

<b>Õppeaine:</b>	<b>Füüsika</b>
<b>Klass:</b>	<b>8. klass</b>
<b>Tunde nädalas ja õppeaastas:</b>	<b>2 tundi nädalas, kokku 70 tundi</b>
<b>Rakendumine:</b>	<b>1.sept. 2012, täiendatud 1.sept. 2015</b>
<b>Koostamise alus:</b>	<b>Põhikooli riiklik õppekava, lisa 4; Vastseliina G õppekava</b>

## ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

### Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi;
- 3) oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;
- 4) on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;
- 5) arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikaalast teavet;
- 6) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda;
- 7) on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;
- 8) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks. Õppimise kõigis etappides kasutatakse tänapäevaseid tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

## LOODUSTEADUSLIK PÄDEVUS

Loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas (edaspidi keskkond) eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui terviküsteemi, märgata selles esinevaid probleeme ning kasutada neid lahendades loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnavalaseid pädevaid otsuseid ja prognoosida nende mõju, arvestades nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte, tunda huvi loodusteaduste kui maailmakäsitluse aluse ja areneva kultuurinähtuse vastu, väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

Põhikooli lõpetaja:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonna vastu ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) vaatab, analüüsib ning selgitab keskkonna objekte ja protsesse, leiab nendevahelisi seoseid ning teeb üldistavaid järeldusi, rakendades loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi;
- 3) oskab märgata ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit, ning esitada saadud järeldusi kirjalikult ja suuliselt;
- 4) oskab teha igapäevaelulisi looduskeskkonnaga seotud pädevaid otsuseid, arvestades loodusteaduslikke, majanduslikke, eetilisi-moraalseid seisukohti ja õigusakte ning prognoosida otsuste mõju;
- 5) kasutab loodusteaduste- ja tehnoloogilase info hankimiseks erinevaid, sh elektroonilisi allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva info õigsust ning rakendab seda probleeme lahendades; 6) on omandanud süsteemse ülevaate looduskeskkonnas toimuvatest peamistest protsessidest ning mõistab loodusteaduste arengut kui protsessi, mis loob uusi teadmisi ja annab selgitusi ümbritseva kohta ning millel on praktilisi väljundeid;
- 7) mõistab loodusainete omavahelisi seoseid ja erisusi, on omandanud ülevaate valdkonna elukutsetest ning rakendab loodusainetes saadud teadmisi ja oskusi elukutsevalikus;
- 8) väärtustab keskkonda kui tervikut, sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning järgib tervislikke eluviise.

Füüsikat õppides omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning füüsikaseaduste rakendamise võimalustest tehnika ja tehnoloogia arengus. Õpilaste väärtushinnangute kujundamiseks seostatakse probleemide lahendusi teaduse ajaloolise arenguga: käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna elus üldise kultuuriloolise konteksti seisukohast.

**Põhikooli lõpetaja teab:**

1. füüsikaliste nähtuste iseloomulikke tunnuseid, nähtuste ilmumise tingimusi, seost teiste nähtustega, nähtuste kasutamist praktikas;
2. füüsikamõisteid, sh füüsikalisi suurusi, nähtusi või omadusi, mida mõiste iseloomustab; suuruste seoseid teiste füüsikaliste suurustega, mõõtühikuid, mõõtmisviise ja mõõtmisvahendeid;
3. seoste sõnastust, seost väljendavat valemit, seose õigsust kinnitavaid katseid, seose kasutamist praktikas;
4. mudelite tunnuseid, mudeli ja tegelikkuse vahekorda, rakendusvaldkonda ja –piire

5. mõõteriistade ja seadmete otstarvet, töötamis põhimõtet, kasutamise näiteid ja reegleid, ohutusnõudeid;
6. keskkonna- ja energiasäästu vajalikkust.

**Põhikooli lõpetaja oskab:**

1. kasutada mõisteid ja seoseid loodus- ja tehnikanähtuste kirjeldamisel, seletamisel ja vaadelda nähtusi füüsika seisukohalt;
2. ennustamisel;
3. leida teatmeteostest füüsikateavet; lahendada arvutus- ja graafilisi ülesandeid, kasutades
4. õpitud seoseid;
5. kasutada füüsikaliste suuruste tabeleid;
6. koostada skeemi järgi katseseadet;
7. kasutada mõõteriistu;
8. ohutult läbi viia lihtsamaid katseid;
9. töödelda mõõtmistulemusi ja teha katsetulemuste põhjal järeldusi.

**ÕPPESISU****Valgusõpetus:**

1. Valgusallikas.
2. Valguse levimine: valguskiir, sirgjoonelise levimise seadus.
3. Vari.
4. Päike. Päikese ja Kuuvarjutus.
5. Valguse peegeldumine: langemis- ning peegeldumisnurk, mattpind, tasapeegel, helkur (liiklus).
6. Valguse neeldumine (keskkond).
7. Valguse murdamine: murdamisnurk, valguse murdamise seaduspärasus.
8. Lääts: kumerlääts, nõguslääts, fookus, fookuskaugus, läätse optiline tugevus.
9. Kujutis: tõeline kujutis, näiv kujutis.
10. Kujutise konstrueerimine.
11. Prillid.
12. Silm (bioloogia, terviseõpetus).
13. Valguse spekter (kunstiõpetus).

**Laboritööd:**

1. Varju uurimine.
2. Läätse optilise tugevuse määramine.
3. Kumerläätsesega tekitatud kujutise uurimine.

**Õpitulemused**

Õpilane oskab leida infot aineregistrist ja kasutada füüsikaliste suuruste tabeleid.

Õpilane teab ja oskab kasutada füüsikaliste nähtuste ja objektide kirjeldamisel, seletamisel ning ennustamisel, ülesannete lahendamisel, vaatluste korraldamisel ja laboritööde sooritamisel järgmisi mõisteid, seoseid, seadusi, mudeleid ja mõõteriistu nii tuntud kui uues olukorras:

1. Valgusallikas,
2. vari, täis- ja poolvari,
3. langemis- ja peegeldumisnurk,
4. must ja valge pind, mattpind, peegelpind,
5. optiline tihedus,
6. murdumine, murdumisnurk,
7. kumerlääts, nõguslääts,
8. fookus, fookuskaugus,
9. tõeline kujutis, näiv kujutis,
10. valguse spekter, valgusfilter, värviline pind.

**Seosed**

1. Valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk alati võrdne langemisnurgaga.
2. Optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt.
3. Valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir kas pinna ristsirge poole (hõredamast tihedamasse) või ristsirgest eemale (tihedamast hõredamasse).
4. Kehale langenud valgusenergia muundub neeldudes soojusenergiaks.
5. Mida tumedam on keha, seda rohkem valgust temas neeldub.
6. Mudelid: Valguskiir.
7. Mõõteriistad: Mõõtejoonlaud, mall
8. Rakendused: Tasapeegel, prillid.

**Mehaanika**

1. Kehade ja ainete omadused: mõõtmine (matemaatika), mass, tihedus, ühikute eesliited: kilo-, detsi-, senti-, milli-.
2. Mehaaniline liikumine: trajektoor, teepikkus, ühtlane liikumine, mitteühtlane liikumine, kiirus, keskmine kiirus, punkti koordinaadid tasanditel (s, o, t).

3. Vastastikmõju seaduspärasus (liiklus).
4. Võnkliikumine: võnkumine, amplituud, periood, sagedus.
5. Kehade vastastikmõju: rõhk (turvalisus), elastsusjõud, hõõrdejõud (liiklus).
6. Mehaaniline töö ja energia: töö, võimsus, energia, energijäävuse seadus, lihtmehhanism.
7. Ujumine: üleslükkejõud, ujumise seaduspärasus.
8. Heli: heli, helikiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos (terviseõpetus, keskkond).

**Laboritööd:**

1. Kingatalla pindala määramine.
2. Naela ruumala määramine.
3. Aine tiheduse määramine.
4. Rõhu määramine
5. Liugehõõrdumise uurimine.
6. Vedru deformeerimise uurimine.
7. Kangi tasakaalu uurimine.
8. Pendli võnkumise uurimine.

**Õpitulemused:**

Õpilane oskab leida infot aineregistrist ja kasutada füüsikaliste suuruste tabeleid. Õpilane teab ja oskab kasutada füüsikaliste nähtuste ja objektide kirjeldamisel, seletamisel ning ennustamisel, ülesannete lahendamisel, vaatluste korraldamisel ja laboritööde sooritamisel järgmisi mõisteid, seoseid, seadusi, mudeleid ja mõõteriistu nii tuntud kui uues olukorras:

1. ühikud,
2. eesliited: kilo-, detsi-, senti-, milli-;
3. mõõtmine,
4. trajektoor, teepikkus, ühtlane liikumine, mitteühtlane liikumine,
5. kiirus, keskmine kiirus,
6. võnkumine, amplituud, periood, sagedus,
7. vastastikmõju, raskusjõud, elastsusjõud, hõõrdejõud, rõhk,
8. üleslükkejõud, ujumine,
9. mehaaniline töö, võimsus, energia, lihtmehhanism,
10. heli, helikiirus, müra.

**Läbiv teema:**

1. Turvalisus. Liiklusvahendite kiiruste ja pidurdusteedade leidmine.
2. Keskkond ja säästev areng: energia ja müra teema puhul.

**Seosed:**

1. Vastastikmõju tulemusena muutub keha kiirus seda vähem, mida suurem on keha mass.
2. Ükski lihtmehhanism ei anna töös võitu.
3. Keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat.
4.  $\rho = m/V$ ;  $F = mg$ ;  $p = F/S$ ;  $v = s/t$ ;  $A = Fs$ ;  $N = A/t$ ;  $F_u = \rho g V$ .
5. Punkti koordinaadid tasanditel (s, 0, t) ja (v, 0, t).
6. Üleslükkejõud on ujumisel alati võrdne kehale mõjuva raskusjõuga.
7. Energia jäävuse seadus.
8. Mida suurem on võnkesagedus, seda kõrgem on heli.

**Mõõteriistad:**

1. Mõõtesilinder, kangkaalud, dünamomeeter, kell.

**ÜLDPÄDEVUSTE KUJUNDAMINE:**

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste väärtuspädevust – 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.

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Õpilastes 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.

Õpilaste **sotsiaalse ja kodanikupädevuse** areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb lisaks loodusteaduslikele seisukohtadele arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlike, majanduslike ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Loodusained toetavad **õpipädevuse** kujunemist erinevate õpitegevuste kaudu. Nii näiteks arendatakse õpipädevust probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKTpõhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

**Suhtluspädevuse arendamine** kaasneb loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist, ning leitud teabe analüüsiga ja tõepärasuse hindamisega. 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 konkreetsetes igapäevases kontekstis.

**Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus** kaasneb eelkõige uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena, neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Peale uurimusliku õppe koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid kõigis loodusainetes, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

**Ettevõtlikkuspädevust** kujundades on oluline koht loodusainete rakendusteaduslikel teemadel, kus ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutusest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt planeeritakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis lisaks teaduslikele seisukohtadele arvestavad sotsiaalseid aspekte.

**Digipädevust** kujundab erinevate teabeallikate ja infoallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö vormistamine, esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust, õpetab kriitiliselt suhtuma allikmaterjali.

## LÄBIVAD TEEMAD

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll läbiva teema **„Keskkond ja jätkusuutlik areng“** elluviimisel.

Teema **„Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“**. Loodusteadusharidus on osa üldharidusest, mis on oluline õpilaste arengule. Loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele. Loodusaineid õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjäärivõimalustest ning vahendatakse neile teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel.

Läbivat teemat „**Teabekeskond**“ käsitletakse seonduvalt eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega.

Loodusained toetavad läbivat teemat „**Tehnoloogia ja innovatsioon**“ IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.

Teema „**Tervis ja ohutus**“. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Teema „**Väärtused ja kõlblus**“. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

Läbiva teema „**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**“ elluviimist toetavad loodusained eelkõige keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikuõiguste ja -kohustuse tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

Läbiv teema „**Kultuuriline identiteet**“ lõimub loodusteaduste kaudu, mis moodustavad teatud osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.

## LÕIMING

Lõiming teiste õppeainetega. Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel. Loodusaineid õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetavad loodusained eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid. Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste tehnoloogiline pädevus. Füüsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel.

Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes tehnoloogilisi, sh IKT-vahendeid. Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

Õpilaste võõrkeeltepädevuse kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine, et leida vajalikku infot. Loodusteadulikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada

## FÜÜSILINE ÕPIKESKKOND

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja – materjalid (sh klassi kohta vähemalt 4 mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega).
3. Kool võimaldab ainekavale vastavad demonstratsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide tegemiseks ning vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
5. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).
6. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

## HINDAMINE

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Füüsika õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist füüsika kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise,

mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

Hindamine toimub vastavalt Vastseliina Gümnaasiumi õppekavas sätestatud tingimustele.

### **AINEALASED PROJEKTID**

Kooli üritused, õpetajate päev, hoogtööpäev, loodusainete nädal, energia päev

### **KASUTATAV ÕPPEKIRJANDUS**

Õpik. Töövihik, katsevahendid ja – materjalid, arvuti, demonratsioonivahendid.

[http://www.oppekava.ee/index.php/Füüsika\\_ja\\_keemia\\_lõiming](http://www.oppekava.ee/index.php/Füüsika_ja_keemia_lõiming)

Virtuaalse õppekeskkonna kasutamine: phetcolorado ja Go-Lab projekt

„Füüsika 8. Klass“ Enn Pärtel, 2012

„Füüsika töövihik 8. klassile I ja II osa“ Enn Pärtel, 2012

„Füüsika kontrolltööd 8. klassile“ Enn Pärtel, 2012

„Füüsika ülesannete kogu põhikoolile“ Erna Paju, Venda Paju, 1996