

Tartu Annelinna Gümnaasiumi põhikooli füüsika õppeprotsessi kirjeldus

1. Üldalused

1.1. 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 füüsika-alast 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.

1.2. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika tegeleb loodusnähtuste seletamise ja vastavate mudelite loomisega ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid.

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, keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine.

Põhikooli füüsikakursus käsitleb üksnes väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest.

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat argipäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega.

Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õppeprotsessis kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele.

Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

Õpilaste väärtushinnangud kujunevad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga seostades. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest

iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Õppetööd planeerides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, seejuures tuleb jälgida, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengulisi iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Teemade järjekorra muutmisel tuleb tagada motivatsioon füüsika õppimiseks ja seeläbi loodetav parem õpitulemuste saavutamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö planeerimise, 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 oskus.

III. Kooliastme õpitulemused

Kolmandas kooliastmes on õppe ja kasvatus põhitaotlus aidata õpilastel kujuneda vastutustundlikeks ühiskonnaliikmeteks, kes igapäevaelus iseseisvalt toime tulevad ning suudavad oma huvidele ja võimetele vastavat õpiteed valida. Kolmandas kooliastmes keskendutakse:

1. õpimotivatsiooni hoidmisele;
2. õppesisu ja omandatavate oskuste seostamisele igapäevaeluga ning nende rakendatavuse tutvustamisele tulevases tööelus ja jätkuõpingutes;
3. erinevate õpistrateegiate teadvustatud kasutamisele ning enesekontrollimise oskuse arendamisele;
4. pikemaajaliste õppeülesannete (sealhulgas uurimuslike õppeülesannete) planeerimisele, eesmärkide püstitamisele ja oma tulemuste hindamisele;
5. õpilaste erivõimete ja huvide arendamisele;
6. õpilaste toetamisele nende edasiste õpingute ja kutsevalikute tegemisel.

2. Õppeteemad, õpetamise eesmärgid ja teema olulisus; eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse; õppesisu; põhimõisted; praktilised tööd ja IKT rakendamine; õppetegevus ja meetodilised soovitused; õpitulemused; õppevahendid ja lõiming teiste ainetega teemade kaupa.

Füüsika õppeprotsessi kirjeldus 8. klass

TEEMA	Õpilaste poolt tehtavad katsed	Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid	Õpitulemused	Sidusus
<p>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine (6-8 tundi)</p> <p>Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.</p>	<p>Kohustuslik katse Varju uurimine: <i>Piluga ekraan, kaks küünalt alusel, markerpliats.</i></p>	<p>Valgusallikas: <i>küünal, laser, monitor, hõõglamp, säästupim</i></p> <p>Paralleelne, koonduv, hajuv valgusvihk: <i>diaprojektor, valge ekraan libiseva kiirega, koondav ja hajutav lääts</i></p> <p>Valguse energia: <i>päikese valgus või grafoprojektor, koondav lääts, must paber</i></p> <p>Valguse spekter: <i>spektroskoop, valgusallikas (diaprojektor, lamp jne),</i></p> <p><i>Maa ja Päikese mudel aastaegade demonstreerimiseks;</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; • selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid; • loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega; • teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust. 	<p>KEEMIA – Reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees (8)</p>
<p>Valguse peegeldumine (6-7 tundi)</p> <p>Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p>	<p>Täiendavad katsed Eseme ja kujutise kaugus peeglist: <i>tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliatsit</i></p> <p>Eseme ja selle kujutise sümmeetrilisus tasapeeglis: <i>tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliatsit</i></p>	<p>Valguse peegeldumise seadus: <i>optiline ketas</i></p> <p>Erinevate valgusvihkude peegeldumine tasapeegliolt optiline ketas</p> <p>Optilise peateljega paralleelse valgusvihi peegeldumine kumer- ja nõguspeegliolt: <i>optiline ketas</i></p> <p>Peegeldumine peegelpinnalt ja mattpinnalt: <i>tasapeegel võib ka šokolaadipaber, mattpind, laser</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; • selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; • toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta. 	<p>GEOGRAAFIA – Kliima: päikesekiirgus ja pinnamoe mõju kliimale (8)</p>

<p>Valguse murdumine (7-8 tundi) Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p> <p>Optika põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid..</p>	<p>Kohustuslikud katsed</p> <p>Läätsede ja kujutiste uurimine.</p> <p>Läätsede optilise tugevuse määramine: <i>Kaks kumerat ja üks nõguslääts, ekraan, joonlaud, küünal, tikud</i></p> <p>Värvuste ja värvilise valguse uurimine: <i>valgusfiltritega valgusfiltreid</i></p>	<p>Valguse murdumine: <i>klaas veega pliiats,</i></p> <p>Valguse murdumine: <i>optiline ketas (erinevad nurgad, õhk-klaas ja klaas-õhk)</i></p> <p>Kumer- ja nõguslääts: <i>optiline ketas</i></p> <p>Läätsede fookuskaugus: <i>optiline ketas</i></p> <p>Läätsede optiline tugevus: <i>optiline ketas</i></p> <p>Kujutis läätsesega: <i>valgusallikas (küünla asendaja), lääts, ekraan</i></p> <p>Valgusfilter <i>grafoprojektor, valgusfiltreid</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; selgitab fookuskauguse ja läätsede optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut; kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid; selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; kirjeldab kumerläätsede, nõgusläätsede, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerläätsede fookuskaugust või tekitades kumerläätses esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätsede ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid. 	<p>MATEMAATIKA – Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus: pöördvõrdeline sõltuvus (7) BIOLOOGIA - Infovahetus väliskeskkonnaga: silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine (9)</p>
---	--	---	---	--

<p>2. Mehaanika 2.1. Liikumine ja jõud (8-9 tundi) Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p>	<p>Täiendavad katsed Pikkuse mõõtmine: <i>mõõtejoonlaud, esemeid</i></p> <p>Traadi jämeduse mõõtmine: <i>mõõtejoonlaud, traat, pliiaats või nael, nihik</i></p> <p>Pindala mõõtmine: <i>mõõtejoonlaud, esemeid</i></p> <p>Ebakorrapärase kujuga keha pindala mõõtmine: <i>ruuduline paber, keha</i></p> <p>Aine tiheduse tunnetamine : <i>sama suurusega erinevast ainetest kehad</i></p> <p>Kohustuslik katse Keha tiheduse määramine (kas korrapärane või ebakorrapärane keha) <i>kaalud:mõõtesilinder, keha, mõõtejoonlaud,</i></p>	<p>Inertsus: <i>siledad vihid või klotsid, joonlaud, paberi riba</i></p> <p>Jõud kui keha kiiruse muutuse põhjus: <i>raske klots, vedru</i></p> <p>Jõudude tasakaal: <i>klots konksuga kummaski otsas, 2 dünamomeetrit</i></p> <p>Koormis vedru otsas: <i>vedru, koormis</i></p> <p>Sild: <i>pikk vineeririba kahe klotsi peal, koormis ribal</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuse– liikumine, – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel; • kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks; • teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; • teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; • viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; • teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt 	<p>GEOGRAAFIA – Kaardiõpetus: vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil (7)</p> <p>MATEMAATIKA – positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud (6), võrdelise sõltuvuse graafik (7), geomeetrilised kujundid: pikkuste kaudne mõõtmine (8) Statistika algmõisted: aritmeetiline keskmine (7)</p> <p>KEEMIA – Millega tegeleb keemia: ainetes füüsikalised</p>

			<p>sirgjooneliselt;</p> <ul style="list-style-type: none"> teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel. 	<p>omadused, aine tihedus (8), lahuste tihedus (9)</p>
<p>Kehade vastastikmõju (9-11 tundi) Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>Kohustuslik katse Raskusjõu ja hõõrdejõu uurimine dünamomeetriga: Dünamomeeter, 100 g raskused, erinevast materjalist kehad</p>	<p>Hõõrdejõu sõltuvus pindade töötlustest ja materialist: <i>dünamomeeter, klots, koormis, erineva karedusega pinnad (sile laud, sile laud ülekleebitud liivapaberiga) ja erinevad materjalid</i></p> <p>Kehade elastsus, plastsus, rabadus: <i>metalljoonlaud, jupp vasktraati või tükk plastiliini, joogiklaas.</i></p> <p>Deformatsiooni liigid: venitus, kokkusurumine, paine, vääne: <i>vedru ja kummivoolik mutriga, pall, metalljoonlaud, pikk vineerriba, deformeeritava keha mudel;</i></p> <p>Vedru gradueerimine dünamomeetriks (osaluskatse): <i>statiiv, vedru, 4-5 koormist (100 g), mõõtejoonlaud</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; selgitab Päikesesüsteemi ehitust; nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi. 	
<p>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (11-13 tundi)</p>	<p>Kohustuslik katse Üleslükkejõu uurimine: dünamomeeter, anum</p>	<p>Rõhu sõltuvus rõhumisjõust: <i>suur švamm, klots, kaaluvihte</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid 	<p>GEOGRAAFIA – Kliima: õhurõhk</p>

<p>Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>veega, erineva ruumalaga koormised, vesi (soolvesi).</p>	<p>Pascali prits</p> <p>Cartesiuse tuuker : mõttesilinder veega, väike nukk, haavleid või kive, õhuke kummikile või õhupall</p> <p>U-toru manomeeter: U-toru manomeeter, kummivoolik, süstal</p> <p>Magdeburgi poolkerad (ehituspoest klaasiplaatide tõstmise iminapad – 2 tk.)</p> <p>Õhupall vaakumpumba kupli all: vaakumpump, kuppel, õhupall, voolikud</p> <p>Paberileht vett täis klaasi all: klaas veega, paberileht</p> <p>Üleslükkejõu: dünamomeeter, koormis, klaas veega</p> <p>Üleslükkejõu sõltuvus keha ruumalast: dünamomeeter, sama massi kuid erineva ruumalaga koormised, klaas veega</p> <p>Üleslükkejõu sõltuvus vedeliku tihedusest: dünamomeeter, suhteliselt suure ruumalaga keha, klaas veega, klaas piiritusega, klaas kange soolveega.</p> <p>Areomeeter: areomeeter, mage vesi, soolvesi, kange soolvesi</p>	<p>ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; • kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; • sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus); ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga <p>• selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho gh$; $F_u = \rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu. 	<p>(8) BIOLOOGIA – Vereringe: vererõhk (9)</p>
<p>Mehaaniline töö ja energia (10-11 tundi) Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja</p>	<p>Täiendav katse Kangi tasakaalu uurimine: statiiv, kang, koormised,</p>	<p>Kineetilise energia sõltuvus keha kiirusest: statiiv, niidi otsas koormis, klots laual (koormist lastakse erineva kiirusega klotsi vastu põrgata)</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning 	<p>GEOGRAAFIA – Tööstus ja energiamajandus</p>

<p>potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p>	<p><i>mõõtejoonlaud</i></p>	<p>Kineetilise energia sõltuvus keha massist: <i>statiiv, niidi otsas erineva massiga koormised, klots laual (koormisi lastakse sama kiirusega klotsi vastu põrgata)</i></p> <p>Maa raskusväljas potentsiaalse energia sõltuvus keha kõrgusest maapinnast (osaluskatse): <i>kaks poissi hoiavad horisontaalselt pingul paberilehte, sellele lastakse kukkuda erinevalt kõrguselt sama massiga keha</i></p> <p>Maa raskusväljas potentsiaalse energia sõltuvus keha massist (osaluskatse): <i>kaks poissi hoiavad horisontaalselt pingul paberilehte, sellele lastakse kukkuda samalt kõrguselt erineva massiga kehi</i></p> <p>Matemaatiline pendel (energia jäävus): <i>statiiv, niit koormis</i></p> <p>Kangi reegli tuletamine: <i>statiiv, demokang, koormised, mõõtejoonlaud</i></p>	<p>määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; • selgitab seoseid, et: keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; sooritatud töö on võrdne energia muutusega, keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); Kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; <p>ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seoste $A = F \cdot s$; $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid. 	<p>: energia liigid (9) MATEMAATIKA - %-arvutus (6,7)</p>
<p>Võnkumine ja laine (8-10 tundi) Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide</p>	<p>Pendli võnkumise uurimine: <i>Niit, raskused, stopper</i></p> <p>Täiendav katse 1 sekundilise</p>	<p>Võnkumise periood, amplituud, sagedus: <i>statiiv, niidi otsas koormis, stopper või kell</i></p> <p>Laine tekkimine: <i>pesukauss veega või grafoprojektor ja petri tass, kivi,</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab 	<p>GEOGRAAFIA – Geoloogia: maavärin, seismilised lained (7)</p>

<p>hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p> <p>Mehaanika põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.</p>	<p>võnkeperioodiga matemaatilise pendli pikkuse määramine: <i>niit, mutter, kell, mõõtejoonlaud, statiiv</i></p>	<p><i>puupulk</i></p> <p>Pikilaine: <i>laste plastvedru</i></p> <p>Heli tekkimine: <i>metalljoonlaud Heli hark</i></p> <p>Heli kõrguse seos võnkesagedusega : <i>metalljoonlaud, lahtise kaanega klaver</i></p> <p>Heli valjuse seos võnkeamplituudiga: <i>kitarr või viiul</i></p>	<p>kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta. 	<p>BIOLOOGIA – Infovahetus väliskeskkonnaga: kuulmine, kõrvaehitus (9)</p>
--	--	---	---	---

Füüsika õppeprotsessi kirjeldus 9. klassile

TEEMA	Õpilaste poolt tehtavad katsed	Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid	Õpitulemused	Sidusus
<p>Elektriõpetus 3.1. Elektriline vastastikmõju (5-7 tundi) Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>	<p>Täiendavad katsed</p> <p>Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: <i>pastakas, joonlaud, kileribad, penoplastitükid jne</i></p>	<p>Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: <i>plastjoonlaud, kileribad, paberribad, eboniitpulk, klaaspulk, siidiriie, nahk, villane riie, elektrofoormasin, sultanid</i></p> <p>Laengu jagamine: <i>elektroskoobid, metallvarras</i></p> <p>Kehade elektrijuhtivus: <i>erinevatest materjalidest kehad</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; • loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; • selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset; • viib läbi eksperimendi, et uurida kehade 	<p>KEEMIA – Aatomiehitus. Perioodilisustabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad (8)</p>

			elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.	
<p>Elektrivool (5-6 tundi) Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.</p>	<p>Täiendavad katsed: elektrivoolu magnetiline toime: a) <i>alaisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;</i></p> <p>voolutugevuse mõõtmine: <i>ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti</i></p>	<p>Elektrivoolu keemiline toime: <i>elektrolüüsivann koos elektroodidega;</i></p> <p>elektrivoolu magnetiline toime: a) <i>alaisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;</i></p> <p>voolu soojuslik toime: <i>erinevad küttespiraalid alusel;</i></p> <p><i>galvanomeetri töötav mudel;</i></p> <p><i>demonstratsioonampermeeter;</i></p> <p>Voolutugevuse mõõtmine: <i>ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid; • nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas. 	<p>BIOLOOGIA –</p> <p>Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss (9)</p> <p>KEEMIA –</p> <p>Aatomiehitus, Perioodilisustabel. Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid(8)</p> <p>Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side (8)</p> <p>KEEMIA -</p>
<p>Vooluring (12 – 13 tundi) Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p>	<p>Kohustuslikud katsed Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: <i>2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti</i> Voolutugevuse ja pingemõõtmine ning takistuse arvutamine: <i>2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter.</i></p> <p>Täiendav katse reostaadi kasutamine</p>	<p>Keemiline vooluallikas: <i>õun, juhtmed, tsink ja vask plekiribad; galvanomeeter</i></p> <p>Jada- ja rööpühendus: <i>2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter</i></p> <p>Takistuse sõltuvus juhi materjalist, pikkusest ja ristlõikepindalast: <i>vooluallikas, juhtmed, lüliti, amper- ja voltmeeter, erineva materjaliga, ristlõikepindalaga ja pikkusega juhid, erineva takistusega reostaadid; demonstratsioonvoltmeeter</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; • põhjendab seoseid, et: voolutugevus on võrdeline pingega $I = \frac{U}{R};$ <p>(Ohmi seadus)</p>	<p>Tuntumad liht- ja liitained: metallide redoksreaktsioonid (8)</p>

voolutugevuse
reguleerimisel:
vooluallikas, juhtmed,
lüüti, reostaat, hõõglamp
alusel, ampermeeter

jadamisi ühendatud juhtides on
voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 =$
... ja ahela kogupinge on üksikjuhtide
otstel olevate pingete summa



rööbiti ühendatud juhtide otstel
on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 =$
... ja ahela kogu volutugevus on
üksikjuhte läbivate volutugevuste

summa $I = I_1 + I_2$;

$$R = \rho \frac{l}{S},$$

juhi takistus

- kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel;
- selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- leiab jada- ja rööpühenduse korral voluringi osal pinge, volutugevuse ja takistuse;
- viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt volutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi volutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.

Elektrivoolu töö ja võimsus

Võimsuse sõltuvus pingest ja

Õpilane:

GEOGRAAFIA -


<p>(10 – 11 tundi) Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>		<p>voolutugevusest: 40 W ja 100 W pirnid alusel, reguleeritava pingega vooluallikas, lüli, voltmeeter, ampermeeter, juhtmed</p> <p>sulav ja automaatkaitsmete töötavad mudelid;</p> <p>erinevad küttespiraalid alusel;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid; • selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; • leiab kasutatavate elektritarvite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega. 	<p>Tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine (9)</p>
<p>Magnetnähtused (6-7 tundi) Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Elektri ja magnetismi põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, , elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüli, elektrienergia tarviti, elektrivoolu</p>	<p>Kohustuslik katse Elektromagneti valmistamine ja uurimine: isoleeritud juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüli, nõõpnõelad, kirjaklambrid, reostaat</p> <p>Täiendavad katsed Magnetvälja uurimine: püsिमagnetid, rauapuru</p>	<p><i>Püsिमagnetid,</i></p> <p>Vooluga juhtme magnetvälja uurimine: juhtmeraam, magnetnõel, rauapuru, vooluallikas, juhtmed,</p> <p>töötav elektrimootori mudel;</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; • selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused; • teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsिमagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; • selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö 	<p>KEEMIA - Tuntumad liht- ja liitained: metallide magnetilised omadused (8)</p>

<p>töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.</p>			<p>energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta. 	
<p>Soojusõpetus. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine (4-6 tundi). Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.</p>		<p>soojusliikumist imiteeriv katseseade;</p> <p>erinevad termomeetrid;</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid; • kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; • selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; • kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; • selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid. 	<p>KEEMIA - Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek (8) Millega tegeleb keemia: Reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele (8)</p>
<p>Soojusülekanne (8-9 tundi) Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused.</p>	<p>Kohustuslik katse Kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine: <i>termomeeter, kalorimeeter, uuritav keha, digitaalne kaal, veekeetja</i></p>	<p>Maa ja Päikese mudel aastaegade demonstreerimiseks.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas; • selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; 	<p>KEEMIA - Aine hulk. Moolarvutused: normaalingimused (9) MATEMAATIKA - Üksliikmed: Arvu standardkuju, tehted</p>

Termos. Päikeseküte. Energia
jäävuse seadus soojusprotsessides.
Aastaaegade vaheldumine.
Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

- selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;
- sõnastab järgmisi seoseid:
 - soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
 - keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekanne teel;
 - kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
 - mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
 - mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
 - aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu;

ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel.

- selgitab seoste  või

10^{n/-n}-ga (7)
**GEOGRAAFIA -
Euroopa ja Eesti
kliima ja veestik:**
Hoovuste mõju
kliimale (9)
Loodusvööndid:
Polaarjooned,
polaaröö ja –päev (8)
Kliima:
päikesekiirguse
jaotumine Maal,
aastaaegade
kujunemine, merede
ja ookeanide mõju,
õhuringlus ja tuuled
(8)

			<p>Q_{aera}, kus $\Delta t = t_2 - t_1$</p> <p>tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta. 	
<p>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused (8-11 tundi) Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.</p>			<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = Lm$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid. 	<p>KEEMIA - Süsinik ja süsinikuühendid: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena (9)</p>

Tuumaenergia (5-7 TUNDI)

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.

Teemade soojus ja tuumaenergia põhimõisted

soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α -, β - ja γ -kiirgus, tuumareaktsioon.

- dosimeeter;

Õpilane:

- nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
- iseloomustab α -, β - ja γ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
- selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid

**KEEMIA -
Aatomiehitus.
Perioodilisuse
tabel. Ainete ehitus:**
aatomi koostis Bohri
aatomimudeli näitel.
(8)
**GEOGRAAFIA -
Tööstus ja
energiamaajandus:
erinevate
elektriijaamade
eelised-puudused
(9)**

3. Üldpädevuste arendamine

- **Väärtuspädevus.** Väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist läbi õpiprotsessi rakendades seejuures uurimusliku lähenemist ja probleemide lahendamist. Loomulikult arendab õpetaja kõikides ainetundides mitmesuguseid väärtusi läbi isikliku eeskuju. Dilemmaülesanded on omased küll rohkem eluslooduse käsitlusel, kuid energeetikaprobleemide kaudu saab vägagi erinevaid väärtustega seotud pädevusi edukalt arendada.
- **Sotsiaalne pädevus.** Õpitakse erinevates situatsioonides – praktilistes töödes, projektides, rühmatöodes ja rollimängudes omavahel koostööd tegema, üksteisega arvestama, kaasõpilaste arvamust kuulama. Keskkonnakaitse ja inimese tervisega seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada rühmatöid või väitlusi võttes probleemide lahendamisel arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.
- **Enesemääratluspädevus.** Füüsikatundides toimub lisaks süstemaatilisele uute teadmiste saamisele ka nende väärtustamine ning nende teadmiste rakendusvõimaluste näitamine. Seeläbi tekib õpilasel arusaamine mitmesugustest looduse ja tehnoloogiaga seotud elukutsetest ning saadud teadmised aitavad kindlasti õpilast järgneval kutsevalikul.
- **Õpipädevus.** Kui üldine õpipädevus on kujundatud juba 1.-7. klassis, siis 8.-9. klassi füüsikas viiakse rõhuasetus enesejuhitud õppimise oskuste kujundamisele probleemide lahendamisel ja uurimusliku õppe rakendamisel nii reaalses kui ka arvutipõhistes õpikeskkondades. Seejuures arendatakse õpilastel oskusi uute teadmiste omandamiseks ja hüpoteeside kontrollimiseks, probleemide lahendamiseks vajalike tegevuste planeerimiseks, läbiviimiseks ja kokkuvõtete tegemiseks. Erinevate ülesannete lahendamisel õpitakse ka õppimiseks vajalikku taustinfot leidma ning kriitiliselt hindama. 9. klassi lõpetamisel peaks õpilased olema suutelised iseseisvalt õppima ning oma teadmisi ja oskusi hindama, et seeläbi edasisi õpinguid planeerida.
- **Keelepädevus.** Õpitakse korrektselt kasutama füüsikalisi termineid ja teaduskeelele omast stiili. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust nii õpetaja kui ka kaasõpilaste poolt.
- **Matemaatikapädevus.** Matemaatikapädevust on see üldpädevus, mille arendamist füüsikatundides ehk kõige enam läbi viia. Uues ainekavas on sellekohaseid suuniseid palju – alates füüsikaülesannete lahendamisel ettetulevatele matemaatiliste oskuste (tehted kümneastmetega, protsentarvutused, seoste rakendused füüsika ülesannete lahendamisel) arendamisele ja kriitilise mõtlemise kujundamisele kuni kõikidele loodusainetele omase uurimusliku õppe kasutamisel ettetulevate probleemide lahendamisele. Loomulikult tuleb uurimusliku õppe kasutamisel andmeid analüüsida ja tõlgendada, aga ka tulemused esitada tabelite ja joonistena. Kindlasti arendatakse matemaatilise info analüüsi ja esitamise oskust kõigi füüsikas käsitletavate teemade juures.
- **Ettevõtlikkuspädevus.** Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse läbi probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamise. Seejuures tutvutakse ka erinevate elukutsete ja tehnoloogiliste rakendustega, mis eeldavad füüsika-alaseid teadmisi ja oskuseid. Uurimuslik õpe on iseenesest suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleemide esinemisel püstitama eesmärke nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning reageerima paindlikult ideede teostamisel ilmnunud piirangutele ja võimalustele.

4. Füüsiline õpikeskkond

Soovitavalt toimuvad füüsikatunnid spetsiaalselt sisustatud füüsikakabinetis (-laboris), mis on varustatud sooja ja külma vee, valamute, elektripistikute ja spetsiaalse kattega töölaudadega; kus on internetiühendusega arvuti ja projektor. Väiksemates koolides võib õppetöö toimuda ka loodusainetele ühises kabinetis, mis arvestaks kõikide loodusainete ühiseid nõudmisi füüsilisele õpikeskkonnale. Kindlasti on olulised ka sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide läbiviimiseks vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.

Praktiliste ja uurimuslike tööde tegemisel või arvutiga töötamisel on võimalik klass jagada rühmadeks, mis ei ole suuremad kui 17 õpilast. Eriti oluline on see ohutuse seisukohalt praktiliste tööde tundides.

Seoses suurema rõhuasetusega praktilistele töödele, sh IKT rakendamisele, on oluline koolid varustada vajaliku riist- ja tarkvaraga. Vähemalt korra õppeaastas korraldada õpe väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis ning laboris).

Põhikooli kursuste omandamiseks vajalikud demonstratsioonvahendid:

- spektroskoop;
- soojuslik valgusallikas (hõõglamp);
- külm valgusallikas (erinevate gaasidega täidetud gaaslahendustorud koos sobiliku vooluallikaga või päevavalguslamp);
- valgusfiltrid koos valgusallikaga (värvilistest valgustest valge valguse saamine);
- punktvalgusallikas;
- ruumvalgusallikas;
- ekraan;
- varju tekitav keha;
- laser;
- optiline ketas;
- paralleelsete kiirte allikas (laser) ;
- mitmesugused peegeldavad pinnad;
- kumer- ja nõguspeegel;
- läätsed;
- silma mudel;
- suur luup;
- valgusjuhi mudel;
- suured erineva tiheduse ja sama massiga kehad;
- suured samasuguse ruumalaga erinevatest ainetest kehad;
- deformeeritava keha mudel;
- demonstratsioonidünamomeeter;

- vedrude komplekt;
- dataloggerid (Vernier seadmed) koos sobilike anduritega;
- manomeeter;
- baromeeter;
- vedelikmanomeeter;
- areomeetrid;
- Pascali pump;
- vaakumpump;
- Magdeburgi poolkerad;
- kangi, kaldpinna, pööra ja hammasülekanne mudel;
- demonstratsiooniseade ristlainete tekitamiseks;
- helisagedusgeneraator;
- võimendi;
- laiaribaline kõlar;
- helihark koos kõlakastiga 2tk.
- elektrisultan 2tk;
- klaaspulk ja siidriie (või nahk) ;
- eboniitpulk ja vill;
- elektrofoormasin;
- juhtmed (20tk) ;
- fooliumist torukesed siidist niidi otsas 2tk;
- kaks elektroskoopi;
- juhtiv varras elektroskoopide ühendamiseks;
- demonstratsioonampermeeter;
- elektrolüüdi vann koos elektrodidega;
- alalisvoolu allikas sujuvalt reguleeritava pingega vahemikus 0-24V ning voolutugevusega 2 – 10 A;
- erinevad küttespiraalid alusel;
- U-magnetid 2 tk;
- galvanomeetri töötav mudel;
- 100 W pirnid alusel 4tk;
- erinevast materjalist ja erineva läbimõõduga juhtide stand;
- demonstratsioonvoltmeeter;
- reostaadid (0-100 Ω , 0-1000 Ω , 0-5000 Ω) ;

- autotrafo;
- sulav ja automaatkaitsmete töötavad mudelid;
- elektromagnet;
- töötav elektrimootori mudel;
- kiirkeedukann;
- soojusliikumist imiteeriv katseseade;
- erinevad termomeetrid;
- Maa ja Päikese mudel aastaegade demonstreerimiseks;
- dosimeeter;
- kompass;
- magnetnõelad;

Uurimuslikke õppeülesandeid täidavad õpilased kahekaupa

Tööde teostamiseks vajalikud vahendid kahe õpilase kohta kaheksandas klassis:

- tasapeegel;
- kaks kumerat (erineva optilise tugevusega) ja üks nõguslääts;
- ekraan;
- metalljoonlaud;
- valgusallikas (küünla asendaja);
- 0,1g täpsusega kaal (kuue õpilase kohta üks kaal);
- nihik;
- mõõtesilinder;
- vahetatava skaalaga dünamomeeter;
- koormised;
- puitpind;
- veetavad klotsid;
- dünamomeeter;
- mõõtsilinder;
- sukeldatav keha;
- statiiv;
- niit;
- koormised (min 6tk à 100g);

- prisma;
- valgusfiltrid;
- stopper;
- erinevast materjalist võrdse küljepindalaga kehad;
- erineva tiheduse ja sama massiga kehad;
- samasuguse ruumalaga erinevatest ainetest kehad (kumbagi vähemalt 4tk, kehadel küljes konks).

üheksandas klassis:

- elektrit mittejuhtivad paberi ja kile ribad;
- ampermeeter;
- voltmeeter;
- takistid (sh reostaat);
- pirnipesa alusel koos pirniga 3tk (pirnide nimipinge on vastav õpilastel kasutatavate vooluallikate nimipingega);
- juhtmed 10tk;
- elektripliit;
- vooluallikas;
- digitaalne multimeeter;
- lüliti;
- sirg- ja U-magnet;
- isoleeritud vaskjuhe (läbimõõt 0,5 mm, 5m);
- mõõtsilinder;
- digitaalne kaal (6 õpilase kohta üks kaal);
- kalorimeeter;
- erinevast ainest ühesuguse ruumalaga katsekehad;
- vedeliktermomeeter (-20°- +120° C)

5. Hindamine

Füüsika õpitulemuste hindamine lähtub õppekava üldosas ja teistes hindamist reguleerivates dokumentides toodud hindamisalustest. Kasutatakse nii kujundavat kui kokkuvõtvat hindamist. Kokkuvõtva hindamise korral kasutatakse kriteeriumhindamist.

Õpitulemusi tuleks hinnata lähtudes kahest aspektist: 1) õpilase mõtlemistasandite arenemine füüsika kontekstis; 2) uurimuslikud ja otsuste tegemise oskused. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80 % ja 20 %.

Õpilaste mõtlemistasandite arengut füüsikas hinnatakse kahel tasemel lähtuvalt saavutatud õpitulemustest:

1. madalamat järku mõtlemistasandid – hõlmavad teadmist ja arusaamist. Õpitulemuste sõnastuses seostuvad madalamat järku mõtlemisoperatsioonidega järgnevad märksõnad: liigitab, toob näiteid, loetleb, selgitab, tunneb ära, kasutab, oskab, leiab jne.
2. kõrgemat järku mõtlemistasandid – hõlmavad analüüsi, sünteesi ja hinnangute andmist (hindamist). Kõrgemat järku mõtlemisoperatsioonidega seostuvad märksõnad: analüüsib, võrdleb, seostab, koostab, sõnastab, hindab, teisendab, lahendab ülesandeid.

Hinde moodustumisel peaks nende vahekorral olema põhikoolis 50 % ja 50 %. Õpilase mõtlemistasandite arenemisega kaasnevad ka rakendused. Seejuures hinnatakse tulemuste saavutamiseks vajalikke alaoskusi, need võivad mõnel juhul kuuluda madalamale (enamasti arusaamise), mõnel juhul aga kõrgemale tasandile.

Hindamine eeldab kindlate hindamiskriteeriumide olemasolu. Hindamise kriteeriumid teatatakse õpilastele õppeaasta algul. Õppeaasta kestel võivad muudatused toimuda ainult vastastikusel kokkuleppel. Kontrollivormideks on tunnikontroll, kontrolltöö, laboratoorne töö, essee, ainetest, õpimapp, uurimuslik töö, tasemetöö, üleminekuksam, arvestus, eksam. Pikema teema tulemushindamise peamiseks vormiks on kontrolltöö. Kontrolltöö sisaldab nii faktide tundmist kui ka tõlgendamist, rakendamist, analüüsi, sünteesi ja hinnangu andmist. Kontrolltööga esitatakse ka konkreetne hindamiskaala, kus näidatakse ära ülesande korrektse lahenduse eest saadav punktide arv ja hindedkaala. (Seejuures võib õpilane kasutada õppekavas esitatud kvalitatiivseid seoseid kajastavat valemilehte). Kasutatakse hindamist iseseisva töö alusel (projektid ja õpilasuuringud). Enesehindamine võib kasutada mitmel juhul, eriti aga õpimapi koostamisel, õppeprojektide läbiviimisel ja ülesande lahendustulemuse tõepärasuse hindamisel.

Uurimuslike oskuste hindamisel tuleks kasutada ühist lähenemist kõikides loodusainetes. Sellest lähtudes tuleks eraldi tähelepanu pöörata uuringute planeerimise, läbiviimise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise ning esitamise oskustele.

Hinnatakse järgmisi aspekte:

1) planeerimisel:

- probleemi sõnastamine;
- taustinfo kogumine ja kriitiline hindamine;
- uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamine;
- uuringu kavandamine;

2) uuringu läbiviimisel:

- andmekogumismeetodite rakendamine;
- täpsuse tagamine.

3) tulemuste analüüsil, tõlgendamisel, esitamisel:

- tabelite koostamine, korrastamine;
- arvandmete analüüs;
- diagrammide, jooniste jms koostamine;
- diagrammide, jooniste jms analüüs;
- järelduste ja üldistuste tegemine;
- järelduste ja üldistuste usaldusväärsuse hindamine;
- järelduste ja üldistuste rakendamine prognoosimisel;
- uuringu muutmisvajaduse põhjendamine;
- põhitulemuste ja järelduste esitamine.

4) Probleemide lahendamisel hinnatavad üldised etapid:

- probleemi määratlemine;
- probleemi sisu avamine;
- lahendusstrateegia leidmine;
- strateegia rakendamine;
- tulemuste hindamine;

Mitme ligilähedaselt samaväärse lahendiga probleemide puhul lisandub otsustamine. Otsuste tegemise oskus seisneb erinevate aspektide põhjendatud arvestamises kompromisslahendi leidmisel. Seetõttu on otsusetegemise meetodikate õpetamisel otstarbekam kasutada erinevaid rühmatöö ja ühisõppe meetodeid. Tulemuste hindamisel peab mõistma, et dilemmade lahend pole parim ühest seisukohast lähtuv ega üldjuhul ka ühegi osapoole jaoks. Näiteks enamiku keskkonnaalaste otsuste tegemisel arvestatakse teaduslikke, majanduslikke, seadusandlikke, sotsiaalseid ja eetilisi-moraalseid aspekte.

6. Seos läbivate teemadega

Läbiv teema "Elukestev õpe ja karjääri planeerimine"

(1) Läbiva teema "Elukestev õpe ja karjääri planeerimine" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kellel on valmisolek elukestvaks õppeks, erinevate rollide täitmiseks muutuvus õpi-, elu- ja töökeskkonnas ja oma elukäigu kujundamiseks teadlike otsuste kaudu, sh mõistlike karjäärivalikute tegemiseks.

(2) Õpilast suunatakse:

- 1) teadvustama oma huvisid, võimeid ja oskusi, mis aitavad kaasa adekvaatse enesehinnangu kujunemisele ja karjääriplaanide konkreetsemaks muutumisele;
- 2) arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi;
- 3) arendama oskust seada endale eesmärged ja süsteemselt tegutseda nende elluviimisel;
- 4) kujundama valmisolekut elukestvaks õppimiseks ja karjääriotsuste tegemiseks;
- 5) tutvuma erinevate ametite/elukutsetega, nende arengutega minevikus ning ettenähtavas tulevikus, tundma õppima haridus- ja koolitusvõimalusi, töösuhteid reguleerivaid õigusakte, ettevõtte ja töötaja õigusi ja kohustusi ning kohalikku majanduskeskkonda

Teema õpitulemused põhikooli lõpuks:

- 1) analüüsib oma isiksuseomadusi, oskusi, huvisid, võimeid, õpitulemusi ja muid omadusi (nt tervisega seotud aspekte), võttes neid arvesse esmaste karjäärivalikute ja -plaanide tegemisel;
- 2) otsib sobivatest allikatest infot edasiste õpingute kohta valiku tegemiseks, kirjeldab konkreetseid alternatiive oma õpingute jätkamiseks ning tegevusi ja tingimusi, mis on vajalikud eelistatud õppeasutustesse õppima asumiseks;
- 3) pöördub asjakohaste asutuste ja spetsialistide poole abi saamiseks karjääriotsuste tegemisel;
- 4) kirjeldab üldiselt kohaliku tööturu olukorda, võimalusi ja arenguid; saab aru elukestva õppimise tähtsusest muutuvus töömaailmas ja arenevas ühiskonnas;
- 5) kirjeldab tegevusala/ameti seoseid inimese eluviisiga; kirjeldab oma õigusi ja kohustusi töötajana;
- 6) tunneb ära enamlevinud tööde ja töötajatega seotud stereotüüpsed negatiivsed (sh sooliselt või muul moel diskrimineerivad) suhtumised;
- 7) seab oma tegevustele pikemaajalisi eesmärged ja prioriteete; leiab erinevaid võimalusi ülesannete täitmiseks ja probleemide lahendamiseks.

Läbiv teema "Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng"

(1) Läbiva teema "Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda.

(2) Õpilast suunatakse:

- 1) aru saama loodusest kui terviksüsteemist ja inimese ning teda ümbritseva keskkonna vastastikustest seostest, inimese sõltuvusest loodusressurssidest;
- 2) aru saama inimkonna kultuurilise, sotsiaalse, majandusliku, tehnoloogilise ja inimarengu erinevate tunnuste vastastikusest seotusest, inimtegevusega kaasnevatest riskidest;
- 3) väärtustama bioloogilist (sh maastikulist) ja kultuurilist mitmekesisust ning ökoloogilist jätkusuutlikkust;
- 4) arutlema keskkonna probleemide üle nii kodukoha, ühiskonna kui ka üleilmsel tasandil, kujundama isiklike keskkonnaalaseid seisukohti, pakkuma välja lahendusi keskkonnaprobleemidele;
- 5) võtma vastutust jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid tegutsemisviise; hindama ja vajadusel muutma oma tarbimisvalikuid ning eluviisi.

Teema õpitulemused põhikooli lõpuks:

- 1) järgib loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtteid; mõistab, et looduskeskkond on inimühiskonna arengu alus; mõistab looduskeskkonna haprust ja inimese sõltuvust loodusressurssidest;
- 2) kirjeldab loodust kui terviksüsteemi; analüüsib organismide ja keskkonna vahelisi seoseid;
- 3) selgitab, kuidas keskkonnapoliitika aitab kaasa keskkonnaseisundi paranemisele ja keskkonnaprobleemide ennetamisele;
- 4) tunneb ja kasutab oma kodanikuõigusi ja -kohustusi keskkonnaküsimustega tegelemisel; avaldab arvamust keskkonna teemadel, propageerib keskkonnahoidlikku käitumist;
- 5) kasutab keskkonda puudutavat teavet kriitiliselt ja loovalt, analüüsib koduümbrust puudutavat keskkonnalast infot;
- 6) näitab üles teadlikkust tarbida keskkonnasõbralikke tooteid ja materjale, mahepõllumajandustoodangut, tähtsustab alternatiivenergiaallikate kasutamist;
- 7) käitub igapäevaelu probleemide lahendamisel keskkonnateadlikult, arvestades eetilisi, moraalseid ja esteetilisi aspekte.

Läbiv teema "Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus"

(1) Läbiva teema "Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ja vastutustundlikuks ja kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, on ühiskonda lõimitud, toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengutele.

(2) Õpilast suunatakse:

- 1) väärtustama demokraatlikku ühiselu korraldamist, koostööd, kodanikualgatust ja vabatahtlikkusel põhinevat tegutsemist ning konfliktide rahumeelset ja vägivallatut lahendamist;
- 2) olema algatusvõimeline ja ettevõtlik, kujundama isiklikke seisukohti ja neid väljendama;
- 3) tundma õppima ja kaitsma enda ja teiste õigusi ning mõistma nendega kaasnevat vastutust ja kohustust;
- 4) mõistma avaliku-, ettevõtlus- ja mittetulundussektori seoseid ja toimimist;
- 5) mõistma enda kui üksikisiku rolli ühiskonnas, omandama oskusi osalemiseks otsustamisprotsessides;
- 6) mõistma ettevõtluse rolli ühiskonnas ja suhtuma positiivselt ettevõtlusesse ja selles osalemisse;

Teema õpitulemused põhikooli lõpuks:

- 1) kuulab teistega koostööd tehes aktiivselt ja väljendab oma mõtteid, pakub välja originaalseid ideid ja probleemide alternatiivseid lahendusviise;
- 2) selgitab, miks on vabatahtlike tegevus ühiskonnale vajalik ning toob näiteid vabatahtliku tegevuse kohta;
- 4) kirjeldab oma sõnadega ühiskonna jagunemist avalikuks, tulundus- ja mittetulundussektoriks; võrdleb neid sektoreid ning selgitab sektorite vahelisi seoseid;
- 5) kirjeldab oma sõnadega kooli demokraatlikku juhtimissüsteemi ja õpilasomavalitsuse tööd; suudab vajadusel osaleda koolielu korraldamises;
- 6) selgitab valla- või linnavalitsuse funktsioone ja toimimist;
- 7) arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;
- 8) võrdleb erinevaid elatise teenimise viise (nt palgatöö, ettevõtlus, mittetulundusühingu loomine);
- 9) koostab isikliku ja pere eelarve; selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;

Läbiv teema "Teabekeskond"

(1) Läbiva teema "Teabekeskond" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist infoteadlikuks inimeseks, kes tajub ja teadvustab ümbritsevat infokeskkonda, suudab seda kriitiliselt analüüsida ja selles toimida vastavalt oma eesmärkidele ja ühiskonnas omaksvõetud kommunikatsioonieetikale.

(2) Õpilast suunatakse:

- 1) mõistma vahetu ja vahendatud sarnasusi ja erinevusi;

- 2) valima sobivat suhtlusregistrit ja sidekanalit vastavalt olukorrale ja vajadusele;
- 3) määratlema oma teabevajadusi ja leidma sobivat teavet;
- 4) kujundama tõhusaid teabeotsingumeetodeid, mis hõlmavad endas erinevate teavikute ja teabekeskondade kasutamist;
- 5) arendama kriitilise teabeanalüüsi oskus;

III kooliastme lõpetaja:

- 1) teadvustab ja analüüsib oma igapäevast meediakasutust; põhjendab oma valikuid ja eelistusi; leiab endale vajaliku informatsiooni Interneti ja teiste kanalite kaudu; kirjeldab meedia rolli tööturul
- 2) sõnastab olukorra kirjelduse põhjal mõned käitumisjuhised selleks, et kokkupuude meediaga oleks talle turvaline (sh suhtlus ajakirjanikuga, Internetis, raadios);
- 3) tunneb ära eri liiki (sh segatud formaadiga) meediatekstid ning selgitab nende kasutamise otstarvet;
- 4) iseloomustab Internetis külastatud kodulehekülgi autorluse, kujunduse, informatsiooni usaldusväärsuse seisukohast ning kirjeldab nende elemente;
- 5) viitab ja tsiteerib kasutatud allikaid korrektset; selgitab viitamise ja tsiteerimise tähtsust uurimistöode või referaatide puhul ning tuvastab erinevatest allikatest pärit teksti autori vajaliku täpsusega;
- 6) teadvustab avaliku teabe rolli ja ulatust ühiskonnas, kirjutab vajaduse korral korrektseid e-kirju koos kõigi vajalike rekvisiitidega; koostab ja avaldab korrektse kuulutuse teadetetahvlile või Internetti;
- 7) kasutab oma teadmisi visuaalsetest ja verbaalsetest mõjutusvahenditest vastutustundlikult; teadvustab ajakirjanduse eetikakoodeksi olemasolu ning väärtustab hea ajakirjandustava järgimist;
- 8) mõistab oma õigusi ja kohustusi ajakirjandusega suheldes; teadvustab oma rolli võimaliku infoallikana.

Läbiv teema "Tehnoloogia ja innovatsioon"

(1) Läbiva teema "Tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja kaasaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas.

(2) Õpilast suunatakse:

- 1) omandama teadmisi tehnoloogiate toimimise ja arengusuundade kohta erinevates eluvaldkondades;
- 2) mõistma tehnoloogiliste uuenduste mõju inimeste töö- ja eluviisile, elukvaliteedile ja keskkonnale nii tänapäeval kui minevikus;

- 3) aru saada tehnoloogiliste, majanduslike, sotsiaalsete ning kultuuriliste innovatsioonide vastastikustest mõjudest ja omavahelisest seotusest;
- 4) mõistma ja kriitiliselt hindama tehnoloogilise arengu positiivseid ja negatiivseid mõjusid ning kujundama kaalutletud seisukohti tehnoloogia arengu ja selle kasutamise seotud eetilistes küsimustes;
- 5) kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (IKT) eluliste probleemide lahendamiseks ja oma õppimise ja töö tõhustamiseks;
- 6) arendama loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet innovaatiliste ideede rakendamisel erinevates projektides;

Teema õpitulemused põhikooli lõpuks:

- 1) koostab arvuti abil korrektselt vormindatud ja viidetega varustatud referaadi;
- 2) koostab ja esitab klassile esteetiliselt kujundatud informatiivse multimeediumi-põhise esitluse;
- 3) osaleb aktiivselt loominguulises koostööprojektis, kasutades seejuures erinevaid tehnoloogilisi lahendusi suhtlemiseks ja koostööks;
- 4) kogub ja süstematiseerib andmed, teostab lihtsa statistilise analüüsi;
- 5) demonstreerib oma saavutusi ja pädevusi digitaalse portfoolio e õpimapi abil;
- 6) kirjeldab tehnoloogia rolli ühiskonnas ja oma kutsevaliku vaatenurgast;
- 7) valib etteantud töö jaoks sobiva tehnoloogilise vahendi ja põhjendab oma valikut;
- 8) koostab ja kujundab huvialase veebilehe, ajaveebi või digitaalse õppematerjali;
- 9) kirjeldab ja põhjendab tehnoloogilise innovatsiooni olulisust mingis konkreetses eluvaldkonnas või probleemsituatsioonis.

Läbiv teema "Tervis ja ohutus"

(1) Läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ja kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele.

a) Tervisekasvatus põhineb õpilaste tervise seonduvate teadmiste ja hoiakute ning sotsiaalsete toimetulekuoskuste arendamisel. Seda toetab tervist edendava kooli põhimõtete rakendamine koolis.

b) Ohutuse valdkonnas õpetatakse käituma ohutult liiklus-, tule-, vee- ja teiste ümbritsevast keskkonnast tulenevate ohtude korral ning otsima vajadusel abi.

(2) Õpilast suunatakse:

a) tervise valdkonnas:

- 1) terviseteadlikkuse arenemisele, sh oma tervise ja turvalise käitumise väärtustamisele;
- 2) kasutama oma teadmisi, enesega toimetulekuoskusi ja üldiseid sotsiaalseid oskusi enda ja teiste, sealhulgas turvalise koolikeskkonna kujundamiseks;
- 3) teadvustama oma otsuste, käitumise ja selle tagajärgede seost;
- 4) leidma ja kasutama usaldusväärset terviseinfot ja abiteenuseid;
- 5) teadvustama ümbritseva keskkonna mõju oma tervisele ja analüüsima seda mitmekülgset.

b) Ohutuse valdkonnas:

- 1) tundma eri liiki ohuallikate ja ohtlike olukordade olemust ning nende võimalikku tekkemehhanismi;
- 2) ennetama ja vältima ohuolukordadesse sattumist;
- 3) kujundama turvalisele kooli- ja kodukeskkonnale, paikkonnale ning liiklusohutusele suunatud hoiakuid ja käitumist;
- 4) omandama teadmisi ja oskusi ohu- ja kriisiolukordades tõhusalt käituda;
- 5) kujundama õiget liikluskäitumist ning liikluses kehtivate normide järgimist ja kaasliiklejatega arvestavamist;
- 6) tundma õppima ja väärtustama liikluse ja ohutuse reeglitest tulenevaid õigusi, kohustusi ja vastutust.

Teema õpitulemused põhikooli lõpuks:

- 1) koostab isikliku terviseplaani, kajastades enda tervise tugevaid külgi, vajadusi ja terviseriske;
- 2) kirjeldab, kuidas eluviis, pärilikkus ja teised faktorid on seotud tervise edendamise ja haiguste ennetamisega;
- 3) võrdleb erinevaid riskikäitumisi nende suhtelise ohtlikkuse alusel;
- 4) ennetab ohusituatsioonid vigastusi; demonstreerib õppesituatsioonid nendega toimetulekut; kirjeldab olukordi, mis nõuavad professionaalset abi;
- 5) demonstreerib viise vältida ja vähendada ohtlike olukordi (nt liiklus-, olme- ja tuletraumasid) ning toimetulekut ohukordades.
- 6) analüüsib, kuidas meedia ja kaaslastelt saadud info mõjutavad tervisekäitumist;
- 7) leiab erinevatest allikatest usaldusväärset terviseinfot; edastab usaldusväärset tervise- ja ohuinformatsiooni;
- 8) suudab vajadusel teisi mõjutada ja toetada tervisesõbralike ja ohtu vältivate otsuste langetamisel;
- 9) kirjeldab ohutust tagavate vahendite toimet ja omadusi, tuginedes loodusainetel õpitule, kasutab optimaalseid vahendeid;

- 10) kirjeldab erinevate ohuolukordade tekkepõhjuseid, pakub välja erinevaid võimalikke lahendusi ohuolukorras tegutsemiseks;
- 11) järgib liikluseeskirja nõudeid jalakäijale, jalgratturile ja mopeedijuhile, käitub liikluses vastavalt liikluseeskirjas kehtestatud nõuetele.

Läbiv teema "Väärtused ja kõlblus"

(1) Läbiva teema "Väärtused ja kõlblus" käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist kõlbeliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajadusel oma võimaluste piires.

(2) Õpilast suunatakse:

- 1) tunnustama väärtusi, kõlbelisi norme ja viisakusreegleid;
- 2) analüüsima süstemaatiliselt kõlbelisi norme ja väärtusi;
- 3) arutlema üldtunnustatud eetiliste printsiipide üle ja neid omaks võtma;
- 4) juhinduma oma käitumises neist põhimõtetest ning hindama iseenda ja kaasinimeste käitumist nende alusel;
- 5) osalema kollektiivi (klass, kool, huviring jm) eetikakoodeksi ja käitumisreeglite väljatöötamises ja neid järgima;
- 6) reflekteerima nii iseenda kui kaasinimeste käitumispõhimõtete üle, kasutades oskusi kõlbeliste konfliktide lahendamiseks ning vastutustundlike valikute tegemiseks.

Teema õpitulemused põhikooli lõpuks:

- 1) kirjeldab enda jaoks olulisi väärtusi, arutledes nende mõju üle (sh enesehinnang, tulevikuplaanid, suhtumine teistesse inimestesse, kaaskonda ja keskkonda); selgitab ja põhjendab oma maailmavaatelisi seisukohti;
- 2) selgitab oma sõnadega ja näiteid tuues seost õiguste, vabaduse ja vastutuse vahel; arutleb õiguste ja kohustuste üle humanistlike väärtuste taustal;
- 3) teadvustab inimeste huvide, päritolu, kultuuri, religiooni ja maailmavaatega seotud erinevusi, arvestab nendega ning mõistab, miks diskrimineerimine (sooline, kultuuriline, usuline, seksuaalne, välimuse halvustamine vms) on taunitav; mõistab, et erinevate inimeste väärtushinnangud võivad olla erinevad;
- 4) toob välja etteantud tekstis või situatsioonis leiduva eetilise dilemma, selgitab seda oma sõnadega ja pakub võimalikke toimimisvõimalusi eri osapoolte perspektiivist, osundades probleemiga seonduvatele väärtushinnangutele ja kõlbelistele normidele.

Kokkuvõte

Läbivate teemade tulemuslik rakendamine on suures ulatuses hästikorraldatud koostöö küsimus. Õppetegevuse eesmärkide ja kavandamise vahendina pakuvad läbivad teemad koolile mitmekesiseid võimlusi omanäoliste lahenduste abil õpilaste väärtuste ja hoiakute kujundamiseks. See omakorda võimaldab kasvatada ühiskonna liikmeid, kes oleksid edukamad tänaste murede ja väljakutsetega hakkama saamisel. Koolides ei ole läbivate teemade rakendamine võõras, küll aga on esile kerkinud mitmeid aktuaalseid valdkondi, millega tegelemine on vaja lülitada igapäevasesse õppe- ja kasvatustegevusse.