

ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI VÕIMALUSI

Tiina Kuusk,
pedagoogikamagister,
Valjala Põhikooli vanemõpetaja

2008

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI MÄÄRATLUS	4
1.1 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI HARIDUSFILOSOOFILISED LÄHTEKOHAD	4
1.2 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI EESMÄRGID.....	5
1.2.1 Integratsioon kui vahend hariduslike eesmärkide saavutamiseks.....	5
1.2.2 Integratsioon kui püüde teadmiste terviklikkusele	6
1.2.3 Integratsioon kui püüde teadmiste ja kogemuste ühendamisele	7
1.3 MIS ON ÕPPEKAVA INTEGRATSIOON?	8
1.3.1 Integratsiooni mõiste.....	8
1.3.2 Õppekava integratsiooni vajadus.....	8
1.3.3 Õppekava integratsiooni poolt ja vastu	9
1.3.4 Õppekava integratsiooni erinevaid käsitusi.....	10
1.3.5 Õppekava integratsiooni määratlemine	10
2 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI DIMENSIOONID	12
2.1 SISEMINE JA VÄLINE INTEGRATSIOON.....	12
2.2 VERTIKAALNE JA HORISONTAALNE INTEGRATSIOON	12
2.3 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI KONTSEPTUAALNE SKEEM.....	14
3 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI VÕIMALUSI	16
3.1 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI KAVANDAMINE	16
3.1.1 Integratsioonitsentrite määratlemine	17
3.1.2 Arengusühholoogiliste aspektide arvestamine	18
3.2 INTEGRATSIOONIVIISID.....	20
3.2.1 Ainetevahelised seosed.....	20
3.2.2 Korrelatsioon ehk ajaline koosõla.....	21
3.2.3 Ainete kombineerimine	23
3.2.4 Multidistsiplinaarne lähenemine.....	24
3.2.5 Keskustamine ehk üldõpetus.....	26
3.2.6 Interdistsiplinaarne lähenemine.....	27
3.2.7 Transdistsiplinaarne lähenemine	30
3.3 INTEGRATSIOONI TAKISTAVAD TEGURID	32
4 INTEGRATSIOON/LÕIMING PÕHIKOOLI RIIKLIKU ÕPPEKAVA ÜLDOSA TÖÖVERSIONIS	34
4.1 INTEGRATSIOON ÜLDOSAS.....	34
4.2 INTEGRATSIOON AINEVALDKONDADE AINEKAVADES.....	37
KOKKUVÕTE	39
KASUTATUD KIRJANDUS	42
LISA 1. FÜÜSIKA JA MUUSIKA KATTUVAD TEEMAD	49
LISA 2. FÜÜSIKA JA KEEMIA KATTUVAD MÕISTED	51
LISA 3. FÜÜSIKA JA GEOGRAAFIA KATTUVAD MÕISTED	53

SISSEJUHATUS

Pidevalt muutuv maailm nõuab ka hariduse pidevat sisulist uuendamist, sealhulgas õppekavade kaasajastamist. Ei saa olla üht universaalset õppekava, mis sobiks ühtmoodi kõigil ajastutel. Haridusel on oma taustsüsteem, mis mõjutab paratamatult kõike õppekavaga seonduvat ja millega õppekava koostajad peavad arvestama. Õppekava kui diskursus kannab endas implitsiitselt ühiskondlikke arenguid ja eksplitsiitselt nende arengute mõjul kujunenud haridusfilosoofiat.

1980. aastatel algas Põhja-Ameerikas seoses prantsuse poststrukturealismis sisetungiga eelkõige keeledidaktikat ja õppekavateooriat puudutav diskussioonide rida, milles muuhulgas rõhutati ideed, et õppekava ei saa eksisteerida eraldiseisvate osadena, vaid peab olema terviklik. Seoses avatud õppekava (*curriculumi*) teemaga püstitati ka tungiv õppeainete integratsiooni nõue. 1988. aastal määratles USA juhtivate haridustöötajate koostatud ülevaade õppekava integratsiooni kui õppekava prioriteeti number 1. 1991. aastaks oli sellel teemal publitseeritud vähemalt 300 tööd.

Teadmiste üha kasvava mahu tingimustes rõhutatakse vajadust minna teadmiste passiivselt omandamiselt üle nendes orienteerumisele ja nende kasutamisele, samuti õppimise õpetamisele ning uute teadmiste loomisele õppeprotsessis. Õppekava integratsiooni eesmärgiks on võimaldada õpilastes tervikliku maailmapildi, süsteemsete teadmiste ja rakendusvalmite oskuste kujunemist, sest ainult terviklik isiksus suudab tänapäeva kiiresti muutuvast globaliseeruvast maailmast toime tulla.

Integratsioon on alates 1996. aastast olnud ka Eesti õppekava üks olulisi märksõnu. *Curriculum*-tüüpi õppekavale üleminekuga taotleti muuhulgas ka integratsiooniidee praktilist teostumist, kuid reaalses koolitöös seonduvad sellega mitmed probleemid. Koolis nõutakse õpetajatelt integratsiooni teostamist, kuid pole täit selgust ega kindlustunnet selles osas, mida integratsioon täpselt tähendab ja kuidas seda ellu viia. Seetõttu osutub õppekava integratsiooni praktiline realiseerimine tegelikkuses küllaltki raskeks.

Integratsiooni kõige laiem tähendus on omavahel sobivatest osadest terviku moodustamine. Kuivõrd terviku all võib mõista mitmeid erinevaid asju, saadakse ka õppekava integratsioonist aru erineval moel. Siin võiks koguni küsida: kui räägitakse integratsioonist, millest siis tegelikult ikkagi räägitakse? Samal ajal kui õppekava koostajad rõhutavad eelkõige õpetuse terviklikkust, käsitavad kooliinimesed integratsioonina sageli ainult ainetevahelisi seoseid. Ainete integratsioon on olnud pädevuste kujundamise ja läbivate teemade käsitlemise kõrval kooliõppekava enim küsitavusi tekitav osa. Seetõttu on integratsiooni tähenduse ja eesmärkide selgus oluline nii kontseptuaalsetel kui praktilistel põhjustel.

Käesoleva käsitluse eesmärgiks on mõtestada lahti õppekava integratsiooni mõiste ja tutvustada erinevaid integratsioonivõimalusi lootuses toetada ainekavade koostajaid. Samuti analüüsitakse *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni* (seisuga 30. 10. 2008) integratsioonikäsitust ning tuuakse välja integratsiooni takistavad tegurid.

Töö parema loetavuse huvides on viidete arv tekstis viidud miinimumini.

1 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI MÄÄRATLUS

1.1 Õppekava integratsiooni haridusfilosoofilised lähtekohad

Maailmas, mida ühelt poolt iseloomustab globaliseerumine, teiselt poolt fragmentariseerumine, muutub järjest raskemaks terviku loomine. Ilmselt just seetõttu pööravad õppekava koostajad pilgu holismi poole. **Holism** on terviklikkuse filosoofia, mis rõhutab terviku taandamatust osade mehhaaniliseks summaks. Terviklikkus on holismi järgi kogu maailma ühendav seesmine mittemateriaalne faktor (ENE 3 1988). Holistlik õppekava näeb inimest tervikuna ning püüab kujundada teda kui tervikut õppekava kui terviku kaudu. Seetõttu on järjest populaarsemaks muutunud ka õppekava integratsiooni idee kui võimalus luua terviklikku õppeprogrammi.

Integratsiooni pooldajad on seisukohal, et

- teadmised ei ole enam staatilised ja täies mahus hõlmavad, vaid kasvavad laialdaselt ja muutuvad kiiresti;
- tehnoloogia muudab juurdepääsu informatsioonile, välistades lukustatud, kindla järjestusega, ettemääratud sammud õppeprotsessis;
- reaalses maailmas ei omandata teadmisi tükkahaaval, vaid integratiivsel moel;
- inividid peavad oskama õppida ja mõelda, mitte olema faktimahutid;
- tõeline õppimine toimub tähendusliku ja eesmärgipärase tegevuse kaudu;
- kõige tähenduslikumad tegevused on otseselt seotud õpilaste huvide ja vajadustega;
- sisu on vahend, mitte eesmärk;
- et kindlustada edukat õppimist, peavad õpilased ja õpetajad õppeprotsessis koostööd tegema.

Õppekava integratsiooni idee ei ole iseenesest uus. Selle esmase teoreetilise baasi võib leida **progressiivsest haridusfilosoofiast**, mille keskmes on lapsekeskne lähenemine õppimisele. See paneb suurt rõhku loovusele, tegevustele, õppimisele loomulikus keskkonnas, võimalusele rakendada õpitut igapäevaelus ja eelkõige kogemustele. Alates vähemalt J. J. Rousseau`st, kes esimesena selgelt käsitles teadmisi aktiivsusest, on progressivismi esindajad järjepidevalt kritiseerinud kunstlikku õpetamist ja õppimist. Nad väidavad, et koolis õpitav ei seostu eluliste vajadustega ja sellisel õppimisel puudub lapse jaoks tähendus. Põhiküsimus on selles, kas õpilased integreerivad õpitavat igapäevategevuse ja -mõtlemise ning oma maailmapildiga. Seetõttu peaksid kõigi integratsioonitaotluste keskmes olema õpilased.

20. sajandi üks progressivismi rajajaid oli J. Dewey, kelle ideede filosoofiliseks aluseks oli **pragmatism**. Pragmatismi põhimõtteks on, et inimene tegutseb aktiivselt tegelikkuses, otsides selle kaudu teadmisi probleemidest, millesse ta satub. Teadmiste otstarve on näidata teed praktilisele tegevusele. Teadmiste ja hariduse eelduseks peetakse inimese aktiivsust või teisiti öeldes – teadmised on oma olemuselt aktiivsed. J. Dewey`le oli õppimine kollektiivne protsess, sest kogu inimlik kogemus on sotsiaalne, eeldades suhtlemist ja arutelu.

Seega võime käsitada õppekava integratsiooni kui püüet vähemalt osaliselt loobuda traditsioonilisest ainekesksest vahenduspedagoogikast lapsekeskse lähenemise kasuks, kus oluline roll on õppija aktiivsusel: ” ... keskendumine õpilaste aktiivsele õppimisele [---]; avar metoodiline repertuaar õpilaste uudishimu, õppimis-, uurimis-

ja avastamissoovi ergutamiseks: nii individuaalse kui ka kollektiivse õppimise võimaldamine; uurimise võimaldamine; õppe sidumine koolivälise eluga, kasutades selleks ekskursioone, õppekäike, matku, vaatlusi, projektitöid, õpilasuuringuid jm“ (*Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversioon 2008: § 21 Vaimne õpikeskkond*).

Õppekava integratsiooni teise, hilisema teoreetilise baasi võib leida **konstruktivismist**. Olles suhteliselt hiline nähtus, on see olemuslikult seotud progressiivse haridusfilosoofiaga. Selle aluseks on kognitiivistlik arusaam õppimisest, mis väidab, et teadmisi ja oskusi omandatakse mõttelise infotöötlemise teel: uus informatsioon integreeritakse aktiivselt õppija olemasolevasse teadmistepagasisse. Õppimise fragmenteerituse probleem on seotud suurema probleemiga, et õppimine ei ole õppija jaoks tähenduslik. Konstruktivism on õpiteooria, mille järgi peab iga õppija oma tege- likkuse ise konstrueerima. Konstrueerimine eelneb alati analüüsile, st isiklik kogemus on võtmeks tähendust omava õppimise juurde. Konstruktivistlik õpiteooria võimaldab õppijatel eelnevatele teadmistele ja mõistetele tuginedes konstrueerida uued teadmised ja mõisted.

Aju-uuringute tulemused kinnitavad, et aju baasprotsessiks on eeskujude otsimine. See takistab fragmenteeritud, isikliku tähenduseta ja kontekstiga mitteseotud informatsiooni vastuvõtmist. On täheldatud, et teadmisi õpitakse kiiremini ja peetakse kauem meeles, kui need on konstrueeritud tähenduslikus kontekstis, milles ideede vahel luuakse seoseid. Kogemuslik õppimine kui isiklike tähenduste konstrueerimine sobib postmodernistliku fragmentariseerumise tingimusega väga hästi: igaühel on võimalus avastada teiste kogemustele vastandudes oma tõde. Konstruktivism peab oluliseks, et õpilased oleksid seotud vastamisi reaalse elu probleemidega. Esmane integratsioon seisneb õppimise ja elu integreerimises. Probleemide lahendamine julgustab õpilasi uurima võimalusi, leidma alternatiivseid lahendusi, tegema koostööd teiste õpilastega, pakkuma ideid ja hüpoteese ning parimat lahendust, mille nad tuletasid.

Seega keskendub õppekava integratsioon pigem elule endale kui fragmenteeritud informatsiooni valdamisele ainete piires. See põhineb vaatel õppimisele kui uute teadmiste ja kogemuste pidevalt jätkuval integratsioonile, et süvendada ja laiendada meie arusaamist iseendast ja maailmast, olles seotud pigem tähenduste aktiivse konstrueerimise kui teiste antud tähenduste passiivse omandamisega. Ka *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversioonis* (2008) seatakse eesmärgiks aktiivsete ennastjuhtivate õppijate ja õpikogukondade kujunemine, kes konstrueerivad oma teadmisi varasemate ja õppimise käigus omandatud kogemuste põhjal (§ 19 lg 1). Sel moel mõistetuna on õppekava integratsioon paradigmaatiline pööre.

1.2 Õppekava integratsiooni eesmärgid

1.2.1 Integratsioon kui vahend hariduslike eesmärkide saavutamiseks

Õppekava integratsioon ei tohiks olla omaette eesmärk, „asi iseeneses“, vaid hoopis vahend hariduslike eesmärkide saavutamiseks. See asetab meid laiema küsimuse ette hariduse eesmärkidest. Kas hariduse eesmärgiks on võimalikult ulatuslik aine- alaste teadmiste hulk või hoopis isiksuse areng? Kas elus on vajalikud entsüklo- peedilised teadmised või oskus olemasolevad teadmised tööle panna? Hariduse üheks peamiseks eesmärgiks on isiksuse eneserealiseerimine. Niivõrd kuivõrd see on koolis teostatav, on haridus kasulik ja eluliselt oluline. Ta lakkab olemast pelgalt

akadeemiline. Hariduse funktsioonideks peaksid olema adekvaatse mina- ja maailmapildi formeerumine, enesearendamise subjektsuse kujunemine, enda ja maailma suhete eetiline väärtustamine, maailmas ja enda keerukuses orienteerumine ning isiklikus ja tööelus toimetuleku kompetentsuse saavutamine. Hariduse funktsioone läbivaks printsiibiks on tema kandja sotsialiseerumine.

Mida mõeldakse õppekava integratsiooni all konkreetselt, sõltub vähemalt osaliselt sellest, mis on selle eesmärgid, st mida keegi peab õppekava integratsiooni puhul oluliseks. Traditsioonilistele ainepõhistele õppekavadele heidetakse ette, et

- nende järgi õpetamisel ei arvestata piisavalt õpilaste huvide, eelnevate kogemuste, mõistmise tasandite ega individuaalsusega;
- õppimine ei toeta õpilase isiksuslikku arengut ega soodustata õpilase aktiivsust;
- õpetaja ja õpilase vahel puudub interaktsioon;
- tähelepanu pidevast ümberlülitamisest ühelt ainelt teisele tekivad õppimisraskused;
- üleminek algõpetusest keskastmesse on liiga järsk;
- olulised küsimused ületavad ainete piirid;
- teatud teemasid ei saa õpetada ainult ühes aines;
- õppeainete vahel ei looda seoseid ja üks aine ei toeta teise õppimist;
- organisatsiooniline paindumatus nii aja kui ruumi osas.

Mitmed nendest väidetest on suunatud eelkõige ainepõhise õppekava organisatsioonilise külje, mitte ainete endi vastu. Sel juhul on õppekava integratsiooni eesmärgiks ainepõhise õppekava paindlikumaks ja efektiivsemaks muutmine. Nii näiteks peetakse üleminekut integreeritud, terviklikule õpetusele vältimatuks uuenduseks, et saada aega ja võimalusi õpetajate ja õpilaste vaheliseks suhtlemiseks, st parandada õpetaja ja õpilase vahelist interaktsiooni.

1.2.2 Integratsioon kui püüe teadmiste terviklikkusele

Integratsiooni eesmärgiks võib olla **püüe vältida selliseid õppimisraskusi, mis tekivad tähelepanu pidevast ümberlülitamisest ühelt ainelt teisele**. Kindlasti on siin oma osa ka traditsioonilisel tunniplaanel, mis jagab koolipäeva erinevateks ainetundideks. Sellele juhtis juba 1935. aastal tähelepanu J. Käis, kes märkis, et õppeainete rohkuse tõttu on killustatuse ja hajumise oht suur, ja küsis, kas tegelikult elus oleks mõeldav selline katkendlik töötamine järskude hüpetega ühelt alalt teisele, mille vahel pole mingit seost.

Õppekava integratsiooni üheks eesmärgiks on **aidata mõista ja suhestada juba õpitut või õpitavat**. Oluline on tihedalt **seostada mõisteid, oskusi ja väärtusi**, et nad üksteist vastastikku toetaksid, samuti **oskus ühe õppeaine tundides saadud teadmisi ja oskusi teise aine tundi üle kanda**. Õpilane käsitleb tavaliselt erinevaid õppeaineid kui üksteisest lahus olevaid eraldi tervikuid. Puuduvad teadvustatud seosed. Järelikult ei saa tekkida terviklik mudel või on selle tekkimine takistatud. J. Käis (1996) kirjutab: „On tavaliseks nähtuseks koolielus, et teatava aine käsitlemisel jääb mulje õpilase puudulikest teadmistest mõnelt teiselt ainealalt: kui näiteks ajalootunnis tuleb juhuslikult kasutada andmeid maateadusest, siis õpilased sageli ei leia neid, kuigi vastav küsimus on läbi töötatud. Maateaduse tunnis oleksid õpilased samale küsimusele kindlasti vastanud, kuid siin oleks samuti võinud avalduda teadmiste „unustamine“ ajaloo. Järelikult ilmneb omapärane olukord: teadmisi õpilasel on,

kuid ta ei saa neid vajaduse korral kasutada, mis tuleb sellest, et teadmised on eraldatud, laiali pillatud. Igas õppetunnis omandatakse vaid teadmiste killukesi, mis kuhjuvad pähe nagu segamini paisatud esemed varakambris: nad on seal olemas, aga raske on neid sealt leida. Niisugune olukord on kahjulik õpilasele ja häiriv õpetajale“. Samale nähtusele viidatakse ligi seitsekümmend aasta hiljem: „Näiteks füüsika õppimise käigus ei suuda paljud õpilased matemaatikas omandatud teadmisi ja oskusi kasutada, samal ajal võivad nad matemaatikas olla edukad“ (Pärtel & Ööpik 1998).

Ka käesoleva töö autorile ei ole selline olukord midagi uut. Nii näiteks võib õigekirjutust põhijoontes valdav õpilane teha rohkesti, sh ränki keelevigu, kui töö tuleb kirjutada mitte eesti keele, vaid mõne teise aine tunnis. Ta keskendub siin hoopis muule – ainespetsiifilised teadmised, faktide seostamine, mõistete defineerimine, arutlemine jms – vastava aine piires, justkui unustades kõik, mida ta on keeletundides õppinud. Või väidab õpilane, et ta ei ole kunagi koostanud teeskava, kui seda on vaja teha kirjanduse tunnis, kuigi on vastava oskuse ajaloo tunnis juba omandanud. Samuti valmistab raskusi ühes aines õpitud faktiteadmiste kasutamine teise aine tunnis, näiteks käsitletavale autorile või kirjandusteosele ajaloolise ja geograafilise konteksti loomisel. Sellise olukorra parandamist taotleb õppeainete integratsioon.

1.2.3 Integratsioon kui püüe teadmiste ja kogemuste ühendamisele

Integratsiooni üheks eesmärgiks on **pakkuda õpilastele motiveeritud õppimist**. Erinevate teadmiste killustatud õppimine on suures osas päheõppimine. Sel juhul ei õpi õpilased elu, vaid kooli jaoks. Teadmisi õpitakse nende endi pärast, kriitikata ja mõtlemata, miks õpitakse või kuidas võiks õpitut tegelikult rakendada. Hajali teadmiskillukesed tuleb koondada suuremateks tervikuteks, et õpetus muutuks huvitavamaks ning et õppimine kujuneks motiveerituks ja tõhusaks.

Samuti on õppekava integratsiooni eesmärk **aidata õpilastel tähendust omaval viisil ühendada erinevaid kogemusi**, millega nad puutuvad kokku koolis ja väljaspool kooli, **luua seoseid, näha analoogiaid, paralleele, erinevusi ja vastuolusid, seostada omavahel põhimõisteid ning märgata mitmesuguseid ja ebatavalisi seoseid**.

Üldistavalt võib öelda, et õppekava integratsioon on vajalik selleks, et

- organiseerida seoseid eriliigiliste teadmiste ja oskuste vahel;
- seostada teadmisi õpilasest ja tema kogemustest lähtuvalt;
- teha võimalikuks suurte ja keeruliste süsteemide ning muude koosluste mõistmine, mis ületab üksikute õppeainete piirid;
- saada alternatiivseid võimalusi mõtlemise korrastamiseks ja struktureerimiseks; jõuda uute teadmiste ja tähenduslike seosteni.

Õppekava integratsiooni eesmärgiks on seega nii ainetevaheliste kui aineteüleste seoste loomine.

1.3 Mis on õppekava integratsioon?

1.3.1 Integratsiooni mõiste

Üks põhiline tingimus ükskõik missuguseks edukaks uuenduseks on selle uuenduse selgus. Õppekava integratsioon ei ole mingi erand. Tähelepanu sellele on ulatuslikult kasvanud ja koos sellise kiire kasvuga kaasnevad segadus ja ebakindlus, aga ka huvi selle vastu, mida õppekava integratsiooni all mõistetakse ja kuidas peaksid koolid neid ideid rakendama. Enamik haridustegelasi on tänapäeval õppekava integratsiooni poolt, ilma et keegi teaks, mida see täpselt tähendab.

Termin **integratsioon** on tulnud ladinakeelsest sõnast *integratio* ja tähendab originaalis taastamist või täiendamist, eesti keeles on tähenduseks toodud osade ühendamine või ühinemine tervikuks, ühtlustamine, ühtlustumine (Võõrsõnade leksikon 2000). ENE-s märgitakse, et integratsioon on ühendamine, ühendumine, osadest või elementidest terviku moodustamine või moodustumine (ENE 3 1988). Inglisekeelse allika järgi tähendab integreerimine millegi sellisel viisil kombineerimist, et see muutub millegi osaks; terviku moodustamist omavahel hästi sobivatest elementidest või osadest (Oxford Advanced Learner's Dictionary 2000).

Teadusloos tähendab integratsioon distsipliinide ühendamist ühtsesse süsteemi üldiste teooriate või praktiliste probleemide alusel; pedagoogikas mõistetakse integratsiooni all õppeainete ühendamist komplekssete või teoreetiliste probleemide alusel, samuti õpetamise seostamist teadmiste ja elukogemustega (ENE 3 1988). Kuivõrd sajanditepikkune teadust matkiv lähenemine kooli õppeprotsessile on jaganud selle enamasti akadeemilisest traditsioonist pärinevateks õppeaineteks, mille taga on keeruline aduda terviknähtusi, tekib vajadus luua samaaegselt ainealaste teadmiste ja oskuste saavutamise nende kompleksse rakendamise ning reaalses elus toimivate nähtuste mõistmise võimalus. Integratsioon ühendab kõik õpilase elus aset leidvad õppimisprotsessid koolis toimuva õpitegevusega.

1.3.2 Õppekava integratsiooni vajadus

Infoühiskondade teke on kaasa toonud pideva ja tohutu informatsioonivoo, milles orienteerumine muutub järjest keerulisemaks. Informatsiooniküllus toob omakorda kaasa teadmiste fragmentariseerumise. Seetõttu muutub oluliseks ka tervikliku teadmuskäsituse loomine. **Teadmiste integratsioon** on tähtis küsimus nii teadmiste spetsialiseerumise ja plahvatusliku kasvu kui ka kiiresti areneva tehnoloogia sotsiaalse mõju seisukohast. Spetsialiseeritud teaduslikud teadmised, mis lõpevad ametis, aines või distsipliinides, on hariduse seisukohalt indiviidi orienteerumiseks maailma keerukuses ebapiisavad. Tänapäeval vajatakse sellist üldharidust, mis võimaldab erinevate teadmiste integreeritud valdamist. On vaja arendada oskust kanda teadmisi üle ühelt alalt teisele.

Õppekava integratsiooni on enamasti määratletud selle ainekesksusele vastandamise kaudu. Traditsioonilise ainekeskse lähenemise üheks vastuargumendiks on olnud teadmiste atomiseerimine. Seoses teadmiste kiire juurdekasvu ja spetsialiseerumisega on õppeainete hulk õppekavas jätkuvalt suurenenud. Kuna nende õppimisele kulutatav aeg on kahanenud, on kasvanud ka omavahel mitteseotud informatsiooni õppimine, millest suur hulk unustatakse.

Kui mõisteid ja fakte õpitakse ainete kaupa eraldi, on vähe võimalust liita neid teadmisi millelegi, mis annaks neile perspektiivi või tähenduse – kaalutleda nende kasulikkust väljaspool kooli või laiendada ning rikastada ühes aines omandatud mõistete ja faktidega teisest ainest. Õppimise fragmentaarsus vähendab võimalust **õpiülekandeks**, mis tähendab õpitu meenutamist ja selle rakendamist uues kontekstis. Õpitu kinnistub paremini, kui õpilased rakendavad seda, mida nad on õppinud ühes situatsioonis, teistes situatsioonides. See annab õpilastele võimaluse näha nende poolt õpitud uutest aspektidest ja perspektiividest.

Ainekeskset õpetamist peetakse fragmenteerituks ning kunstlikuks. See põhjustab osalt õppesisu kattumist – erinevates ainetes õpetatakse samu asju. Leitakse, et ainete integreerimine aitab õppida olulist informatsiooni põhjalikumalt. Ainekeskne õpetamine ei lase õpilastel näha ainetevahelisi seoseid, vähendab õpitava olulisust ja kulutab väärtuslikku õpetamise aega. Õpetamine taandub teadmiste meeldejätmisele ja elulistele kogemustele ei pöörata tähelepanu.

Lisaks sellele on selge, et traditsioonilised ainepõhised õppekavad ei kata kõike vajalikku. Kuigi paljud koolis õpetatavad oskused, nagu näiteks lugemine, kirjutamine ja arvutamine, on hilisemas elus vajalikud, on üle vaadatud ideest, et õppeained võimaldavad palju rohkem, kui koolis pakutakse.

1.3.3 Õppekava integratsiooni poolt ja vastu

Vastuseks akadeemilistel distsipliinidel põhinevate õppeainete suurenenud mahule ja õpilaste oskamatusete erinevates ainetes õpitavat omavahel seostada, samuti selleks, et vähendada õppekava fragmenteeritust, pakutakse välja erinevat tüüpi integratiivseid või holistilisi õppekavasid. Need õppekavad püüavad õppeainete sisu integreerida, et muuta see õpilaste jaoks kergemini omandatavaks ja anda neile rohkem võimalusi huvitavaks ja motiveerivaks õppetegevuseks. Õppekava integratsiooni **poolt** on esitatud järgmised argumendid:

- tõstab õpimotivatsiooni, sest õpilased on rohkem huvitatud selle õppimisest, mis on nende jaoks tähenduslik ja omavahel seotud;
- tulemuseks on terviklik õppimine: õppekava integratsiooni erinevad vormid võimaldavad õppijal puutuda kokku probleemidega, mida üheski aines eraldi ei õpetata;
- efektiivsus: õppimine paraneb, kui mõisteid ja oskusi pidevalt kinnistatakse;
- tõhusus: aja kokkuhoid, sest hoolikalt integreeritud õppekava väldib kattuvusi.

Samas leidub õppekava integratsioonile ka mitmeid **vastuväiteid**:

- pädev õpetaja suudab ükskõik millise aine huvitavaks muuta;
- erinevad ained suudavad tegelda ükskõik millise olulise isikliku või sotsiaalse probleemiga talle omasel viisil;
- igal distsipliinil on oma struktuur ja uurimismeetodid, mida innovaatiline õppekava ignoreerib.

Nende vastuväidete ühe põhjusena on tähelepanu juhitud asjaolule, et on kirjutatud küll sellest, kuidas õppekava integratsiooni teostada ning arendatud välja erinevaid mudeleid, kuid ei ole piisavalt empiirilistel uurimustel põhinevat materjali, et tõestada selle rakendumise edukust. Tegelikult ei tohiks õppekava integratsioon ja ainete spetsialiseerumine olla absoluutsed, teineteist välistavad alternatiivid. Palju tähtsam on defineerida sellist liiki õppekava integratsioon, mida tegelikult vajatakse; ees-

märgid, milleks see on kavandatud; ja määratleda, kuidas see sobib keskkonda, milles seda kasutatakse.

1.3.4 Õppekava integratsiooni erinevaid käsitlusi

Õppekava integratsiooni erinevad käsitlused kirjeldavad, kuidas projekteerida õppekava nii, et see oleks rohkem seotud reaalse eluga. Et õppekaval oleks õppijate jaoks rohkem tähendust, peavad nad nägema seoseid selle vahel, mida nad õpivad koolis, ning mõistma, missugust informatsiooni, oskusi ja teadmisi nad kasutavad elulistes situatsioonides. Kuivõrd reaalne elu ei ole jagatud eraldiseisvateks osadeks, taotleb õppekava integratsioon seda, et õppeainete sisu oleks omavahel seotud terviklik informatsioonikogum, mida saab igapäevaelus edukalt kasutada. Seega uurivad integratsiooni pooldajad neid teid, kuidas peaks õppekava planeerima, et saavutada tähenduslikku õppimist.

Integratsiooni on defineeritud kui õppeainete ühendamist suuremateks ainetervikuteks, aga ka kui õppeainete tasandil ainetevaheliste seoste loomist või õppeainete liitmist. Integratsiooni mõistet on kasutatud selleks, et kirjeldada kahe või enama interdistsiplinaarseks üksuseks ühendatud õppeaine vahelise seose olemust. Integratsiooni mõiste muutub seejuures eriti oluliseks teatud tegevuste tasandil, mis on kavandatud selleks, et täita erinevates õppeainetes püstitatud ühiseid eesmärgi.

Kuid integratsioon võib tähendada ka õppekava terviklikkust. Ameerika õppekavateoreetik J. Beane osutab sellele, et integratsiooni mõistet kasutatakse peaaegu iga lähenemise puhul, mis väljub ainete piiridest. Samuti on integratsiooni mõistet kasutatud selleks, et ühendada fragmente erinevatest õppeainetest või märgistada lähenemisi, mis rõhutavad mõtlemist, kirjutamist ja väärtushinnangute kujundamist läbi erinevate ainete. J. Beane nõustub, et on võimalik vaielda selle üle, et integratsiooni mõiste kasutamine on neil juhtudel tehniliselt vastuvõetav, aga nad ei esinda selgelt seda, mida õppekava integratsiooni all mõeldakse (Beane 1995).

Kõik need käsitlused tegelevad sellega, mis toimub või peaks toimuma õpilastest väljaspool. Kuid integratsiooni on ka defineeritud kui midagi, mis toimub indiviidis endas, sõltumata sellest, kas või kuidas on õppekava sisu selle eesmärgi saavutamiseks organiseeritud. Selline kontseptsioon tähendab osalemist „...integraatiivses protsessis, millesse inimene satub, kui ta püüab tähendust omaval viisil korraldada teadmisi ja kogemusi, mis algul tunduvad üksteisest eraldi seisvat“ (Taba 1962).

1.3.5 Õppekava integratsiooni määratlemine

Kõige laiemalt võttes mõistavad integratsiooni erinevad definitsioonid integratsiooni all niisiis osadest terviku loomist. Samas võime märgata ka erinevusi. Kui osa autoreid rõhutab integratsiooni kui protsessi, mis toimub õppijas endas, siis teine osa käsitleb seda kui midagi, mis toimub väljaspool õppijat ja on seotud õppekava korraldamisega.

Erinevate definitsioonide järgi on õppekava integratsioon:

- 1) teadlik pingutus seostada (ainepõhise) õppekava erinevaid valdkondi, näiteks võtmepädevused õppekava üldosa tööversioonis;
- 2) ühe aine sisu kasutamine teise aine õpetamise rikastamiseks või ühes aines õpitud oskuste kasutamine teises aines, näiteks ainetevaheliste seoste

loomine nii ainevaldkondades kui erinevatesse ainevaldkondadesse kuuluvate õppeainete vahel;

- 3) võimalus vähendada õppesisu dubleerimist ja uurida teemat erinevatest vaatenurkadest, näiteks ainete kombineerimine või teemakeskne käsitlus ainevaldkondades;
- 4) eelnevalt määratletud ainete või kursuste allutamine mõnele ühisele ideele, mis hägustab ainetevahelised piirid, näiteks põhikooli ülesanded ja taotlused ning alusväärtused õppekava üldosa tööversioonis;
- 5) võimalus õpetada teemasid, mis läbivad õppeaineid või ületavad ainete piirid, näiteks läbivad teemad;
- 6) õppe sisu organiseerimine tervikuks ning õpilaste tervikliku maailmapildi kujunemine vastavalt õpetuse ning kasvatuse ülesannetele ja taotlustele.

Üldistavalt võib öelda, et õppekava integratsiooni käsitlustes rõhutatakse vajadust siduda tervikuks eraldiseisvad ainepõhiselt õpetatavad teadmised ja oskused ning aidata neid õpilastel mõtestada, asetades need reaalse elu konteksti. Oluline on see, et õppekava oleks terviklik.

2 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI DIMENSIOONID

2.1 Sisemine ja väline integratsioon

Lähtuvalt integratsiooni mõiste erinevatest definitsioonidest on oluline eristada sisemist ja välist integratsiooni. Ühelt poolt avaldub integratsioon õppekava koostajate ning õppekava korraldamise ja rakendamisega seotud isikute, sh õpetajate õppekavast lähtuva initsiatiivina, teiselt poolt seostavad õpilased aines omandatut varemõpitu ja väljaspool kooli saadud teadmiste ja kogemustega ise. Esimesel juhul on tegemist välise, teisel juhul sisemise integratsiooniga. Neid võib käsitleda kui õppekava integratsiooni **protsessuaalset dimensiooni**, sest mõlemad tegelevad sellega, kuidas integratsioon kui protsess toimub. Kuid sisemine integratsioon, st õppija enda teadvuses toimuv integratsioon on kahtlemata tunduvalt keerulisem nähtus kui väline, st õppekava integratsioon.

Üks pedagoogika ülesandeid on siduda teadmised individiga, nii et need oleksid isiksuslikult integreeritud, sest rakendada on võimalik vaid isiksuslikult integreeritud teadmisi. Kuigi õppekava koostajad võivad organiseerida võimalusi õppimiseks sellisel viisil, et hõlbustada integratsiooni, on õppijad need, kes integreerivad seda, mida nad läbi erinevate hariduslike kogemuste õpivad. **Sisemise integratsiooni** korral loob õpilane ise erinevates õppeainetes õpitu põhjal nii ainetevahelised kui -üleised seosed - integratsioon toimub õpilase peas. Seoste loomise käigus õpib õpilane ühendama erinevates õppeainetes omandatud teadmisi ja oskusi.

Välist integratsiooni võib käsitada kui õppekava koostamise, korraldamise ja rakendamisega seotud protsessi. See tähendab nii õppekava koostajate kui õpetajate teadlikku katset seostada erinevaid õppeaineid nii omavahel kui õppekava üldiste printsiipidega, et saavutada õppekava ja õpetuse terviklikkust. Selle eesmärgiks on soodustada sisemist integratsiooni, mille puhul õpilased seostavad aines omandatut varemõpitu ja väljaspool kooli saadud teadmiste ja kogemustega ise: „Lõiming realiseerub õpitava ... ühendamise abil oma kogemustega ja igapäevaelu nähtustega“ (*Põhikooli riikliku õppekava projekti üldosa tööversioon § 27 lg 2*). Loomulikult saab sellist ühendamist toetada ka õpetaja. Kuid et sisemine integratsioon toimub õppijas endas ega ole lõplikult kontrollitav, siis on põhiküsimuseks, kuidas saaks seda protsessi välise, st õppekava integratsiooni abil parimal moel toetada.

2.2 Vertikaalne ja horisontaalne integratsioon

Õppekava integratsiooni põhiküsimuseks on see, kuidas kavandada välist integratsiooni nii, et see soodustaks sisemist integratsiooni. Seejuures tuleb arvestada välise integratsiooni kahte aspekti: horisontaalset ja vertikaalset integratsiooni, mis mõlemad tähendavad õppekava integratsiooni õpiaja alusel. Järelikult võib väita, et õppekava integratsiooni üks dimensioone on **ajaline dimensioon**.

Õppekava organiseerimise keskseteks probleemideks on **sidusus, järgnevus** ja **integratsioon**. Sidusus tähendab, et õppekavas peaks olema vertikaalne kordus, st oskused ja mõisted peaksid korduma ning nende õppimiseks peaks olema jätkuvalt võimalusi. Järgnevus tähendab, et õppekava peaks sisaldama mõistmise jätkuvat arenemist ning et iga järgnev kogemus toetuks eelnevale ja oleks laiem ja sügavam.

Teatud liiki teadmised eeldavad teatud teist laadi teadmiste olemasolu ja õppekava koostamisel on vaja välja töötada, mis eelneb millele.

Vertikaalne integratsioon taotleb tervikliku pildi loomist ühest aineist või ainevaldkonnast ja toimub aine sees: üks teema kasvab teisest välja või täiendab eelmist, tuginedes vastava aine sisemisele loogikale. Sellise integreerimisega luuakse õppeaine elementide hierarhiline struktuur. Vertikaalne integratsioon toimub õpiaja jooksul klasse ja kooliastmeid läbivalt, loob seoseid ühe õppeaine mõistete, ideede ja põhiprintsiipide vahel ning aitab õpilasel saada aineist tervikliku ettekujutuse nii teoreetiliste teadmiste kui rakenduslike oskuste osas. Vertikaalne integratsioon tähendab seega ühe aine järkjärgulist õppimist õppeaasta(te) lõikes ja selle juures järgitakse järgmisi põhimõtteid:

- 1) säilib ainesisu loogiline käsitusjärjestus;
- 2) aine käsitluses minnakse tundmatu juurde tuttava kaudu ning konkreetset abstraktsele.

Vertikaalne integratsioon võib tähendada ka aine sisu ülesehitamist **kontsentrisuse** põhimõttel, kus aasta-aastalt suurenevad aine sisu maht ja raskusaste, kuid samas tegeldakse iga õppeaasta jooksul võimalikult laia probleemistikuga, lõhkumata õppeaine sisu klasside vahel osadeks.

Vertikaalse integratsiooni eesmärgiks on terviku moodustamine õppeainesiseselt kogu õpiaja ulatuses. Seega tuleb õpetamisel aine piires teada selle sisu ka eelnevates ja järgnevates klassides. See loob omakorda baasi horisontaalsele integratsioonile, mis toimub ainete vahel ja osutab sellele, et tervikuna on tähtsad kõik õppeained omavahelistes seostes. Üks aine peaks võimaluse korral teist toetama, aitama õpitut edasi arendada, kinnistada ja tervikliku teemakäsituse luua. See võimaldab samaaegselt ainealaste teadmiste ja oskuste saavutamise luua võimaluse nende kompleksseks rakendamiseks ning reaalses elus toimuvate nähtuste mõistmiseks.

Horisontaalne integratsioon osutab õppekavas sisalduvate iga liiki teadmiste ja kogemuste ühendamisele. Horisontaalse integratsiooni eesmärgiks on seostada õppekava sisu sellisel viisil, mis võimaldab indiviidil haarata teadmisi ühendatuna, mitte atomiseerituna, rõhutades horisontaalseid suhteid nii erinevate sisuteemade kui ka nende teemade vahel, mis sisaldavad kõiki teadmiste valdkondi. Horisontaalne integratsioon võimaldab õppijal omandada terviklikku pilti teadmistest ja mõista aine sisu sügavuti.

Horisontaalsel integreerimisel võib lähtuda järgmistest põhimõtetest:

- õppesisusid kõrvutatakse nii, et eri aine tundides käsitletakse samaaegselt üksteisega seotud asju;
- vähendatakse samaaegselt õpitavate ainete arvu, korraldades perioodõpetust;
- kas tervikuna või osaliselt sulatatakse üheks sugulasained;
- hüljatakse õppeainete piirid ja õppesisu koondatakse õpilase ja ühiskonna ümber.

Horisontaalne integratsioon võimaldab anda ainetest avara ettekujutuse, seadmata sellele distsiplinaarseid raame. Horisontaalse integratsiooni kriteeriumiks on see, kui võrd koolis omandatu on kasutatav igapäevaelus väljaspool kooli.

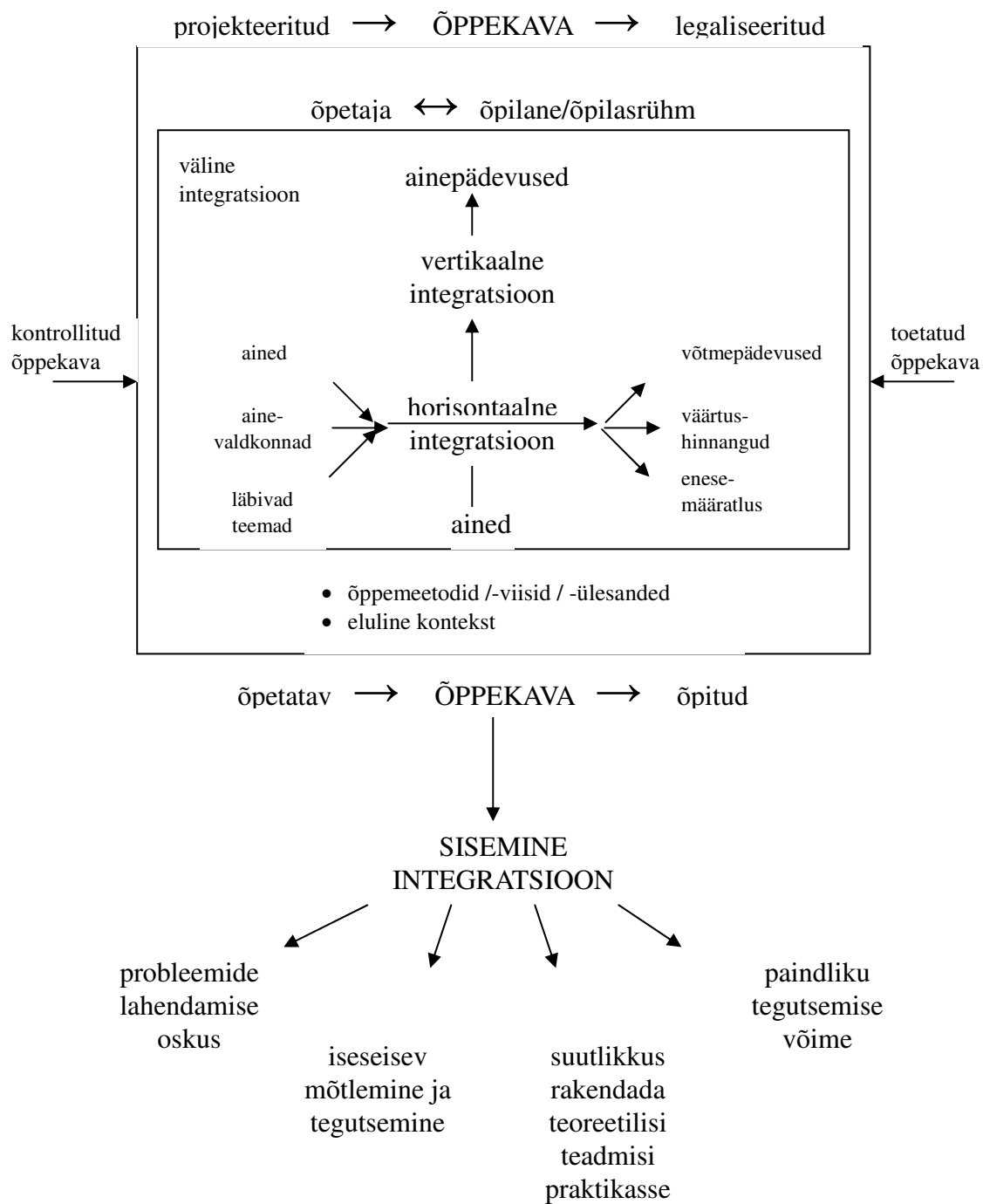
2.3 Õppekava integratsiooni kontseptuaalne skeem

Kaasaegne õpiühiskond ootab kooli lõpetanult selliseid isikuomadusi, nagu probleemide lahendamise oskus, iseseisev mõtlemine ja tegutsemine, suutlikkus rakendada teoreetilisi teadmisi praktikasse, paindliku tegutsemise võime jmt. Ootused haridusele toovad kaasa haridusparadigma, mille raames otsitakse võimalusi selliste õppekavade projekteerimiseks, mis vastaksid kaasaegse ühiskonna nõudmistele.

Kuivõrd teadmisi omandatakse mitte nende endi pärast, vaid vajadusest neid kasutada, muutub oluliseks see, kuidas seostada erinevates ainetes õpitud teadmisi ja oskusi nii ühes aines, ainevaldkonnas kui ainevaldkondade vahel. Lisaks sellele on probleemiks, kuidas õpetada üldisemaid pädevusi ja selliseid teemasid, mis läbivad paljusid valdkondi ning on ühised paljudele õppeainetele. Samuti peaks õppekava aitama kujundada õpilase väärtushinnanguid ja enesemääratlust. Seega on õppekava mitmekihiline projekt, milles kajastuvad õpetuse erinevad aspektid. Just seetõttu saab oluliseks õppekava integratsioon kui võimalus tervikliku õppeprogrammi loomiseks.

Õppekava integratsioon tähendab välist integratsiooni: õppekava sisu teadlikku korraldamist ja rakendamist eesmärgiga soodustada ja saavutada sisemist integratsiooni. Uute teadmiste omandamise kontekstis on tähtis nii vertikaalne ehk ainesisene kui ka horisontaalne ehk ainetevaheline integratsioon. Kui esimene neist loob seoseid ühe õppeaine piires, siis teine võimaldab luua seoseid erinevate õppeainete vahel, laiendades ja üldistades üldistades õppeprotsessis omandatavaid teadmisi, ning rakendada ühes aines õpitud teadmisi ja oskusi teistes ainetes. Lisaks sellele saab just horisontaalse integratsiooni abil kujundada õpilasel üldisemaid pädevusi, väärtushinnanguid ja enesemääratlust. Enamik õppekava integratsioonikäsitlusi pöörabki tähelepanu õppekava erinevate valdkondade horisontaalsetele suhtetele, kirjeldades õppeainete integreerimise erinevaid viise.

Kokkuvõtteks pakutakse välja üks võimalikke õppekava integratsiooni kontseptuaalseid skeeme (Joonis 2.1).



Joonis 2.1 Õppekava integratsiooni kontseptuaalne skeem

3 ÕPPEKAVA INTEGRATSIOONI VÕIMALUSI

3.1 Õppekava integratsiooni kavandamine

Õppekava integratsiooni on võimalik kavandada vähemalt kahel moel: kas **riikliku/ametliku õppekava või kooliõppekava tasandil**. Vähemalt Põhja-Ameerikas on tüüpiline just nimelt viimane. Igal juhul on õppekava integratsiooni kavandamine küllaltki keeruline protsess, mida on püütud teostada, lähtudes näiteks õppeainete sisust, praktilistest probleemidest, õpilaste huvidest või sellistest tegevustest, mis ületavad õppeainete piire. Samas on leitud, et sageli on need tegevused, mis integreerimiseks kavandatakse, haridusliku väärtuseta või teenivad hoopis mõne teise aine huve. Samuti võib õppeainete integreerimisel üks aine sattuda teise aine teenistusse. Et igal õppekavas sisalduval **ainel on nii oma sisu kui eesmärgid**, on taolise alluvussuhte tekkimine kahtlemata ebasoovitav.

Seetõttu ei tohi integreerimisel kindlasti alahinnata üksikute õppeainete panust õppimisse. Iga õppeaine pakub teistest erinevaid teadmisi, mis õpilase haridust täiendavad. Erinevad distsipliinid struktureerivad teadmisi ja tegelevad nendega üks-teisest selgesti erineval viisil. Selline ainulaadsus on kõige ilmsem faktilise informatsiooni tasandil, kõige otsustavam aga ideede ja põhiprintsiipide tasandil. Samuti iseloomustavad eri teadmiste vorme **erinevad keeletüübid**. Nii on kunstiained orienteeritud tunnetele ja eeldavad osalust, loodusteadused aga objektiivsed, täpsed ja ratsionaalsed. Humanitaarsed tegelevad kõlbeliste toimimisviiside analüüsiga. Igal valdkonnal on oma olemuslikud kognitiivsed vormid.

Samuti on igal ainel oma **loogika**. Ei ole sellist asja nagu üldine aine loogika. Näiteks õpetatakse ajalugu traditsiooniliselt kronoloogilisel printsiibil. Reeglina on iga ainet aga võimalik loogiliselt üles ehitada mitmel erineval moel. See on eelduseks ka horisontaalse integratsiooni teostamiseks õppeainete tasandil. Kõige mugavam on ainet õpetada, lähtudes ainekavas või õpikus pakutavast teemade käsitlusjärjestusest. Õppeainete integratsioon nõuab aga paratamatult teatud teemade ümberkorraldamist, kui tahetakse luua teemakeskset tervikut.

Kuivõrd igal õppeainel on oma sündmuste ja nähtuste vaate- ja organiseerimisviis, on igal ainel erinev vaatenurk meid ümbritseva maailma suhtes. Igal õppeainel on omalt poolt midagi anda ja õpilane peab neid teadmisi integreerima, et neid kasulikuks teha, lisades neile igapäeva elu kogemused. Seega seisneb integratsiooni kavandamise probleem eelkõige „... selliste teede arendamises, mis aitaksid indiviide selles teadmiste ühtsuse loomise protsessis” (Taba 1962). Integreerimisel on oluline nii see, **mida** plaanitakse integreeritult õpetada, kui ka see, **miks** ja **kuidas** seda teha kavatakse. Siinkohal tuleb jällegi meelde tuletada, et integratsioonil integratsiooni enda pärast pole mingit mõtet. **Integratsioon ei pea toimuma samamoodi kõigis ainetes ega pidevalt.**

Igas õppekavas on oma organiseerivad elemendid ja organiseeriv keskpunkt. See kehtib ka õppekava integratsiooni kohta. Organiseeriv element määrab teemade valiku õppekavas, organiseerivat keskpunkti kasutatakse millegi mõistmiseks või oskuse saavutamiseks. Organiseeriv element on justkui teerada, organiseeriv keskpunkt aga vanker, millega mööda teerada sõidetakse. Kohandatuna õppekava integratsioonile tähendavad organiseerivad elemendid **integratsioonitsentreid**, organiseerivad keskpunktid aga **integratsiooniviise**.

3.1.1 Integratsioonitsentrite määratlemine

Õppekava integratsiooni võtmeküsimuseks on integratsioonitsentrite määratlemine. Nende ülesandeks on organiseerida enda ümber integreeritavate ainete sisu. Integratsioonitsentrid on valiidid juhul, kui nad haaravad mitut õppeainet, käsitledes nende erinevaid aspekte, või on aineteülesed. Sel juhul on võimalik näha ka üldisi seoseid ainete vahel. Õppekavaalane kirjandus kirjeldab **erinevaid integratsioonitsentreid**, millest sõltuvalt saab integreerida vähem või rohkem erinevaid õppeaineid.

3.1.1.1 Mõisted

Kui sarnaste tunnustega sündmused, objektid, nähtused või ideed kategoriseeritakse, moodustuvad mõisted. Need kujunevad järk-järgult jooksvate kogemuste kaudu erinevates kontekstides. Selleks et uusi mõisteid arusaadavaks teha, on vaja teada, millistele mõistetele neid saab rajada. Koolis on reeglina jälgitav kolme liiki mõistete kasutamine: tava-, teadus- ja tõelised ehk süsteemsed mõisted. Igas teadmiste valdkonnas läbitakse samasugune arengutee tavamõisteliselt mõtlemiselt teadusmõistelisele ja sealt edasi süsteemsele mõtlemisele.

Integreerimise aluseks mõistete tasandil on ühiste põhimõistete struktuur, mis moodustab ühtse raamistikku ja mille elemente võib kindlaks teha erinevates distsipliinides. Mõistelised seosed eksisteerivad nende ainete vahel, mille õppesisu on sarnane ning mis baseeruvad ühistel mõistetele, nt häälik, lause, mitmus keeleainetes. Kuid need võivad eksisteerida ka selliste ainete vahel, mille objekt kas mõnes lõigus või osaliselt kokku langeb, seisnedes piirnevate mõistete kõrvutamises, nt põhi-, järg- ja murdarvud matemaatikas, arvsõna ja selle liigid eesti keeles. Sageli on mõisted hõlmatud laiemasse konteksti, mille keskmeks on nendevahelised seosed. Süsteemmõistetes mõtlemisel analüüsitakse nähtust tema mitmekesisuses seostes. Iga tegevus, asi või nähtus on paigutatav laia teadmiste süsteemi.

3.1.1.2 Teemad

Paljude integratsiooniprobleemidega tegelenud autorite arvates on õppeainete integratsiooni optimaalseim võimalus temaatiline seostatus, st integratsioonitsentriks on teemad, mis võimaldavad mõistetele konteksti. Sobivate teemade valik näib olevat võtmeks, et võimaldada õpetamist, mis on tähenduslikum siis, kui seda õpetatakse ainetevahelistes seostes, kui et põhimõisteid õpetatakse eraldi. Integreeritud õpetamine võimaldab õpilastel mõista mõisteid laiemas kontekstis.

Teemat võib defineerida kui kõneainet, üldmõistet või probleemi, mis on samaaegselt nii tsentriks kui organiseerivaks raamistikuks ja mis viib omavahel seostatud tundide või tegevusteni. Hästi formuleeritud teemad on võimelised looma „metakognitiivset boonust“ - läbivat ideed, mis loob uue perspektiivi. Mõnikord tähendavad teemad ja kõneained tähtsaid probleeme, mis on väärt õppimist nende endi pärast. Erinevatest distsipliinidest pärineva materjali integreerimine mingi teema või probleemi õppimisel arendab mõtlemist kõige paremini, sest õpilane saab võrrelda erinevat tüüpi mõtlemist, peab kasutama erinevat tüüpi loogikat ja abstraktsiooni erinevaid astmeid ning kasutama teadmisi mitmekesisel moel.

Teemad on mõeldud faktide, mõistete ja ideede sidumiseks nii distsipliini sees kui ka nende vahel. Hea teema kriteerium on tema võime integreerida fakte ja mõisteid neid hõlmavasse konstrukti. Sageli käsitlevad teemad laiemat küsimuste ringi, mis on

tavaliselt praktilised, või lõdvalt seotud huvisid ja tegevusi, mis integreerivad erinevaid distsiplinaarseid huvisid. Keskset teemat võivad tuleneda ka elust enesest. Nende läbitöötamiseks, iseendast ja maailmast arusaamise laiendamiseks ja süvendamiseks ning nende tähenduste vahendamiseks tuleb kaasa haarata teadmiste valdkonnad.

Õppeainete integratsioonist lähtuvalt võime eristada kolme liiki mõisteid ja teemasid: ainealaseid, lõimivaid ja metamõisteid/teemasid. Igas aines on välja kujunenud oma spetsiifilised mõisted. **Ainealane mõiste/teema** on oluline, et omandataks ainele vajalikke mõisteid või oskusi. Need tagavad aine sidususe, st vertikaalse integratsiooni. **Lõimiv mõiste/teema** haarab mitut õppeainet (vt Lisad 1-3). Eri õppeained käsitlevad selle eri aspekte. Lõimivad mõisted/teemad on aluseks ainetevahelisele integratsioonile. **Metamõiste/teema** ületab aineid. Sel juhul on võimalik näha ka üldisi seoseid ainete vahel.

3.1.1.3 Ideed

Õppekava võib organiseerida ka ideede ümber. Ideed kui fokuseerivad tsentrid võivad olla lõimivad nii vertikaalseks kui horisontaalseks integratsiooniks. Nende põhjal on võimalik võrrelda või vastandada õppimiskogemusi, millel muidu ei oleks omavahel sarnasust. Kui ainetevaheliste seoste loomiseks kasutada põhiliste lõimedena ideesid, võib integratsioon olla teostatav mitmetel tasanditel ja mitmel viisil. Ideedele tuleb leida sobiv dimensioon. Kombineerida saab ideid, fakte, elulisi olukordi teoreetiliste printsiipidega.

Integreeriv idee ületab ainete piirid. Kui õppekava aluseks on aineteülene idee, mille abil luuakse ainetevahelised seosed, ei ole õppeaine enam dominant, vaid allub ideele, mis valitseb integratsiooni teatud vormi. Eduka integratsiooni võtmeks on keskse idee käsitlemine läbi erinevate ainete, luues nii aineteüleseid seoseid..

B. S. Bloom defineerib integreerivat lõime kui ükskõik millist ideed, probleemi, meetodit või vahendit, millega kaks või enam õpikogemust seostatakse. C. R. Pace aga arvab, et selliseid integreerivaid niite võib leida kindlates õppe-eesmärkides, mis on ühised mitmele õppeainele ning mis nõuavad faktide ja üldiste printsiipide seostamist, teooriate ja eluliste probleemide seostamist või mis kombineerivad teadmisi, tundmusi, uskumusi ja väärtusi (Taba 1962). Integreerivad lõimivad peavad olema kasutatavad seoses suure hulga erinevate probleemide ja küsimustega. Nad on efektiivsed sel määral, kuivõrd neid on võimalik ümber formuleerida, teisendada ja lisada sedamööda, kuidas kogemused arenevad. Nad peaksid andma baasi selliste kogemuste võrdlemiseks ja vastandamiseks, mida muidu ei seostataks. Nad peaksid olema piisavalt laiahaardelised, et ulatuda üle kogu aineala mõnes inimliku kogemuse valdkonnas.

3.1.2 Arengusühholoogiliste aspektide arvestamine

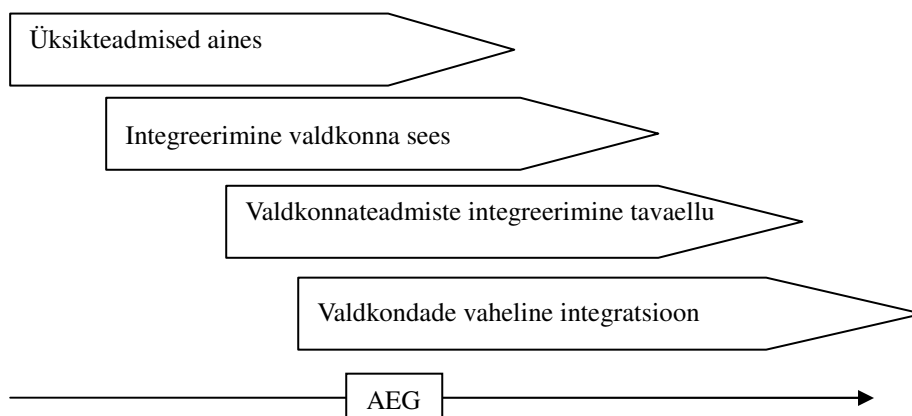
Selleks et õppekava(sisu) integratsioon oleks õppimist toetav ja abistav, tuleb integratsioonimudeli valimisel teada ja arvestada, kuidas toimub õppimine erinevates vanuseastmetes. Kuna vaimne areng on olemuselt hierarhiline, võib arengutasemele sobimatu lõimimine arengut hoopis takistada.

Õppimise efektiivsus ei seisne vaid selles, kui palju ja kuidas õpilane informatsiooni omandab ja meelde jätab, vaid ka selles, kuidas suudetakse õpitut materjali meenutada. Mida erinevates seostes ja kontekstides materjali õppida, seda lihtsam on seda hiljem meenutada ning seda paindlikumalt suudetakse seda materjali

ka kasutada. **Kui eesmärgiks on ühes õppeaines õpitut ka teises õppeaines kasutada, tuleks õppimise käigus erinevaid seoseid otseselt näidata.** Uuringud on näidanud, et efektiivseteks probleemide lahendamise oskust valdavateks ekspertideks teeb inimesed see, kui nende valdkonnaspetsiifilised faktiteadmised on seotud **mõtestatud süsteemi**. Seega selleks, et teadmised oleksid kasutatavad, on oluline õpitav õppimise käigus omavahel siduda. Mida paremini on inimese olemasolevad teadmised struktureeritud, seda kergem on tal õppida ja mõtestada uut teadmist.

Õppekavas tuleb ainevaldkonnasisesel ja –vahelisel õppesisu integreerimisel arvestada **õppimise etappidega**. Õppimise esimeses etapis kasutatakse õpitut teadmisi ainult konkreetselt ühe aine kontekstis. Õppimise teises etapis on õpilased valmis tegema üldistusi, kasutama oma teadmisi laiemas kontekstis ja eraldiseisvaid teadmisi omavahel seostama. Alles siis, kui elementaarsed teadmised on olemas, on võimalik ainetevaheline integratsioon. **Üldjuhul pole õpilased iseseisvalt võimelised õpitut teistesse valdkondadesse ja tavaellu üldistama. Seda tuleb neile eraldi õpetada.**

Teadmiste õppimise ajalist järgnevust ja integreerimise võimalikku aega on kujutatud järgneval joonisel (Joonis 3.1):



Joonis 3.1 Teadmiste integreerimine

Teadusmõistete kujunemise esimeses etapis kasutab õpilane uusi teadmisi vaid õpituga sarnases situatsioonis, järgmises ja tunduvamalt ajamahukamas etapis tuleb uued teadmised mõtestada ja oma eelnevate teadmistega integreerida – toimub sisemine integratsioon. Kui selleks ei planeerita piisavalt aega, võivad lastel areneda mitte teadusmõisted, vaid verbalismid, st uued mõisted jäetakse meelde, aga neid ei organiseerita oma teadmiste süsteemi. Selleks et teadusmõisteline mõtlemine muutuks II kooliastme lõpuks valdavaks, tuleb neid ainespetsiifiliselt arendada juba alates esimestest klassidest.

Süsteemmõisteline mõtlemine muutub õpilaste jaoks põhimõtteliselt kättesaadavaks alates 12. eluaastast. Süsteemmõistelise mõtlemise arendamisega võib algust teha juba II kooliastmes, kindlasti tuleb sellega aga tegeleda III kooliastmes ja gümnaasiumis. Süsteemmõistelise mõtlemise tasandil suudetakse aru saada sellest, et näiteks füüsika, keemia ja bioloogia seletavad ühte ja sama nähtust erinevatelt

tasanditelt. Ühel ajal ja ideel võib erinevates seostesüsteemides olla erinevaid, mõnikord üksteist välistavaid tähendusi.

Süsteemmõistelise mõtlemise tasandil võiks integratsioon olla sünteesiva ise-loomuga. Siin ei tähenda ainete integreerimine pelgalt sama nähtuse käsitlemist erinevates ainetundides, vaid õppida tuleks ka erinevates teadusdistsipliinides enim kasutatavaid meetodeid ja nende meetodite kasutatavust teistes valdkondades, näiteks uurimistöö metoodika loodus- ja ühiskonnateadustes. Samas pole enne iga eraldi teadmistevaldkonna põhimõistete omandamist mõtet analüüsida kompleksset probleemi süsteemselt.

Püüe arvestada õppimise arengupsühholoogilisi aspekte kajastub ka projekteeritavas õppekavas. Kui I kooliastme lõpuks taotletakse, et õpilane oskab olemasolevaid teadmisi ja oskusi kasutada ning näha seoseid, siis II kooliastme lõpuks tuleb osata teha vahet faktil ja arvamusel, tunda ja kasutada nähtuste kirjeldamisel ja seletamisel lihtsamaid põhjus-tagajärg, eesmärk-vahend seoseid; põhikooli lõpuks peaks õpilane aga suutma märgata ühe valdkonna ülesannete puhul võimalusi teise valdkonna teadmiste kasutamiseks ja vastavaid teadmisi rakendada ning tunda uurimistöö ja arendusprojektide koostamise algtõdesid ja oskama neid vajadusel rakendada (*Põhikooli riikliku õppekava tööversiooni üldosa 2008: § 14 Õpipädevus*).

3.2 Integratsiooniviisid

Õppeainete integratsiooni saab teostada mitmel erineval moel, sest nagu ei saa olla üht universaalset õppekava, ei saa olla ka üht universaalset integratsiooniviisi. Igal integratsiooniviisil on oma eesmärk ja sobiv rakendusala. Valik sõltub eeskätt sellest, mida tahetakse integratsiooniga saavutada: kas luua seoseid üksikute õppeainete vahel või integreerida tervikuks kogu õppekava.

3.2.1 Ainetevahelised seosed

Õppeainete integratsiooni eelastmeks on ainetevahelised seosed. Ainetevaheline seos tähendab omandatu kasutamist uutes situatsioonides, selle kinnistamist ja süvendamist teistes õppeainetes. Ainetevahelised seosed ei ole sarnaselt õppekava integratsiooniga eesmärk omaette, vaid esmajoones vahend õppetöös kooskõla saavutamiseks. Seetõttu on oluline teada, mida tahetakse seoste loomisega saavutada.

Seoste puhul kasutatakse ühe õppeaine sisu, et aidata õpetada või kinnistada materjali mõnes teises aines. See tähendab õppimist läbi teise aine. Seega on üks aine teise teenistuses. Ainetevahelistel seostel on kaks erinevat funktsiooni: üks aine võib teisele ainele olla teadmiste ja praktiliste oskuste allikas; üks aine võib kasutada teistes ainetes omandatud teadmisi ja oskusi. Õpetatava kõrvutamise teiste teaduste käsitusobjektidega peab õpilasi aitama mõista aine spetsiifikat ning samas kujundama oskust kasutada omandatavaid teadmisi ka väljaspool selle õppeaine raame. Erinevatest valdkondadest omandatud teadmiste ja oskuste ühendamine võib anda uue üldistatud teadmise või oskuse.

Ainetevahelised seosed rajanevad sageli eelteadmistele, mis aitavad õpetada mõnda mõistet või teemat teises aines. Sel juhul toimub teadmiste kinnistamine, süvendamine või laiendamine teise aine abil. Ühes aines õpitu või õpitav toetab teise aine õppimist. Seosed luuakse niivõrd, kui see soodustab uute ainealaste teadmiste

ja oskuste omandamist. Samuti võib ainetevaheliste seoste loomine anda vajalikke teadmisi teiste ainete jaoks.

Näiteks emakeel on õppeaine, mis on juba olemuslikult seotud kõigi teiste koolis õpitavate ainetelega. Enamus õppetööst toimub emakeeles. On üldtuntud tõde, et kui laps ei omanda soravat lugemisoskust algklassides, tekivad tal varem või hiljem raskused ka teiste ainete õppimisel. Emakeeleõpetus loob eelduse mis tahes tekstide lugemiseks, kirjutamiseks, kuulamiseks ja kõnelemiseks. Selle kaudu tekib baasoskus võtta vastu, mõista ja luua nii suulisi kui kirjalikke tekste kõigis ainetes. Erinevate ainete õpetajate koostöös toimub põhioskuste edasiarendamine ja laiendamine. Nii näiteks õpitakse erinevates ainetes tavatekstide kõrval lugema ja koostama ka tabeleid, jooniseid, skeeme, diagramme jmt.

Emakeel võimaldab erinevat liiki tekstide kaudu laiendada õpilaste maailmapilti ja pakkuda erinevate ainete seostuvaid teadmisi. Sageli ei aita need teadmised otseselt teises aines õpitavat omandada, küll aga annavad lisateavet, mis võimaldab sellele ainele konteksti loomist. Eriti oluline roll on kirjandusel, mis aitab oma tekstide kaudu paremini mõista ajalugu, saada teadmisi õpitavaid võõrkeeli kõnelevate maade kohta, näha loodust ja kunsti kui esteetiliste elamuste allikat. See peaks tegema õppimise huvitavamaks ja seeläbi tõstma õppija motivatsiooni.

Ainetevahelisi seoseid võib kirjeldada õppekavas, kuid nendele osutamine peaks toimuma reaalses õppetöös ja olema eeskätt ikkagi õpetajate ülesanne. Seoste loomisel teiste ainete kasutavad õpetajad lisaks sisulistele teadmistele, teadmistele õpetamisest, õppijatest ja õppekavast ka teadmisi teistelt aladelt. See eeldab, et õpetajad on kursis ka sellega, mis jääb väljapoole nende poolt õpetatavat ainet.

Ainetevahelised seosed tulevad seega kõne alla järgmistel juhtudel:

1. Mõiste või teema on eelnevates klassides käsitletud. Sel juhul toetub õppimine eelnevatele teadmistele. See võimaldab õpitu kinnistamist või süvendamist, omandatu uues situatsioonis kasutamist.
2. Esimene tutvumine mõiste või teemaga, mida teistes ainetes käsitletakse hiljem. Sel juhul antakse eelteadmised teiste ainete jaoks, aidates kaasa mõiste või teema õpetamisele mõnes teises aines. Mõlemal juhul peaksid tekkima assotsiatiivsed seosed teistes ainetes omandatuga. Üks aine võimendab teises aines õpitut, aitab mõista või suhestada juba õpitut või õpitavat. Tekib võimalus analoogiatega ja paralleelide nägemiseks.
3. Üldise kultuuri- ja muu teabe andmine, silmaringi laiendamine.

3.2.2 Korrelatsioon ehk ajaline kooskõla

Korrelatsioon ehk ajaline kooskõla on katse seostada ajaliselt kaht või enam iseseisvat õppeainet nii, et ühes aines õpitu toetaks teis(t)es õppeaine(te)s õpitavat. Aine sisu ei pea ilmingimata muutuma, küll aga muutub selle esitamise järjekord, et viia õppimine ja vastastikused seosed maksimumini. Eesmärgiks on laiendada õppijate arusaamist, võimaldades sama mõiste, teema või oskuse käsitlemist kahe erineva aine perspektiivist. Eeldatakse, et õpilased tunnetavad seeläbi suuremal määral teadmiste ühtsust. Ajalise kooskõla idee seisneb eeskätt selles, et õpetada **paralleelselt** selliseid kõneaineid, mille ühise õpetamise aeg on suhteliselt lühike. Tegemist on teadlikult kooskõlastatud õpetamisega.

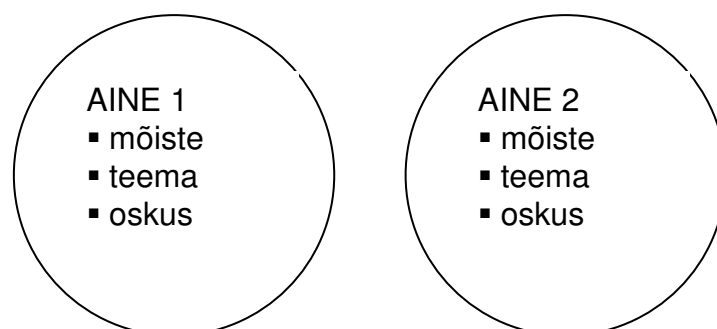
Ajalist kooskõla võib pidada õppekava integratsiooni kõige lihtsamaks rakenduseks, mille puhul eri ainete õpetajad kooskõlastavad oma õppetegevuse, tegeldes sama teema erinevate aspektidega samal ajal. Eesmärgiks ei ole üldistuste tegemine. Ajaline kooskõla võib esineda tugeva või nõrga variandina. Nõrga variandi puhul õpetatakse kahte omavahel seotud ainet näiteks sama õppeaasta vältel. Tugeva variandi puhul on ajaline kokkulangemine rangem: õppeühikute õpetamine kooskõlastatakse ajaliselt.

Ajalisel kooskõlal on reeglina olnud kaks põhilist vormi. Esimene neist üritab kooskõlastada loodusteaduste ja matemaatika õpetamist nii, et matemaatikas õpitavat materjali läheb samal ajal vaja näiteks füüsika ülesannete lahendamisel. Teine lähenemine ühendab emakeele ja ajaloo õppimise. H. Taba (1962) järgi on ajaline kooskõla kahe õppeaine samasse ajablokki panemine, eeldades, et vastavate ainete õpetajad suudavad mingi seostatuse välja töötada. Et aga vähe tähelepanu on pööratud integreerivatele niitudele, ei ole need jõupingutused tema arvates eriti edukad olnud. Sõltuvalt erinevustest õpetajate töökavades ja nende ajajaotustes ei saa kunagi kindel olla, kas ajaline kooskõla toimib. Ajalise kooskõla rakendamine eeldab, et mõlemad õpetajad suudavad oma aine niimoodi ümber korraldada, et see ei löhu nende aine loogilist käsitlusjärjestust.

Kuigi ajalist kooskõla planeerib tavaliselt kaks või enam õpetajat ühiselt, võib see tähendada ka üksiku õpetaja tegevust erinevate ainete õppesisu ajalisel kooskõlastamisel. Kõige lihtsam on seda teha klassiõpetajal. Ta peab ainult otsustama, missuguste ainete sisu lisab õppimisse oma panuse, ja siis selle sobivalt järjestama. Ajalise kooskõla kavandamine on keerulisem, kui aineid õpetavad erinevad õpetajad.

Ajalise kooskõla kasutegurina on esile toodud, et õpilaste oskused ja teadmised muutuvad paremaks, kui õpetajad demonstreerivad õppeainete vastastikuseid seoseid elu erinevatest tahkudest. Õpetajate omavahelise suhtlemise suurenemine võimaldab tunda õppida üksteise ainekavasid ja muutuda loovamaks. Õpilased märkavad kiiresti seoseid tegevuste vahel erinevates tundides ja neile meeldib käsitleda ainet erinevatest vaatenurkadest.

Ajaliselt kooskõlastatud õpetamise kavandamiseks pakutakse välja järgmine mudel (Joonis 3.2):



Joonis 3.2 *Ajaliselt kooskõlastatud õpetamise mudel*

Kuigi ajalist kooskõla on käsitletud eelkõige kui õpetajate tegevust, on selle rakendamine võimalik ka ainekavade koostamisel. Ajaliselt saab kooskõlastada mõistete,

teemade ja oskuste õpetamist nii ainevaldkonna sees kui ka erinevatesse ainevaldkondadesse kuuluvate ainete vahel. Viimane eeldab kindlasti erinevate töörühmade koostööd. Eesmärgiks võib seada küll ka mõistete, teemade või oskuste paralleelse õpetamise, kuid sellest on ilmselt tähtsamgi kooskõlastada nende õpetamise järjekord.

Ajaline kooskõla tuleb seega kõne alla järgmistel juhtudel:

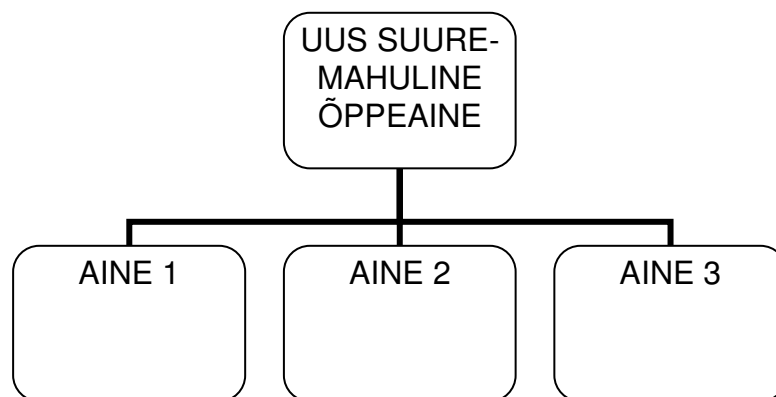
1. Sama sama mõistet, teemat või oskust käsitletakse (paralleelselt) kahe (või enama) erineva aine perspektiivist.
2. Õpetamine on võimalik ajaliselt kooskõlastada.
3. Ajaline kooskõlastamine toimub õpetajate koostöös või on eelnevalt määratletud ainekavas.

3.2.3 Ainete kombineerimine

Õppeainete kombineerimine sarnaneb ajalisele kooskõlale selle poolest, et püütakse luua seoseid kahe või enama õppeaine vahel ja sees. Samal ajal kui ajaline kooskõla säilitab ainete iseseisvuse, üritab ainete kombineerimine luua terviku, mis haaraks kogu teadmiste valdkonda, integreerides erinevate õppedistsipliinide põhivara. Tege- mist võib olla uue suuremahulise õppeainega. Niimoodi püütakse vältida üleaarust ainekesksust.

Näiteks lülitatakse emakeele alla nii keeleõpetus kui kirjandus; loodusteaduste alla füüsika, keemia, vahel ka bioloogia; sotsiaalteaduste alla ajalugu, ühiskonnaõpetus, majandusgeograafia. Iseloomulik on see, et tavaliselt sisalduvad taolised kursused või õppeained õppekavas juba valmis kujul. Õppeainete kombineerimise tulemuseks on *Põhikooli ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas* (2002) ainekavade koostajate poolt integreeritud õppeained *Loodusõpetus 7. klassile* ning *Eesti keel I* ja *II* kooliastmele ja *Eesti keel ja kirjandus III* kooliastmele. Kooli õppekavas on võimalik aineid kombineerida valikainete ja -kursuste raames, näiteks kultuuriloona.

Ainete kombineerimist võiks kujutada järgmise mudelina (Joonis 3.3):



Joonis 3.3 *Ajaliselt kooskõlastatud õpetamise mudel*

Õppeainete kombineerimist on ka kritiseeritud. Katse integreerida õppimist laiemate teemade ümber võib tähendada kõige rohkem olemasoleva sisu kokkulappimist. Ainete kombineerimise puhul muutub üks neist domineerivaks. Tema printsiibid

moodustavad mahu ja järjestuse, moonutades ühendatavate ainete omapära ja panust õppimisse. Uued suhted ainete vahel on seega tuletatud distsipliinile omastest põhimõtetest või mõtlemisvormidest ülevaatamisega.

Kriitikat on pälvinud ka eesti keele ja kirjanduse ühendamine üheks õppeaineks algselt kommunikatiivsete oskuste, hiljem tekstiõpetuse kaudu. Põhiprobleemiks tundub olevat õpitulemuste ühine hindamine kahes erinevat tüüpi aines. Kui eesti keel kuulub keeleainete hulka, siis kirjandus on pigem kunstiaine. Nii võib juhtuda, et õpitulemustel põhinev hinne ei näita tegelikult õpilase teadmisi ei keeles ega kirjanduses, vaid on nende umbkaudne keskmine. Seetõttu on igati tervitatav, et kuigi emakeel ja kirjandus moodustavad *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversioonis* ainevaldkonna, kavandatakse nende õpetamist alates 5. klassist erinevate ainetena.

Ainete kombineerimise pooldajad on veendunud, et selline õppetöö korraldus aitab kaasa üksikõppeainete integreerimisele, kindlustab õpilastel loogilise ja rakendusvalmi teadmiste süsteemi, aitab õpilastel õpitavat paremini mõista ja väärtustada ning loob paremad tingimused õpilastel kriitilise ja loova mõtlemise arenguks. Tegelikult on selgunud, et mitme ainekursuse kokkusurumine üheks ei kindlusta automaatselt ainete integratsiooni, see võib hoopis põhjustada teadmiste pealiskaudsust ja ähmastada õpilaste kujutlusi õppeainete erinevustest. Liigne rõhuasetus üldistustele ja faktiteadmiste eiramine muudab õppimise sageli liiga abstraktseks.

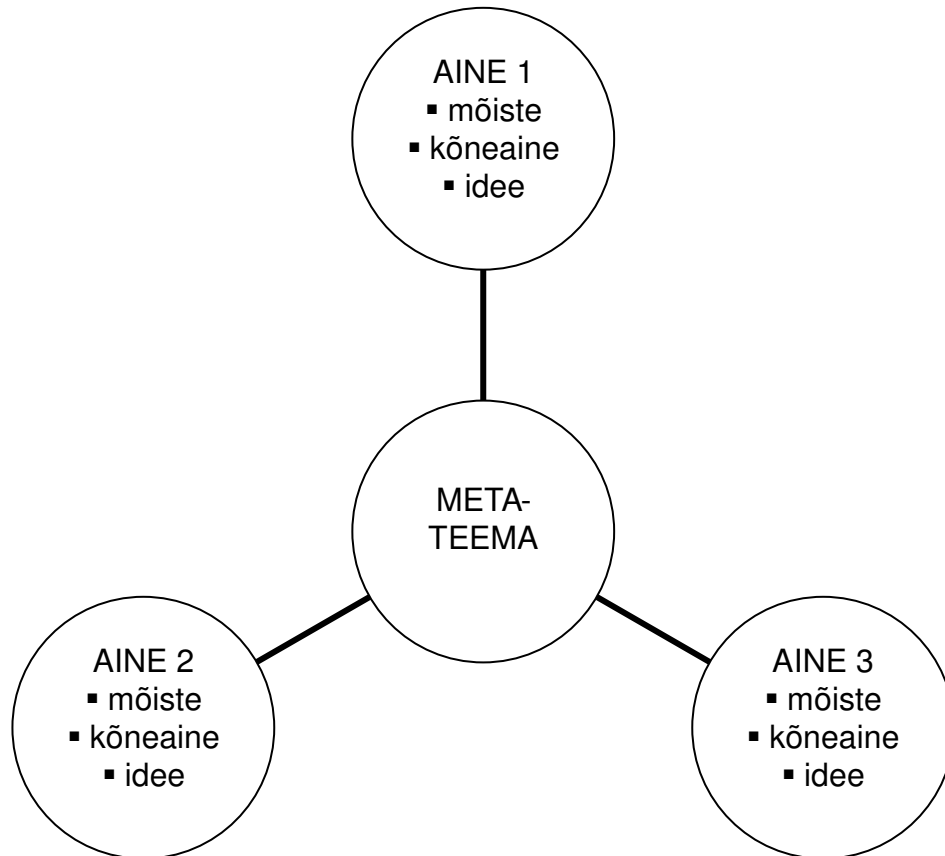
Ainete kombineerimine kujutab endast kokkuvõtvalt järgmist:

1. Integreeritakse erinevate õppeainete põhivara.
2. Sageli on tegemist uue suuremahulise õppeainega.
3. Probleemiks võib olla ühe õppeaine domineerimine teise üle.

3.2.4 Multidistsiplinaarne lähenemine

Multidistsiplinaarne lähenemine õppekava integratsioonile, mis on kõige laiemalt levinud Põhja-Ameerikas, esindab peamist läbimurret ainekesksest õpetamisest. See eeldab mitme erineva õppeaine ajalist kooskõlastamist **metateema** alla, et käsitleda mõisteid, kõneaineid ja/või ideesid. Sellise teema kirjeldamiseks on kasutatud ka vihmavarju metafoori. Iga aine käsitleb vastavat teemat oma vaatenurgast. Hõlmatud ei pea olema kõik ained. Hea metateema kriteeriumiks võib lugeda seda, et ta suudab ühendada võimalikult paljusid õppeaineid. Sellise õpetamise eesmärgiks on jõuda teadmiste tähenduslike seosteni ning seostada põhimõisteid. Iseloomulik on **uute õppeühikute loomine** ja jagatud õpetamine.

Multidistsiplinaarseks lähenemiseks pakutakse välja järgnev mudel, mille keskmes on metateema, mis seob mõistete, kõneainete või ideede kaudu vähemalt kolme õppeainet (Joonis 3.4):



Joonis 3.4 *Multidistsiplinaarse lähenemise mudel*

Multidistsiplinaarse lähenemise korral säilitavad õppeained oma identiteedi, olles ajaliselt kooskõlastatud ühe teema ümber: sama teemat käsitletakse läbi erinevate ainete, keskpunkt on teemal või õppeühikul. Palju võimalusi erinevate distsipliinide jaoks annab just kontseptuaalne teema. Ained kasutavad seda teemat, et tõsta esile sobivaid mõisteid, kõneaineid ja ideesid, kuid jäävad ise lahusolevateks. Siiski toimub teatud määral ka aine piiride ähmastumine. Palju sellist hägustumist toimub siis, kui õpetajad hakkavad koos planeerides seoseid looma. Seoseid ainete vahel loovad nii õpetajad kui õpilased. Sageli on teemaga hõlmatud ained seotud ühise kulmineeruva tegevusega.

Multidistsiplinaarne lähenemine kujutab endast kokkuvõtvalt järgmist:

1. Mitu erinevat õppeainet kooskõlastakse ajaliselt kontseptuaalse metateema alla.
2. Iga aine käsitleb vastava teemaga seotud mõisteid, kõneaineid ja/või ideesid oma vaatenurgast.

3. Õppeained jäävad lahusolevateks.
4. Iseloomulik on uute õppeühikute loomine ja jagatud õpetamine.

Kokkuvõtteks võib väita, et multidistsiplinaarne lähenemine loob häid võimalusi temaatiliste tervikute loomiseks ja aineid siduvateks ühisteks tegevusteks. Samas ilmnevad selle teostamisel ka mõningad raskused. Üks probleem seisab selles, et ainepõhise õpetamise korral on erinevaid õppeaineid multidistsiplinaarseks käsitlemiseks küllaltki raske ajaliselt kooskõlastada. Samuti eeldaks see ainekavade planeerimist suuremate tematervikutena, mida tüüpiliselt siiski ei rakendata. Multidistsiplinaarne lähenemine on üsna levinud Põhja-Ameerika koolides, kus kontseptuaalsetest teemadest lähtuvaid õppeühikuid planeeritakse ja teostatakse eeskätt nooremates klassides olemasoleva õppekava raames, st see on koolis toimuv tegevus. Seega on multidistsiplinaarne lähenemine **pigem õppetöö kui õppekava organiseerimise viis**.

3.2.5 Keskustamine ehk üldõpetus

Multidistsiplinaarsele lähenemisele sarnaneb keskustamine ehk **üldõpetus**, mis on Eesti pedagoogilises praktikas olnud ehk kõige kauaaegsem õppeainete omavahelise seostamise viis. Üldõpetuse mõiste võttis kasutusele J. Käis (1996), kes leidis, et „...õpetuses peab saavutama ühtluse ja pidevuse, toetades keskustus- ehk kontsentratsiooniprintsiipi, ja kõigis keskustuse püüetes tuleb silmas pidada õpilast, et hoida tema vaimset elu killustumuse ja hajumuse eest. Keskustuse tähtsamaid sihte on õppeainete sisemine seos; see oleks keskustus ehk kontsentratsioon sõna otseses mõttes. Viimaseil aastakümneil on enam-vähem täieliku keskustuse võimalusi otsitud üldõpetuses“.

Üldõpetuse põhimõtete järgi seotakse kõik õppeained tervikuks ühe keskse õppeaine teemade kaudu. Keskustamise eripära võrreldes multidistsiplinaarse lähenemisega ongi see, et teemad võetakse ühest õppeainest. Üldõpetuse tuum – **kodulooline vaateõpetus** – ei olnud J. Käisi mõtte järgi mitte niivõrd uus õppeaine, kuivõrd just uus õppemeetod, mis arendab õpilaste vaatlusvõimet, iseseisva töö oskust ja mõtlemist. Selline õpetamine toetub laste huvidele, oskuste omandamisele tähenduslikus kontekstis ja paindlikkusele. Kui lapsed õpivad neile omasel loomulikul viisil, integreerivad nad alateadlikult erinevad ained tervikuks. Üldõpetuse kavandamine algab õpetajate ühistööga, kus määratletakse kesksed tematervikud (mitte ainetervikud) ja alles seejärel hakatakse vaatama, kuidas teemat saadakse eri õppeaineis käsitleda.

Üldõpetust peetakse eriti efektiivseks algõpetuses. J. Käis leiab, et esimeses kolmes klassis annab üldõpetus häid tulemusi (1.-2. klass) või on tulemused rahuldavad (3. klass). Alates neljandast õppeaastast peab ta otstarbekamaks ainete eraldi õpetamist, kui seejuures ei kaotata silmist keskustuse võimalusi, sest vanemas astmes tekivad tõsised raskused sobivate komplekside valikul.

Keskustamise põhimõtted on kokkuvõtvalt järgmised:

1. Õppeained seotakse tervikuks ühe keskse õppeaine teemade kaudu.
2. Kõige efektiivsem on keskustamine algõpetuses.
3. Õppimine toimub õpilastele huvipakkuvate teemade kaudu.

Praeguse õppekava järgi on võimalik rakendada üldõpetusliku õppe põhimõtet I kooliastmes. Selle puhul keskendutakse teatud teemadele, traditsioonilisi ainetunde ei eristata. Õppetöö korraldamise aluseks võib olla üldõpetuslik tööviis, aineõpetuslik tööviis või üld- ja aineõpetuse kombineeritud variant. 3. klassi lõpul minnakse sujuvalt üle aineõpetusele (Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava 2002). *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversioonis* aga üldõpetuslikku õpet enam ette ei nähta.

3.2.6 Interdistsiplinaarne lähenemine

Interdistsiplinaarne on erialadevaheline, pedagoogikas ainetevaheline (Eesti õigekeelsussõnaraamat 2006); erinevaid teadmisi- või uurimisvaldkondi ühendav (Oxford Advanced Learner's Dictionary 2000). **Interdistsiplinaarsus** on koostöö üksteisest teatud tunnuste alusel lahutatud spetsiaalsuste/teadusharude vahel. See tähendab katset ületada barjäärid, mille on püstitanud distsiiplinaarne mõtlemine, olles vajalik kahel põhjusel: esiteks, et tulla toime keerukusega, ja teiseks, et vältida ülemäärast osadeks jaotamist meie kultuurides. Interdistsiplinaarsust õppekavas on defineeritud kui erinevatele õppeainetele ühiste **spetsiifiliste** oskuste, tegevuste või ideede määratlemist ja nende õpetamist ainete kaudu. Erinevates ainetes eksisteerivatele ühisosadele toetudes ületatakse ka ainete piirid.

Interdistsiplinaarne lähenemine kombineerib kaks või enam ainet üheks **ainevaldkonnaks**. Õppekava on organiseeritud nii, et omavahel on küllalt ettevaatlikult seotud rida distsipliine ja nende erinevaid uurimismeetodeid mingi valdkonna või probleemi mitmekülgeks uurimiseks. Põhiliselt käib see eri distsipliinide uurimismeetodite kohta, sest interdistsiplinaarsel käsitlusel säilitavad distsipliinid oma struktuuri, tagades niimoodi suurema mõistelise selguse. Distsipliine vaadeldakse siin kui vahendeid, millega toimub uuritava valdkonna või teema mitmekordne kindla-plaaniline tundmaõppimine. Iga eraldiseisev õppeaine tegeleb vastava mõistega oma perspektiivist. Arvatakse, et täielik mõistest arusaamine saavutatakse ainult läbi sellega seotud distsipliinide.

Interdistsiplinaarset õppekava iseloomustavad järgmised karakteristikud:

- õppeained on vaevata äratuntavad, kuigi nende sisu on seotud;
- aineid seob üks või enam ühisosa, näiteks teema, uurimismeetodid, mõisted, üldised õppe-eesmärgid, pädevused või oskused;
- seosed tehakse õpilaste jaoks nähtavaks;
- hindamine ja aruandlus peegeldavad valitud standardeid ja õpetamise strateegiaid;
- olemasolevates lähenemistes on erinevad rõhuasetused ja erinevad keerukuse astmed.

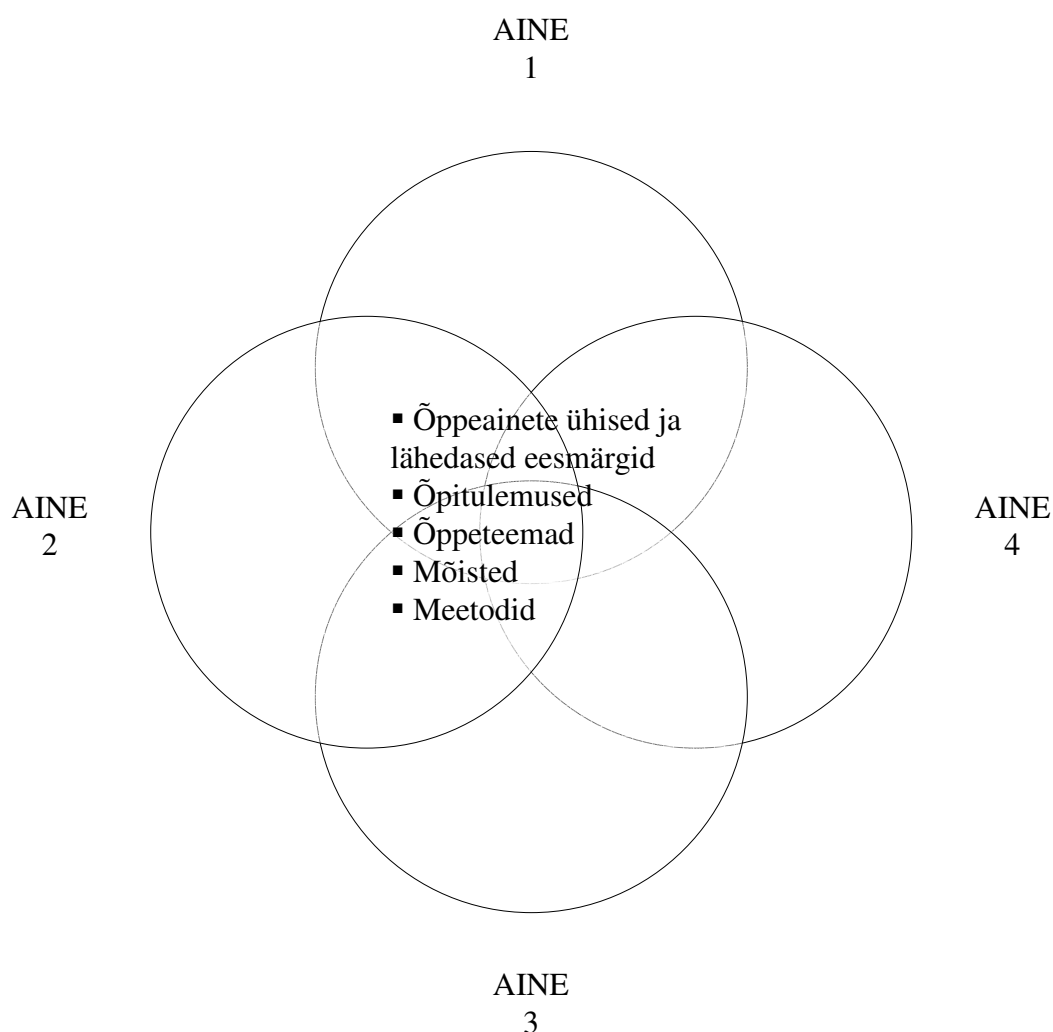
Interdistsiplinaarsel lähenemisel arvatakse olevat mitmeid eeliseid:

- see parandab kõrgema taseme mõtlemisoskusi;
- õppimine on vähem fragmenteeritud ja see võimaldab õpilastele protsessi ja sisu ühtlustatud mõistmist;
- see võimaldab õpitu rakendamist elulistest olukordades, tõstes võimalust õpiülekandeks;
- õppimise tulemuseks on ainesisu parem valdamine;
- interdistsiplinaarse õppimise kogemused kujundavad positiivselt õppijate üldist suhtumist teadmisesse seoses isikliku initsiatiivi ja iseseisvuse kasvuga ning nad omandavad probleemidele erinevad vaatekohad;

- õpimotivatsioon kasvab.

Interdistsiplinaarsele lähenemisele on niisiis iseloomulik ainete ühendamine suuremateks ainevaldkondadeks. Vastavalt *Põhikooli riikliku õppekava üldosa töövõersioonile* (2008) moodustavad lähedase sisuga õppeained ainevaldkonnad, mis aitavad kujundada ainetevahelisi seoseid ja vastavaid võtmepädevusi. Õppesisu esitus ainevaldkondade kaupa võimaldab tuua välja kogu ainevaldkonnale ühised olulised eesmärgid, põhimõtted, kontseptsioonid, käsitusviisid ja teemad ning toetada valdkonnasisest integratsiooni. *Põhikooli riikliku õppekava üldosa töövõersioonist* (2008) lähtuvalt on ainevaldkondade integratsioonitsentriteks õppeainete ühised ja lähedased eesmärgid, õpitulemused, õppeteemad, mõisted ja meetodid, mille kaudu luuakse ainetevahelisi ja võimaluste piires ka aineteüleseid seoseid.

Interdistsiplinaarseks lähenemiseks pakutakse välja järgmine mudel (Joonis 3.5):

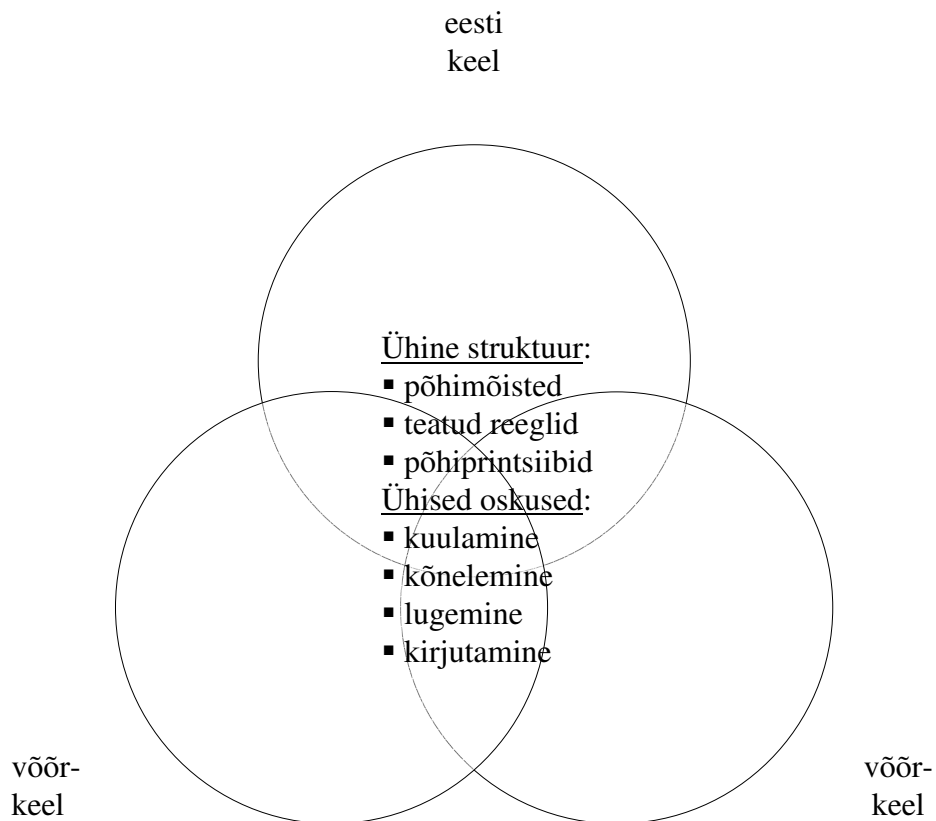


Joonis 3.5 *Interdistsiplinaarse lähenemise mudel*

Õppeainete valdkondadesse jagamise aluseks peaks olema nende sarnane **struktuur**. Struktuuri all mõistetakse nende põhimõistete, reeglite ja printsiipide ulatuslikku ühendamist, mis määratlevad ja piiritlevad antud aine sisu ja ühised

uurimismeetodid. See ühendab teadmisvaldkonna tervikuks: organiseerib teadmised, näitab ära nende piirid ja loob baasi selle leidmiseks, mis selles valdkonnas veel leidub. Struktuuri väärtus sõltub tema võimest informatsiooni lihtsustada, et luua uusi esitusi ja tõsta teadmiste hulga kasutatavust.

Interdistsiplinaarne lähenemine ei pea piirduma ainult õppekavas eelnevalt määratletud ainevaldkondadega. Selle raames saab integreerida ka näiteks keeleaineid, mille interdistsiplinaarseid suhteid võib kujutatada järgmiselt (Joonis 3.6):



Joonis 3.6 *Interdistsiplinaarsus keeleainetes*

Keeleainete integreerimise üheks aluseks on grammatikasüsteem, mis annab põhimõisted ja nende rakendusvõimalused. Emakeeles omandatud teadmised ja oskused peaksid olema aluseks võõrkeelte õppimisel. Peetakse oluliseks, et keeleõpetuse põhimõisteid käsitletakse enne emakeeletundides ja alles seejärel teistes keeltes. Selline esitus võimaldab kujundada eelkõige horisontaalset, kuid ka vertikaalset integratsiooni ning vältida tarbetut dubleerimist. Seega rõhutatakse keeleainete integratsioonist rääkides esmajoones grammatika koordineeritud õpetamist. Näiteks praeguse õppekava ainekavades on see kooskõlastamata. Nii mõnigi kord peab võõrkeeleõpetaja mõnda keelemõistet õpetama enne emakeele-

õpetajat. Näiteks õpitakse inglise keeles 2. kooliastmel kaudset kõnet, mida eesti keeles õpitakse alles 8. klassis. Selle vältimiseks oleks vajalik keeleainete integreeritud õppesisu esitamine klasside kaupa juba ainekavades: leida ühised põhimõisted, selgitada välja nende käsitlemise järjekord ja leppida kokku, milline on iga keeleaine panus mõiste omandamisse.

Keeleainete integratsiooni soodustavad ka nende õpetamise kaudu kujundatavad oskused: lugemine, kirjutamine, kõnelemine ja kuulamine, st keeleained on funktsionaalselt sarnaselt eesmärgistatud. Igasugune keeleõpetus arendab õppija kommunikatiivseid pädevusi. Osaoskuste arendamiseks õpitakse kasutama erinevaid strateegiaid, mis antud kontekstis on keeleainete interdistsiplinaarsete suhete aluseks. Seetõttu on oluline, et arutataks läbi ja kooskõlastaks vajalike kuulamis-, kõnelemis-, lugemis- ja kirjutamisstrateegiate õpetamine.

Interdistsiplinaarne lähenemine kujutab endast kokkuvõtvalt järgmist:

1. Kaks või enam õppeainet seotakse üheks ainevaldkonnaks mõne ühisosa kaudu.
2. Iga eraldiseisev õppeaine tegeleb vastava ühisosaga oma perspektiivist.
3. Õppeained säilitavad oma struktuuri.

3.2.7 Transdistsiplinaarne lähenemine

Mitmed autorid kasutavad terminit *integreeritud*, et kirjeldada sellist õppekava integratsiooni vormi, mis jääb multi- ja interdistsiplinaarsest lähenemisest väljapoole. S. Drake (1998) eelistab transdistsiplinaarsuse mõistet, mis tähendab „väljaspool distsipliine“, mitte kõigi distsipliinide üheks tervikuks integreerimist. Väljaspool distsipliine asuv tähendab seda, et kuigi õppeained on teemaga seotud, ei ole nad ise selle peamine fookus. Transdistsiplinaarse lähenemise planeerimise protsess ei alga seega õppeainetest, vaid elulisest kontekstist, kuigi ained on õppimisse haaratud.

Transdistsiplinaarne lähenemine ületab õppeainete piirid, luues **aineteüleseid** seoseid. Õppekava on üles ehitatud, tuginedes erinevatele õppimiskogemustele ja tegevustele või läbivatele sotsiaalsetele probleemidele. Näiteks kogemuskeskne õppekava algab mõne kogemusliku projekti kavandamisega. Vajaminevaid oskusi õpetatakse siis, kui see osutub tarvilikuks. Probleemikeskne õppekava algab mõne sotsiaalse probleemi määratlemisega ja kaasab probleemi uurimisse erinevate distsipliinide sisu, st sama probleemi uuritakse erinevate õppeainete kaudu. Transdistsiplinaarsele lähenemisele on omased järgmised iseloomulikud jooned:

- õppeained ei ole organiseerivaks keskpunktiks;
- nad on hõlmatud ühe õppeühiku piires ja neid saab soovi korral lahutada;
- eluline kontekst on suurima tähtsusega;
- õpilane kui uurija on põhimõiste;
- õpilase aktiivsus ja valikud on otsustavad;
- keskpunktiks on tegevused, strateegiad ja oskused.

Transdistsiplinaarse lähenemise laialt levinud vormiks on **tuumõppekava** (*core curriculum*), mis kuulub oma olemuselt probleemikesksete õppekavade hulka, keskendudes otseselt probleemidele ja õpilaste huvidele. Kuigi selline õppekava on ainepõhine, on tema eesmärgiks integreerida erinevates ainetes pakutavaid teadmisi,

et õppida tundma sotsiaalseid probleemvaldkondi, mis on seotud nii õpilase kui ühiskonnaga. Tuumõppekavad lähtuvad õpilaste perspektiivist, määratledes neile olulisi teemasid ja probleeme. Seejärel võtavad nad nii traditsioonilised ained kui väljastpoolt kooli saadavad kogemused, et aidata õpilastel nende huvidega tegeleda.

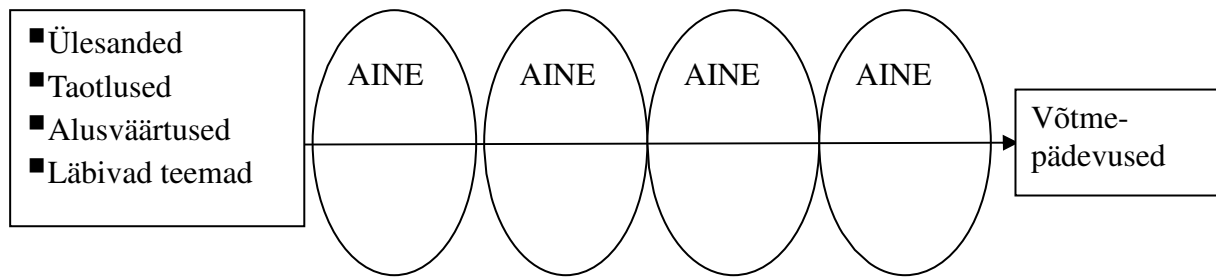
Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversioonis (2008) leiame transdistsiplinaarse lähenemise §-s 21 *Vaimne õpikeskkond*: „... õppe seostatus õpilaste varasema kogemusega, õpilaste väärkujutlusi ja -mõisteid kummutav ja nende ümberstruktureerimist stimuleeriv; õpilaste põletavatele probleemidele ja küsimustele reageeriv, neile vastuseid ja lahendusi pakkuv, õpilasi iseseisvatele otsingutele ja lahenduste väljatöötamisele ning refleksioonile suunav; praktiliste ja eluliste probleemidega haakuv; õpilaste kujutlusvõimet ja tulevikutaju ergastav, neid ettenägematutes olukordades reageerimiseks ettevalmistav.“

H. Taba (1962) arvates võib integratsioon olla edukas sellistes tuumõppekavades, mis keskenduvad laiematele probleemidele või mõistetele ning koondavad teadmisi ja ideid erinevatelt aladelt. Sellise integratsiooniviisi peamiseks eeliseks on see, et ta kasutab integreeriva niidina huvide valdkonda kui informatsiooni ja ideede organiseerimise alust. Selline organiseerimine võimaldab erinevatest teadmisvaldkondadest pärit ideede, faktide ja mõistete loomulikumat seostamist. Niivõrd kuivõrd eksisteerivad sobivad integreerivad niidid ja õppimiskogemuste organiseerimine on määratud probleemi olemuse poolt, võib integratsioon olla küllaltki edukas.

Transdistsiplinaarse lähenemise puhul on õppekava organiseerimise aluseks õppekava läbivad printsiibid, eesmärkideks isiksusliku arengu toetamine, enesemääratluse rõhutamine, toimetulek elulistes situatsioonides, oskus rakendada olemasolevaid teadmisi, eraldiseisvate teadmiste ja kogemuste korrastamine ja mõtestamine. Integratsioonitsentriteks võivad olla teemad, õpistrateegiad või oskused, mis läbivad kõiki õppeaineid. Transdistsiplinaarsetena võib käsitleda oskusi, mis on ülekantavad ning mida õpetajatel on võimalik õpetada kogu õppekava ulatuses.

Lähtuvalt *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversioonist (2008)* on transdistsiplinaarset lähenemist võimaldavateks integratsioonitsentriteks põhikooli ülesanded/taotlused ja alusväärtused, samuti läbivad teemad, mille käsitlemist on vajalikuks peetud paljude riikide õppekavades, sest need on seotud õpilase isiksuse ja sotsiaalse arengu seisukohalt oluliste eluvaldkondadega, mida ükski õppeaine eraldi ei käsitle. Transdistsiplinaarse lähenemise eesmärgiks peaks olema võtmepädevuste saavutamine. Nendel põhinevate oodatavate õpitulemuste saavutamist taotletakse õppekava kõigis sisuvaldkondades, kõigis õppeainetes, samuti klassi- ning koolivälises tegevuses (*Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversioon* § 6 lg 5). Loomulikult on erinevate ainevaldkondade ja nendesse kuuluvate õppeainete panus võtmepädevuste saavutamisse erinev, kuid näiteks õpipädevuse ja tegutsemispädevuse saavutamiseks tuleb tegelda ainevaldkondi läbivalt.

Transdistsiplinaarseks lähenemiseks pakutakse välja järgmine mudel (Joonis 3.7):



Joonis 3.7 *Transdistsiplinaarne mudel*

Transdistsiplinaarne lähenemine kujutab endast kokkuvõtvalt järgmist:

1. Ületab õppeainete piirid, luues aineteüleseid seoseid.
2. Rõhutatakse elulist konteksti.
3. Keskendutakse laiematele sotsiaalsetele ja õpilaste huvidega seotud probleemidele.

Lõpetuseks juhitakse tähelepanu transdistsiplinaarset lähenemist võimaldavatele õppeviisidele ja –ülesannetele, mis rõhutavad taas õpetuse integratsiooni, olles pädevuste saavutamise vahendiks. Erinevad õppeviisid - individuaalne, paaris- ja rühmatöö, diskussioon, ajurünnak, probleemõpe, õppekäik, ekskursioon, matk - aitavad õpilastel omandada erinevaid töövõtteid ja saada kogemusi, mis on olulised nende hilisemas tööelus. Transdistsiplinaarsed õppeülesanded – projekt, referaat, uurimistöö, loovtöö, essee – täidavad aga olulist rolli sisemise integratsiooni saavutamisel. Nende teostamisel peavad õpilased paratamatult kasutama erinevates ainetes omandatud teadmisi ja looma nende vahel tähenduslikke seoseid. Kokkuvõtvalt võib väita, et just transdistsiplinaarne lähenemine on see, mille abil saab luua aineteüleseid seoseid ning integreerida tervikuks kogu õppekava.

3.3 Integratsiooni takistavad tegurid

Paraku on ka mitmeid takistavaid tegureid, mis teevad õppekava integratsiooni saavutamise keeruliseks. Projekteeritavas põhikooli õppekavas taotletakse löimingut mitmel erineval tasandil ja ainekavade koostajate jaoks ongi ilmselt põhiküsimuseks, kuidas seda saavutada.

Ühelt poolt on loomulikult oluline jälgida, et ainekavades kajastuksid ka õppekava läbivad printsiibid. Muidu võib juhtuda, et õppekava üldosas sisalduvad põhimõtted jäävad reaalses õppetöös realiseerumata. Teiselt poolt tuleb arvestada sellega, et integratsioon ei pea toimuma samamoodi kõigis ainetes ega pidevalt. Iga aine panustab õppimisse omal moel. Ainetevaheline integratsioon tuleb kõne alla alles siis, kui elementaarsed teadmised on olemas (vt alapeatükki 3.1.2 *Arengu- psühholoogiliste aspektide arvestamine*).

Eelnevalt tutvustati erinevaid integratsiooniviise. Selge on see, et nende kõigi üheaegne kasutamine pole võimalik ega tohiks olla eesmärgiks. Igaühel neist on oma eesmärk ja sobiv kasutusala. Nii näiteks sobib ainekavade sidumiseks üldosaga transdistsiplinaarne lähenemine, integratsioon ainevaldkondades toimub aga interdistsiplinaarse lähenemise kaudu. Ajalist kooskõla võiks ainekavade koostamisel

rakendada eeskätt selleks, et määratleda teatud mõistete ja oskuste õpetamise järjekord.

Teatud probleemiks võib kujuneda see, et nii nagu õpetajad, ei tunne ilmselt ka ainekavade koostajad piisavalt seda, mis jääb nende ainealast väljapoole. Seega võib üheks integratsiooni kavandamist takistavaks teguriks olla teadmiste tase ja ulatus. Ainekavade koostamisel võib suhte sõnastamine teiste ainevaldkondadega jääda seetõttu pealiskaudseks ja deklaratiivseks. Samuti ei ole arvatavasti täiesti selge, milline on mingi õppeaine või ainevaldkonna panus läbivate teemade käsitlemisse ja nii võib tekkida olukord, kus läbiv teema jääb tegelikult katmata. Kuigi läbivate teemade käsitlemise põhimõtted tuleb sõnastada ka kooliõppekavas, loodavad kooliinimesed reeglina ikkagi põhiliselt selle peale, et neid teemasid käsitletakse läbi aineõppe.

Üheks oluliseks tingimuseks õppekava integratsiooni kavandamisel on koostöö. Kui ainevaldkonnasisene integratsioon on võimalik lahendada ka ühe töörühma piires, siis teatud küsimused, nagu näiteks läbivate teemade käsitlemine, eeldavad koostööd kõigi ainekavade töörühmade vahel. Kui tahetakse, et õpilastel tekiks terviklik maailmapilt ja seosed erinevate õppeainete vahel, peab selle nimel ka ühiselt tööd tegema. Õppekava integratsioon ja sellest tulenev õppekava kui terviku tajumine ongi suurel määral koostöö probleem.

Takistavaks teguriks on kindlasti aeg. Integratsiooni kavandamine tundub olevat ainekavade koostamise kõige aeganõudvam osa. Selleks et integratsiooni planeerida, on vaja piisavalt aega, et leida näiteks erinevaid aineid ühendavaid mõisteid ja teemasid, koguda planeerimiseks piisavalt informatsiooni ja see koos läbi töötada. Samas on äärmiselt oluline, et õppekava terviklikkuse taotlus jõuaks ka ainekavadesse ning õpetajad oleksid seeläbi oma töös rohkem toetatud.

Probleemiks võib olla ka see, et kui osa võtmepädevusi on suures osas saavutatavad aineõpetuse kaudu, siis näiteks õpipädevuse ja tegutsemispädevuse saavutamist saab ja tuleb taotleda nii kõigis õppeainetes kui ka klassi- ja koolivälises tegevuses. Kuna nimetatud pädevused kujunevad õppe-kasvatustöö käigus ega ole enamasti otseselt seotud ühegi konkreetse õppeaine sisu ega õpitulemustega, on ilmselt piisav, kui ainevaldkondade ainekavades lisatakse need küll taotletavate võtmepädevuste loetellu, kuid õpitulemustes otseselt lahti ei kirjutata, kui just õppesisu seda ei võimalda. Avatud õppekava puhul on loomulik, et teatud õppekava integratsiooniga seotud küsimused lahendataksegi kooli õppekavas.

4 INTEGRATSIOON/LÕIMING PÕHIKOOLI RIIKLIKU ÕPPEKAVA ÜLDOSA TÖÖVERSIOONIS

4.1 Integratsioon üldosas

Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni (2008) § 27 lõikes 1 käsitletakse õppekava integratsiooni järgmiselt: „Lõiming võimaldab õppe sisu organiseerimist tervikuks ning õpilaste tervikliku maailmapildi kujunemist vastavalt õpetuse ning kasvatuse ülesannetele ja taotlustele.“ Seega võib väita, et õppekava integratsiooni, st terviklikkuse aluseks on üldosas esitatud põhikooli ülesanded ja taotlused ning alusväärtused. Neid võib käsitada kui integreerivaid ideid, mis on lõimed nii vertikaalseks kui horisontaalseks integratsiooniks ja mille eesmärgiks on võtmepädevuste saavutamine. Antud kontekstis on tegemist transdistsiplinaarse lähenemisega, sest nimetatud ideed peavad läbima kõiki ainevaldkondi ja nende ainekavasid. See tagab ainekavade kooskõla üldosaga. Ainekavade koostamisel on oluline jälgida, et neis kajastuksid ka õppekava läbivad printsiibid.

Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni (2008) § 27 lg 2 järgi realiseerub lõiming:

- 1) õppeainete ühiste ja lähedaste eesmärkide, õpitulemuste, õppeteemade, mõistete ja meetodite abil, lähedase sisuga õppeained moodustavad ainevaldkonnad;
- 2) õpitava korduva ja süvendava käsitlemise abil uutes ainetevahelistes ja –ülestes seostes, samuti ühendamise abil oma kogemustega ja igapäevaelu nähtustega;
- 3) ühe õppeaine või ainevaldkonna piire ületavate õpilasuurimuste, loovtööde, projektide jms viljelemise abil;
- 4) läbivate teemade abil.

Antud lõimingukäsitlus pöörab tähelepanu nii vertikaalsele kui horisontaalsele integratsioonile. Kui vertikaalne integratsioon toimub ühe aine piires ja toimub õpitava korduva ja süvendava käsitlemise abil, siis horisontaalne integratsioon hõlmab erinevaid aineid ning võib toimuda mitmel erineval viisil.

Esimene võimalus horisontaalseks integratsiooniks on ainevaldkondade sees. Lähedase sisuga õppeained moodustavad ainevaldkonnad, mis aitavad kujundada ainetevahelisi seoseid ja vastavaid võtmepädevusi. Kui integratsioon toimub ainevaldkonna sees, on tegemist interdistsiplinaarse lähenemisega, mille puhul integratsioonitsentriteks on vastavasse ainevaldkonda kuuluvate õppeainete ühisosad: ühised ja lähedased eesmärgid, õpitulemused, õppeteemad, mõisted ja meetodid. Nende kaudu luuakse ka ainetevahelised seosed ainevaldkondade sees.

Teine võimalus horisontaalseks integratsiooniks põhineb transdistsiplinaarsel lähenemisel, mis aitab luua nii uusi ainetevahelisi kui aineteüleseid seoseid. Järgnevalt käsitletakse lõiminguprintsiipe lähemalt.

1. Lõiming realiseerub õppeainete ühiste ja lähedaste eesmärkide kaudu.

Kui ainevaldkondade üldeesmärgid lähtuvad õppekava üldosas toodud ülesannetest ja taotlustest, on lõiming üldosa ja ainevaldkondade ainekavade vahel tagatud. Õppeainete ühised ja lähedased eesmärgid peaksid omakorda tulenema ainevaldkonna üldeesmärkidest (Lisad 1-8 *Ainevaldkonna ainekavad*) ja vastavatest

võtmepädevustest (§ 6-16). Loomulikult ei saa iga õppeaine toetada õppekava ja ainevaldkonna kõiki eesmärke teiste ainetega samal viisil. Soovitatav on ainevaldkonnasiseselt otsustada, milliste ülesannete või eesmärkide toetamisele üks või teine õppeaine peaks enam keskendumas.

2. Lõiming realiseerub õpitulemuste kaudu.

Ainealaste nõutavate õpitulemuste määratlemise aluseks on seisukohad selle kohta, millised pädevused peab õpilane omandama vastavate sisuühikute õppimise tulemusel. Vastavad pädevused on kirjeldatud võtmepädevustes (§ 6-16) kooliastmete kaupa. Sisuliselt tähendab see iga õppeaine kavandamisel pidevat kaalumist, kas ja kuidas sõnastatav õpitulemus või õppesisu aitab kaasa õppekava üldosa või antud ainevaldkonna eesmärkide saavutamisele. Soovitatavad õpitulemused peaksid olema aluseks ka vajaliku õppesisu üle otsustamisel, seda enam, et õppekava ülepaistatud mahtu on kritiseeritud juba aastaid.

3. Lõiming realiseerub õppeteemade ja mõistete kaudu.

Lõimingu realiseerumine õppeteemade ja mõistete kaudu taotleb tervikliku pildi loomist ainevaldkonnast tervikuna. Kuivõrd antud juhul on tegemist ainevaldkonnasisese lõiminguga, tuleks ainekavade koostamisel leida need sisuosad (teemad ja mõisted), mis on ühised kogu ainevaldkonnale. Iga aine käsitleb vastavat teemat/mõistet oma aspektist, luues samal ajal ainetevahelisi seoseid. Parimal juhul võimaldab eri õppeainete õppesisu teatud õppeteemade/ mõistete samaaegset või ajaliselt lähestikust käsitlemist. Kui ühised teemad ja mõisted tulevad käsitlusele samas klassis sama õppeperioodi jooksul, on tegemist ajalise kooskõla nõrga variandina. Kui käsitus on võimalik sünkroniseerida, on tegemist ajalise kooskõla tugeva variandiga.

Kuid antud lõiminguprintsiibil on ka teine aspekt, mille puhul on vajalik ületada ainevaldkondade piirid ja luua seoseid erinevate õppeainete vahel. Sageli on oluline, et ühes aines antaks eelteadmised, mis on vajalikud mõne mõiste või teema õpetamiseks mõnes teises aines. Nii näiteks on ainevaldkond „Matemaatika“ seadnud endale ülesandeks, et koostöös teiste ainete töörühmadega kooskõlastatakse vajalike eelteadmiste õpetamise aeg, nt vektorid ning võrdeline ja pöördvõrdeline seos füüsika jaoks; mõõtkava, pikkusühikute teisendamine ja koordinaadistik geograafias (*Põhikooli ainevaldkondade arendamise lähteülesanded*). Samal moel võiksid teatud mõistete (näiteks öeldis, määrus, kaudne kõne) õpetamise kooskõlastada ainevaldkonnad „Emakeel ja kirjandus” ja „Võõrkeeled”.

4. Lõiming realiseerub meetodite abil.

Lõiming meetodite abil on ühe õppeaine reeglite, tövõtete, oskuste, (uurimis-) meetodite kohaldamine teise aine õppetöös. Näiteks võidakse loodusainete valdkonna õppeainetes omandatavaid uurimisoskusi kohaldada paralleelselt sotsiaalainete ainevaldkonna ainetes. Matemaatilist keelt, sümboleid ja meetodeid saab kasutada erinevate ülesannete modelleerimisel ka teistes õppeainetes. Näiteks ainevaldkond „Matemaatika” on seadnud endale ülesandeks, et koostöös teiste ainete töörühmadega täpsustatakse nt protsendi käsitlemise meetoodika (keemia) (*Põhikooli ainevaldkondade arendamise lähteülesanded*). Samuti on teistes õppeainetes kasutatav matemaatikas käsitletav üldine probleemi lahendamise oskus, loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise oskus, samuti erinevate

esitusviiside (sümbolid, valemid, graafikud, tabelid, diagrammid) mõistmise ja kasutamise oskus.

5. Lõiming realiseerub õpitava korduva ja süvendava käsitlemise abil.

Lõimingu realiseerumine õpitava korduva ja süvendava käsitlemise abil ehk vertikaalne integratsioon toimub õpiaja jooksul klasse ja kooliastmeid läbivalt, taotleb tervikliku pildi loomist ühest õppeainest ja toimub selle sees: üks teema kasvab teisest välja või täiendab eelmist, tuginedes vastava aine sisemisele loogikale. Olulisemad aspektid, mida seejuures silmas pidada, on teadmiste kumuleerumise arvestamine ja süvendava teemakäsitlemise tagamine.

Uute teadmiste omandamise suutlikkus ning omandamise eripärad sõltuvad varem õpitud teadmistest. Ainekavade koostamisel tuleb jälgida, kuidas erinevates ainevaldkondades ja nende õppeainetes nähakse ette järkjärgulist uute teadmiste õpetamist. Taotletavaid õpitulemusi püstitama asudes tuleb esmalt välja selgitada, millised on eelnevalt omandatud asjakohased teadmised nii antud aines kui ka teistes ainetes. Näiteks ajaloo (õpe algab 5. klassis) õpitulemusi püstitades on oluline teada, mida on eelnevalt õpetatud nt inimeseõpetuses ning loodusõpetuses. Alles seejärel saab sõnastada õpitulemused, mis arvestavad ja koondavad varemõpitud ning väljendavad lisanduvat teadmist.

Süvendav teemakäsitlemine on kindla õppetöö elemendi – teatud teema, mõiste vms – korduv käsitlemine, mille käigus seda järk-järgult liigendatakse (eristatakse uusi komponente, lisatakse neile vastavat teavet) ning tuuakse välja uudsed seosed. Näiteks loodusõpetuses võidakse I kooliastmes käsitleda taimede osi (vars, leht...) ning nende üldisi funktsioone; sama temaatika käsitlemine põhikooli lõpuks on aga diferentseeritud tasemele, kus kõneldakse nt lehe rakkude ainevahetusest ja fotosünteesist. Süvendav teemakäsitlemine väljendub õppetöös liikumisena lihtsalt keerulisele ja selle oluliseks tahuks on teadmiste õpilaste arengule vastav transformeerimine. See tähendab, et erinevatel õppetasetel ja kooliastmetes pööratakse tagasi samade kesksete mõistete, põhimõtete, reeglite jms juurde. Sealjuures muutub aga samade õppeelementide käsitlemisviis konkreetsest järk-järgult abstraktsemaks.

Õppekavatöös luuakse võimalused teadmiste kumulatsiooni arvestamiseks ning süvendava käsitlemise võimaldamiseks:

- 1) ainevaldkonna/õppeaine õppesisu järjestamise (spiraalse) mudeli kaudu;
- 2) oma ainevaldkonna ja teiste ainevaldkondade õppeainete eelnevate kooliastmete ja õppetasete (ka klasside) õpitulemustega tutvumise kaudu;
- 3) selle põhjal antud aine õpitulemuste sõnastamisega kooliastmeti ja klassiti nii, et tuleks selgelt esile, milles seisneb olemasolevate teadmiste süvendamine (diferentseerimine) ja sellele tuginev uute teadmiste lisandumine.

6. Lõiming realiseerub ühe õppeaine või ainevaldkonna piire ületavate õpilasuurimuste, loovtööde, projektide jms viljelemise abil.

Transdistsiplinaarsed õppeülesanded nõuavad õpilastelt oskust kasutada mitmetest erinevatest ainetest pärinevaid teadmisi, oskusi ja meetodeid. Nende täitmise kaudu on võimalik luua nii ainetevahelisi kui aineteüleseid seoseid. *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni (2008) § 28 Õpetuse ja kasvatuse korralduse alused* lg 5 näeb ette, et seitsmendas või kaheksandas klassis korraldab kool õpilastele loovtöö, milleks on uurimus, projekt, kunsttöö vm ja mille korraldus kirjeldatakse

kooliõppekavas. Samuti esitatakse kooliõppekavas ülekooliliste ja koolidevaheliste projektide kavandamise põhimõtted. Seega kirjutab õppekava küll antud lõimingurakenduse ette, kuid jätab selle kooli lahendada ning ainekavade koostajad sellega tegelema ei pea.

7. Lõiming realiseerub läbivate teemade abil.

Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni lõiminguprintsiipide kohaselt tuleb transdistsiplinaarselt, st aineid läbivalt lahendada läbivate teemade käsitlemine. Et läbivate teemade õpetus põhineb vähemalt osaliselt aineõppel, tuleks ainekavade koostamisel jälgida, kuidas planeeritav õppesisu aitab kaasa läbivate teemade käsitlemisele.

4.2 Integratsioon ainevaldkondade ainekavades

Ainevaldkondade ainekavade struktuur on esitatud *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni* Lisas x *Ainevaldkonna „...“ ainekavad*. Antud struktuuri järgimine ainekavade koostajate poolt on vajalik selleks, et tagada ühtne lähenemisviis ainekavade ülesehitusele ja kindlustada kõigi vajalike aspektide käsitlemine. Sel juhul jõuab õppekava integratsiooni taotlus ka ainekavadesse.

Antud hetkel on Lisa x ja Lisade 1-8 (vastavate ainevaldkondade ainekavad) ülesehituses vastuolu. Kui Lisa x järgi tuleks kõigepealt määratleda ainevaldkonna kuuluvus, st missugused ained kuuluvad ainevaldkonda ja missugusest klassist mingi aine algab, siis Lisades 1-8 on see paigutatud neljandasse alapunkti. Loogilisem oleks siiski lähtuda Lisast x, sest ainevaldkonda kuuluva(d) ained) peaksid olema aluseks ainevaldkonna lühikirjelduse koostamisel.

Ainevaldkonna üldeesmärgid on lühidalt sõnastatud *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni* Lisades 1-8, täpsemalt ja põhjalikumalt aga *Põhikooli ainevaldkondade arendamise lähteülesannetes* ainevaldkondades „Kehaline kasvatus“, „Kunstiained“, „Loodusained“ ja „Sotsiaalsained“. Teistes ainevaldkondades on esialgu jäädud Lisades 1-8 esitatu juurde ning neis vajavad üldeesmärgid veel põhjalikumalt lahtikirjutamist.

Lisades 1-8 on ainevaldkonna eesmärkide juurde on lisatud ka see, missuguste võtmepädevuste kujunemist taotletakse. Vastavalt Lisas x etteantud struktuurile peaks see tegelikult kuuluma järgmisesse, st neljandasse alapunkti *Ainevaldkonna roll võtmepädevuste ja läbivate teemade elluviimisel, suhe teiste ainevaldkondadega*. Selguse ja ühtse käsitlemise huvides tuleks taotletavad võtmepädevused, samuti antud ainevaldkonnas käsitlemist võimaldavad läbivad teemad loetleda seega just nimelt siin.

Põhikooli ainevaldkondade arendamise lähteülesannetes on võtmepädevused toodud välja järgmistes ainevaldkondades: „Matemaatika“, „Sotsiaalsained“, Töö ja tehnoloogia“. Ainevaldkonnas „Emakeel ja kirjandus“ on öeldud, et ainevaldkonna õppeained toetavad peale emakeelepädevuse ka teiste võtmepädevuste kujunemist, kuid need on nimetamata. Võtmepädevusi on neid konkretiseerimata käsitletud ainevaldkondades „Töö ja tehnoloogia“, „Kehaline kasvatus“ ja „Kunstiained“. Võtmepädevused on hetkel välja toomata ainevaldkondades „Loodusained“ ja „Võõrkeeled“. Samas on võtmepädevused, mille kujunemist taotletakse, esitatud *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni* Lisades 1 ja 3-8. Ainsana puuduvad

need Lisast 2 *Ainevaldkonna „Võõrkeeled“ ainekavad*. Kuivõrd õpitulemused sõnastatakse lähtuvalt taotletavatest võtmepädevustest, tuleks kindlasti kaaluda, missugused võtmepädevused on nõutavate õpitulemuste saavutamiseks vajalikud.

Neljandas alapunktis tuleb kirjutada lahti ka suhe teiste ainevaldkondadega. Sellise suhte aluseks võivad olla erinevatele ainevaldkondadele ühised pädevused. Näiteks esteetilise pädevuse kujunemist taotlevad vastavalt *Põhikooli riikliku õppekava üldosa tööversiooni* Lisadele 1 ja 3-8 „Emakeel ja kirjandus“, „Loodusained“, „Sotsiaalsained“, „Kunstiained“, „Töö ja tehnoloogia“ ja „Kehaline kasvatus“. Samuti võivad sellise suhte aluseks olla erinevatele ainevaldkondadele ühised teemad, mõisted, meetodid või tegevused. *Lähteülesannetes* on suhet teiste ainevaldkondadega käsitletud ainevaldkonnad „Kehaline kasvatus“, „Matemaatika“, ning „Töö ja tehnoloogia“, mingil määral ka „Sotsiaalsained“.

Lisa x viiendas alapunktis *Ainevaldkonna sisemine ülesehitus* tuleb anda ülevaade ühistest olulistest rõhuasetustest (Lisade 1-8 järgi eesmärkidest), põhimõtetest, kontseptsioonidest, käsitusviisidest, teemadest (Lisade 1-8 järgi õppeteemadest). Samuti tuleks tuua välja erisused, mille poolest ainevaldkonna õppeained üksteisest erinevad. See eeldab valdkonnasisese lõimingu väljatoomist. Hetkel on seda *Põhikooli ainevaldkondade arendamise lähteülesannetes* rohkem või vähem teinud ainevaldkonnad „Emakeel ja kirjandus“, „Sotsiaalsained“, „Kunstiained“ ning „Töö ja tehnoloogia“.

Kokkuvõtteks vajab rõhutamist, et õppekava integratsiooni taotluste jõudmine ainekavadesse on äärmiselt oluline, sest just nende ainekavade põhjal koostavad õpetajad oma töökavad. See, kas, kuidas ja mil määral õppekavas esitatud ülesanded ja taotlused tegelikkuses realiseeruvad, sõltub seega olulisel osal eeskätt just ainekavadest.

KOKKUVÕTE

Tänapäeva kiiresti muutuv maailmas toimuvate globaliseerumisprotsesside taustal aset leidev fragmentariseerumine ning ühiskonna uuenenud ootused haridussüsteemile on toonud kaasa uue haridusparadigma ja vajaduse kaasajastada õppekavasid. Üha tähtsamaks muutub terviku loomine nii teadmiste kui isiksuse tasandil. Seetõttu on päevakorraale tõusnud ka õppekava integratsiooni idee.

Integratsiooni eesmärkidena on välja toodud järgmised taotlused: püüa vältida selliseid õppimisraskusi, mis tekivad tähelepanu pidevast ümberlülitamisest ühelt ainelt teisele; oskus ühe õppeaine tundides saadud teadmisi ja oskusi teise aine tundi üle kanda; aidata mõista ja suhestada juba õpitut või õpitavat; organiseerida seoseid eriliigiliste teadmiste ja oskuste vahel ning jõuda uute teadmiste ja tähenduslike seosteni; seostada teadmisi, oskusi ja väärtusi, et nad üksteist vastastikku toetaksid; aidata õpilastel tähendust omaval viisil ühendada erinevaid kogemusi, millega nad puutuvad kokku koolis ja väljaspool kooli; teha võimalikuks suurte ja keeruliste süsteemide mõistmine, mis ületab üksikute õppeainete piirid; saada alternatiivseid võimalusi mõtlemise korrastamiseks ja struktureerimiseks.

Õppekava integratsioon on teadlik katse liita õppekava valdkonnad tervikuks erinevaid aineid siduvate ühisosade kaudu selleks, et korrastada ja mõtestada erinevaid elukogemusi ning ainepõhiselt õpetatavaid teadmisi, samuti selleks, et õpetada teemasid, mis läbivad õppeaineid või ületavad ainete piirid. Sellel on kaks dimensiooni: protsessuaalne ja ajaline. Protsessuaalse dimensiooni aspektid on sisemine ja väline integratsioon. Sisemine integratsioon tähendab, et õpilased seostavad aines omandatud varemõpitu ja väljaspool kooli saadud teadmiste ja kogemustega ise, st integratsioon on õpilases toimuv protsess. Väline integratsioon tähendab õpetajate või teiste õppekava korraldamise ja rakendamise seotud isikute katset seostada erinevaid õppeaineid ja ainevaldkondi nii omavahel kui õppekava üldiste printsiipidega, et saavutada õppekava ja õpetuse terviklikkust. Selle tegevuse eesmärgiks on soodustada sisemist integratsiooni.

Ajalise dimensiooni aspektid on vertikaalne ja horisontaalne integratsioon. Vertikaalse ehk ainesisese integratsiooni korral toimub integratsioon õpiaja jooksul kooliastmeid läbivalt õppeainesiseselt kogu kursuse osas, luues seoseid ühe õppeaine mõistete, ideede ja põhiprintsiipide vahel, ning aitab õpilasel saada ainest tervikliku ettekujutuse nii teoreetiliste teadmiste kui rakenduslike oskuste osas. Horisontaalne ehk ainetevaheline integratsioon tähendab õppekavas sisalduvate iga liiki teadmiste ja kogemuste ühendamist. See võimaldab luua seoseid erinevate õppeainete mõistete, ideede ja põhiprintsiipide vahel, laiendades ja üldistades õppeprotsessis omandatavaid teadmisi, ning rakendada ühes aines õpitud teadmisi ja oskusi teistes ainetes.

Integratsiooni kavandamisel on oluline teada, mida ja kuidas integreerida. Seetõttu on õppekava integratsiooni võtmeküsimuseks integratsioonitsentrite määratlemine. Nende ülesandeks on organiseerida enda ümber integreeritavate ainete sisu. Samuti on integreerimisel oluline arvestada õppimise arengupsühholoogilisi aspekte. Õppekava integratsiooni teostamiseks on kasutatud järgmisi integratsiooniviise:

1. Ainetevahelised seosed tähendavad omandatu kasutamist, kinnistamist ja süvendamist teistes õppeainetes. Ainetevahelised seosed tulevad kõne alla kui võimalus

anda või saada eelteadmisi mingi aine õppimiseks, anda üldist kultuuri- ja muud teavet ning laiendada õpilaste silmaringi.

2. Ajaline kooskõla ehk korrelatsioon on katse kooskõlastada ajaliselt kaks või enam õppeainet nii, et ühes õppeaines õpitu toetaks teis(t)es õppeaine(te)s õpitavat. Ei muutu aine sisu, vaid selle esitamise järjekord. See eeldab, et õppesisu suudetakse niimoodi ümber korraldada, et see ei lõhu aine loogilist käsitlusjärjestust. Ajaline kooskõlastamine toimub õpetajate koostöös või on eelnevalt määratletud ainekavas.

3. Ainete kombineerimine üritab luua terviku, mis haaraks kogu teadmiste valdkonda, integreerides erinevate õppeainete põhivara. Sageli on tegemist uue suuremahulise õppeainega. Siin võib olla probleemiks see, et õppeainete kombineerimise puhul muutub üks neist domineerivaks, teine jääb aga tema alluvusse. Reeglina sisalduvad taolised õppeained õppekavas juba valmis kujul.

4. Multidistsiplinaarne lähenemine tähendab, et õppeained säilitavad oma identiteedi, olles ajaliselt ühendatud ühe neid siduva küllaltki üldise, tavaliselt kontseptuaalse metateema ümber, mis integreerib nii õppekava üldpõhimõtteid kui õppeainete sisu. Õppeained kasutavad seda teemat, et tõsta esile sobivaid mõisteid, kõneaineid ja ideesid. Kaasatud ei pea olema kõik ained. Iseloomulik on uute õppeühikute loomine ja jagatud õpetamine, mis tähendab, et multidistsiplinaarne lähenemine on pigem õppetöö kui õppekava organiseerimise viis.

5. Üldõpetus ehk keskustamine erineb multidistsiplinaarsest lähenemisest selle poolest, et kõik õppeained seotakse tervikuks ühe keskse õppeaine teemade kaudu. Üldõpetust peetakse eriti efektiivseks algõpetuses. Hiljem tekivad raskused ühiseid teemasid võimaldava õppeaine leidmisel.

6. Interdistsiplinaarne lähenemine seob omavahel küllalt ettevaatlikult rea distsipliine ja nende erinevaid uurimismeetodeid mingi valdkonna või probleemi mitmekülgseks uurimiseks. Distsipliinid ise säilitavad oma struktuuri, tagades niimoodi suurema mõistelise selguse. Kaks või enam ainet seotakse üheks ainevaldkonnaks mõne ühisosa kaudu. Iga eraldiseisev õppeaine tegeleb vastava ühisosaga oma perspektiivist. Arvatakse, et täielik arusaamine saavutatakse ainult läbi selle ühisosaga seotud distsipliinide.

7. Transdistsiplinaarne lähenemine ületab õppeainete piirid. Fookuseks ei ole õppeained, vaid tegevused, strateegiad ja pädevused. Rõhutatakse elulist konteksti. Õppekava on üles ehitatud, toetudes erinevatele õppimiskogemustele ja tegevustele või läbivatele sotsiaalsetele probleemidele. Transdistsiplinaarse lähenemise laialt levinud vormiks on tuumõppekava. Kuigi selline õppekava on ainepõhine, on tema eesmärgiks integreerida erinevates ainetes pakutavaid teadmisi, et õppida tundma sotsiaalseid probleemvaldkondi, mis on seotud nii õpilase kui ühiskonnaga.

Õppekava integratsioonil on ka mitmeid takistavaid tegureid. Ühelt poolt tuleb jälgida, et ainekavades kajastuksid õppekava läbivad printsiibid, teiselt poolt tuleb arvestada sellega, et integratsioon ei pea toimuma samamoodi kõigis ainetes ega pidevalt. Segadust võib tekitada integratsiooniviiside paljusus. Takistavateks teguriteks võivad osutuda ka oma ainealast väljapoole jäävate teadmiste tase ja ulatus, vähene koostöö erinevate ainevaldkondade töörühmade vahel ja piiratud ajalimiit.

Kokkuvõtteks võib öelda, et seoste loomine õppeainete tasandil on vajalik ja oluline. Iga õppeaine on ühtaegu nii omaette tervik kui ka osa õppekavast. Ainete integreeri-

mine suuremateks tervikuteks ainevaldkondade näol võimaldab kõigepealt luua seoseid ainevaldkondade sees. Õppeainetevahelised seosed on integratsioon kitsamas tähenduses. Integratsioon laiemas tähenduses on õppekava integratsioon, mis tähendab palju enam kui üksikute ainete integreerimist. Selle lähtealuseks on õppekava üldosa põhimõtted, mis võimaldavad või vähemalt peaksid võimaldama integratsiooni nii õppeainete kui ainevaldkondade vahel ehk teisisõnu: nad integreerivad tervikuks kõik õppekavas sisalduva.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Ackerman, D. (1989). Intellectual and practical criteria for successful curriculum integration. In. Jacobs, H. (Ed.). *Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation*. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development, 25-38.
- Aschbacher, P. R. (1991). Humanitas: A Thematic Curriculum. – *Educational Leadership*, Oct. 91, Vol. 49, Issue 2, p. 16-19.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier. [15.08.2003].
- Batts, D. G. (1991). Interdisciplinary Approach. In. Lewy, A. (Ed.). *The International Encyclopedia of Curriculum*. (2nd ed). Oxford etc: Pergamon Press, 162-163.
- Beane, J. (1993). The Search for a Middle School Curriculum. In. Parkay, F. W. & Hass, G. (Eds.). *Curriculum Planning: A Contemporary Approach*. (7th ed). Boston: Allyn and Bacon, 382-386.
- Beane, J. (1995). Curriculum Integration and the Disciplines of Knowledge. In. Parkay, F. W. & Hass, G. (Eds.). *Curriculum Planning: A Contemporary Approach*. (7th ed). Boston: Allyn and Bacon, 228-237.
- Bradbeer, J. (1999). Barriers to Interdisciplinarity: Disciplinary Discourses and Student Learning. – *Journal of Geography in Higher Education*, Nov. 99, Vol. 23, Issue 3, p. 381, 16 p.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier. [26.06.2003].
- Brewer, T. (2002). Integrated Curriculum: What Benefit? – *Arts Education Policy Review*, Mar/Apr. 2002, Vol. 103, Issue 4, p. 31, 6 p.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [15.08.2003].
- Brophy, J., Alleman, J. (1991). A Caveat: Curriculum Integration Isn't Always a Good Idea. – *Educational Leadership*, Oct. 91, Vol. 49, Issue 2, p. 66.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [15.08.2003].
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Clark, P. (1991). *A bibliography on curricular integration: Fundamental issues and approaches*. Burnaby, BC: Simon Fraser University.

- Drake, S. (1991). How Our Team Dissolved the Boundaries. *Educational Leadership*, Oct. 91, Vol. 49, Issue 2, p. 20-22.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [15.08.2003].
- Drake, S. (1998). *Creating Integrated Curriculum: Proven Ways to Increase Student Learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Dykman, A. (1997). Interview with Susan Drake. *Techniques: Making Education & Career Connections*. Nov./Dec. 97, Vol 72, Issue 2, p. 24, 2p.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [26.06.2003].
- Ellis, A. K. & Fouts, J. T. (2001). Interdisciplinary Curriculum: The Research Base. – *Music Educators Journal*, March. 2001, Vol. 103, Issue 4, p. 31, 6p.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [26.06.2003].
- Finkenthal, M. (2001). *Interdisciplinarity: Toward the Definition of a Metadiscipline*. New York: Peter Lang.
- Fogarty, R. (1991). Ten Ways to Integrate Curriculum. – *Educational Leadership*, Oct. 91, Vol. 49, Issue 2, pp. 61-66.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [15.08.2003].
- Fogarty, R. & Stoehr, J. (1995). *Integrating Curricula with Multiple Intelligences: Teams, Temes and Threads*. Palatine, IL: IRI/Skylight.
- Foshay, A. W. (2000). *The Curriculum: Purpose, Substance, Practice*. Columbia University: Teachers College Press.
- Gagne, R. M. & Driscoll, M. P. (1992). *Õppimise olemus ja õpetamine*. Tartu: Tartu Ülikool.
- Gatewood, T. (1998). Integrated Curriculum in today`s middle schools? – *Education Digest*, May 98, Vol. 63, Issue 9, p. 24, 5p.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier. [26.06.2003].
- Glatthorn, A. A. & Foshay, A. W. (1988). Curriculum Integration. In. Husen, T.& Postlewhite, T. N. (Eds.). *The International Encyclopedia of Education*. Vol. 2. (2nd ed). Oxford: Pergamon Press, 1221-1223.
- Goodlad, J. I. & Su, Z. (1996). Organization of the Curriculum: In. Jackson, Ph. W. (Ed.). *Handbook of Research on Curriculum*. New York etc: MacMillan Publishing Company, 327-344.

- Gustavsson, B. (2000). *Haridus kaasajal: hariduse võimalustest ja tingimustest kaasaegses ühiskonnas*. Tõravere: Eesti Vabaharidusliit.
- Hargreaves, A., Earl, L. & Ryan, J. (1996). *Schooling for Change: Reinventing Education for Early Adolescents*. London: Falmer.
- Hennoste, M. (1992). Kommunikatiivsete oskuste õpetamise lähtekohti. *Haridus*. 10, 7- 10.
- Holism. (1988). *Eesti Nõukogude Entsüklopeedia*. 3. kd. Tallinn: Valgus. 457.
- Hytonen, J. (1999). *Lapsekeskne kasvatus*. Tallinn: TPÜ Kirjastus.
- Integrate. (2000). *Oxford Advanced Learner`s Dictionary*. [01.12.2002].
http://www1.oup.co.uk/elt/oald/bin/Web_lookup_options2.pl?search_word=integrate&s...
- Integratsioon. (1988). *Eesti Nõukogude Entsüklopeedia*. 3. kd. Tallinn: Valgus. 648.
- Integratsioon. (2000). *Võõrsõnade leksikon*. Tallinn: Valgus. 431.
- Interdistsiplinaarne. (2006). *Eesti õigekeelsussõnaraamat*. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus. 240.
- Interdisciplinary. (2000). *Oxford Advanced Learner`s Dictionary*. [01.12.2002].
<http://www1.oup.co.uk/elt/oald/cgi-bin/oald2.pl>
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation*. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.
- Jõumees, L. (1996). *Loodusainete õppekava integratsioonitaotluste analüüs*. [Magistritöö.]. Tartu: Tartu Ülikool.
- Kauchak, D. P. & Eggen, P. D. (1993). *Learning and Teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Klein, F. M. (1991). Curriculum Design. In. Lewy, A. (Ed.). *The International Encyclopedia of Curriculum*. (2nd ed). Oxford etc: Pergamon Press, 335-342.
- Kokkuvõte küsitlusest riikliku õppekava koolis rakendumise kohta*. (2003).
 Maanso, V., Ormisson, T. (Koost.). [26.02.2004].
http://www.ekk.edu.ee/oppekavad/dokumendid/Uuring_RQKi_rakendamisest.pdf

- Krogh, S. L. (1995). Weaving the Web. In: Parkay, F. W. & Hass, G. (Eds.). *Curriculum Planning: A Contemporary Approach*. (7th ed). Boston: Allyn and Bacon, 338-341.
- Krull, E. (2001). *Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat*. (2. tr). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Kuusk, T. (2004). Õppekava integratsioon ja selle rakendusvõimalused (eesti keele ja kirjanduse näitel). [Magistritöö.]. Tallinn: Tallinna Pedagoogikaülikool.
- Käis, J. (1996). Keskustuse põhimõte ja selle teostamise võimalusi. Rmt. Eisen, F. (Koost.). *Kooli-raamat*. Tartu: Ilmamaa.
- Kysilka, M. L. (1998). Understanding integrated curriculum. – *The Curriculum Journal, Vol. 9 No 2, 197-209*.
[ON-line].EBSCO. Academic Search Premier. [26.06.2003].
- Leirman, W. (2003). *Neli hariduskultuuri*. Võru: Eesti Vabaharidusliit.
- Liimets, A. (1999). Postmodernismi retseptioonist kasvatusteaduses ehk kas Kasvatus olemisel ka eesti keeles laseb kõnelda. Rmt. Liimets, A. (Koost.) *Quo vadis, kasvatusteadus*. Tallinn: TPÜ Kirjastus, 98-119.
- Liimets, H. (2001). *Kuidas õppeprotsess kasvatab*. Tallinn: TPÜ Kirjastus.
- Lindgren, H. C. & Suter, W. N. (1994). *Pedagoogiline psühholoogia koolipraktikas*. Tartu: Tartu Ülikool.
- Lonning, R. A., DeFranco, T. C. & Weinland, T. P. (1998). Development of Theme-based, Interdisciplinary, Integrated Curriculum: A Theoretical Model. – *School Science & Mathematics*, Oct. 98, Vol. 98, Issue 6, p. 312, 8p.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [26.06.2003].
- Läänemets, U. (2003). Keeleõpetusest ja (keele)õpetajatest. *Haridus*. 2, 14-17.
- Maanso, V. (1984). Emakeeleõpetuse seoseist teiste õppeainetega. *Nõukogude Kool*. 12, 37-39.
- Martin-Kniep, G. O., Fiege, D. M., Soodak, L. C. (1995). Curriculum integration: An expanded idea of an abused idea. – *Journal of Curriculum and Supervision*, 10 (3), 227-249.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [26.06.2003].
- Mägi, K. (2000). Emakeele riiklikust ainekavast. *Haridus*. 1, 43-48.
- Nowakowsky, J. (1998). *Constructivist Model for Learning*. [10.03.2003].

<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/sc5model.htm>

!

- Ornstein, A. C. & Hunkins, F. P. (1988). *Curriculum: Foundation, Principles and Issues*. (3rd ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Ornstein, A. C. & Levine, D. U. (1981). *An Introduction to the Foundations of Education*. (2nd ed). Boston: Houghton Mifflin Company.
- Pollard, A. & Triggs, P. (2001). *Reflektiivõpe keskkoolis*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Pratt, D. (1994). *Curriculum Planning: A Handbook for Professionals*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers.
- Pring, R. (1976). *Knowledge and Schooling*. London: Open Books Publishing, Ltd.
- Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus. (2008).
<https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=12957808>
- Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava. (2002). *Riigi Teataja I*. 20.
- Põhikooli ainevaldkondade arendamise lähteülesanded. (2008). [05.12.2008].
<https://www.oppekava.ee/>
- Põhikooli riikliku õppekava projekti üldosa tööversioon. Versioon 30. 10. 2008.
<https://www.oppekava.ee/>
- Riikliku õppekava uuendamise lähteseisukohad ja tähtsamad tegevused*. TÜ õppekava arenduskeskus. Versioon 08. 10. 2003. (21.12.2003).
http://www.ut.ee/curriculum/Sisu/seminarid/08_10_03_lahteseisukohad.doc
- Pärtel, E. (2004, jaanuar 30). Õppida on põnev. *Õpetajate Lehe lisaleht Loodusained*, 1.
- Pärtel, E. & Ööpik, E. (1998). Õppeainete integratsioonist. Rmt. Tenno, T. (Koost.). *Hariduse sisu ja kvaliteet*. Tallinn, 15-17.
- Raatikainen, T. (1993). Integratsioon - kooli arendamise vahend. *Kooliuuenduslane nr. 4 (65)*, 61-67.

- Reisberg, L. (1998). Facilitating inclusion with integrated curriculum: A Multidisciplinary Approach. – *Invention in School & Clinic, May*. 98, Vol. 33, Issue 5, p. 272, 6 p.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [26.06.2003].
- Riiklike hariduspoliitikate ülevaated: Eesti. (2001). OECD Mitteliikmesriikidega Koostöö Keskus: OECD.
- Ruus, V.-R. (1996). Õppeprotsessi uuendamine: miks ja kuidas? Rmt. Ruus, V.-R. (Koost.). Kadakas, M. (Toim.). *Muutused õppeprotsessis*. Tallinn: Haridusministeerium. Tallinna Pedagoogikaülikool, 10-23.
- Saar, K. (1997). Intergratsioon algõpetuses. Rmt. *Põhikooli I aste I osa*. Tallinn: Eesti Vabariigi Haridusministeerium, 88-97.
- Sarapuu, K. (2004, veebruar 06). Emakeeleõpetajate seisukohtadest. *Õpetajate Lehe lisaleht Eesti Keel ja Kirjandus.*, 1.
- Sarv, E.-S. (2001). Õppimine ja üldpädevused. Rmt. *Õpetajale uuendatud riiklikust õppekavast: artiklite kogumik*. Tallinn: Haridusministeerium, 19-27.
- Savik, A. (1994). Hariduse humaniseerimisest, demokratiseerimisest ja integreerimisest loodusainete seisukohalt. Rmt. *Loodusained üldkoolis I*. Tallinn: Haridustöötajate Koolituskeskus, 5-17.
- Sepp, E. (1993). Keeleainete integratsioonist. *Haridus*. 5/6, 30-32.
- Snyder, S. (2001). Connection, Correlation and Integration. – *Music Educators Journal*, March. 2001, Vol. 87, Issue 5, p. 32, 9 p.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [26.06.2003].
- Taba, H. (1962). *Curriculum Development: Theory and Practice*. New York: Harcourt, Brace & World, INC.
- Tiits, I. (1984). Ainetevahelised seosed – milleks ja kuidas? *Nõukogude Kool*. 12, 34-36.
- Toomela, A. (2004). Mõtlemise areng ja õppekava. *Haridus*. 1, 12-17.
- Türnpuu, L. (1998). Uus õppekava eeldab hariduse tulemuslikkuse tõusu. *Haridus*. 4, 11-13.
- Vars, G. (1991). Integrated Curriculum in Historical Perspective. – *Educational Leadership*, Oct. 91, Vol. 49, Issue 2, p. 14-15.
[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [15.08.2003].
- Vars, G. & Rakow, S. (1993). Making connections: Integrative Curriculum and the

Gifted student. – Roeper Review, Sep. 93, Vol. 16, Issue 1, p. 48, 6 p .

[On-line]. EBSCO. Academic Search Premier [08.07.2003].

Võlli, K. (1990). Üldõpetus ja terviklikustamise põhimõte Soome koolides.

Kooliuuenduslane. 1(62), 72-98.

LISA 1. FÜÜSIKA JA MUUSIKA KATTUVAD TEEMAD

Andra Sinimetsa (2007) magistritöö üheks eesmärgiks olid leida teemasid (mõisted, näiteid, katseid jne) muusikaõpetuses, mida saaks kasutada füüsikaõppes ja vastupidi. Klasside lõikes on füüsikaga seotud järgmised muusika mõisted ja teemad:

1. klass

Meloodia, kõrged ja madalad helid, heliastmed, piano, forte (füüsikas on selleks helivaljus), valjendades, kahandades.

2. klass

Meloodia, meloodia liikumise jälgimine ja iseloomustamine, heliastmete tundmaõppimine, kuulamisel kasutatakse väljendusvahendeid meloodia, tempo, dünaamika, kasutatakse p, f, > ja <.

3. klass

Meloodia, heliastmete tundmaõppimine, pool- ja tervetoon (kvantfüüsikas võiks sellele vastata energiatasemed), JO- ja RA-lõpuline helirida, piano, forte, valjenedes, kahanedes tundmine ja kasutamine musitseerimisel, tutvustatakse keel-, puhk- ja löökpille.

4. klass

Meloodia, helilaad, kolmkõla, absoluutsed helikõrgused, noodid c, d, e, f, g, a, h asukohad klaviatuuril ja noodijoonestikul, oktaav, terve- ja pooltoon, tutvutakse pillirühmadega.

5. klass

Hääle individuaalsete omaduste (tämber, diapason) kujundamine, meloodia, helilaad, helistikud, iseloomustatakse eesti rahvapille.

6. klass

Meloodia, helilaad, eelnevates klassides õpitud helistikepaaride kinnitamine, dünaamika- ja agoogikamärkide tähenduse mõistmine (pp, ff, mp, mf, crescendo, diminoendo, tempo).

7. klass

Meloodia, helilaad, helistikud, intervall, agoogikamärgid, pollid, pillirühmad: keel-, puhk- ja löökpillid.

8. klass

Meloodia, helilaad, helistikud, intervall, akordi, agoogikamärgid.

9. klass

Meloodia, helilaad, helistikud, tempo- ja dünaamikamärgid: p, pp, mp, f, mf, cresc, dim, allegro, moderato, andante, adagio, largo, staccato, legato, intervall, akord.

Eelnev nimekiri on koostatud, lähtudes 2002. aasta riiklikust õppekavast.

Füüsika ja muusika ühised teemad akustika ehk heliõpetuse all (8. klassis):

heli teke, lainete liik ja levik, lainete levimise kiirus, heliaisting, kuulmismehhanism, muusikaline heli ehk toon, mittemuusikaline heli ehk müra, heli kõrgus, heli tugevus,

heli tämber, resonants (õhkresonaatorid, akustilised resonaatorid), helirida, kuulmisvahemik inimesel, kuuldelävi, tundlik sageduste vahemik inimesel, heli peegeldumine, heli tugevnemine peegeldumisel (resonants), kaja, kajalood, akustika, reverberatsioon, reverberatsiooniaeg, heli teke ja võimendamine, muusikariistad.

Allikas:

Sinimets, Andra (2007). Füüsika ja muusika seosed põhikoolis. Magistritöö. Tartu Ülikool: Füüsika-keemiateaduskond, Eksperimentaalfüüsika ja Tehnoloogia Instituut.

LISA 2. FÜÜSIKA JA KEEMIA KATTUVAD MÕISTED

Riina Leet (2007) leidis oma magistritöös, lähtudes 2002. aasta riiklikust õppekavast, järgmised füüsika ja keemia kattuvaid mõisted:

Teema, mõiste	Keemia	Füüsika
Aatomi koostis	8. klass, 9. klass	9. klass
Aatomi mudelid	8. klass	9. klass
Aatomi põhiolek		9. klass
Agregaatolekud	8. klass	9. klass
Aurustumissoojus	8. klass	9. klass
Avogadro arv	9. klass	
Elektrijuhtivus	8. klass, 9. klass	9. klass
Elektrilaeng	8. klass	9. klass
Elektrolüüs	8. klass, 9. klass	9. klass
Elektolüüt	8. klass	9. klass
Elektron	8. klass, 9. klass	9. klass
Elektronkihid	8. klass	9. klass
Elektronorbitaal		9. klass
Elementaarlaeng	8. klass	9. klass
Energia	8. klass, 9. klass	8. klass, 9. klass
Energia jäävuse seadus	9. klass	8. klass, 9. klass
Energia liigid	9. klass	8. klass, 9. klass
Energia miinimumi printsiip	8. klass	
Energia salvestamine	9. klass	8. klass, 9. klass
Erisoojus	8. klass	9. klass
Gaasi rõhk	9. klass	8. klass
Ioнокristall	8. klass	
Isotoop	8. klass	9. klass
Kapillaarsus	8. klass	
Kasvuhooneefekt	9. klass	9. klass
Keemiline iooniline side	8. klass	
Keemiline kovalentne side	8. klass	
Keemilised vooluallikad		9. klass
Keemistemperatuur	8. klass	9. klass
Kontsentratsioon	8. klass, 9. klass	
Kristallvõre	8. klass, 9. klass	9. klass
Kütteväärtus	9. klass	9. klass
Massiarv	8. klass	9. klass
Metalliline side	9. klass	9. klass
Molekul	8. klass, 9. klass	9. klass
Molekulidevahelised jõud	8. klass	9. klass
Mool	8. klass, 9. klass	
Märgamine	8. klass	
Neutron	8. klass	9. klass
Normaaltingimused	9. klass	
Osooniaugud	9. klass	

Prooton	8. klass	9. klass
Radioaktiivsus	8. klass	9. klass
Soojusjuhtivus	8. klass	9. klass
Soojusmahtuvus	8. klass	
Sulamis- ja tahkumistemperatuur	8. klass	9. klass
Temperatuur ja soojusliikumine	9. klass	9. klass
Tihedus	8. klass, 9. klass	8. klass

Allikas:

Leet, Riina (2007). Füüsika ja keemia integratsioon põhikoolis. Magistritöö. Tartu Ülikool: Füüsika-keemiateaduskond, Eksperimentaalfüüsika ja Tehnoloogia Instituut.

LISA 3. FÜÜSIKA JA GEOGRAAFIA KATTUVAD MÕISTED

Egle Loid (2005) leidis oma diplomitöös, lähtudes 2002. aasta riiklikust õppekavast, järgmised füüsika ja geograafia kattuvad teemad:

Aeg	Keemistemperatuur	Nihe	Tuumaelektrijaam
Amplituud	Kiirus (m/s)	Päikesekiirus	Tuumaplahvatus
Aurumine	Kompass	Paisumine	Ujumine
Diiselmootor	Kondenseerumine	Peegel	UV-kiirus
Ekraan	Kosmiline kiirus	Peegeldumine	Valguse hajumine
Elastsus	Külgetõmbejõud	Plastilisus	Valguskiirus
Elektriliselt laetud osakesed	Külmumistemperatuur	Pooljuht	Välk
Elektrivool	Kütuste põlemine	Radar	Vari
Energia	kWh	Raadiolained	Värvus
Energiaallikas	Laine	Raskusjõud	Vibratsioon
Energiahulk	Langemisnurk	Rõhk	Virmalised
Foto	Laser	Satelliit	Võnkumine
Heli	Liikumine	Soojus	Äike
Infrapunane kiirus	Lühilaineline kiirus	Soojushulk	Õhuniiskus
Jahtumine	Lüliti	Sulamine	Õhurõhk
Jõud	Magnet	Tahke olek	Õhutemperatuur
Kaja	Mass	Termomeeter	
Kapillaar	Müra	Tihedus	
Kasvuhooneefekt	Neeldumine	Töö	

Allikas:

Loid, Egle (2005). Füüsika kasutamine geograafiaõppes. Diplomitöö. Tartu Ülikool: Füüsika-keemiateaduskond, Eksperimentaalfüüsika ja Tehnoloogia Instituut.