

Kohtla-Järve Slaavi Põhikool

**KOOLI ÕPPEKAVA
PÕHIKOO LI RI IK LI KU
ÕPPEKAVA ALUSEL**

**AINEVALDKOND
“LOODUSAINED”**

KINNITATUD

SISUKORD

1. ÜLDALUSED.....	2
1.1. Valdkonnapädevus	2
1.2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht.....	2
1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming.....	3
1.4. Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks	4
1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine.....	5
1.6. Hindamise alused	6
1.7. Õppekeskkond.....	7
2. AINEKAVAD.....	8
2.1. LOODUSÕPETUS	8
2.1.1. Õppeaine kirjeldus	8
2.1.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	9
2.1.3. Õppesisu ja õpitulemused	10
2.1.4. Hindamine	23
2.2. BIOLOOGIA	26
2.2.1. Õppeaine kirjeldus	26
2.2.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	27
2.2.3. Õppesisu ja õpitulemused	27
2.2.4. Hindamine	37
2.3. GEOGRAAFIA.....	40
2.3.1. Õppeaine kirjeldus	40
2.3.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	41
2.3.3. Õppesisu ja õpitulemused	41
2.3.4. Hindamine	51
2.4. FÜÜSIKA	53
2.4.1. Õppeaine kirjeldus	53
2.4.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	53
2.4.3. Õppesisu ja õpitulemused	54
2.4.4. Hindamine	58
2.6. KEEMIA	60
2.6.1. Õppeaine kirjeldus	60
2.6.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	61
2.6.3. Õppesisu ja õpitulemused	61
2.6.4. Hindamine	66

1. ÜLDALUSED

1.1. Valdkonnapädevus

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

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

1.2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht

Ainevaldkonna kohustuslikud õppeained on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia. Loodusõpetust õpitakse 1.–6. klassis, bioloogiat ja geograafiat 7.–9. klassis ning füüsikat ja keemiat 8.–9. klassis.

Ainevaldkonna õppeainete nädalatundide maht on kooliastmete kaupa järgmine:

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									
	1.kl	2.kl	3.kl	4.kl	5.kl	6.kl	7.kl	8.kl	9.kl	Kokku
Loodusõpetus	1	1	1	2	2	3	2			12
Bioloogia							1	2	2	5
Geograafia							2	2	1	5
Füüsika								2	2	4
Keemia								2	2	4

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Loodusteaduslik pädevus, mille all mõistetakse loodusteaduslikke teadmisi, uurimis- ja probleemi lahendamise oskusi ning jätkusuutlikku arengut väärtustavaid hoiakuid, on tänapäeval kõigile vajalik. See aitab märgata igapäevaelu probleeme ning teha arukaid ja põhjendatud otsuseid, kasutades loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi. Lisaks isiklikus elus hakkamasaamisele võimaldab loodusteaduslik pädevus eneseteostust tööl, sest tööjõuturul kasvab järjest vajadus loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonnas töötavate loovate, kriitiliselt mõtleivate ning oma teadmisi ja oskusi pidevalt täiendavate inimeste järele.

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõenduspõhiste ja erapooletute teadmiste poole. Kontseptuaalne ainealane arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. **Kohtla-Järve Slaavi põhikooli jaoks on oluline**, et õpilased mõistaksid, kuidas asjad omavahel seotud on ja kuidas õpitud teadmisi saab rakendada uutes olukordades. Loodusteaduslike mudelite abil, nagu füüsilised esemed, joonised, kaardid, mõistekaardid, matemaatilised esitused, analoogiad ja arvutisimulatsioonid, saame seda üldistamist toetada. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi. Õpilased koostavad ise mudeleid, kusjuures õpetaja peaks aitama õpilastel mõista mudelite piiranguid. Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel tajuda teaduse ning teaduslike teadmiste olemust. See tähendab eelkõige, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmumise korral ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslikke teadmisi isiklikest, religioossetest, poliitilistest vm tõekspidamistest. **Kohtla-Järve Slaavi Põhikoolis õpetatakse õpilastele**, et teaduslikud seisukohad arenevad ja muutuvad aja jooksul, ning suunatakse neid mõistma maailma üha täpsema ja objektiivsema kirjeldamise suunas. Oluline on aru saada teaduse piirangutest, mis tähendab, et tehtud järeldused kehtivad ainult konkreetse uurimuse raames. Tulemuste kontekstist väljarebimine või liigne üldistamine võib viia ebatäpsete järeldusteni. **Koolis pööratakse tähelepanu** loodusteaduste uurimisoskuste arendamisele, mis hõlmavad objektide ja nähtuste jälgimist, probleemide määratlemist, taustteabe kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete planeerimist ja läbiviimist, usaldusväärsete andmete kogumist ning nende analüüsimist, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid. Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlusoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. **Kohtla-Järve Slaavi Põhikoolis peame aitama** õpilastel eristada usaldusväärset teavet isiklikest arvamustest, eriti kui nad kasutavad sotsiaalmeediat ja alternatiivseid allikaid üha rohkem. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja kirjaliku teksti loomise kaudu. Samuti areneb nende oskus arutleda probleemide üle ning põhjendada oma pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest. Loodusainete tundides on olulisel kohal väärtuste mõtestamine, st nende üle arutlemine, nende põhjendamine või õigustamine, lähtudes nii õpilase isiklikust kui ka teiste vaatenurgast ning õppides arvestama eri seisukohti. Tähtis on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisesse ja elamisväärsele elukeskkonda. Et õpilased sooviksid jätkata õpinguid loodusteaduste ja tehnoloogia erialadel, peaks neil olema ülevaade nende erialade mitmekesisusest ja eripärast. **Kohtla-Järve Slaavi Põhikoolis aitame õpilastel juba varakult seada oma isiklike õppeeesmärged, et valmistuda järgmise kooliastme ja tulevaste**

elukutsevalikuteks. Loodusainete omavahelise lõimingu kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskonnast kui terviksüsteemist ja iga loodusaine osast selles tervikus. Loodusaineid lõimitakse kolmel tasandil: loodusteadusliku pädevuse kujundamise, kattuva õppesisu ehk temaatilise lõimumise ning kooli õppekava ja loodusainete õpetajate koostöö kaudu.

1.4. Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks

Loodusvaldkonna õppeainete õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaülevalt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. 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.

Kohtla-Järve Slaavi Põhikoolis õpetatakse loodusvaldkonna aineid nii, et kõik üldpädevused areneksid läbi seatud eesmärkide, käsitletavate teemade ning mitmekülgsete õppemeetodite ja tegevuste:

1) **Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

2) **Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilismoraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

3) **Enesemääratluspädevus.** Bioloogiatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

4) **Õpipädevus.** Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

5) **Suhtluspädevus.** Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

6) **Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus.** Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.

7) **Ettevõtlikkuspädevus.** Loodusainete rakendusteaduslikke teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.

8) **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.

Õpilastes kujundatavad üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming ainevaldkondadega
1. kultuuri- ja väärtuspädevus 2. sotsiaalne ja kodanikupädevus 3. enesemääratluspädevus 4. õpipädevus 5. suhtluspädevus 6. matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus 7. ettevõtlikkuspädevus 8. digipädevus	1. elukestev õpe ja karjääri kujundamine 2. keskkond ja jätkusuutlik areng 3. kodanikualgatus ja ettevõtlikkus 4. kultuuriline identiteet 5. teabekeskond ja meediakasutus 6. tehnoloogia ja innovatsioon 7. tervis ja ohutus 8. väärtused ja kõlblus	1. keel ja kirjandus 2. kehaline kasvatus 3. kunstained 4. loodusained 5. matemaatika 6. sotsiaalsained 7. tehnoloogia 8. võõrkeeled

Lõiming ainevaldkonnadega on kooli õpetajatele/juhtkonnale lahtikirjeldatud ja kättesaadavad Google Drive keskkonnas õpetajate töökaustas.

1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine

Kohtla-Järve Slaavi Põhikoolis planeeritakse ja korraldatakse õpet, võttes aluseks õppekava põhiväärtused, üldoskused, erinevate kooliastmete õppe ja kasvatusfookused, loodusteadusliku pädevuse ning loodusainete õpitulemused. Lisaks edendatakse õppeainete lõimimist ja seoseid 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 väärivad õpilase eripära, sh ainealane andekus.

Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks.

Rühma- ja paaris tööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist. Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused.

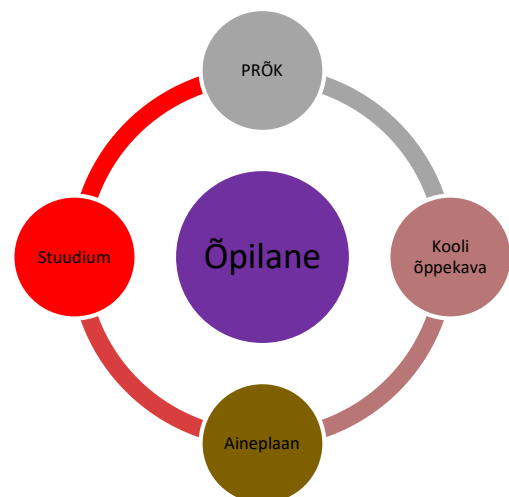
Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse nii igapäevases õppes kui ka kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes. Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest 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.

1.6. Hindamise alused

Hindamise aluseks on [PRÕK, §19-22](#). Hindamise kriteeriumid ja trimestri plaan (tööde maht) avaldatakse õpilastele ja nende vanematele Stuudiumi kaudu. Õpilasele on õppetrimistri alguses teada, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Õpilast juhitakse õppe käigus oma õppimist ning seatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Hindeliste tööde maht ja sisu on kooli õpetajatele/juhtkonnale kättesaadavad Google Drive keskkonnas õpetajate töökaustas.



1.7. Õppekeskkond

Kohtla-Järve Slaavi Põhikool loob innustava, koostööle suunatud ning turvalise õpikeskkonna, kus kõik õpilased saavad tunda end edukana ning saavad tunnustust oma töö ja pingutuse eest. Meie koolis on oluline nõudlikkus ja selgete eesmärkide seadmine, mis arvestavad iga õpilase individuaalseid võimeid. Kiusamis- ja vägivallavaba keskkond loob õpilastele võimaluse keskenduda õppimisele ning ületada raskusi, toetades üksteist sõbralikus õhkkonnas. Meie eesmärk on õpetada demokraatlikke väärtusi, aktsepteerida erinevaid seisukohti ning julgustada arutelu ja hindamist faktide ning demokraatlike põhimõtete alusel. Õpilased kaasatakse õppe kavandamisse ning õppele hinnangu andmisse.

Õppimine toimub võimalikult mitmekesistes keskkondades, sealhulgas kooliümbruses, looduses, muuseumides, ettevõtetes ja teadushuvihariduskeskustes. Kooli õppetöös kasutame kaasaegseid õppematerjale, digivahendeid ja e-õppeplatvorme, mis toetavad õpilaste digipädevuse arengut.

Praktiliste tööde tegemiseks on koolis katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks. Praktiliste ja laboratoorsete tööde tegemiseks tagatakse ohutus ja tulemuslikkus. Iga õppekava lõpus igas klassis on välja toodud Kohtla-Järve Slaavi Põhikoolis läbiviidavate praktiliste ja laboratoorsete tööde võimalik loetelu. Täpse praktiliste tööde loetelu määrab õpetaja, võttes arvesse klassi eripära ja õpilaste tutvumist nendega enne õppeperioodi algust.

2. AINEKAVAD

2.1. LOODUSÕPETUS

2.1.1. Õppeaine kirjeldus

Loodusõpetuse 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) uurimisioskused: 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 suuliselt 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 tegeleda 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, kollektsioone 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 teiseseid 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 teiseseid infoallikaid. Õpitakse hindama eri tüüpi infoallikate usaldusväärsust 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.

2.1.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

<p>I kooliaste 3. klassi lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust; 2) sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes; 3) teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi; 4) märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades 	<p>II kooliaste 6. klassi lõpetaja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu; 2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehiseobjekte ning selgit loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist; 3) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrolli hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi; 	<p>III kooliaste 9. klassi lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu; 2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehiseobjekte 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; 3) sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;
--	---	---

<p>loovat ja kriitilist mõtlemist; 5) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid; 6) mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid; 7) 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.</p>	<p>4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist; 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid; 6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõendus põhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske; 7) mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid; 8) 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.</p>	<p>4) 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); 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid; 6) 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; 7) on motiveeritud elukestvaks õppeks, tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi; 8) 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.</p>
---	---	--

2.1.3. Õppesisu ja õpitulemused

I kooliaste

Õpilane:

- 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehnilikke aineid (materjale); kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;
- 2) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
- 3) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta, teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
- 4) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;
- 5) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese

- elus;
- 6) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;
 - 7) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid, teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
 - 8) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;
 - 9) kirjeldab taimede, loomade (sh inimese) ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
 - 10) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;
 - 11) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;
 - 12) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni; kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku; oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;
 - 13) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;
 - 14) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
 - 15) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
 - 16) saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;
 - 17) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;
 - 18) määrab suundi kompassiga;
 - 19) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;
 - 20) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
 - 21) arvestab elusolendite (sh kaasanimeste) vajadusi;
 - 22) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
 - 23) käitub liikluses ohutult;
 - 24) teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnanahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.

1.klass

35 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Inimese meeled ja avastamine (15 tundi) Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid ning nende omadused. Tahked ained ja vedelikud.	1, 2, 3	4, 5, 6	2, 7	1, 5, 7
2	Aastaajad (20 tundi) Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened eri aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.	5, 6, 7	1, 4, 6	2, 7-8	1, 3, 5, 7

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. suudab eristada elus- ja eluta looduse objekte ning looduslikke ja tehislikke aineid ja nähtusi, kirjeldada ning rühmitada nende erinevate tunnuste alusel;

2. oskab kaaluda kehi, mõõta temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid, tehes selle põhjal lihtsaid järeldusi;
3. märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning suudab tuua näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus, on võimeline koostama uurimuslikke ülevaateid taime-, seene- või loomaliikidest ning esitama neid teistele.

Praktilised tööd:

- 1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;
- 2) elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine;
- 3) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;
- 4) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;
- 5) loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.
- 6) aastaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine);
- 7) õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks, maastikuvaatlused.
- 8) puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine;
- 9) tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal;
- 10) fenoloogilised vaatlused (kevadmärkide otsimine);
- 11) temperatuuri mõõtmine erinevates kohtades kasutades ka digitaalseid temperatuuriandureid.

2.klass

35 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Organismid ja elupaigad (15 tundi) Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad ja nende eest hoolitsemine. Loodust säästev käitumine.	8 - 10	2, 6	2, 8	1, 3, 5, 7
2	Inimene (10 tundi) Inimese välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana. Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.	14, 15	1, 2, 3,	1, 4, 7	1- 3, 5 - 7
3	Ilm (5 tundi) Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused.	2, 4, 5	6, 8	1, 6, 7	1- 3, 5 - 7

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. suudab seostada omandatud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega. Näiteks oskab teha ilmavaatlusi, vormistada andmeid ning teha nende põhjal järeldusi, valides sobiva riietuse vastavalt ilmale;

2. suudavb kirjeldada taimede, loomade (sh inimese) ja seente olulisust, välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostada neid omadusi elukeskkonnaga;
3. mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest ning suudab tuua näiteid sellest, kuidas inimtegevus mõjutab loodust. Samuti suudab võrrelda inimeste elu maal ja linnas ning mõista erinevaid mõjusid, mida need keskkonnad omavad nii inimesele kui ka loodusele.

Praktilised tööd:

- 1) loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus;
- 2) uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest;
- 3) uurimus: taimede kasvamine ja arenemine;
- 4) uurimus pakendite lagunemise kohta;
- 5) õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.
- 6) enesevaatlus, mõõtmine;
- 7) päevamenüü koostamine ja selle tervislikkuse hindamine;
- 8) kokandusprojektid (tervislikud näksid, vitamiinihommikud, jne);
- 9) rollimängud (hügieenireeglid, ...);
- 10) uurimus: jäätmete sorteerimine kodus;
- 11) õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.
- 12) ilma vaatlemine;
- 13) õhutemperatuuri mõõtmine;
- 14) ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine;
- 15) tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine.

3.klass

35 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Organismide rühmad ja kooselu (16 tundi) Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Elusorganismide rühmitamine, toiduahel. Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.	11 - 13, 19, 21, 22, 24	2, 4, 6	1, 2, 7	1, 3, 5, 7
2	Liikumine ja jõud (4 tundi) Liikumine looduses. Jõud liikumise põhjusena. Liiklusohutus.	20, 23	2, 7-8	2, 7	2, 5
3	Elekter (5 tundi) Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded.	1, 2, 24	2, 7-8	1, 2, 6	1, 3, 7
4	Kaart (10 tundi) Eesti kaart.	16-18	2, 4, 8	6, 7	1-3, 5

Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil. Magnetnähtused. Kompass.				
--	--	--	--	--

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. saab aru erinevate organismide rühmadest nagu taimed, loomad ja seened ning nende mitmekesisusest, elusolendite kooselust ja toiduahelast, mis aitab mõista jätkusuutlikku eluviisi ja loodushoidu.
2. mõistab liikumise põhjuseid looduses ning liiklusohutust. Saab aru füüsikalistest põhimõtetest ja nende mõjust igapäevaelule.
3. mõistab elektri kasutamise tähtsust ning teadlikkust selle säästlikust kasutamisest, edendades samal ajal ohutut käitumist.

Praktilised tööd:

- 1) looma välisehituse ja eluviisi uurimine;
- 2) seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;
- 3) organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades);
- 4) keskkonnateadlikkuse kampaaniad.
- 5) kehade kauguse ja kiiruse hindamine;
- 6) jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, põrgatamisel ja veeremisel.
- 7) materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine;
- 8) plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest.
- 9) magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine;
- 10) ilmakaarte määramine kaardil.
- 11) lihtsa plaani koostamine;
- 12) plaani järgi liikumine kooli ümbruses;
- 13) orienteerumismängu koostamine;
- 14) õppekäigud: oma maakonnaga tutvumiseks.

II kooliaste

Õpilane:

- 1) koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: mandrite ja ookeanide paiknemist, päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist, veeringet;
- 2) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (maailmaruum, looduskatastroofid, kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, erinevad piirkonnad maailmas jms);
- 3) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu, asula, metsa, niidu vms põhjal, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;
- 4) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup, mõõdulint); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;

- 5) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 6) arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- 7) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;
- 8) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid;
- 9) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;
- 10) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- 11) võrdleb ilmakaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;
- 12) leiab kaardilt mandrid ja ookeanid, Euroopa suuremad riigid, Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad, jõed, järved, sood, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared ja saared ning kirjeldab nende asendit;
- 13) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; selgitab nende tähtsust looduses; toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile;
- 14) teab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, nende ülesandeid ja talitlust;
- 15) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;
- 16) kirjeldab ja võrdleb koosluste (veekogu, soo, metsa, niidu, põllu/aia, asula) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
- 17) koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 18) iseloomustab katsete põhjal vee, õhu ja mulla koostist ning omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;
- 19) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;
- 20) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;
- 21) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;
- 22) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi, plaanib tulevikuasula vms;
- 23) võrdleb igapäevaelus kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega;
- 24) kirjeldab katsete põhjal jõu, liikumise ja energia seoseid; teab energia liike ning -allikaid; hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
- 25) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;
- 26) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ning olmejäätmete teket ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;
- 27) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 28) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkest Eestis;
- 29) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi; selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;
- 30) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;
- 31) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;
- 32) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise ning hingamise fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;
- 33) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;

- 34) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub nende lahendamise võimalusi;
- 35) hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 36) seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

4.klass

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Maailmaruum (12 tundi) Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad. Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas. Valgus ja selle levimine.	1, 2	6, 7, 8	1, 2, 6-8	1, 3-5, 7, 8
2	Planeet Maa (14 tundi) 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.	11, 12	2, 6-8	1-3, 5, 7	1, 4, 5
3	Elu mitmekesisus Maal (20 tundi) Elu tunnused. Organismide mitmekesisus. Elu erinevates keskkonna-tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes. Elu teke ja selle arenemine.	15, 16, 17	1, 3, 4, 6	1-3, 5, 7, 8	1, 3, 7, 8
4	Inimene (30 tundi) Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega. Organismi terviklikkus. Väliskeskkonna mõju inimese organismile. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus. Inimese põlvnemine.	13, 14	3-8	1, 2, 5-8	2, 3, 7

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. suudab koostada ja selgitada loodusteaduslikke mudeleid erinevate objektide ja nähtuste kohta, sealhulgas mandrite ja ookeanide paiknemist, päikesesüsteemi ehitust ning öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist.

2. oskab leida infot erinevate objektide ja nähtuste kohta, hindab selle usaldusväärsust õpetaja abiga ning koostab ja esitab valitud teemadel ülevaateid.
3. suudab võrrelda ilmakaardi alusel ilma eri piirkondades, kirjeldada nende kliimatingimusi ning leida kaardilt erinevaid geograafilisi objekte nagu mandrid, ookeanid, riigid, jõed ja järved.
4. on tuttav erinevate elusorganismide, sealhulgas taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldustega ning oskab selgitada nende tähtsust looduses ja mõju inimese organismile.
5. mõistab keskkonningimuste mõju elusorganismidele, oskab kirjeldada ja võrrelda erinevate koosluste elutingimusi ning koostada toiduahelaid ja toiduvõrke, selgitades toitumissuhteid ökosüsteemides.

Praktilised tööd:

- 1) päikesesüsteemi mudeli valmistamine, et illustreerida Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust;
- 2) öö ja päeva vaheldumise mudeldamine;
- 3) maa tiirlemise mudeldamine;
- 4) katsete tegemine valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine.
- 5) vulkaani mudeli meisterdamine;
- 6) praktiline töö "Tornaado purgis" ;
- 7) õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;
- 8) erinevate allikate kasutamine, et leida infot ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta;
- 9) loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses.
- 10) töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine.
- 11) referaadi koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.
- 12) tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega.
- 13) elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine;
- 14) praktiline töö inimese elundite talituse uurimiseks;
- 15) ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga;
- 16) menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

5.klass

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt (25 tundi) Loodusteaduslik uurimus. Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti). Jõgi ja järv elukeskkonnana. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves. Toitainete sisaldus järvede vees. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.	3-7, 12, 16, 17	4, 6, 7	1-2, 6-8	1-3, 5, 6, 8

	Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.				
2	Vee kasutamine (15 tundi) Veeringe. Põhjavesi ja allikad. Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Kalapüük ja -kasvatus.	8-10, 18, 19, 35	1, 2, 6-8	1, 5-7	1- 5, 8
3	Õhk (10 tundi) 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.	16, 18, 35	1-4, 6-7	1, 5-7	1-5, 8
4	Asula (10 tundi) Koduasula elukeskkond. Elutingimused maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Taimed ja loomad asulas. Keskkonnatingimused ja tervishoid. Valgusreostus. Heli levimine ja müra. Tuulekoridorid. Jäätmed. Rohe- ja liikumisalad asulates. Linnaruum tulevikus.	16, 20, 21, 22, 23, 35	1-3, 6-7	1,2, 5-7	1-5, 8
5	Soo (10 tundi) Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo ja raba. Turba tekkimine. Soo elukeskkonnana. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine.	4, 16, 17, 28, 35	1-3, 6	1,2, 5-7	1-7, 8

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. oskab koos teistega välja mõelda uurimisküsimusi, kavandada katseid ja koguda andmeid looduskeskkonnas.
2. suudab koguda andmeid erinevate vahendite abil ning esitleda neid selgelt ja usaldusväärselt.
3. mõistab loodusteadlaste töö tähtsust ja oskab kasutada töövahendeid liikide tundmaõppimiseks.
4. tunneb erinevate keskkondade elutingimusi ja oskab teha ettepanekuid keskkonna parandamiseks.
5. mõistab veega, õhuga ja pinnasega seotud protsesse ning oskab neid seostada looduses toimuvaga.

6. hindab inimtegevuse mõju keskkonnale ning oskab osaleda keskkonnahoidlikus planeerimises ja tegevustes.

Praktilised tööd:

- 1) loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine ja veeorganismide määramine määrajate abil;
- 2) tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale;
- 3) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees).
- 4) vee puhastamine erinevatel viisidel;
- 5) õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; veeauru kondenseerumine;
- 6) temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine;
- 7) erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine ilmaandmete kaartide järgi.
- 8) oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine (sh mis on aja jooksul muutunud);
- 9) õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;
- 10) kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine ja esitamine valitud digikeskkonnas kodukoha ühest keskkonnaprobleemist;
- 11) heli kõrguse ja võnkumise sageduse vahelise seose uurimine (N: joonlaua abil);
- 12) materjalide heliisolatsioonivõime uurimine;
- 13) koduasula keskkonnaseisundi uurimine (sh samblike esinemise põhjal);
- 14) sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal;
- 15) turbasambla omaduste uurimine;

6.klass

105 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Muld. Aed ja põld. (15 tundi) Muld elukeskkonnana Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.	4, 16, 17, 29, 31	1-2, 6-7	1, 5-7	1-5, 7
2	Muld. Aed ja põld. (20 tundi) Aed ja põld elukeskkonnana Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurvilja- ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele.	4, 16, 17, 30, 32, 35	1-2, 6-8	1, 5-7	1-5, 7

	Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.				
3	Mets (20 tundi) Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.	16, 17, 36	4, 6-7	1, 5-7	1-5, 7
4	Läänemeri (20 tundi) Merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed. Meri ja inimtegevus, rannaasustus. Läänemere reostumine ja kaitse.	16, 17, 33, 34, 35. 36	1-2, 6-7	1, 5-7	1-5, 7
5	Eesti loodusvarad (15 tundi) Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.	24, 25	1-2, 6-8	1, 5-7	1-5, 7, 8
6	Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis. (15 tundi) Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.	16, 17, 26, 27	1-2, 6-8	1, 3, 5-8	1-5, 7, 8

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. omandab praktilisi oskusi, kasutades uurimiseks ja andmete kogumiseks erinevaid tehnilisi vahendeid. Lisaks kasutab ta turvalisi töövõtteid katsete teostamisel ning mõistab koosluste elutingimusi ja nende mõju liikidele.
2. koostab toiduahelaid ja toiduvõrke, selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides ning mõistab energia liike ja allikaid, sealhulgas taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi.

3. analüüsib vee- ja energiatarbimist ning olmejäätmete teket ja selle mõju keskkonnale.
4. kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, selgitab mulla kujunemist ja tähtsust looduses ning mõistab mullaelustiku olulisust.
5. seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise ning hingamise fotosünteesiga ning toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses.
6. arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning keskkonnaprobleemide üle ning hindab inimtegevuse mõju kooslustele, kaaludes nende tähtsust ning vajadust kaitsta ja majandada looduskeskkonda. Lisaks seostab õpilane looduse uurimise erinevaid aspekte elukutsetega, mis tegelevad koosluste kaitse ja majandamisega.

Praktilised tööd:

- 1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine;
- 2) vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas;
- 3) erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine;
- 4) ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine;
- 5) uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks;
- 6) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga (võimalusel õppekäik);
- 7) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale;
- 8) ökosüsteemi uurimine mudelite abil.
- 9) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;
- 10) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse;
- 11) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusalaadega;
- 12) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu;
- 13) õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks;
- 14) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;
- 15) koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.

III kooliaste

Õpilane:

Inimene uurib loodust

1. sõnastab uurimisprobleemi 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 andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);
2. eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
3. mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;
4. eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
5. arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;
6. mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.

Ainete ja kehade mitmekesisus

7. teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
8. arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;
9. eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;

10. järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
11. valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;
12. lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
13. põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
14. leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;
15. määrab keha/aine tiheduse.

Loodusnähtused

16. eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta;
17. seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga;
18. toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;
19. seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
20. selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;
21. valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
22. mõõdab või määrab liikumise kiirust.

Elus ja eluta looduse seosed

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

7.klass

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Inimene uurib loodust Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.	1-6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
2	Ainete ja kehade mitmekesisus Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.	7-15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,	4, 5, 7
3	Loodusnähtused Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.	16-22	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,	4, 5, 6,

	Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusülekande liigid. Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.				
4	Elus ja eluta looduse seosed Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. Säästev eluviis. Ökoloogiline jalajälg.	23-28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,	3, 4, 6, 7

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

- 1) Mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust igapäevaelus ning suudab seostada neid ühiskondlike nähtustega.
- 2) Rakendab matemaatilisi kontseptsioone kujundite pindala ja keha ruumala mõõtmiseks.
- 3) Tuvastab aine struktuuri ja koostab lihtsamaid molekulmudeleid, mõistes aineteaduse põhialuseid.
- 4) Hindab mudelite kasutamise tähtsust ja piiranguid teaduslikus mõtteviisis.
- 5) Eristab ja seostab aineid ja materjale nende omaduste ning kasutusvaldkondadega.
- 6) Rakendab keemilisi kontseptsioone lahuste valmistamisel ja segu lahutamisel.
- 7) Analüüsib füüsilisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning mõistab nende mõju keskkonnale ja igapäevaelule.

2.1.4. Hindamine

Loodusõpetuse aine hindamisel lähtutakse vastavatest sätetest [PRÕK, §19-22](#) ja [lisa 4, p.1.6](#).

Hindamise eesmärk on saada ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning kasutada seda teavet õppe tulemuslikumaks kavandamiseks ja ennastjuhtiva õppija kujundamiseks. Hinnatakse õpitulemuste saavutatust, mis on kooskõlas õppesisu ja -tegevustega ning vastavuses ainealasete teadmiste, oskuste ja hoiakutega. Hoiakute hindamisel (nt mõistab, kujundab, tähtsustab, väärtustab) antakse õpilasele suunavaid ja toetavaid sõnalisi hinnanguid.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. **Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid (Stuudiumi kaudu).** Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Ainekavas on kirjeldatud õpitulemused õppeaines kooliastmete kaupa.

Kohtla-Järve Slaavi Põhikoolis antakse õpilastele suulist või kirjalikku tagasisidet nende õppimise dünaamika kohta õppetöö käigus. Õpetaja annab jooksvalt kirjalikku tagasisidet suuremahuliste tööde, nagu õpimapi, essee või uurimistö, edasiarendamiseks. Tagasiside peaks sisaldama nii saavutatud taseme kirjeldust kui ka selgitust selle kohta, mida veel saavutada on vaja ning milliseid samme õpilane peaks astuma selle eesmärgi

saavutamiseks. Hindamiskriteeriumid ja -mudelid muudavad nii tagasiside andmise kui ka üldise hindamise läbipaistvamaks. Need on eriti olulised avatud ja loovat mõtlemist nõudvate ülesannete, nagu uurimistööd, ettekanded, esseed ja teised, edukaks sooritamiseks. Hindamismudelid hõlmavad nii õppimisprotsessi kui ka õpilase teadmisi, oskusi ja hoiakuid. Need mudelid aitavad õpilasel paremini mõista õpetaja ootusi, juhtida oma õppimist ning anda kaaslastele konstruktiivset tagasisidet, mis on oluline osa õppimisprotsessist, kuna see aitab õpilastel märgata ja analüüsida oma vigu. Lisaks aitavad hindamismudelid õpetajal anda lõplikku hinnangut ning õpilasel paremini mõista, kuidas hindenemine toimus.

Detailsemalt kavandab õpetaja hindamise enne trimestri algust koostatud hindamise plaanis, lähtudes vastavatest põhikooli riiklikust õppekavast ja kooli õppekava üldosa ja ainekava sätetest. Hindamise plaan avaldatakse enne trimestri algust Stuudiumis.

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosast ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlest.

Hindamise eesmärk on:

- 1) toetada õpilase arengut;
- 2) anda tagasisidet õpilase õppeedukuse kohta;
- 3) innustada ja suunata õpilast sihikindlalt õppima;
- 4) suunata õpilase enesehinnangu kujunemist, suunata ja toetada õpilast edasise haridustee valikul;
- 5) suunata õpetaja tegevust õpilase õppimise ja individuaalse arengu toetamisel.

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse numbriliselt viiepallisüsteemis. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Hindamine I kooliastmes

1.klassis hinnatakse põhiliselt õpilaste suutlikkust märgata ning kirjeldada loodusnähtusi ja -objekte, nende omadusi ja seoseid, toetudes nende igapäevaelus kogemustele ning lihtsatele katsetele ja vaatlustele.

I kooliastmes kasutatakse nii suuliseid kui ka kirjalikke sõnalisi hinnanguid, mis toovad esile õpilase tugevused ja edusammud. Puudustele juhib õpetaja tähelepanu taktitundeliselt.

Õpilane õpib õpetaja juhendamisel ise oma tööle hinnangut andma. Õppimise ajal analüüsib õppija õpetaja juhendamisel ja hiljem ka iseseisvalt:

- 1) Elus- ja eluta looduse objektide ning nähtuste eristamist, kirjeldamist ja rühmitamist vastavalt erinevatele tunnustele.
- 2) Mõõtmiste tegemist, sealhulgas kehade kaalumist, temperatuuri ja pikkuse mõõtmist, valides sobivad mõõtmisvahendid.
- 3) Ilmavaatlusi ja ilmastiku mõju analüüsimist, sealhulgas sobiva riietuse valimist vastavalt ilmastikule.
- 4) Looduses toimuvate aastaajaliste muutuste märkamist ja nende tähtsuse selgitamist inimese elus.
- 5) Keskkonnasõbraliku käitumise ja vastutustundliku tarbimise oskuste arendamist ning osalemist keskkonnahoiu tegevustes.

Vigu käsitletakse õppimisprotsessi loomuliku osana, mis aitab õpilasel edasi areneda ja õppida. Tunnustatakse tulemuse saavutamiseks tehtud jõupingutusi ning püüdlusi paremaks saamiseks.

Hindamine II kooliastmes

Õpilane õpib õpetaja juhendamisel ise oma tööle hinnangut andma. Õppimise ajal analüüsib õppija õpetaja juhendamisel ja hiljem ka iseseisvalt:

- 1) Loodusteaduslikke mudeleid, et selgitada erinevate objektide ja nähtuste omavahelisi seoseid.
- 2) Infot objektide ja nähtuste kohta, hindab selle usaldusväärust ning koostab selle põhjal ülevaateid erinevatel teemadel.
- 3) Loodusteaduslikke uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja teostab uurimusi ning esitleb uurimistulemusi.
- 4) Tehnilisi abivahendeid uurimiseks ja andmete kogumiseks, näiteks mikroskoop, digitaalsed andurid, luup ja mõõdulint, ning kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid.
- 5) Keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele, energiaallikate omadusi ja taastuvenergia kasutamise võimalusi ning pakub lahendusi keskkonnaprobleemidele.

Vigu käsitletakse õppimisprotsessi lahutamatu osana ning õpilasi julgustatakse neist õppima. Oluline on anda tagasisidet mitte ainult vigadele, vaid ka õpilaste tugevustele, et innustada neid edasi pingutama ja oma oskusi arendama. Hindamisel arvestatakse nii tulemust kui ka protsessi, tunnustades jõupingutusi ja õppimise käiku.

Hindamine III kooliastmes

Õpilane õpib õpetaja juhendamisel ise oma tööle hinnangut andma. Õppimise ajal analüüsib õppija õpetaja juhendamisel ja hiljem ka iseseisvalt:

- 1) teabe otsimise, tuvastamise ja analüüsimise oskust tekstis, otseste järelduste ja järelduste tegemist faktide põhjal, mis tekstis on;
- 2) tekstist teabe kasutamist erinevate eesmärkide saavutamiseks (konkreetsete ülesannete täitmiseks: kirjalik ja suuline);
- 3) teoreetiliste teadmiste uurimist ja kinnistamist laboratoorse ning praktilise töö abil.

Vigu käsitletakse kui õppimisprotsessi loomulikku osa ning õpilasi õpetatakse neid konstruktiivselt analüüsima ja neist õppima. Hindamisel pööratakse tähelepanu mitte ainult tulemustele, vaid ka õppimisprotsessile, mõistes, et see on oluline osa õpilase arengust. Lisaks tunnustatakse õpilaste pingutusi ja panust õppimisse ning arengusse.

2.2. BIOLOOGIA

2.2.1. Õppeaine kirjeldus

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, nagu keemia, füüsika ja geograafia, ning matemaatikaga. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused.

Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Ta õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida.

Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut loodus- ja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvatele õppimisele.

Bioloogiaõppe eesmärgid on saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Seejuures õpib õpilane kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine.

Õppimine lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Õppes kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes, mis muu hulgas väljendub teadlikult vastutustundlikus ja säästvas suhtumises oma elukeskkonnasse ning eetiliste, moraalsete ja esteetiliste aspektide arvestamises igapäevaelu probleeme lahendades.

Õpe on õpilaskeskne, arvestades erinevate koostöövormide arendamisel õpilase ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppe rõhuasetus on omandada teaduslik meetod ning rakendada seda looduslikust ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme lahendades.

Õpilane saab ülevaate nüüdisaja bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest, see aitab teda ühtlasi tulevast elukutset valida. Õppes omandab õpilane erinevate, sh elektrooniliste teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskuse. Kõige sellega kujunevad õpilasel teadmised ja oskused, mis võimaldavad erinevaid loodusnähtusi kirjeldada, selgitada ja prognoosida. Õpilase sisemise õpimotivatsiooni suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppe meetodeid, vorme ja võtteid: probleem- ja projektõpet, rollimänge, diskussioone, dispuute, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike, ekskursioone jne. Arvestataval kohal on referaatide ja suuliste ning stendiettekannete koostamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tänapäevaseid infotehnoloogiavahendeid.

Bioloogiateadmiste omandamisel on oluline koht praktilistel, sh uurimistöodel, mida tehes saavutab õpilane probleemide esitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste plaanimise ning nende korraldamise oskused. Viimane seostub töövahendite korrektse kasutamisega ning otstarbeka uurimis- ja vaatlusmetoodika valikuga. Tähtsal kohal on saadud tulemuste analüüsi ning nende kirjaliku ja suulise kokkuvõtliku esituse oskus.

2.2.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

9. klassi lõpetaja

- 1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades;
- 4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;
- 5) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades;
- 6) 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;
- 7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

2.2.3. Õppesisu ja õpitulemused

7.klass

Õpilane:

Bioloogia uurimisvaldkond

- 1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;
- 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;
- 3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest);

Selgroogsete loomade tunnused

- 4) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;
- 5) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 6) 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.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

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

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

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

Selgroogsete loomade evolutsioon

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

35 tundi õppeaastas

Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
----------	--------------	--------------	----------------	---------

1	<p>Bioloogia uurimisvaldkond (7 tundi) 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>	1, 2, 3	4, 6, 8	1, 2, 5, 6	4, 5, 8
2	<p>Selgroogsete loomade tunnused (14 tundi) Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.</p> <p>Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.</p> <p>Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.</p>	4, 5, 6	4, 6, 7	1-3, 5, 6	1, 4, 5
3	<p>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (9 tundi) Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.</p> <p>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.</p> <p>Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p>	7, 8, 9, 10	4-6, 8	1-3, 5, 6	1, 4, 5
4	<p>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng (3 tundi) Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Süünd ja sellele järgnev areng.</p>	11, 12, 13	4-6, 8	3, 5-8	1, 4, 5, 6

	Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.				
5	Selgroogsete loomade evolutsioon (2 tundi) Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.	14, 15	1-4, 7-8	2	4, 5

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. suudab analüüsida bioloogiateadmiste ja -oskuste praktilist vajadust igapäevaelus ja erinevates elukutsetes, näidates nende olulisust erinevates olukordades;
2. on võimeline võrdlema erinevaid organismirühmi nagu loomad, taimed, seened, algloomad ja bakterid ning esitama näiteid nende eluavaldustest ja elu tunnustest;
3. suudab seostada selgroogsete loomade kohastumusi nende elukeskkonnaga ning analüüsida erinevate selgroogsete loomade meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
4. oskab selgitada selgroogsete loomade aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid, toidu hankimise viise ning eristada eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripärasid vastavalt nende soojusregulatsioonile;
5. suudab analüüsida selgroogsete loomade paljunemist ja arengut, võrrelda erinevate rühmade paljunemisviise ning seostada järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga. Lisaks on õpilane võimeline selgitama selgroogsete loomade evolutsioonilist arengut ning tooma näiteid tõenditest nende põlvnemise kohta.

Praktilised tööd:

- 1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;
- 2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel;
- 3) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
- 4) laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele;
- 5) selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.
- 6) kanamuna ehituse uurimine
- 7) fossiilide vaatlus

8.klass

Õpilane:

Taimede tunnused ja eluprotsessid

- 1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;
- 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;
- 3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;
- 4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;
- 5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;

- 6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
- 7) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.

Seente tunnused ja eluprotsessid

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

Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

- 13) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;
- 14) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;
- 15) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoonelise arengu kohta;
- 16) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
- 17) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.

Eluslooduse evolutsioon

- 18) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;
- 19) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;
- 20) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;
- 21) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.

Ökoloogia ja keskkonnakaitse

- 22) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 23) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;
- 24) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 25) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;
- 26) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;
- 27) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	<p>Taimede tunnused ja eluprotsessid (22 tundi) Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmavõrgustik, ribosoomid, 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</p>	1-7	4, 6, 8	5-8	1, 4, 5, 7, 8

<p>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>2 Seente tunnused ja eluprotsessid (13 tundi)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p>	8-12	2, 4, 6, 8	5-8	1, 4, 5, 7, 8
<p>3 Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (15 tundi)</p> <p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, 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.</p> <p>Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega.</p>	13-17	4, 6, 8	5-8	1, 4, 5, 7, 8

	Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.				
4	Eluslooduse evolutsioon (5 tundi) Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.	18-21	4, 6, 7, 8	2, 5-8	1, 4 -8
5	Ökoloogia ja keskkonnakaitse (15 tundi) Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.	22-27	1, 2, 4, 6, 8	1, 2, 5-8	1, 4 -8

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. suudavad eristada looma- ja taimerakke ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsida nende osade funktsioone.
2. suudavad selgitada õistaimede organite ehitust ja talitlust ning seostada seda taime elutsükliga, sealhulgas paljunemise ja levimise viisidega.
3. mõistavad fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses ning oskavad analüüsida nende protsesside mõjutavaid tingimusi.
4. suudavad analüüsida erinevate taimerühmade ja seente osa looduses ning inimtegevuses ning mõista nende rolli ökosüsteemide jätkusuutlikkuse tagamisel.
5. võrdlevad erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning oskavad analüüsida nende eeliseid eri taimede ja seente näitel.
6. selgitavad bioloogilise evolutsiooni põhimõtteid ning oskavad toetuda näidetele evolutsiooni kohta looma- ja taimeriigis, sealhulgas inimese evolutsiooni kohta.

7. mõistavad ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri, analüüsivad keskkonnategurite mõju organismidele ning hindavad inimtegevuse mõju ökosüsteemidele ja bioloogilisele mitmekesisusele. Lisaks suudavad nad näha keskkonnaprobleeme ja leida lahendusi nende leevendamiseks.

Praktilised tööd:

- 1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;
- 2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;
- 3) määrgpreparaadi valmistamine taime kattekoest;
- 4) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;
- 5) toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest;
- 6) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 7) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;
- 8) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- 9) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.
- 10) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;
- 11) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.
- 12) evolutsiooni ajatelje koostamine.
- 13) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;
- 14) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil;
- 15) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

9.klass

Õpilane:

Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

- 1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;
- 2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- 4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;
- 5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.

Inimese koed ja elundkonnad

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

Luud ja lihased

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

Vereringe

- 12) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;
- 13) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;

- 14) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;
- 15) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaktsineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

Seedimine ja eritamine

- 16) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- 17) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
- 18) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.

Hingamine

- 19) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 20) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;
- 21) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;
- 22) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- 23) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.

Paljunemine ja areng

- 24) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 25) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;
- 26) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

Talitluste regulatsioon

- 27) selgitab kesk- ja piirdearvuste ehitust ning põhiülesandeid;
- 28) eostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 29) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;
- 30) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 31) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

Infovahetus väliskeskkonnaga

- 32) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 33) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- 34) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;
- 35) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.

Pärilikkus

- 36) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 37) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 38) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- 39) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;
- 40) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;
- 41) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;
- 42) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid (10 tundi) Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasitise eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused.	1-5	3, 4, 6, 8	7, 8	1, 3, 4, 6

	<p>Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p>				
2	<p>Inimese koed ja elundkonnad (5 tundi) Ülevaade inimese elundkonnadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.</p> <p>Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.</p>	6-7	4, 6, 8	7, 8	1, 3, 4
3	<p>Luud ja lihased (5 tundi) 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.</p> <p>Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.</p>	8-11	4, 6, 8	1, 7	1-4, 6
4	<p>Vereringe (8 tundi) Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik 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.</p> <p>Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS.</p> <p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p>	12-15	4, 6, 8	1, 7	1-4, 6
5	<p>Seedimine ja eritamine (8 tundi) Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine,</p>	16-18	4, 6, 8	7, 8	1-4, 6, 7

	<p>üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.</p> <p>Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisesülesanne.</p>				
6	<p>Hingamine (8 tundi) 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. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.</p>	19-23	2, 4, 6, 8	2, 7	1-4, 6, 7
7	<p>Paljunemine ja areng (5 tundi) 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>	24-26	2, 4, 6, 8	2, 7, 8	1-4, 6, 7
8	<p>Talitluste regulatsioon (8 tundi) Kesk- ja piirde närvüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvüsteemi tervishoid. Närvüsteemi kahjustavad ained.</p> <p>Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.</p> <p>Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p>	27-31	2, 4, 6, 8	6, 7	1-4, 6, 7
9	<p>Infovahetus väliskeskkonnaga (8 tundi) Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p>	32-35	1, 2, 4, 6, 8	6, 7	1-4, 6, 7
10	<p>Pärilikkus (5 tundi) 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 võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja</p>	36-42	2, 4, 6, 8	6, 7	1-4, 6, 7

päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.				
---	--	--	--	--

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. mõistab bakterite, algloomade ja viiruste põhilisi tunnuseid ning nende olulisust looduses ja inimtegevuses, sealhulgas toidu säilitamisel ja haiguste levikul.
2. on võimeline võrdlema ja selgitama erinevate elundite ja kudede ehitust ning nende talitlust, mõistes nende seoseid organismi tervise ja funktsioneerimisega.
3. oskab analüüsida luude ja lihaste ehitust ning nende vastastikust kooskõla, samuti mõista õige toitumise ja treeningu mõju lihas-skeleti süsteemile.
4. mõistab südame-veresoonkonna struktuuri ja funktsiooni ning oskab seostada seda tervisliku eluviisiga ja haiguste ennetamisega.
5. suudab selgitada seedeelundkonna struktuuri ja talitlust ning mõista olulisi toitainete imendumise ja jääkainete eritumise protsesse.
6. mõistab hingamissüsteemi struktuuri ja talitlust ning oskab selgitada hingamise olulisust rakkudele, samuti treeningu mõju hingamiselundkonnale ja haiguste ennetamise võimalusi.
7. on võimeline analüüsima pärilikkuse seadusi ning mõistma pärilike haiguste pärandumist ja vältimise võimalusi, samuti hindama geenitehnoloogia potentsiaali ja selle eetilisi aspekte.

Praktilised tööd:

- 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;
- 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades;
- 3) jogurti valmistamine juuretise abil.
- 4) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.
- 5) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.
- 6) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;
- 7) isikliku toitumisharjumuse analüüs;
- 8) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsini toimel;
- 9) tärglase tõestamine joodilahusega.
- 10) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.
- 11) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;
- 12) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga;
- 13) meeleelundite tundlikkuse määramiseks;
- 14) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.
- 15) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;
- 16) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal;
- 17) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusväärsuse hindamine.

2.2.4. Hindamine

Bioloogia aine hindamisel lähtutakse vastavatest sätetest [PRÕK, §19-22](#) ja [lisa 4, p.1.6](#).

Hindamise eesmärk on saada ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning kasutada seda teavet õppe tulemuslikumaks kavandamiseks ja ennastjuhtiva õppija kujundamiseks. Hinnatakse õpitulemuste saavutatust, mis on kooskõlas õppesisu ja -tegevustega ning vastavuses ainealasete teadmiste, oskuste ja hoiakutega. Hindamise aluseks on ainekavas kirjeldatud õpitulemused. Hindamisel keskendutakse teadmiste, oskuste ja hoiakute arengule ning kasutatakse erinevaid hindamisviise, et toetada õpilaste mitmekülgset arengut. Hindamise käigus antakse tagasisidet nii õppimise ajal kui ka tööde kokkuvõtval hindamisel, arvestades õpilaste vanusest tulenevaid nõudeid. Lisaks testidele hinnatakse ka esitlusi, projekte ja uurimistöid. Hindamiskriteeriumideks on mitmed aspektid, sealhulgas probleemi lahendamise oskus, loogiline ja originaalne mõtlemine ning korrektne keelekasutus. Hoiakute ja väärtushinnangute kujundamisel on oluline osa õpilase enesehindamisel ning nende arutlemisel ja põhjendamisel. Hoiakute hindamisel (nt mõistab, kujundab, tähtsustab, väärtustab) antakse õpilasele suunavaid ja toetavaid sõnalisi hinnanguid. Hindamisel pööratakse tähelepanu ka probleemülesannete ja loodusteaduslike esseede selgusele, loogilisusele ning autori originaalsusele.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. **Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid (Stuudiumi kaudu).** Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest.

Hindamise eesmärk on:

- 1) toetada õpilase arengut;
- 2) anda tagasisidet õpilase õppeedukuse kohta;
- 3) innustada ja suunata õpilast sihikindlalt õppima;
- 4) suunata õpilase enesehinnangu kujunemist, suunata ja toetada õpilast edasise haridustee valikul;
- 5) suunata õpetaja tegevust õpilase õppimise ja individuaalse arengu toetamisel.

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse numbriliselt viiepallisüsteemis. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Hindamine III kooliastmes

Õpilane õpib õpetaja juhendamisel ise oma tööle hinnangut andma. Õppimise ajal analüüsib õppija õpetaja juhendamisel ja hiljem ka iseseisvalt:

- 1) teabe otsimist, tuvastamist ja analüüsimist tekstis, otseste järelduste ja järelduste tegemist faktide põhjal, mis tekstis on;
- 2) tekstist teabe kasutamist erinevate eesmärkide saavutamiseks (konkreetsete ülesannete täitmiseks: kirjalik ja suuline);
- 3) teoreetiliste teadmiste uurimist ja kinnistamist laboratoorse ning praktilise töö abil.

Vigu käsitletakse kui olulist osa õppimisprotsessist, mis võimaldab õpilastel süveneda ja paremini mõista bioloogilisi kontseptsioone ning protsesse. Õpilasi julgustatakse uurima ja analüüsima vigu, et neist õppida ning oma teadmisi ja oskusi täiustada. Hindamisel võetakse arvesse mitmekesiseid õpitulemusi, sealhulgas mitte ainult faktiteadmisi, vaid ka oskust mõista bioloogilisi põhimõtteid ja neid rakendada. Lisaks hinnatakse õpilaste suutlikkust töötada koos teiste ning väljendada oma mõtteid ja ideid selgelt ja veenvalt. Tunnustatakse mitte ainult lõpptulemusi, vaid ka õppimisprotsessi, sealhulgas õpilaste jõupingutusi, koostööoskusi ja kriitilist mõtlemist.

Detailsemalt kavandab õpetaja hindamise enne trimestri algust koostatud aineplaanis, lähtudes vastavatest põhikooli riikliku õppekava ja kooli õppekava üldosa ja ainekava sätetest.

2.3. GEOGRAAFIA

2.3.1. Õppeaine kirjeldus

Geograafial on oluline panus õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse ning kõigi üldpädevuste arendamisse. Õppides tuginetakse varem loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele. Geograafia loob head eeldused nii valdkonnaüleseks õppimiseks kui ka loodus- ja sotsiaalainete lõimimiseks, aidates õpilastel näha seoseid matemaatikas, füüsikas, bioloogias ja keemias ning ajaloo ja ühiskonnaõpetuses õpitava vahel.

Geograafiat õppides saavad õpilased ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest. Õpilastel kujuneb arusaam Maast kui tervikust ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikustest seostest nii isiklikul, kohalikul kui ka globaalsel tasandil. Maailma eri piirkondadega tutvumine võimaldab õpilastel mõista iga koha unikaalsust ja samas kohtade üleilmset seotust, mis tähendab, et ühed ja samad protsessid võivad eri kohtades toimida erinevalt, sõltudes koha looduslikest, majanduslikest või sotsiaalsetest oludest. Geograafiat õppides arenevad õpilaste ruumilise mõtlemise ja ruumianalüüsi oskused.

Geograafiatundides saavad õpilased arutleda aktuaalsete ja oluliste ühiskondlike teemade üle, mis aitavad neil oma aineteadmisi mõtestada. See loob eeldused aktiivsete ja teadlike ühiskonnaliikmete kujunemiseks, kes märkavad igapäevaelu probleeme ning oskavad neile põhjendatud lahendusi pakkuda. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid ja kaudseid tagajärgi.

Infoühiskonnas on järjest tähtsamad infotehnoloogia kasutamise ja kriitilise mõtlemise oskused. Geograafiatundides õpivad õpilased rakendama erinevaid teabeallikaid, sh kaardirakendusi ja andmeportaale, ning kriitiliselt hindama teabe usaldusväärsust.

Õppes lähtutakse uurimuslikust õppest, mille käigus arenevad õpilaste probleemilahendamise ja uurimisoskused. Õpitakse probleeme nägema, hüpoteese ja uurimisküsimusi sõnastama, uuringut plaanima ja korraldama, samuti andmeid koguma vaatlusi, mõõdistamisi, küsitlusi või intervjuusid tehes, ent ka teisestest allikatest: kaartidelt, satelliidifotodelt, andmeportaalidest jm. Andmeid töödeldes arenevad õpilaste analüüsi, üldistuste ja järelduste tegemise oskused ning uurimistulemusi tõlgendades, esitades ja esitledes kirjalik ning suuline väljendusoskus, sh korrektse loodusteadusteksti koostamise ja ainealase sõnavara kasutamine.

Geograafiat õppides hakatakse mõistma geograafiateaduse olemust ning olulisust igapäevaelus ja ühiskonna arengus. Õpitakse nägema ruumilisi seoseid ja mõistma nüüdisaegse tehnoloogia võimalusi nii loodus- kui ka ühiskonnaprotsessi jälgides, modelleerides ning tulevikustsenaariume luues.

Geograafia panustab õpilaste väärtushinnangute ja hoiakute kujunemisesse. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on alus mõistvale ning sallivale suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuurisse ning traditsioonidesse. Eesti geograafia õppimine loob aluse kodumaa looduse, ajaloo ja kultuuripärandi väärtustamisele. Nii loodus kui ka ühiskonnageograafiat õppides areneb õpilaste keskkonnateadlikkus, rõhutatakse elurikkuse, kultuurilise mitmekesisuse ja kestliku majanduse olulisust ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks esitatakse õppematerjal võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Geograafias on tähtsal kohal välitööd, mis võimaldavad uurida kohalikke olusid ja probleeme ning kaasata õpilasi kogukonna projektidesse ning kus õpitakse teoreetilisi teadmisi seostama praktiliste oskustega. Õppes lähtutakse õpilaste isikupärastest iseärasustest

ja võimete mitmekülgsest arendamisest. Rakendatakse mitmekesiseid õppemeetodeid: projektõpet, arutelusid, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike, muuseumides käimist jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse nüüdisaegseid meedia- ja infotehnoloogiavahendeid.

Geograafia aitab väärtustada paljusid elukutseid, mis vajavad teadmisi nii loodusest kui ka ühiskonnast, oskust ruumiantmetega töötada ja näha vastastikuseid seoseid.

Õppesisu tundide kaupa on kajastatud õpetaja aineplaanis, mis on kooli õpetajatele/juhtkonnale kättesaadavad Google Drive keskkonnas õpetajate töökaustas.

2.3.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

9. klassi lõpetaja

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

2.3.3. Õppesisu ja õpitulemused

III kooliaste

Õpilane:

Kaartide kasutamine:

- 1) 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;
- 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
- 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad, suuremad pinnavormid, veekogud, kliimavöötmel, loodusvööndid jms;
- 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;
- 5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.

Geoloogia:

- 6) iseloomustab jooniste või kaardi põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;
- 7) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;
- 8) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;

- 9) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
- 10) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;
- 11) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.

Pinnamood:

- 12) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;
- 13) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel;
- 14) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte.

Kliima:

- 15) kirjeldab ilmakaardi põhjal ilma ning selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;
- 16) selgitab kliima erinevusi sõltuvalt päikesekiirguse jaotumisest Maal, üldisest õhuringlusest, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõjust;
- 17) iseloomustab kliimadiagrammi ja seostab selle vastava kliimavöötmega;
- 18) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
- 19) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;
- 20) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

Veestik:

- 21) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
- 22) analüüsib veeringet Maa eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;
- 23) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, sh Läänemerd, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;
- 24) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;
- 25) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
- 26) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamise seotud probleeme kodukohas või Eestis.

Loodusvööndid:

- 27) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja segametsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;
- 28) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme.

Rahvastik:

- 29) analüüsib andmeportaalidest saadud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;
- 30) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;
- 31) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;
- 32) arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.

Asustus:

- 33) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;
- 34) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;
- 35) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaal-majanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.

Majandus:

- 36) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;
- 37) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti ja Euroopa majandusele;
- 38) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;
- 39) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;
- 40) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.

Põllumajandus ja toidutootmine:

- 41) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;
- 42) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;
- 43) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;
- 44) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;
- 45) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.

Metsamajandus ja metsatööstus:

- 46) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;
- 47) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.

Energiamajandus:

- 48) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;
- 49) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;
- 50) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.

Teenindus:

- 51) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;
- 52) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;
- 53) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;
- 54) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.

7.klass

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	<p>Sissejuhatus. Geograafiateaduse olemus (4 tundi). Geograafid ja nende tänapäevane tegevus ning geograafilised uuringud (1 tund). Maailma mandrid, maailmajaod ja ookeanid (1 tund). Maailma mandrite, maailmajagude ja ookeanite tundmine ja näitamine maailmakaardil ning oskus paigutada kontuurkaardile (2 tundi).</p>	1, 5	1, 2, 4, 5, 6	2, 4, 6	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2	<p>Kaardiõpetus (15 tundi). Maa kuju ja suurus (1 tund). Kaartide mitmekesisus (2 tundi). Plaan: plaani koostamine ja joonistamine (2 tundi). Arvutikaardid (1 tund). Mõõtkava ja vahemaade mõõtmine kaardil, looduses (2 tundi). Suunad looduses ja kaardil: ilmakaared, kompass, asimuut, orienteerumine looduses (2 tundi). Asukoha määramine (aadressi järgi), geograafilised koordinaadid (asukoha määramine) (2 tundi). Ajavööndid (1 tund). Kordamine teemal “Kaardiõpetus” (1 tund).</p>	1 - 5	4, 5, 6, 7, 8	3, 4, 5, 7	1 - 6
3	<p>Geoloogilised protsessid (15 tundi). Maa siseehitus: Maa välis - ja siseehitus, joonise tegemine (2 tundi). Laamad ja laamade liikumine (2 tundi). Maavärinad: maa värisemise põhjused (joonise tegemine), maavärinate asukohad ja esinemissagedus, maavärina tugevus (2 tundi).</p>	6 - 11	4 - 8	2, 3, 5, 6, 7	1, 3, 4, 5, 6, 7

	<p>Vulkaanid: vulkaanide tekke põhjused, vulkaanipursete sagedus, erinevad vulkaanid, vulkaani joonise ja ruumilise vulkaanimäe tegemine (3 tundi).</p> <p>Laamad, maavärinad ja vulkaanid (tunnitöö atlase ja kontuurkaardiga) (1 tund).</p> <p>Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ja vulkaanilistes piirkondades (1 tund).</p> <p>Kivimid (tardkivimid, settekivimid, moondekivimid, joonise tegemine kivimite ringkäigust) (2 tundi).</p> <p>Kordamine teemal "Geoloogilised protsessid" (1 tund).</p>				
4	<p>Pinnamood (13 tundi).</p> <p>Pinnavormid ja pinnamood (1 tund).</p> <p>Pinnamoe kujutamine kaardil: samakõrgusjooned, reljeefi varjutamine; kõrgusvahemike ja nende esinemissageduste graafiku tegemine ning absoluutse ja suhtelise kõrguse joonise tegemine (2 tundi).</p> <p>Mäestikud ja mägismaad (2 tundi).</p> <p>Tasandikud (1 tund).</p> <p>Maailmamere põhjareljeef (1 tund).</p> <p>Maa pinnamood muutub (2 tundi).</p> <p>Eesti looduslik ja tehnilik pinnamood (1 tund).</p> <p>Maavarad (1 tund).</p> <p>Kordamine teemal "Pinnamood" (1 tund).</p>	12 - 14	4 - 8	2, 5, 6, 8	1, 3, 4, 5, 6
5	<p>Maailma ja Euroopa kaart (19 tundi).</p> <p>Maailma riigid ja pealinnad (1 tund).</p> <p>Euroopa Liit: riigid ja pealinnad (1 tund).</p> <p>Pinnavormid ja veekogud (1 tund).</p> <p>Kliimavöötmed ja loodusvööndid (2 tundi).</p> <p>Kordamine teemal "Maailma ja Euroopa kaart" (1 tund).</p>	1 - 5	1 - 8	1 - 8	1, 3, 4, 5, 6, 8

	7. klassi projekti “Minu lemmikriik” koostamine interaktiivses keskkonnas ning esitus (12 tundi).				
6	Õppeaastat läbivate teemade kordamine (4 tundi). Praktilised õppetegevused nii õppeklassis, kui ka välistingimustes, mis on seotud õppeaasta jooksul omandatud teoreetiliste teadmistega (4 tundi).	1 - 14	1 - 8	1 - 8	1 - 8

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast (sisaldavad ka praktilisi tegevusi):

- 1) 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;
- 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
- 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad, suuremad pinnavormid, veekogud, kliimavöötmed, loodusvööndid jms;
- 4) teeb projektitööd (rühmatöö) teemal “Minu lemmikriik” ühe valitud maailmariigi põhjal ning oskab töö koostamisel otsida infot interaktiivsest keskkonnast ja seda hiljem esitleda;
- 5) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;
- 6) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli;
- 7) iseloomustab jooniste või kaardi põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;
- 8) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;
- 9) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- 10) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
- 11) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;
- 12) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel;
- 13) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;
- 14) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel;
- 15) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte;
- 16) oskab õppekäigul osaledes eristada ja võrrelda Eesti maastiku erinevaid pinnavorme ja pinnamoode (reljeef ning setted ja eri tekkeviisiga kivimid).

8.klass

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Kliima (14 tundi).	15 - 20	2 - 8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8

	<p>Ilm ja kliima (1 tund).</p> <p>Kliimadiagrammid ja kliimakaardid (1 tund).</p> <p>Päikesekiirguse jaotumine Maal (2 tundi).</p> <p>Õhu liikumise ja õhurõhu seos (1tund).</p> <p>Üldine õhuringlus (2 tundi).</p> <p>Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale (1 tund).</p> <p>Kliimavöötmed (3 tundi).</p> <p>Kliima muutused (1 tund).</p> <p>Kordamine teemal “Kliima” (1 tund).</p>				
2	<p>Veestik (15 tundi).</p> <p>Veeressursid Maal (1 tund).</p> <p>Maailmameri koosneb ookeanidest ja meredest (1 tund).</p> <p>Vesi maailmameres (1 tund).</p> <p>Tõus ja mõõn (1 tund).</p> <p>Jõesed (2 tundi).</p> <p>Jõgede toitumine ja üleujutused (2 tundi).</p> <p>Järved (2 tundi).</p> <p>Karst (1 tund).</p> <p>Vee kasutamine ja kaitse (2 tundi).</p> <p>Kordamine teemal “Veestik” (1 tund).</p>	21 - 26	2 - 8	2, 3, 5, 6, 7, 8	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
3	<p>Loodusvööndid (38 tundi).</p> <p>Looduskomponentide vastastikused seosed (2 tundi).</p> <p>Loodusvööndite paiknemise seaduspärasused (1 tund).</p> <p>Ekvatoriaalne vihmamets (2 tundi).</p> <p>Savann (2 tundi).</p> <p>Kõrb (2 tundi).</p> <p>Kordamine (ekvatoriaalne vihmamets, savann, kõrb) (1 tund).</p> <p>Kontrolltöö ja plakat (3 tundi).</p> <p>Vahemereline põõsastik ja mets (2 tundi).</p> <p>Parasvöötme rohtla (2 tundi).</p> <p>Parasvöötme sega - ja lehtmets (2 tundi).</p> <p>Kordamine (vahemereline põõsastik ja mets, parasvöötme rohtla,</p>	27 - 28	1 - 8	1 - 8	1 - 8

	parasvöötme sega - ja lehtmets) (1 tund). Kontrolltöö ja plakat (3 tundi). Parasvöötme okasmets (2 tundi). Tundra (2 tundi). Jäävöönd (2 tundi). Kõrgvööndilisuus (2 tundi). Kordamine (parasvöötme okasmets, tundra, jäävöönd, kõrgvööndilisuus) (1 tund). Kontrolltöö ja plakat (3 tundi). Inimtegevus erinevates loodusvööndites ja mäestikes (1 tund). Inimtegevusega kaasnevad keskkonnaprobleemid (1 tund). Maailmamere elustik (1 tund).				
4	Õppeaastat läbivate teemade kordamine (3 tundi). Praktilised õppetegevused nii õppeklassis, kui ka välistingimustes, mis on seotud õppeaasta jooksul omandatud teoreetiliste teadmistega (3 tundi).	15 - 28	1 - 8	1 - 8	1 - 8

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast (sisaldavad ka praktilisi tegevusi):

- 1) kirjeldab ilmakaardi põhjal ilma ning selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;
- 2) selgitab kliima erinevusi sõltuvalt päikesekiirguse jaotumisest Maal, üldisest õhuringlusest, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõjust;
- 3) iseloomustab kliimadiagrammi ja seostab selle vastava kliimavöötmega;
- 4) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
- 5) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;
- 6) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi;
- 7) oskab kirjutada jutukest teemal "Kuidas kaitsen meid ümbritsevat looduskeskkonda, et maailmas oleks hea elada?"
- 8) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
- 9) õppekäigul veepuhastusjaama omandab teadmised veepuhastusprotsesside toimimisest ning selle lõpptulemusest;
- 10) analüüsib veeringet Maa eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;
- 11) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, sh Läänemerd, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;

- 12) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;
- 13) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
- 14) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamiseiga seotud probleeme kodukohas või Eestis;
- 15) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja segametsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid; oskab teha plakateid (kirja, diagrammide, piltide seostamine ja paigutus);
- 16) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme.

9.klass

35 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	Rahvastik ja asustus (11 tundi). Euroopa kujunemine (1 tund). Rahvaarv ja selle muutumine (1 tund). Sünnimus, suremus ja loomulik iive (1 tund). Rahvastiku soolis - vanuseline koosseis ja vananemine (1 tund). Ränded (1 tund). Rahvuslik koosseis (1 tund). Rahvastiku paiknemine ja asustus (1 tund). Eesti haldusjaotus (1 tund). Linnastumine (1 tund). Kordamine teemal "Rahvastik ja asustus" (1 tund).	29 - 35	1 - 8	1, 2, 4, 5, 7	1, 3, 4, 5, 6
2	Majandus (6 tundi). Majandusgeograafia ja majanduse struktuur (1 tund). Majandusressursid (1 tund). Majanduse paiknemine (1 tund). Majanduse areng Eestis ja Euroopas (1 tund). Kordamine teemal "Majandus" (1 tund).	36 - 40	2, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 5, 6	1, 4, 5, 6, 7, 8
3	Põllumajandus ja toidutootmine (5 tundi). Põllumajanduse arengutegurid (1 tund).	41 - 45	2, 4, 5, 6, 7, 8	1 - 8	1, 4, 5, 6, 7

	Põllumajandus Eestis ja Euroopas (1 tund). Toiduainetetööstus (1 tund). Kordamine teemal "Põllumajandus ja toidutootmine" (1 tund).				
4	Metsamajandus ja metsatööstus (2 tundi). Mets, kui ökosüsteem (1 tund). Metsamajanduse ja tööstuse osa Eesti majanduses (1 tund).	46 - 47	1, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	1 - 7
5	Energiamajandus (5 tundi). Energiaallikad, nende eelised ja puudused (1 tund). Euroopa energiamajandus (1 tund). Eesti energiamajandus (1 tund). Kordamine teemal "Energiamajandus (ka metsamajandus)" (1 tund).	48 - 50	4 - 8	2, 3, 5, 6, 7	1, 4, 5, 6, 7
6	Teenindus (6 tundi). Teenindus (1 tund). Transport Euroopas (1 tund). Transport Eestis (1 tund). Turism (1 tund). Kordamine teemal "Teenindus" (1 tund).	51 - 54	1 - 8	1 - 8	1 - 8

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast (sisaldab ka praktilisi tegevusi):

- 1) analüüsib andmeportaalidest saadud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;
- 2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;
- 3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;
- 4) arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal;
- 5) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;
- 6) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;
- 7) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaal-majanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;
- 8) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;
- 9) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti ja Euroopa majandusele;
- 10) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;
- 11) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;

- 12) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.
- 13) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;
- 14) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;
- 15) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;
- 16) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;
- 17) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.
- 18) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;
- 19) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses;
- 20) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;
- 21) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;
- 22) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.
- 23) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;
- 24) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;
- 25) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;
- 26) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale;
- 27) osaledes õppekäikudel saab teadmisi Eesti kohalike omavalitsuste, jätkusuutliku energiamajanduse ning tööstusettevõtete valdkondlike tegevuste kohta.

2.3.4. Hindamine

Geograafia aine hindamisel lähtutakse vastavatest sätetest [PRÕK, §19-22](#) ja [lisa 4, p.1.6](#).

Hindamise eesmärk on saada ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning kasutada seda teavet õppe tulemuslikumaks kavandamiseks ja ennastjuhtiva õppija kujundamiseks. Hinnatakse õpitulemuste saavutatust, mis on kooskõlas õppesisu ja -tegevustega ning vastavuses ainealasete teadmiste, oskuste ja hoiakutega. Hindamise aluseks on ainekavas kirjeldatud õpitulemused. Hindamisel keskendutakse teadmiste, oskuste ja hoiakute arengule ning kasutatakse erinevaid hindamisviise, et toetada õpilaste mitmekülgset arengut. Hindamise käigus antakse tagasisidet nii õppimise ajal kui ka tööde kokkuvõtval hindamisel, arvestades õpilaste vanusest tulenevaid nõudeid. Lisaks testidele hinnatakse ka esitlusi, projekte ja uurimistöid. Hindamiskriteeriumideks on mitmed aspektid, sealhulgas probleemi lahendamise oskus, loogiline ja originaalne mõtlemine ning korrektne keelekasutus. Hoiakute ja väärtushinnangute kujundamisel on oluline osa õpilase enesehindamisel ning nende arutlemisel ja põhjendamisel. Hoiakute hindamisel (nt mõistab, kujundab, tähtsustab, väärtustab) antakse õpilasele suunavaid ja toetavaid sõnalisi hinnanguid. Hindamisel pööratakse tähelepanu ka probleemülesannete ja loodusteaduslike esseede selgusele, loogilisusele ning autori originaalsusele.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. **Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid**

hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid (Stuudiumi kaudu). Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Ainekavas on kirjeldatud õpitulemused õppeaines kooliastmete kaupa.

Detailsemalt kavandab õpetaja hindamise enne trimestri algust koostatud aineplaanis, lähtudes vastavatest põhikooli riikliku õppekava ja kooli õppekava üldosa ja ainekava sätetest.

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest.

Hindamise eesmärk on:

- 1) toetada õpilase arengut;
- 2) anda tagasisidet õpilase õppeedukuse kohta;
- 3) innustada ja suunata õpilast sihikindlalt õppima;
- 4) suunata õpilase enesehinnangu kujunemist, suunata ja toetada õpilast edasise haridustee valikul;
- 5) suunata õpetaja tegevust õpilase õppimise ja individuaalse arengu toetamisel.

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse numbriliselt viiepallisüsteemis. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Hindamine III kooliastmes

Õpilane õpib õpetaja juhendamisel ise oma tööle hinnangut andma. Õppimise ajal analüüsib õppija õpetaja juhendamisel ja hiljem ka iseseisvalt:

- 1) teabe otsimist, tuvastamist ja analüüsimist tekstis, otseste järelduste tegemist faktide põhjal, mis on tekstis;
- 2) tekstist teabe kasutamist erinevate eesmärkide saavutamiseks (konkreetsete ülesannete täitmiseks: kirjalik ja suuline);
- 3) teoreetiliste teadmiste uurimist ja kinnistamist laboratoorse ning praktilise töö abil.

Vigu käsitletakse kui olulist osa õppimisprotsessist, mis võimaldab õpilastel süveneda ja paremini mõista geograafilisi kontseptsioone ning protsesse. Õpilasi julgustatakse uurima ja analüüsima vigu, et neist õppida ning oma teadmisi ja oskusi täiustada. Hindamisel võetakse arvesse mitmekesiseid õpitulemusi, sealhulgas mitte ainult faktiteadmisi, vaid ka oskust mõista geograafilisi põhimõtteid ja neid rakendada. Lisaks hinnatakse õpilaste suutlikkust töötada koos teistega ning väljendada oma mõtteid ja ideid selgelt ja veenvalt. Tunnustatakse mitte ainult lõpptulemusi, vaid ka õppimisprotsessi, sealhulgas õpilaste jõupingutusi, koostööoskusi ja kriitilist mõtlemist.

2.4. FÜÜSIKA

2.4.1. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia ning keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsusest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne.

Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

2.4.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

9. klassi lõpetaja

- 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;
- 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
- 3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
- 4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
- 5) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
- 6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

2.4.3. Õppesisu ja õpitulemused

III kooliaste

Õpilane:

Valgusõpetus:

- 1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;
- 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;
- 3) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;
- 4) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;
- 5) tunneb erinevate läätsete omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsete omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;
- 6) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega;
- 7) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;
- 8) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;
- 9) rakendab probleemülesandeid lahendades seost $D = \frac{1}{f}$.

Mehaanika:

- 1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;
- 2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;
- 3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;
- 4) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
- 5) uurib hõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
- 6) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
- 7) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
- 8) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
- 9) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
- 10) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;
- 11) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- 12) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;
- 13) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;
- 14) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;
- 15) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;
- 16) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;
- 17) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = \frac{s}{t}$; $\rho = \frac{m}{V}$; $F = mg$; $p = \frac{F}{s}$; $p = \rho gh$;
 $F_{\text{Ü}} = \rho g V$; $A = Fs$; $N = \frac{A}{t}$; $f = \frac{1}{T}$.

Elektriõpetus:

- 1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;
- 2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- 3) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;
- 4) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;
- 5) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oomeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 6) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;
- 7) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;
- 8) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;
- 9) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;
- 10) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;
- 11) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;
- 12) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas;
- 13) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = \frac{U}{R}$; $I = I_1 = I_2$; $U = U_1 + U_2$; $R = R_1 + R_2$; $I = I_1 + I_2$; $U = U_1 = U_2$; $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$; $R = \frac{\rho l}{S}$; $A = IUt$; $N = IU$; $Q = I^2 Rt$.

Soojusõpetus ja tuumaenergia:

- 1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaismist aineosakeste soojusliikumise ja soojusliikumise;
- 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid;
- 3) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;
- 4) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
- 5) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
- 6) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäeva- ja loodusnähtuseid;
- 7) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
- 8) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
- 9) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osatulemusteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
- 10) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;
- 11) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
- 12) iseloomustab ning võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust;
- 13) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid;
- 14) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = cm(t_2 - t_1)$; $Q = \lambda m$; $Q = Lm$.

8.klass

70 tundi õppeaastas

Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
----------	--------------	--------------	----------------	---------

1	VALGUSÕPETUS (22t) Valgus ja valguse sirgjooneline levimine (7t). Valguse peegeldumine ja neeldumine (7t). Valguse murdumine (8t).	1 2, 6 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 3, 4, 6	1, 2, 3, 6, 7,	3, 5, 7
2	MEHAANIKA (48t) Liikumine ja jõud (9t). Kehade vastastikmõju (10t) Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (13t). Mehaaniline töö ja energia (10t) Võnkumine ja laine (6t).	1, 2, 3, 4, 7, 17 5, 6, 7, 17 8, 9, 10, 11, 17 12, 13, 17 14, 15, 16, 17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	3, 5, 6, 7,	2, 3, 4, 5, 8

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;
2. tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;
3. rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;
4. seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;
5. tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;
6. seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega;
7. selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;
8. selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;
9. rakendab probleemülesandeid lahendades seost $D = \frac{1}{f}$
10. uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;
11. teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;
12. võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
13. uurib hõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
14. uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
15. oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
16. kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
17. kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
18. tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;
19. seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
20. seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;
21. selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;

22. kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;
 23. seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;
 24. kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;
 25. rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = \frac{S}{t}$; $\rho = \frac{m}{V}$; $F = mg$; $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho gh$;
 $F_{\text{ü}} = \rho gV$; $A = FS$; $N = \frac{A}{t}$; $f = \frac{1}{T}$.

9.klass

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	ELEKTRIÕPETUS (40t) Elektriline vastastikmõju. Elektrivool Vooluring Elektrivoolu töö ja võimsus. Magnetnähtused.	1, 2 3 4, 5, 6, 7, 13 8, 9, 10, 13 11, 12	1, 3, 5, 7	2, 4, 5, 7, 8	1, 2, 3, 5
2	SOOJUSÕPETUS (20t) Aine ehituse mudel. Soojusliikumine. Soojusülekanne. Aine oleku muutused.	1, 2 3, 4, 5, 6 7, 8, 9, 14	2, 5, 6, 7	1, 2, 4	2, 5, 6, 8
3	TUUMAENERGIA (10t)	11, 12, 13	4, 6, 7	1, 3, 4, 6, 7	1, 3, 7, 8

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;
2. tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
3. uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;
4. nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;
5. selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oomeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;
6. kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;
7. uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;
8. kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;
9. määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;
10. seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;
11. kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;
12. seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas;
13. rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = \frac{U}{R}$; $I = I_1 = I_2$; $U = U_1 + U_2$; $R =$

$$R_1 + R_2; I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R = \frac{\rho l}{S}; A = IUt; N = IU; Q = I^2 R t.$$

14. seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;
15. selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid;
16. eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust; 4) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
17. seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
18. analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;
19. selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
20. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
21. lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
22. seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;
23. selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
24. iseloomustab ning võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust;
25. nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid;
26. rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = cm(t_2 - t_1)$; $Q = \lambda m$; $Q = Lm$.

2.4.4. Hindamine

Füüsika aine hindamisel lähtutakse vastavatest sätetest [PRÕK, §19-22](#) ja [lisa 4, p.1.6](#).

Hindamise eesmärk on saada ülevaade õpitulemuste saavutusest ja õpilase individuaalsest arengust ning kasutada seda teavet õppe tulemuslikumaks kavandamiseks ja ennastjuhtiva õppija kujundamiseks. Hinnatakse õpitulemuste saavutatust, mis on kooskõlas õppesisu ja -tegevustega ning vastavuses ainealasete teadmiste, oskuste ja hoiakutega. Hindamise aluseks on ainekavas kirjeldatud õpitulemused. Hindamisel keskendutakse teadmiste, oskuste ja hoiakute arengule ning kasutatakse erinevaid hindamisviise, et toetada õpilaste mitmekülgset arengut. Hindamise käigus antakse tagasisidet nii õppimise ajal kui ka tööde kokkuvõtval hindamisel, arvestades õpilaste vanusest tulenevaid nõudeid. Lisaks testidele hinnatakse ka esitlusi, projekte ja uurimistöid. Hindamiskriteeriumideks on mitmed aspektid, sealhulgas probleemi lahendamise oskus, loogiline ja originaalne mõtlemine ning korrektne keelekasutus. Hoiakute ja väärtushinnangute kujundamisel on oluline osa õpilase enesehindamisel ning nende arutlemisel ja põhjendamisel. Hoiakute hindamisel (nt mõistab, kujundab, tähtsustab, väärtustab) antakse õpilasele suunavaid ja toetavaid sõnalisi hinnanguid. Hindamisel pööratakse tähelepanu ka probleemülesannete ja loodusteaduslike esseede selgusele, loogilisusele ning autori originaalsusele.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. **Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid (Stuudiumi kaudu).** Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest.

Hindamise eesmärk on:

- 1) toetada õpilase arengut;
- 2) anda tagasisidet õpilase õppe edukuse kohta;

- 3) innustada ja suunata õpilast sihikindlalt õppima;
- 4) suunata õpilase enesehinnangu kujunemist, suunata ja toetada õpilast edasise haridustee valikul;
- 5) suunata õpetaja tegevust õpilase õppimise ja individuaalse arengu toetamisel.

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse numbriliselt viiepallisüsteemis. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Hindamine III kooliastmes

Õpilane õpib õpetaja juhendamisel ise oma tööle hinnangut andma. Õppimise ajal analüüsib õppija õpetaja juhendamisel ja hiljem ka iseseisvalt:

- 1) teabe otsimist, tuvastamist ja analüüsimist tekstis, otseste järelduste ja järelduste tegemist faktide põhjal, mis tekstis on;
- 2) tekstist teabe kasutamist erinevate eesmärkide saavutamiseks (konkreetsete ülesannete täitmiseks: kirjalik ja suuline);
- 3) teoreetiliste teadmiste uurimist ja kinnistamist laboratoorse ning praktilise töö abil.

Vigu käsitletakse kui olulist osa õppimisprotsessist, mis võimaldab õpilastel süveneda ja paremini mõista bioloogilisi kontseptsioone ning protsesse. Õpilasi julgustatakse uurima ja analüüsima vigu, et neist õppida ning oma teadmisi ja oskusi täiustada. Hindamisel võetakse arvesse mitmekesiseid õpitulemusi, sealhulgas mitte ainult faktiteadmisi, vaid ka oskust mõista bioloogilisi põhimõtteid ja neid rakendada. Lisaks hinnatakse õpilaste suutlikkust töötada koos teiste ning väljendada oma mõtteid ja ideid selgelt ja veenvalt. Tunnustatakse mitte ainult lõpptulemusi, vaid ka õppimisprotsessi, sealhulgas õpilaste jõupingutusi, koostööoskusi ja kriitilist mõtlemist.

Detailsemalt kavandab õpetaja hindamise enne trimestri algust koostatud aineplaanis, lähtudes vastavatest põhikooli riikliku õppekava ja kooli õppekava üldosa ja ainekava sätetest.

2.6. KEEMIA

2.6.1. Õppeaine kirjeldus

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemiat õppides toetatakse loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele. Tähtis on õpitava seostamine teiste loodusteaduste (peamiselt füüsika ja bioloogia) ning matemaatikaga. Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas.

Tõhusaks õppimiseks on oluline õpilaste seotus neid ümbritsevaga. Keemia õppimisega omandatud teadmised, oskused ja

hoiakud koos ning lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvalem õppimisele.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis toetab omakorda õpilase tulevast elukutsevalikut. Ainete ja nende muundumiste tundmaõppimine aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressurside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda.

Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid. Kõik see võimaldab õpilastele mõtestatud õppimiseks tarviliku autonoomsuse.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid. Praktilisi töid tehes omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide, igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Õpilased lahendavad keemia arvutusülesandeid, et paremini mõista keemilisi nähtusi ja vastavaid kvantitatiivseid seoseid ning arendada loogilist mõtlemist ja matemaatikaoskusi. Arvutusülesannete lahendamine suunab tegema põhjendatud järeldusi ja otsustusi.

Õppesisu tundide kaupa on kajastatud õpetaja aineplaanis, mis on kooli õpetajatele/juhtkonnale kättesaadavad Googel Drive keskkonnas õpetajate töökaustas.

2.6.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

9. klassi lõpetaja

- 1) märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi;
- 2) rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- 3) kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;
- 4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;
- 5) kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;
- 6) plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;
- 7) teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele

2.6.3. Õppesisu ja õpitulemused

III kooliaste

Õpilane:

Millega tegeleb keemia?:

- 8) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi;
- 9) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid;
- 10) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- 11) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;
- 12) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus:

- 13) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
- 14) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;
- 15) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 16) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;
- 17) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust

Hapnik ja vesinik. Oksiidid:

- 18) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 19) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 20) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;
- 21) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi;
- 22) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
- 23) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained:

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

Tuntumaid metalle:

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

8.klass

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulemused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	<p>Millega tegeleb keemia?:</p> <p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus. Tähtsamad laborivahendid. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p>	1-5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4, 5, 6
2	<p>Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus</p> <p>Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega. Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus. Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil.</p> <p>Molekulide ja ioonide teke aatomitest. Aatomite ja ioonide erinevus. Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.</p>	6-10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4, 6, 7, 8
3	<p>Hapnik ja vesinik. Oksiidid.</p> <p>Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.</p> <p>Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.</p> <p>Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p>	11-16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4
4	<p>Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained:</p>	17-21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4, 7

	<p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.</p> <p>Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p>				
5	<p>Tuntumaid metalle</p> <p>Metallide reageerimine hapnikuga. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.</p> <p>Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).</p>	22-26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4, 6, 7

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi;
2. tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
3. eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid;.
4. selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähistele leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
5. eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
6. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;
7. selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
8. määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi;
9. mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
10. eristab valemi põhjal okside, happeid, hüdroksiide ja soolasid;
11. koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemite ja vastupidi;
12. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;

9.klass

Õpilane:

Anorgaaniliste ainete põhiklassid:

1. mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;
2. uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;
3. uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;
4. selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
5. selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);
6. teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

Aine hulk. Moolarvutused:

7. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;
8. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;
9. 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;
10. hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

Süsinik ja süsinikuühendid:

11. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;
12. teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
13. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
14. liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;
15. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;
16. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
17. koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
18. uurib etaanhappe keemilisi omadusi;
19. teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena:

20. selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;
21. analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastavaid ja taastumatuud energiaallikaid;
22. tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;
23. mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes; 5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;
24. mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

70 tundi õppeaastas

	Õppesisu	Õpitulused	Üldpädevused	Läbivad teemad	Lõiming
1	<i>Anorgaaniliste ainete põhiklassid</i> Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega. Aluste reageerimine happeliste oksiididega.	1-6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4, 5, 7

	<p>Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.</p> <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: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p>				
2	<p>Aine hulk. Moolarvutused</p> <p>Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel).</p> <p>Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.</p>	7-10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4, 5
3	<p>Süsinik ja süsinikuühendid</p> <p>Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.</p> <p>Süsvesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.</p> <p>Süsvesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsvesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.</p> <p>Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.</p>	11-19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4, 6
4	<p>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p> <p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid.</p> <p>Ettekujutus polümeeridest, plastid.</p> <p>Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained. Tarbekeemia saadused.</p>	20-24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4, 6, 7

Õpilase õpitulemused Kohtla-Järve Slaavi Põhikooli seisukohast:

1. koostab põhiklasside reaktsioonide võrrandeid;
2. selgitab temperatuuri mõju gaaside ning soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit;
3. selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus;
4. teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme;
5. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;
6. lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, põhjendab lahenduskäiku;
7. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;
8. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
9. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;
10. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
11. koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
12. mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides;

2.6.4. Hindamine

Keemia aine hindamisel lähtutakse vastavatest sätetest [PRÖK, §19-22](#) ja [lisa 4, p.1.6](#).

Hindamise eesmärk on saada ülevaade õpitulemuste saavutusest ja õpilase individuaalsest arengust ning kasutada seda teavet õppe tulemuslikumaks kavandamiseks ja ennastjuhtiva õppija kujundamiseks. Hinnatakse õpitulemuste saavutatust, mis on kooskõlas õppesisu ja -tegevustega ning vastavuses ainealasete teadmiste, oskuste ja hoiakutega. Hoiakute hindamisel (nt mõistab, kujundab, tähtsustab, väärtustab) antakse õpilasele suunavaid ja toetavaid sõnalisi hinnanguid.

Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. **Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid (Stuudiumi kaudu).** Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Ainekavas on kirjeldatud õpitulemused õppeaines kooliastmete kaupa.

Õppimise ajal saab õpilane suulist või kirjalikku sõnalist tagasisidet oma õppimise edenemise kohta. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö 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.

Detailsemalt kavandab õpetaja hindamise enne trimestri algust koostatud aineplaanis, lähtudes vastavatest põhikooli riikliku õppekava ja kooli õppekava üldosa ja ainekava sätetest.

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlest.

Hindamise eesmärk on:

- 1) toetada õpilase arengut;
- 2) anda tagasisidet õpilase õppeedukuse kohta;
- 3) innustada ja suunata õpilast sihikindlalt õppima;
- 4) suunata õpilase enesehinnangu kujunemist, suunata ja toetada õpilast edasise haridustee valikul;
- 5) suunata õpetaja tegevust õpilase õppimise ja individuaalse arengu toetamisel.

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse numbriliselt viiepallisüsteemis. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Hindamine III kooliastmes

Õpilane õpib õpetaja juhendamisel ise oma tööle hinnangut andma. Õppimise ajal analüüsib õppija õpetaja juhendamisel ja hiljem ka iseseisvalt:

- 1) teabe otsimist, tuvastamist ja analüüsimist tekstis, otseste järelduste ja järelduste tegemist faktide põhjal, mis tekstis on;
- 2) tekstist teabe kasutamist erinevate eesmärkide saavutamiseks (konkreetsete ülesannete täitmiseks: kirjalik ja suuline);
- 3) teoreetiliste teadmiste uurimist ja kinnistamist laboratoorse ning praktilise töö abil.