik küsitlemine, õpilaste enesehindamise küsimustikud, mis aitavad neil välja selgitada oma eelteadmisi ja ootusi õppeaine suhtes ning viktoriinid ja testid kasutades näiteks vastavaid veebikeskkondi, et saada kiiret tagasisidet. Kiiret tagasisidet õpetajale pakub ka õpilase koostatud mõistekaart, mis toob visuaalselt kergesti hoomatavalt välja õpilase arusaamise taseme teema põhimõistete ja nendevaheliste seoste kohta.

Õppimise ajal saab õpilane suulist või kirjalikku sõnalist tagasisidet oma õppimise edenemise kohta. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks essee, uurimistöö, infokaardi jne edasiarendamiseks. Tagasiside peaks kirjeldama ära nii saavutatud taseme kui ka mis jääb saavutatust puudu ning mida peaks õpilane tegema, et see saavutada. Nii tagasiside andmist kui ka kokkuvõtva hindamise muudavad läbipaistvamaks hindamiskriteeriumid ning hindamismudelid. Need on eriti vajalikud avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid, videod, postrid jms). Hindamismudeli kriteeriumid võivad hõlmata nii protsessi, õppimise saadust (nt uurimistöö aruanne) kui ka otseselt õpilase teadmisi, oskusi ja hoiakuid.

Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele, mida tuleks vaadelda samuti õppimise osana, kuna selle käigus õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima. Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtvat hinnet, kui töö on valmis, ning õpilane saab paremini aru, kuidas hinne kujunes.

Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni. Näiteks arutlevad õpilased iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga oma õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha. E-keskkondade, klassiarutelu vms kaudu annab õpilane tagasisidet õpetajale selle kohta, kuidas tal läheb ning pakub välja võimalusi, kuidas muuta õppimist tõhusamaks.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust arusaamisele, selle mõtestamisele ja selle üle arutlemisele ning teadmiste rakendamisele, mitte ainult õpitu meenutamisele. Hindamisviise/-vorme valides arvestatakse seda, et õpilase vanuse kasvades suureneb keerukamate ja suuremat pingutust nõudvate teadmiste ja oskuste kaal. Testide ja kontrolltööde kõrval hinnatakse esitlust, vaatmikku, uurimistöö aruannet, esseed, koostatud loodusteaduslikku mudelit, sh mõistekaarti, kollektsiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

Uurimisoskusi hinnatakse ka osaoskustena, milleks on hüpoteeside/uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine.

Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise objektiks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on esikohal eelkõige õpilase enesehindamine. Küll aga saab kokkuvõtvalt hinnata õpilase oskust väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada isiklikust või teiste vaatenurgast lähtudes. Samuti, kas ja kuidas suudab õpilane põhjendada õpitud teadmiste eneste väärtust (igapäevaelus, globaalselt, edasisteks õpinguteks).

Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumiteks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr ja sügavus. Loodusteadusesse puhul on hindamise kriteeriumid probleemiseade selgus, näidete ja põhjenduste arv ning loogilisus, korrektsete loodusteaduslike mõistete kasutamise määr, järelduste kehtivus, tekstiosade üldine sidusus ning autori mõtete originaalsus.

## 1.6 *Õppekorralduse erisused*

Õpet kavandades ja korraldades lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest, loodusteaduslikust pädevusest ning loodusainete õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust. Lisaks toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega. Loodusainete õpetamisel ja õppimisel on oluline, et õpilased saavad ise tegutseda ning kogeda avastamisrõõmu, mis tekib ümbritsevas maailmas toimuva mõistmisest ning oma võimete proovilepanekust. Kogemine ja selle mõtestamine aitavad kujundada sügavaid alusteadmisi, ent ka oskusi ning hoiakuid, mis kõik koos toetavad õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist. Sellist õpikäsitlust toetavad mitmekesised õppemeetodid: uurimuslikud, sh praktilised tööd, arutelud, loodusteaduslike mudelite uurimine ja koostamine, väitlused, projektõpe, rollimängud, esitlused, vastastikune õpetamine jne. Ainealast sisu õpitakse, oskusi arendatakse ning hoiakuid kujundatakse probleemipõhiselt ning elulähedaselt, mis aitab õpitut ja selle vajalikkust mõtestada. Otsuse tegemise, veaotsingu, disaini- või dilemmaprobleemid jms peaksid olema õpilasele isiklikult ja/või ühiskondlikult olulised. Õppe aluseks on uurimuslik käsitlusviis, kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut. Reageeritakse õpiraskustele ja vajaduse korral antakse õpiabi. Erilist tähelepanu väärrib õpilase eripära, sh ainealane andekus. Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks. Rühma- ja paaritööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist. Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused. Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse nii igapäevases õppes kui ka kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes. Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga. Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitlus, koostöine õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning kujundada ennastjuhtivat õppijat.

## 1.7 *Õppekeskkonna erisused*

Kool tagab innustava, koostööle suunatud ning turvalise õppekeskkonna, kus kõik õpilased võivad kogeda eduelamust ning saada tehtud töö ja pingutuse eest tunnustust. Viimane ei välista nõudlikkust ning selgete eesmärkide seadmist eeldusel, et need lähtuvad õpilase tegelikest võimetest. Sõbralik ning üksteise aitamist tagav kiusamis- ja vägivallavaba keskkond loob tingimused, et õpilased saavad pühenduda õppimisele ning tekkinud raskuste ületamisele. Vaja on kujundada demokraatlikule ühiskonnale omaseid väärtusi. Aktsepsitakse eri seisukohtade olemasolu, arutletakse nende üle ning hinnatakse neid, lähtudes tõenduspõhistest faktidest ning demokraatliku ühiskonna aluspõhimõtetest. Õpilased kaasatakse õppe kavandamisse ning õppele hinnangu andmisse. Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides, teadushuvihariduskeskustes, ettevõtetes jm. Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms. Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut. Praktiliste tööde tegemiseks on vaja katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks, samuti klassiruumi spetsiaalsete laudadega ning õpilastel võimalust kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid. Õpetajale on vaja demonstratsioonivahendeid ning tehnilisi võimalusi nende kasutamiseks. Praktiliste tööde tegemiseks jagatakse suured klassid vajaduse korral väiksemateks rühmadeks. Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

## 2. LOODUSAINED AINEKAVAD

### 2.1 *Õppeaine kirjeldus, sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused*

Aine eesmärk on kujundada õpilastes hooliv hoiak looduse jm elukeskkonna ning kõige elava suhtes, arusaamine loodusest ja tehiskeskkonnast (edaspidi keskkond) ning jätkusuutliku arengu põhimõtetest. Ühtlasi luuakse alus õpilase loodusteadusliku maailmavaate ning mõtlemisviisi kujunemisele. Viimaseid iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning pürgimine tõenduspõhiste teadmiste poole. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nendevahelised seosed. Õpitakse mõistma loodusnähtuste toimimise seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus keskkonnas kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on: 1) oskus märgata, vaadelda ning selgitada keskkonnas esinevaid objekte ja nähtusi ning nendevahelisi seoseid; oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleeme lahendades; 2) uurimisoskused: oskus sõnastada uurimisküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades katsevahendeid, -seadmeid ja mõõteriistu ohutult; analüüsida andmeid ning nende usaldusväärsust; tuletada kehtivaid järeldusi, sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi; 3) oskus leida erinevatest allikatest infot loodusteaduste kohta, tõlgendada seda ning hinnata info usaldusväärsust, kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboleid nii suulisel kui ka kirjalikus eneseväljenduses, sh infot esitledes, probleemide üle arutledes ja enda väiteid põhjendades; 4) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud: enesetõhusus loodusaineid õppides; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku ning tehnoloogiaalase karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja vastutamine jätkusuutliku arengu eest. Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel. Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel. Õppimine peaks toetama õpilaste enda probleemide ja

küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist. Need peaksid olema avatud ja võimalikult palju seotud igapäevaeluga, st võimaldama erinevaid lahendusi. Viimane asjaolu soodustab ühtlasi õpilaste loova ning kriitilise mõtlemise arenemist. Niiviisi korraldatud aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekeskkond loob soodsa pinnase õpilase sisemise motivatsiooni ning eneseregulatsiooni avaldumisele. I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi, keskendutakse keskkonna vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse objektide ja nähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomise ning järelduste tegemiseni. Kujundatakse õpilase huvi looduse vastu, oskust looduses käituda ning tema keskkonnahoiakuid. Luuakse esmane alus õpilase loodusteadusliku mõtlemisviisi kujunemisele: praktiliste tegevuste käigus suunatakse õpilast esitama lihtsaid küsimusi ja tegema oletusi ümbritsevate ainete ja materjalide ning objektide ja nähtuste kohta, neid vaatlema, võrdlema, rühmitama, mõõtma, katseid tegema, kollektsoone koostama ning kaarti kasutama. Õpilast julgustatakse oma tähelepanekutest ja avastustest rääkima. II kooliastmes arendatakse edasi õpilase loodusteaduslikku mõtlemisviisi ning uurimisoskusi. Kujundatakse oskust sõnastada katsega kontrollitavaid väiksema mahuga loodusteaduslikke küsimusi ning hüpoteese, katset kavandada, ellu viia ning järeldusi teha. Küsimustele vastuste otsimiseks innustatakse õpilasi kasutama ka teisesid allikaid: populaarteadusajakirju, uudisteportaale ning raamatuid, eesti- või muukeelset Wikipediat jms. Kujundatakse esmane arusaam, kuidas leida usaldusväärset infot. Oluline on kavandada õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Õppekeskkond peab võimaldama õpilasel olla loov ning julgustama teda arutlema seatud probleemide üle, et areneksid õpilase eneseväljendusoskused, sh loodusteaduslike mõistete kasutamise oskus. Süvendatakse õpilaste keskkonnahoiakuid. III kooliastmes õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse info analüütilise töötlemise oskusi. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute plaanimisele ja korraldamisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele, sh kasutades digivahendeid ja e-keskkondi. Kujundatakse arusaam, et pole olemas üht universaalset teaduslikku meetodit, mille toel saadakse uusi teadmisi. Uurimistöid tehakse nii reaalsete ainete, objektide ning vahenditega kui ka kasutades arvutisimulatsioone ja teisesid infoallikaid. Õpitakse hindama eri tüüpi infoallikate usaldusväärsetust ning eristama teaduslikku infot mitteteaduslikust. Praktilise tegevuse kõrval lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, et arendada õpilaste abstraktset mõtlemist. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning juhitakse õpilasi rakendama klassis omandatud teadmisi igapäevaelu tegevustes.

Kõrgemat järku mõtlemise ja hoiakute kujundamiseks rakendatakse erinevaid probleemipõhiseid õppemeetodeid, sh arutelusid, rollimänge, juhtumiuuringuid, tehisasjade või lahenduste disainimist jms. Nii II kui ka III kooliastmes on tähtis hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu, arusaama loodusteaduste ja tehnoloogia olulisusest igapäevaelus ning teadusuuringute vajalikkusest ühiskonnas.

## 2.2 *Bioloogia ainekava*

<b>Õppeaine</b>	bioloogia
<b>Kooliaste</b>	III kooliaste
<b>Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b>	
<p><b>III kooliastme lõpetaja:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;</li> <li>• suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;</li> <li>• kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades;</li> <li>• oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;</li> <li>• kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades;</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;</li> <li>on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.</li> </ul>	
<b>Klass</b>	7. klass
<b>Bioloogia uurimisvaldkond</b>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;</li> <li>võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;</li> <li>toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.</p> <p>Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p>
<b>Praktilised tööd</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;</li> <li>eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel.</li> </ul>	

## Selgroogsete loomade tunnused

### Õpitulemus:

- seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;
- analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.

### Õppesisu:

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.

Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.

Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.

Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.

### Praktilised tööd:

- selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);
- selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

## Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

### Õpitulemus:

- selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;
- seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;
- seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;
- toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.

### Õppesisu:

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.

Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.

Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamis- ja talitluse ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.

Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

## Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

### Õpitulemus:

- analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;
- võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;
- seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.

### Õppesisu:

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünn ja sellele järgnev areng.

Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.

### Praktilised tööd:

- kanamuna ehituse uurimine.

## Selgroogsete loomade evolutsioon

### Õpitulemus:

- selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;
- toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.

### Õppesisu:

Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.

**Praktilised tööd:**

- fossiilide vaatlus.

**Digipädevused****Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

**Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija panustab meeskonna koostöösse digikeskkonnas, võttes erinevaid rolle ning osaledes ühises otsustamises ja digisisu loomises.
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

**Digisisu loomine**

- õppija loob ja toimetab digisisu erinevates formaatides;
- õppija järgib digisisu luues ja kasutades autoriõiguse põhimõtteid ja litsentsitingimusi.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas;
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

**Klass**

8. klass

### **Taimede tunnused ja elutsükklid**

#### **Õpitulemus:**

- eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;
- analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete

#### **Õppesisu:**

Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasma võrgustik, ribosoomid,

<p>liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;</li> <li>• selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;</li> <li>• võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;</li> <li>• analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>• analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.</li> </ul>	<p>plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.</p> <p>Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p>Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.</p> <p>Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;</li> <li>• fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;</li> <li>• märgpreparaadi valmistamine taime kattekoest;</li> </ul>	

- taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;
- toataime kasvatamine seemnest, pistikust või tütaraimest.

### Seente tunnused ja eluprotsessid

#### Õpitulemus:

- võrdleb seeni taimede ja loomadega;
- kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;
- selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;
- teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.

#### Õppesisu:

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.

Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.



**Praktilised tööd:**

- seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- seente ehituse uurimine mikroskoobiga;
- uurimistöo hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.

**Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid****Õpitulemus:**

- võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;
- seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;
- analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;
- selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi,

**Õppesisu:**

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõsssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused.

Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja

<p>toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.</li> </ul>	<p>trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lülijalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;</li> <li>• lülijalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga.</li> </ul>	
<p><b>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</b></p>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;</li> <li>• toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;</li> <li>• selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;</li> <li>• seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.</li> </ul>	<p>Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;</li> <li>• bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades.</li> </ul>	
<p><b>Ökoloogia ja keskkonnakaitse</b></p>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>• analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>• analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;</li> <li>• mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;</li> <li>• selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</li> </ul>	<p>Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.</p> <p>Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;</li> <li>• seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil.</li> </ul>	
<p><b>Digipädevused</b></p> <p><b>Info- ja andmekirjaoskus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;</li> <li>• õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;</li> <li>• õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;</li> </ul>	

- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija panustab meeskonna koostöösse digikeskkonnas, võttes erinevaid rolle ning osaledes ühises otsustamises ja digisisu loomises.
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digisisu loomine**

- õppija loob ja toimetab digisisu erinevates formaatides;
- õppija järgib digisisu luues ja kasutades autoriõiguse põhimõtteid ja litsentsitingimusi.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas;
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

**Klass**

9. klass

**Inimese koed ja elundkonnad**

**Õpitulemus:**

- võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;
- analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

**Õppesisu:**

Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.

Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.

**Praktilised tööd:**

- naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;
- loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.

## Luud ja lihased

### Õpitulemus:

- eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;
- selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;
- aanalüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.

### Õppesisu:

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

### Praktilised tööd:

- luude ja lihaste äratundmine ja nimetamine mudelilt.

## Vereringe

### Õpitulemus:

- analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;

### Õppesisu:

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik

<ul style="list-style-type: none"> <li>• seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;</li> <li>• seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonna haigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;</li> <li>• selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaktsineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.</li> </ul>	<p>seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded.</p> <p>Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS.</p> <p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.</p> <p>Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule;</li> <li>• südame lahkamine.</li> </ul>	
<p><b>Seedimine ja eritamine</b></p>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik</p>



<p>nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</li> <li>• hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.</li> </ul>	<p>toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.</p> <p>Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisülesanne.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• piimavalkude lagunemine HCl ja pepsiini toimel;</li> <li>• tärglise tõestamine joodilahusega.</li> </ul>	
<p><b>Hingamine</b></p>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</li> <li>• koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;</li> <li>• selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (raku hingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale.</p> <p>Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</li> <li>• selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi.</li> </ul>	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</li> </ul>	
<p><b>Paljunemine ja areng</b></p>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</li> <li>• võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;</li> <li>• seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;</li> <li>• rasedumisvastaste vahendite võrdlemine.</li> </ul>	

## Talitluse regulatsioon

### Õpitulemused:

- selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;
- seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;
- selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

### Õppesisu:

Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained.

Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.

Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

### Praktilised tööd:

- reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramine ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemine.

## Infovahetus väliskeskkonnaga

### Õpitulemus:

- analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;

### Õppesisu:

Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</li> <li>• seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;</li> <li>• võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.</li> </ul>	<p>Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• meeleelundite tundlikkuse määramine;</li> <li>• nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</li> </ul>	
<p><b>Pärilikkus</b></p>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;</li> <li>• selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</li> <li>• lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.</p> <p>Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;</li> <li>• toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;</li> <li>• toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;</li> <li>• oskab selgitada inimeste pärilikkust ja mittepärilikkust mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.</li> </ul>	<p>võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</li> </ul>	
<p><b>Eluslooduse evolutsioon</b></p>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;</li> <li>• selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;</li> <li>• toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</li> </ul>	loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evolutsiooni ajatelje koostamine.</li> </ul>	
<p><b>Digipädevused</b></p> <p><b>Info- ja andmekirjaoskus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;</li> <li>• õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;</li> <li>• õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;</li> <li>• õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.</li> </ul> <p><b>Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;</li> <li>• õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;</li> </ul>	

- õppija panustab meeskonna koostöösse digikeskkonnas, võttes erinevaid rolle ning osaledes ühises otsustamises ja digisisu loomises.
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digisisu loomine**

- õppija loob ja toimetab digisisu erinevates formaatides;
- õppija järgib digisisu luues ja kasutades autoriõiguse põhimõtteid ja litsentsitingimusi.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas;
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

## 2.3 Füüsika ainekava

<b>Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab olulisi füüsika mudeleid;</li> <li>• rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;</li> <li>• koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;</li> <li>• seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;</li> <li>• kasutab füüsika alase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;</li> <li>• kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.</li> </ul>	
<b>Klass</b>	<b>9.klass</b>
<b>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.</b>	
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;</li> <li>• tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;</li> </ul>	<b>Õppesisu:</b> <p>Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid.</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.</li> </ul>	Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• täis- ja poolvarju uurimine;</li> <li>• värvilise valguse uurimine valgusfiltritega;</li> <li>• peegeldumisseaduse uurimine;</li> <li>• tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.</li> </ul>	
<p><b>Valguse murdumine</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;</li> <li>• seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;</li> <li>• tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;</li> <li>• selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;</li> <li>• selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Valguse murdumine üleminekul ühest optilise keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektri. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</li> </ul> $D = \frac{1}{f}$	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• läätsega tekitatud kujutiste uurimine;</li> <li>• läätse fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine;</li> <li>• kumerläätse (luubi) suurenduse uurimine.</li> </ul>	
<p><b>Liikumine ja jõud</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;</li> <li>• uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;</li> <li>• teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;</li> <li>• rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</li> </ul> $v = \frac{s}{t}; \quad \rho = \frac{m}{V}.$	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.</p>

**Praktilised tööd:**

- keha kiiruse määramine kaudsel meetodil;
- keha tiheduse määramine kaudsel meetodil;
- keha inertsuse uurimine;
- jõu mõõtmine dünamomeetriga

**Jõud looduses****Õpitulemused:**

- võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
- uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
- uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
- oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
- rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$F = mg$$

**Õppesisu:**

Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.

**Praktilised tööd:**

- hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine;
- raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine;

- elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.

### Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides

#### Õpitulemused:

- kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
- kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
- tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;
- seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$p = \frac{F}{S}; \quad p = \rho g h; \quad F_{\bar{v}} = \rho g V.$$

#### Õppesisu:

Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.

#### Praktilised tööd:

- keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine;
- õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs;
- üleslükkejõu uurimine.

## Mehaaniline töö, energia ja võimsus

### Õpitulemused:

- seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;
- selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;
- rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$A = Fs, \quad N = \frac{A}{t}$$

### Õppesisu:

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus.

Lihtmehhanism, kasutegur.

Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.

### Praktilised tööd:

- mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel;
- mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.

## Võnkumine ja laine

### Õpitulemused:

- kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;
- seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;

### Õppesisu:

Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine.

Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.

- kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;
- rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$f = \frac{1}{T}$$

### **Praktilised tööd:**

- pendli võnkumise uurimine;
- müra mõõtmine ja uurimine.

### **Digipädevused:**

#### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

#### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;

- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

**Klass**

**9. klass**

### **Elektriline vastastikmõju**

#### **Õpitulemused:**

- seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;
- tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade

#### **Õppesisu:**

Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

<p>laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.</p>	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kehade elektriseerimise uurimine;</li> <li>• erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.</li> </ul>	
<p><b>Elektrivool ja vooluring</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;</li> <li>• nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;</li> <li>• selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oomeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;</li> <li>• kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;</li> <li>• uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;</li> <li>• rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:</li> </ul> $I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2;$	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.</p>



$$I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R = \frac{\rho l}{S}$$

### Praktilised tööd:

- elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine;
- elektrivoolu toimete uurimine;
- voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega;
- takistuse otsene ja kaudne mõõtmine;
- voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral;
- reostaadi takistuse uurimine.

### Elektrivoolu töö ja võimsus

#### Õpitulemused:

- kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;
- määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;
- seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;
- rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:

$$A = IUt, N = IU, Q = I^2 Rt$$

#### Õppesisu:

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

**Praktilised tööd:**

- koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine;
- elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine;
- küttekeha võimsuse uurimine.

**Magnetnähtused****Õpitulemused:**

- kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;
- seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.

**Õppesisu:**

Püsिमagnet. Magnetnõel.  
Magnetväli. Magnetvälja jõujooned.  
Magnetpoolused. Maa magnetväli.  
Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

**Praktilised tööd:**

- magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsिमagnetite ja rauapuruga;
- kompassi kasutamine;
- elektromagneti uurimine ja/või valmistamine;
- elektrimootori uurimine ja/või valmistamine.

## Aine ehitus. Soojusliikumine

### Õpitulemused:

- seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;
- selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.

### Õppesisu:

Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.

### Praktilised tööd:

- vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri ( $t$ ) ja temperatuuri muutuse ( $\Delta t$ ) määramiseks.
- difusiooni uurimine;
- soojuspaisumise uurimine.

## Soojusülekanne

### Õpitulemused:

- eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;
- selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
- seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
- analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;
- rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

### Õppesisu:

Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

### Praktilised tööd:

- soojusülekanne uurimine;
- keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.

## Aine oleku muutused

### Õpitulemused:

- selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
- selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
- lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
- rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$Q = \lambda m, Q = Lm.$$

### Õppesisu:

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.

### Praktilised tööd:

- jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga;
- vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine.

## Tuumaenergia

### Õpitulemused:

- seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;
- selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
- iseloomustab ning võrdleb  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust;
- nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.

### Õppesisu:

Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus.  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumaenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.

### Praktilised tööd:

- dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.

### Digipädevused:

#### Info- ja andmekirjaoskus

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

## 2.4 Geograafia õppekava

### Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud

#### Põhikooli lõpetaja:

- tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima;
- kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimuvate nähtuste, nende ruumilise paiknemise ja vastastikuste seoste selgitamiseks ning analüüsiks;
- märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;
- leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;
- väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;
- on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.



<b>Klass</b>	<b>7. klass</b>
<b>Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus</b>	
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;</li> <li>• on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.</li> </ul>	<b>Õppesisu:</b> <p>Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia.</p> <p>Geograafia alased uuringud tänapäeval.</p>
<b>Kaardiõpetus</b>	
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;</li> <li>• oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;</li> <li>• orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms;</li> <li>• orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;</li> <li>• koostab lihtsa kaardi.</li> </ul>	<b>Õppesisu:</b> <p>Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avarumine. Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. Geograafilised koordinaadid, nende määramine. Asukoha kirjeldamine. Ajavööndid.</p>

<b>Geoloogilised protsessid</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust,</li> <li>• iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;</li> <li>• teab maaväriinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;</li> <li>• leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;</li> <li>• iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;</li> <li>• teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore.</p> <p>Laamad, laamade lahknemine ja pörkumine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel.</p> <p>Maaväriinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades.</p> <p>Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.</p>
<b>Pinnamood</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamine</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;</li> <li>• selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimele;</li> <li>• analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte;</li> <li>• leiab kaardilt suuremad pinnavormid.</li> </ul>	<p>suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p>
<p><b>Ilm ja kliima</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma;</li> <li>• selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;</li> <li>• selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale;</li> <li>• iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul;</li> <li>• võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat,</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Ilma ja kliima uurimise olulisus. Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel. Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine. Üldine õhuringlus. Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale. Pinnamoe mõju kliimale. Kliimavõõrtmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.</p>

<p>seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kaardilt kliimavöötmed;</li> <li>• teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.</li> </ul>	
<p><b>Veestik</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;</li> <li>• võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;</li> <li>• võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;</li> <li>• seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;</li> <li>• seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. Veeringe.</p> <p>Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades. Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises.</p> <p>Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.</p> <p>Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele.</p> <p>Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele.</p> <p>Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega.</p> <p>Järved ja veehoidlad. Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.</p>

- Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.

### **Praktilised tööd:**

- Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest. Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal.
- Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil). Näide - kaardilugu "Minu unelmate reis". Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine jms – loodusainete õppepäeva ülesanne.
- Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses. Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest. Koolimaja treppidel fossiilide leidmine ja määramine teabeallikate abil.
- Koduümbruse ja/või Eesti mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine).
- Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine. Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine.
- Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine. Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.

## **Digipädevused:**

### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

<b>Probleemilahendus</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;</li> <li>• õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.</li> </ul>	
<b>Klass</b>	<b>8.klass</b>
<b>Loodusvööndid</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kaardilt peamised loodusvööndid;</li> <li>• iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;</li> <li>• iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes;</li> <li>• analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme;</li> <li>• kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida,</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.</p> <p>Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites</p>

teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;	
<b>Praktilised tööd:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse / mõistekaardi koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.</li><li>• Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.</li></ul>	



## **Digipädevused:**

### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

<b>Probleemilahendus</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;</li> <li>• õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.</li> </ul>	
<b>Klass</b>	<b>9.klass</b>
<b>Eesti Euroopas</b>	
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;</li> <li>• oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;</li> <li>• orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;</li> <li>• oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit;</li> <li>• koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.</li> </ul>	<b>Õppesisu:</b> <p>Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.</p>

## Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood

### Õpitulemused:

- iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust;
- seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;
- iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas;
- selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel;
- orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;
- teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
- seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.

### Õppesisu:

Geoloogiliste uuringute vajalikkus. Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. Eesti pinnavormid ja nende teke. Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises. Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele. Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega.

<b>Eesti ja Euroopa kliima</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega;</li> <li>• iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis;</li> <li>• võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;</li> <li>• mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;</li> <li>• teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid.</p> <p>Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis. Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.</p>
<b>Eesti ja Euroopa veestik</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;</li> <li>• iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. Läänemere eripära, selle põhjused. Läänemere eriilmelised rannikud. Läänemere keskkonnaprobleemid. Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud;</li> <li>• seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;</li> <li>• iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis.</li> </ul>	<p>ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele. Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis.</p>
<p><b>Eesti ja Euroopa rahvastik</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;</li> <li>• analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;</li> <li>• teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;</li> <li>• arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine.</p> <p>Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis.</p> <p>Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid.</p> <p>Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed.</p> <p>Eesti rahvuslik koosseis ja selle</p>

	muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.
<b>Eesti ja Euroopa asustus</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;</li> <li>• iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;</li> <li>• analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;</li> <li>• orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid. Linnastumine ning selle etapid Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.</p>
<b>Sissejuhatus majandusse</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele;</li> <li>• analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;</li> <li>• iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;</li> <li>• mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;</li> <li>• arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.</li> </ul>	<p>turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele. Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus.</p> <p>Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses.</p> <p>Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.</p>
<p><b>Eesti põllumajandus</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;</li> <li>• iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;</li> <li>• iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused. Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine. Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;</li> <li>• iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.</li> </ul>	
<p><b>Eesti metsamajandus ja -tööstus</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;</li> <li>• selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärindamise rolli Eesti majanduses.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Metsa erinevad funktsioonid. Eesti metsamajandus ja -tööstus. Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.</p>
<p><b>Eesti energiamajandus</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;</li> <li>• analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Energiamajandus ja selle olulisus. Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid.</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.</li> </ul>	<p>Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.</p>
<p><b>Teenindus</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;</li> <li>• iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;</li> <li>• analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;</li> <li>• iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud. Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad. Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal. Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega.</li> </ul>	

- Ilma ja kliima andmete leidmine internetist sh ilmamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks;
- Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms)
- Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine.
- Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).
- Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis.
- Analüüsib teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.
- Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs.
- Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine. Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist.
- Koostab metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi. Koostab puidu väärindamise tootmisahela mõne ettevõtte näitel.
- Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.
- Teabeallikate põhjal kodukoha ja/või mõne asula transpordigeograafilise asendi sh ühistranspordi kättesaadavuse võrdlemine (ajaline kaugus pealinnast ja maakonna keskusest, ühistranspordi eri liikide kasutamise võimalused jms);

- Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest; turismi mõju hinnang antud piirkonnale

## **Digipädevused:**

### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

## 2.5 Keemia õppekava

<b>Õppeaine</b>	Keemia
<b>Kooliaste</b>	III kooliaste
	<b>Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b>
<p>Põhikooli lõpetaja</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi;</li><li>• rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;</li><li>• kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;</li><li>• mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;</li><li>• kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;</li><li>• plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;</li><li>• teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele</li></ul>	

<b>Klass</b>	<b>8. klass</b>
<b>Millega tegeleb keemia?</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi;</li> <li>• järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid;’</li> <li>• tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;</li> <li>• eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;</li> <li>• lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.</p> <p>Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus.</p> <p>Tähtsamad laborivahendid.</p> <p>Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid.</p> <p>Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p>
<b>Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega.</p>

<p>kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;</li> <li>• eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;</li> <li>• eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;</li> <li>• selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.</li> </ul>	<p>Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus.</p> <p>Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil.</p> <p>Molekulide ja ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus.</p> <p>Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• molekulimudelite koostamine,</li> <li>• ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine.</li> </ul>	
<p><b>Hapnik ja vesinik. Oksiidid</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</li> <li>• kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;</li> <li>• määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemeid ja valemite alusel nimetusi;</li> <li>• mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;</li> <li>• korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.</li> </ul>	<p>Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.</p> <p>Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hapniku saamine, kogumine ja tõestamine;</li> <li>• vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine;</li> <li>• oksiidide saamine lihtainete põlemisel;</li> <li>• õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.</li> </ul>	

## Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained

### Õpitulemused:

- eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasid;
- koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;
- seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;
- mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;
- toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.

### Õppesisu:

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.

Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.

Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.

Soolad, nende koostis ja nimetused.

Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

### Praktilised tööd:

- hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,
- neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

## Tuntumaid metalle

### Õpitulemused:

- eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;
- uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;
- seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;
- hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega

### Õppesisu:

Metallide reageerimine hapnikuga.

Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.

Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.

Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).

### Praktilised tööd:

- metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega;

- keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine.

## **Digipädevus**

### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Digisisu loomine**

- õppija jälgib digisusi luues ja kasutades autoriõiguse põhimõtteid ja litsentsitingimusi.

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

**Klass**

**9.klass**

### **Anorgaaniliste ainete põhiklassid**

#### **Õpitulemused:**

- mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;
- uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;
- uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;

#### **Õppesisu:**

Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.

Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.

Aluste reageerimine happeliste oksiididega.

Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;</li> <li>• selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);</li> <li>• teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</li> </ul>	<p>Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).</p> <p>Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.</p> <p>Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happesademed (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine;</li> <li>• erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine;</li> <li>• tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine;</li> <li>• soola saamine ja eraldamine;</li> <li>• soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</li> </ul>	

## Aine hulk. Moolarvutused

### Õpitulemused:

- teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;
- analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;
- lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
- hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

### Õppesisu:

Aine hulk, mool.

Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.

**Praktilised tööd:**

**Süsinik ja süsinikuühendid**

**Õpitulemused:**

- võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi,
- võrdleb süsinikoksiidide omadusi;
- teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
- koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
- liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;
- kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;
- eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- uurib etaanhappe keemilisi omadusi;

**Õppesisu:**

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.

Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.

Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.



<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.</li> </ul>	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel;</li> <li>• süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas;</li> <li>• süsinikuühendite vastastiktoime veega;</li> <li>• süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine;</li> <li>• etaanhappe omaduste uurimine.</li> </ul>	
<p><b>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;</li> <li>• analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastavaid ja taastumatuid energiaallikaid;</li> <li>• tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;</li> <li>• mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>Süsinikuühendid kütusena.</p> <p>Keskkonnaprobleemid: kasvuhooonegaasid.</p> <p>Ettekujutus polümeeridest, plastid.</p> <p>Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;</li> <li>• mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.</li> </ul>	<p>Tarbekeemia saadused.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;</li> <li>• toiduainete tärglisesisalduse uurimine;</li> <li>• valkude püsivuse uurimine;</li> <li>• rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;</li> <li>• polümeeride saamine ja omaduste uurimine.</li> </ul>	
<p><b>Digipädevus</b></p> <p><b>Info- ja andmekirjaoskus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;</li> <li>• õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;</li> <li>• õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;</li> <li>• õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.</li> </ul>	

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas.

### **Digisisu loomine**

- õppija jälgib digisusi luues ja kasutades autoriõiguse põhimõtteid ja litsentsitingimusi.

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

## 2.6 Loodusõpetuse ainekava

Õppeaine	Loodusõpetus
I kooliaste	
<b>Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b>	
<p>I kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust;</li><li>• sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes;</li><li>• teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi; märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</li><li>• leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</li><li>• mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid;</li><li>• käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise, väärtustab looduses viibimist ja oma kodukoha elurikkust, märkab looduse ilu ja erilisust ning suhtub sellesse austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.</li></ul>	

<b>Klass</b>	<b>1.klass</b>
<b>Inimese meeled ja avastamine</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;</li> <li>teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta;</li> <li>teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;</li> <li>seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Inimese meeled ja avastamine.</p> <p>Elus ja eluta. Asjad ja materjalid ning nende omadused. Tahked ained ja vedelikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><i>omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisklik, tahke, vedel.</i></p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;</li> <li>elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine;</li> <li>tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;</li> <li>õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;</li> </ul>	

- loodus- ja tehiseobjektide ning materjalide rühmitamine.

## Aastaajad

### Õpitulemus:

- märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;
- sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;
- seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega
- leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot;
- liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

### Õppesisu:

Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened eri aastaaegadel.

Kodukohta elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

### Põhimõisted:

suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.

### Praktilised tööd:

- aastaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine);
- õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks, maastikuvaatlused.
- puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine;
- tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal;

- fenoloogilised vaatlused (kevadmärkide otsimine);
- temperatuuri mõõtmine erinevates kohtades kasutades ka digitaalseid temperatuuriandureid.

### **Digipädevus**

#### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

#### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

#### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;

#### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil.

<b>Klass</b>	<b>2. klass</b>
<b>Taime- ja seeneriik</b>	
<b>Õpitulemus:</b>	<b>Õppesisu:</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb kodukoha õpitud taimede ja seente välisehitust, rühmitab ja kirjeldab neid;</li> <li>• teostab uurimusliku ülevaate ühest taimest või seenest (projekt, loodusvaatlus);</li> <li>• kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid;</li> <li>• leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust;</li> <li>• teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest;</li> <li>• toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;</li> <li>• liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</li> </ul>	<p>Maismaataimede välisehitus ja mitmekesisus. Veetaimede erinevus maismaataimedest.</p> <p>Taimede toitumine ja kasvamine.</p> <p>Loodust säästev käitumine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><i>seen (seeneosad), puu, põõsas, rohhtaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili,</i></p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loodusvaatlused: taimede, seente välisehitus; ühe taime või seene uurimine ja ülevaate koostamine;</li> <li>• uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest; uurimus: taimede kasvamine ja arenemine;</li> <li>• katse vedeliku liikumise kohta taimes;</li> </ul>	



- uurimus pakendite lagunemise kohta.

## Loomariik

### Õpitulemus:

- tunneb/teab õpitud loomi, nende välisehitust ning rühmitab ja kirjeldab neid (koduloomad, metsloomad);
- kirjeldab loomade toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
- koostab uurimusliku ülevaate mõnest loomaliigist ja esitleb seda;
- saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teeb neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;
- toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses.

### Õppesisu:

Maismaaloomade, välisehitus ja mitmekesisus. Veeloomade erinevus maismaaloomadest.

Loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad ja nende eest hoolitsemine.

### Põhimõisted:

keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom, toitumine, kasvamine, paljunemine, hingamine.

### Praktilised tööd:

- õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.
- loodusvaatlused: loomade välisehitus
- ühe looma uurimine ja ülevaate koostamine

<b>Ilm</b>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi;</li> <li>• Iseloomustab, vaatleb ja kirjeldab ilma ning valid ilmale vastava riietuse;</li> <li>• märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ilma vaatlemine</li> <li>• õhutemperatuuri mõõtmine</li> <li>• ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine</li> <li>• tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine</li> </ul>	
<b>Inimene</b>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb inimeste elu maal ja linnas;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Inimese välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine.</p> <p>Hügieen kui tervist hoidev tegevus.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab, et inimene on osa loodusest, toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega loodust mõjutab;</li> <li>• tarbib vastutustundlikult;</li> <li>• väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;</li> <li>• arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;</li> <li>• käitub liikluses ohutult.</li> <li>• kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist;</li> <li>• kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;</li> <li>• arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;</li> <li>• tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist.</li> </ul>	<p>Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana. Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervislik toitumine, tervis, haigus, jäätmed, asula, linn, alev, küla.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• enesevaatlus, mõõtmine;</li> <li>• inimese keha mudeli loomine;</li> <li>• päevamenüü koostamine ja selle tervislikkuse hindamine;</li> <li>• kokandusprojektid (tervislikud näksid, vitamiinihommikud, jne);</li> <li>• rollimängud (hügieenireeglid, ...);</li> </ul>	

- uurimus: jäätmete sorteerimine kodus;
- õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.

## **Digipädevus**

### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

<b>Klass</b>	<b>3. klass</b>
<b>Organismide rühmad ja kooselu</b>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;</li> <li>• eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;</li> <li>• teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni;</li> <li>• kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku;</li> <li>• oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;</li> <li>• toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;</li> <li>• leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks media- ja tehnoloogiavahendeid;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus.</p> <p>Elusorganismide rühmitamine, toiduahel. Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, samblik, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseened, eosed, hallitus, pärm, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel, loodushoid, jäätmed, jätkusuutlikkus.</p>

- saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;
- teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;
- arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;
- teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.

**Praktilised tööd:**

- lihtsa kollektsiooni või herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast;
- looma välisehituse ja eluviisi uurimine;
- seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;
- organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades);
- loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine);
- keskkonnateadlikkuse kampaaniad.

## Liikumine ja jõud

### Õpitulemus:

- liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
- uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteed; teeb oletusi katse tulemuse kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi;
- leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest;
- käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.

### Õppesisu:

Liikumine looduses. Jõud liikumise põhjusena. Liiklusohutus.

### Põhimõisted:

*liikumine, kiirus, jõud.*

### Praktilised tööd:

- kehade kauguse ja kiiruse hindamine;
- liikuva keha pidurdusteed uurimine erinevates tingimustes;
- jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, pörgatamisel ja veeremisel.

<b>Elekter</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab lihtsama vooluringi;</li> <li>• teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid;</li> <li>• väldib elektrivooluga seotud ohtlikke olukordi, kasutades õpitud teadmisi;</li> <li>• pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><i>vooluallikas, lüliti, elektrijuht, metall, plast.</i></p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lihtsa vooluringi koostamine;</li> <li>• materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine;</li> <li>• lihtsal vooluringil põhineva eseme meisterdamine või tuunimine.</li> <li>• plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest.</li> </ul>	
<b>Kaart</b>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</li> <li>• leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;</li> <li>• määrab suundi kompassiga;</li> <li>• märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;</li> <li>• liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</li> </ul>	<p>Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja koduleht Eesti kaardil.</p> <p>Magnetnähtused. Kompass.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kompass, ilmakaared, magnet, plaan, pealtvaade, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine;</li> <li>• lihtsa kompassi meisterdamine;</li> <li>• ilmakaarte määramine kaardil.</li> <li>• lihtsa plaani koostamine;</li> <li>• plaani järgi liikumine kooli ümbruses;</li> <li>• asula (kodukoha) maketi loomine, maketile plaani koostamine;</li> <li>• orienteerumismängu koostamine;</li> <li>• õppekäigud: oma maakonnaga tutvumiseks.</li> </ul>	

## **Digipädevus**

### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

<b>Õppeaine</b>	Loodusõpetus
II kooliaste	
<b>Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b>	
<p>Kooliastme lõpetaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;</li> <li>• vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;</li> <li>• kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;</li> <li>• märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</li> <li>• leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</li> <li>• mõistab, et teaduslikud teadmised on tõendus põhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;</li> </ul>	

- mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid;
- mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

**Klass**

**4. klass**

**Maailmaruum**

**Õpitulemused:**

- koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist;
- leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum;
- arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- uurib valguse neeldumist, peegeldumist ja murdumist, seostab neid nähtustega keskkonnas.

**Õppesisu:**

Päike ja tähed. Päikesesüsteem.  
Tähtkujud. Galaktikad.

Astronoomia.

Päike kui Maa energiaallikas.

Valgus ja selle levimine.

**Põhimõisted:**

maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia, energia, vari.

**Praktilised tööd:**

- Päikesesüsteemi mudeli valmistamine, et illustreerida Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust;
- öö ja päeva vaheldumise mudeldamine;
- Maa tiirlemise mudeldamine;
- tähistaeva vaatlused, Põhjanaela leidmine tähistaevas;
- katsete tegemine valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine.

**Planeet Maa****Õpitulemused:**

- Kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit.
- Tunneb ja näitab gloobusel ja kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
- Teab, et atlases on kohanimede register, mille abil saab tundmatu koha leida. Leiab õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha.
- Toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.
- Nimetab gloobuse ja kaartide kui Maa mudelite piiranguid (nt gloobuse järgi on raskem nt. marsruuti

**Õppesisu:**

Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused.

**Põhimõisted:**

*gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, riigipiir, naaberriik, kontuurkaart, atlas, ekvaator,*

<p>koostada, kaardid võivad vananeda), arutleb digikaartide eelistest.</p>	<p><i>põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, vulkaan, laava, maavärin, torm, üleujutus.</i></p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gloobuse kui Maa mudeli meisterdamine;</li> <li>• vulkaani mudeli meisterdamine;</li> <li>• praktiline töö "Tornaado purgis" ;</li> <li>• õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;</li> <li>• erinevate allikate kasutamine, et leida infot ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta;</li> <li>• loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses.</li> </ul>	
<p><b>Elu mitmekesisus Maal</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seemed, bakterid);</li> <li>• kasutab mikroskoopi;</li> <li>• selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Elu tunnused. Organismide mitmekesisus. Elu erinevates keskkonnatingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• arutleb bakterite tähtsuse üle looduses ja inimese elus;</li> <li>• toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;</li> <li>• toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.</li> </ul>	<p>Elu teke ja selle arenemine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>rakk, ainurakne ja hulkrakne organism, bakter, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, dinosaurused.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine;</li> <li>• referaadi koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.</li> </ul>	
<p><b>Inimene</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega;</li> <li>• analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;</li> <li>• põhjendab tervislike eluviiside olulisust;</li> <li>• põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad.</p> <p>Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega.</p> <p>Organismi terviklikkus.</p> <p>Väliskeskkonna mõju inimese organismile.</p> <p>Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimede, loomade,</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;</li> <li>• toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu.</li> </ul>	<p>seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.</p> <p>Inimese põlvnemine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p><i>elund, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, meeleelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud, imetaja.</i></p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega;</li> <li>• elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine;</li> <li>• praktiline töö inimese elundite talituse uurimiseks;</li> <li>• ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga;</li> <li>• menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.</li> </ul>	
<p><b>Digipädevus</b></p> <p><b>Info- ja andmekirjaoskus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;</li> </ul>	



- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;

<ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.</li> </ul>	
<b>Kass</b>	<b>5. klass</b>
<b>Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt</b>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms);</li> <li>• sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;</li> <li>• kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</li> <li>• pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</li> <li>• arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</li> <li>• iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Loodusteaduslik uurimus.</p> <p>Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).</p> <p>Jõgi ja järv elukeskkonnana.</p> <p>Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.</p> <p>Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves.</p> <p>Toitainete sisaldus järvede vees.</p> <p>Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.</p> <p>Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistad lahust;</li> <li>• kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</li> <li>• kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</li> <li>• selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;</li> <li>• koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</li> <li>• leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.</li> </ul>	<p>Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>aine, aine olek, tihedus, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, vetikas, kaldataim, veetaimed, röövkala.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine;</li> <li>• kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal;</li> <li>• veeorganismide määramine määrajate abil;</li> <li>• tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale;</li> <li>• vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees).</li> </ul>	

## Vee kasutamine

### Õpitulemused:

- koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks;
- selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;
- kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm);
- selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);
- analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;

### Õppesisu:

Veeringe. Põhjavesi ja allikad.

Vee kasutamine. Joogivesi.

Vee reostumine ja kaitse.

Vee puhastamine.

Kalapüük ja -kasvatus.

### *Põhimõisted:*

põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, puhas aine, segu.

### Praktilised tööd:

- erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine;

- vee liikumise uurimine erinevates pinnastes;
- vee puhastamine erinevatel viisidel;
- veekasutuse uurimine kodus või koolis.

## Õhk

### Õpitulemus:

- iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;
- kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;
- mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;
- pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;

### Õppesisu:

Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine.

Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk.

Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine.

Ilm ja ilmaennustus.

### Õhk elukeskkonnana

Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine.

Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.

### Põhimõisted:

õhkkond, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul,

<ul style="list-style-type: none"> <li>• seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;</li> <li>• selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.</li> </ul>	<p>tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, ilm, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; veeauru kondenseerumine;</li> <li>• temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine;</li> <li>• erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine ilmaandmete kaartide järgi.</li> </ul>	
<p><b>Läänemeri</b></p>	
<p><b>Õpitulemus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;</li> <li>• kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike;</li> <li>• hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</li> <li>• seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik.</p> <p>Elutingimused Läänemeres.</p> <p>Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.</li> </ul>	<p>Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed.</p> <p>Meri ja inimtegevus, rannaasustus.</p> <p>Läänemere reostumine ja kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> vee soolsus, lahus, lahusti, lahustunud aine, riimvesi, rannajoon, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud, mikroplast.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;</li> <li>• Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);</li> <li>• nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse;</li> <li>• Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.</li> </ul>	
<p><b>Digipädevus</b></p> <p><b>Info- ja andmekirjaoskus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;</li> <li>• õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägit;</li> </ul>	

- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.



<b>Klass</b>	<b>6. klass</b>
<b>Muld. Aed ja põld.</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;</li> <li>• kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;</li> <li>• iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;</li> <li>• selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;</li> <li>• kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;</li> <li>• seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;</li> <li>• kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p><b>Muld elukeskkonnana</b></p> <p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe.</p> <p>Mulla osa kooslustes. Mullakaeve.</p> <p>Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.</p> <p><b>Aed ja põld elukeskkonnana</b></p> <p>Mulla viljakus. Aed kui kooslus.</p> <p>Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus.</p> <p>Keemilise tõrje mõju loodusele.</p> <p>Mahepõllumundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p>

	<p>muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld, fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, ökomärgis, kõögivili, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p>
--	--

**Praktilised tööd:**

- mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine;
- komposti tekkimise uurimine;
- vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas;
- erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine;
- mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu) näitel;
- ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine;
- uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks;
- ühe põllumajandussaaduse olelusringi uurimine.

<b>Mets</b>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;</li> <li>• võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;</li> <li>• koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</li> <li>• seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets.</p> <p>Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine.</p> <p>Metsade kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets; ökosüsteem.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga (võimalusel õppekäik);</li> <li>• Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades nädisobjekte või õppematerjale;</li> <li>• uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed;</li> <li>• loomade tegutsemisjälgede uurimine;</li> </ul>	

- ökosüsteemi uurimine mudelite abil.

## Eesti loodusvarad

### Õpitulemused:

- võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusala-dega;
- teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks; põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks;
- osaleb sellesuunalistes tegevustes; hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
- arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;
- koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.

### Õppesisu:

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse.  
Loodusvarad energiaallikatena.

Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine.

Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.

Kestlik areng.

### Põhimõisted:

loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, kivimid, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, soojus-, tuule-, päikese-, vee- ja elektrienergia, kestlik areng.

**Praktilised tööd:**

- Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusalaadega;
- individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu;
- ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi koostamine.

## Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis.

### Õpitulemused:

- saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;
- põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle;
- oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust;
- kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;
- leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit;
- võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.

### Õppesisu:

Looduskaitse. Elurikkus.

Puisniit. Pärandkooslus.

Keskkonnakaitse.

Kaitsealused üksikobjektid.

Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

### Põhimõisted:

looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

### Praktilised tööd:

- individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks õppekäigul;
- õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks;
- ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;
- tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; herbariumi koostamine niidutaimedest;

- koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.

## Asula

### Õpitulemused:

- leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;
- leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;
- teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;
- selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);
- hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad);
- teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;
- kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;
- võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;

### Õppesisu:

Koduasula elukeskkond.  
 Elutingimused maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Taimed ja loomad asulas.  
 Keskkonnatingimused ja tervishoid. Valgusreostus.  
 Heli levimine ja müra.  
 Tuulekoridorid. Jäätme.  
 Rohe- ja liikumisalad asulates.  
 Linnaruum tulevikus.

### Põhimõisted:

Elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, inimkaasleja loom, haljastus, tehiskeskkond.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;</li> <li>• hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</li> <li>• seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</li> </ul>	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine (sh mis on aja jooksul muutunud);</li> <li>• õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;</li> <li>• kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine ja esitamine valitud digikeskkonnas kodukoha ühest keskkonnaprobleemist;</li> <li>• heli kõrguse ja võnkumise sageduse vahelise seose uurimine (N: joonlaua abil);</li> <li>• lihtsa muusikainstrumendi valmistamine heli levimise uurimiseks;</li> <li>• materjalide heliisolatsioonivõime uurimine;</li> <li>• koduasula keskkonnaseisundi uurimine (sh samblike esinemise põhjal);</li> </ul>	
<p><b>Soo</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Soode teke ja paiknemine.</p>



<p>teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kaardilt Eesti suuremad sood;</li> <li>• selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis;</li> <li>• nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;</li> <li>• kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</li> <li>• koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</li> <li>• hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</li> <li>• seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</li> </ul>	<p>Soode areng: madal soo ja raba. Turba tekkimine. Soo elukeskkonnana. Elutingimused soos. Soode elustik.</p> <p>Soode tähtsus. Turba kasutamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>madal soo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal;</li> <li>• turbasambla omaduste uurimine;</li> <li>• kollektsiooni või fotoseeria koostamine õppekursioonil, selle esitamine valitud digikeskkonnas.</li> </ul>	

## **Digipädevus**

### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas
- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;

- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas

### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.

<b>Õppeaine</b>	Loodusõpetus
<b>Kooliaste</b>	III kooliaste
	<b>Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b>
<p><b>Õpilane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;</li> <li>• vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;</li> <li>• sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, - küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;</li> <li>• märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist, võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi);</li> </ul>	

- leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- mõistab, et teaduslikud teadmised on tõendus põhised, kuid ajas muutuvad; mõistab teaduse ning loodusteaduslike mudelite olulisust ning piiranguid; mõistab, kuidas teadus, tehnoloogia ning ühiskond üksteist mõjutavad; eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku infot ning selgitab nende erinevusi;
- on motiveeritud elukestvaks õppeks, tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi;
- mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; tunneb oma õigusi ja kohustusi ning piiranguid keskkonnaküsimustega tegelemisel; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

<b>Klass</b>	<b>7.klass</b>
<b>Inimene uurib loodust</b>	
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb</li> </ul>	<b>Õppesisu:</b> <p>Loodusteadused ja tehnoloogia.</p> <p>Teaduslik meetod. Uurimuse etapid.</p> <p>Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.</p>

<p>andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;</li> <li>• mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;</li> <li>• eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;</li> <li>• arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastike seoste kohta;</li> <li>• mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.</li> </ul>	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;</li> <li>• keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine, graafikute koostamine;</li> <li>• bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine;</li> </ul>	

- plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.

### Ainete ja kehade mitmekesisus

#### Õpitulemused:

- teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
- arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;
- eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;
- järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
- valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;
- lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;

#### Õppesisu:

Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul.  
 Keemiline element, perioodilisuse tabel.  
 Liht- ja liitained, nende valeimid.  
 Keemiliste elementide levik.  
 Aine olekud. Aine tihedus.  
 Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;</li> <li>• leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;</li> <li>• määrab keha/aine tiheduse.</li> </ul>	
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• etteantud segu (nt merevee) lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;</li> <li>• aine/materjali/keha tiheduse määramine;</li> <li>• molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal;</li> <li>• tindi tuvastamine mustast viltpliiatsist/markerist kasutades paberchromatograafiat.</li> </ul>	
<p><b>Loodusnähtused</b></p>	
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nende vaheliste seoste kohta;</li> </ul>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.</p> <p>Liikumine ja kiirus. Energia.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• seostab soojusülekande ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga;</li> <li>• toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;</li> <li>• seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);</li> <li>• selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;</li> <li>• valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;</li> <li>• mõõdab või määrab liikumise kiirust.</li> </ul>	<p>Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine.</p> <p>Soojusülekande liigid.</p> <p>Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• liikuva keha kiiruse määramine;</li> <li>• erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas;</li> <li>• keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades;</li> <li>• erinevate ainete põlemise uurimine;</li> <li>• udu või härmatise tekke uurimine.</li> </ul>	



## Elus ja eluta looduse seosed

### Õpitulemused:

- kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;
- seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge;
- põhjendab energiasäästu vajadust;
- põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;
- kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.

### Õppesisu:

Süsinikuringe ökosüsteemides.

Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.

Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal.

Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Säästev eluviis. Ökoloogiline jalajalg.

Osaleb õppekäigul jäätmejaama, uuskasutuskeskusesse ja loodusteaduste/inseneeriaga seotud ettevõttesse intervjuerides/küsitledes erinevate elualade esindajaid

### Praktilised tööd:

- süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;
- kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;
- füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;
- taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine;

- ühe toote (näiteks paberi, plastpudeli) olelusringi uurimine;
- toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;
- pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

## **Digipädevus**

### **Info- ja andmekirjaoskus**

- õppija sõnastab oma teabevajaduse ja rakendab sobivaid infootsingu võtteid;
- õppija salvestab faile ja korrastab neid digikeskkonnas, kasutades kaustasid ja täägimist;
- õppija töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuste abil, esitleb tulemusi diagrammide ja skeemide abil;
- õppija otsib, sirvib ja filtreerib eesmärgipäraselt andmeid, infot ja materjale digikeskkonnas.

### **Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas**

- õppija suhtleb teistega, kasutades sobivaid digitehnoloogiaid, sh välksõnumeid (nt Messenger), e-posti, videokõnet;
- õppija jagab teistega infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks korrektse viisi ja sobiva vahendi;
- õppija tunneb digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning järgib neid.

### **Digiturvalisus**

- õppija kaitseb oma digiseadet ja selle sisu;
- õppija mõistab digiseadet ähvardavaid ohte ning oskab neid vältida;
- õppija rakendab turvameetmeid oma isikuandmete ja privaatsuse kaitseks digikeskkonnas

- õppija on teadlik digitehnoloogia mõjust keskkonnale.

#### **Digitaalse identiteedi haldamine**

- õppija analüüsib oma digitaalset jalajälge;
- õppija jälgib ja kaitseb oma mainet digikeskkonnas.

#### **Digisisu loomine**

- õppija jälgib digisisu luues ja kasutades autoriõiguse põhimõtteid ja litsentsitingimusi.

#### **Probleemilahendus**

- õppija tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja küsib abi või likvideerib selle juhendi abil;
- õppija valib konkreetse ülesande lahendamiseks sobiva riist- ja tarkvara.