

HARIDUSE SISUST

Hariduse sisu määramine on toimunud siamaani, heatahtlikult öeldes, ekspert-hinnangute alusel. Iga aine ametlikult seatud tundjad on koostanud õppeprogrammid, lähtudes oma (selgelt formuleerimata) kujutlustest aine, arvestades didaktikat ning mõnevõrra seoseid teiste ainete ning nende õpetamisega. Programmi muutmisel on tulnud arvestada loomulikult ka eelnevalt olemas olnut, sest suured hüpped on organisatsiooniliselt raskesti teostatavad. Programmi arengule on jätnud tugeva jälje haridussüsteemi bürokraatia ning ideoloogilised (enese)piirangud. Kõik see on toonud meid olukorda, kus hariduse sisu on vananenud, täpselt määratlemata ning tegelikult juhuslik. Teen katse FORMULEERIDA HARIDUSE SISU. Lähtun sellest, et keskharidusega inimesel peab olema süsteemne ettekujutus ümbritsevast maailmast, selle arengust ja funktsioneerimise põhimõtetest, aga ka iseendast selles.

Kaheks põhisüsteemiks on tunnistatud universum ja Maa. Viimase puhul vaadeldakse eraldi suhteliselt iseseisvatenäa a) Maad kui geoloogilist süsteemi, b) biosfääri ning c) inimühiskonda. Maa alam-süsteemid moodustavad teadagi ühise terviku ning keskkooli lõppu peakski planeerima vastava erikursuse, kus neid käsitletakse ühiselt toimiva süsteemina (noosfäärina). Nimetatud kursuse tinglikuks nimemeks võiks olla «Globaalne managerism».

Põhisüsteemide kirjeldamisel, nende funktsioneerimise ja arengu mõistmisel on kõige lihtsam ja üldisem kasutada nn. süsteemide teooria mõisteid ja lähenemisviisi. See tähendab, et kõikide süsteemide puhul piiritletakse süsteem ja selle elemendid ning nende vaheliste mõjutuste iseloom. Eraldi vaadeldakse süsteemide funktsioneerimist ehk käitumist ning süsteemide muutmist, arengut. Funktsioneerimise ja arengu kirjeldused koos moodustavad süsteemide dünaamilise kirjelduse. Samas tuleks aga kohe rõhutada, et «süsteemset lähenemist» ei tohi mingil juhul fetišeerida. Tõeliselt tähtis on süsteemide tervikkuse ning nende toimimise mehhanismide mõistmine — see peaks selguma ka õpilastele.

Loomulikult ei ole võimalik hariduse sisu anda ainult sellise sirgjoonelise süsteemse lähenemise raamides. Kool peab andma õpilastele ka praktilisi oskusi. N.ö. süsteemidevälisena on käsitletud ka loodusteadusliku tunnetuse kvaliteedi andmist, millega õpilane peaks koolist lahkuma. Eelkõige just tunnetuse kvaliteedi andmiseks on minu arvates vaja koolis õpetada füüsikat, keemiat, matemaatikat. Füüsika ja keemia annavad peale ettekujutuse loodusteaduslikust tunnetamisest viisist ka põhiteadmised aine ehitusest ning jäävusseadustest. Jäävusseaduste mõistmine (nende toimimise mõistmine) on füüsika ja keemia õpetamisel üksikult võttes ehk kõige tähtsamgi. Matemaatika õpetamise eesmärk on, nagu ikka, loogilise mõtlemise arendamine ning praktilise arvutusoskuse omandamine.

Vaatleme nüüd pakutavat hariduse sisu struktuuri konkreetselt. Kõigepealt süsteemid, mille ehituse, funktsioneerimise ja arengu mõistmine peaks moodustama põhiosa haritud inimese süstemaatilises maailmapildist.

I. Universum

Universumi, maailmaruumi ehitus. **Galaktikad**, ettekujutus erinevatest taevakehadest — **tähtedest**, **planeetidest** jms. Universumi mõõtmised — ruumi (pikkuse) mõõt. «Suur Pauk» — esimene tähtis sündmus inimese elus — toimus ca 15 miljardit aastat tagasi. Palsuv kärjeline universum — üks areneva, muutuva süsteemi näide. Gravitatsioonisea-

dus — universumi põhiseadus. **Päikesesüsteem** — Linnutee osa. Tekkis umbes 5 miljardit aastat tagasi. Skeem, tekke-idee. Maa kui taevakeha — pöörlemine ümber telje ja tiirlemine ümber Päikese põhjustab ööpäeva ja aasta-aegade vaheldumise. **Kuu**. Varjutused. Nähtavad tähed, tähtkujud — meie «kosmilise ümbruse». Nähtavate tähtede liikumise mehaanika (astroloogia alused).

II. Maa

Maa kui süsteemi võib jagada kolmeks suhteliselt iseseisvaks alamsüsteemiks:

1. «Geoloogiline» Maa, selle tähtsamad «sfäärid» — maa, vesi, õhk, Maa kirjeldus: kontinendid, mered, jõed, mäed jne. Maa siseehitus — kuum tuum, liikuv koorik, plaatide tektoonika. Maasisese soojuse hajumine, päikese poolt tekitatud vee ja õhu liikumine — geoloogiliste protsesside alus. Maakera tuuled. Geoloogiline kronoloogia.

2. **Biosfäär**, **biogeotsünoos** (ökosüsteem), **populatsioon**, **indiviid** (organism), **rakk** — elu **põhiühikud**. Pärilikkus ja organismide omavahelised interaktsioonid, mille käigus toimub looduslik valik — areneva biosfääri mõistmise põhiseadused. **Populatsioon** kui evolutsiooni elementaariühik. NB! **Raku funktsioneerimise** mõistmine **molekulaarsel** tasemel on kogu biosfääri funktsioneerimise mõistmise alus. (Lühik, süstemaatika alused, fülogeneetiline puu — teadmised, mis lisavad bioloogiale süstemaatilistust).

3. **Inimkond**, **Inimene**. Tekkis umbes 40 000 aastat tagasi, sotsiaalne areng (ajalugu) algas umbes 4000 aastat tagasi. Inimeste erinevad **kooslused**. **Rassid**, **etnosed** (rahvad). **Demograafilised** protsessid. **Tsivilisatsioon**, **kultuur**. Tähtsamate kultuuride lugu — Egiptus, inkad, maiad, Hiina jne. — see on üldajalugu. **Riik**. Erinevad riigid, nende funktsioneerimise iseärasused. **Võim** — seadusandliku, täidesaatva ja kohtuvõimu tasakaalu idee. Ühiskonna (riigi) sotsiaalne struktuur. Ühiskonna poliitiline struktuur. Seadusandluse alused, koodeksid. **Informatsiooniprotsessid** ühiskonnas — massimeediumide roll. Riigi funktsioneerimise elementaarküberneetika. Majandus. **Tehnika** ja tehnoloogiline infrastruktuur. Majandusgeograafia.

Kultuur kitsamas tähenduses — teater, arhitektuur, kino jne., nende roll tsivilisatsioonide, riikide, rahvaste arengus. **Ilu**.

Mütoloogia, **religioon**, **ideoloogia** — nende funktsioonid ja toimemehhanismid ühiskonnas.

Isiksus kui psühholoogiline mõiste. **Teadvus**, **alateadvus**, **emotsioonid**, **mälu**, **mõtivid**. **Inimkeel**, **märgisüsteemid**. **Semiootika**. **Inimhulkade** käitumise põhiseadused. NB! Lõppkokkuvõttes määravad just inimese (sotsiaal)psühholoogilised iseärasused sotsiaalsete süsteemide arengu suuna ja iseärasused.

Integreerivaks aineks keskkooli lõpuklassis võiks olla **toimiv ja muutuv ühiskond**, kus ühiskonda püütakse vaadelda eelkõige kaasaega silmas pidades tervikliku sotsiaalpoliitilise süsteemina, unustamata sotsiaalpsühholoogiat, kultuuri, ideoloogiat jne.

Integreerivaks aineks peaks olema ka **globaalne managerism**, mille aineks on Maa kui terviku, noosfääri, majandamise probleemid ja mille põhiosa moodustab teadagi globaalökoloogia. Samas tuleks vaadelda ka maailma ning riikide poliitilisest struktuurist tulenevaid globaalökoloogilisi probleeme.

Meie jaoks on kahtlemata eraldiseisvaks integratsioonikeskmeks ka **Eesti**. Eestlaste antropoloogia, ajalugu, kultuur. Me oleme elanud siin 5000 aastat. Eestimaa geoloogia, geograafia.

III. Süsteemidevälised teadmised ja oskused

1. **Füüsika** raamides antav loodusteaduslik tunnetusviis on ratsionaalse tunnetuse kvaliteedi määravana kõige tähtsam. Ilma füüsikas antavate põhiteadmisteta pole mõeldavgi üldkirjeldatud mittesotsiaalsete süsteemide funktsioneerimise ja arenemise mõistmine. Ilma füüsikata pole võimalik mõista tehnoloogiliselt nii tähtsat aineehitust.

Toodagu siinkohal ära vaid koolifüüsika põhikontuurid. Mehaanika (taevakehade liikumine). Soojusnähtused. Elekter. Magnetism. Aatomi aine ehitus. NB! Tahke keha füüsika — pooljuhid, ülijuhid. Väljad. Optika alused — laserid.

Füüsika algab keskkastmes ning keskkastmes käsitletakse ka kõiki ülaltoodud nähtusi. Käsitluse sügavust keskkastmes võiks tinglikult iseloomustada märksõnadega jõud, kiirendus, impulss, energia, energia jäävuse seadus. Aine sügavam, süstemaatilisem käsitlemine kontsenter jääb keskkooli, kus käsitletakse ringliikumise probleeme (impulssmoment), tutvutakse kvantitud aatomi ehitusega, jõutakse aine ehituse mõistmisel elektrijuhtivuse jne. (kvant)mehhanismideni ning saadakse toimiv, seotud pilt väljadest.

Keemia ülesandeks on korraldada loomine lõpmatus ainete mitmekesisuses ning nendega toimuvates muutustes. **Keemilised elemendid** — «elementaarainete» koostisosad. **Molekulid** ja **aatomid**. Aatomiehitus — keemia teoreetiline alus. Menudelejevi tabel. Tähtsamate ainete klassid (anorgaanilised, orgaanilised). Nende muundumised, **reaktsioonid**. Reaktsioonide alused, nende klassifikatsioon.

Matemaatika on ilma loodusteadusliku «substraadita» aine. Aga tema roll tunnetuse kvaliteedi määravana on teadagi väga suur.

Eraldi tuleb nimetada ka praktilised oskused, mis kooli peab andma:

- a) keelteoskus, kõneoskus, suhtlemisoskus;
- b) kodutööd, tervisliku toitumise alused;
- c) elektroonika, arvutid (masinakiri), praktilise asjaajamise alused;
- d) kehakultuur ja hügieen, seksuoloogia alused.

Oleks vale arvata, et toodud süsteem on mõeldud keskkooli lõpetanud keskmise õpilase teadvuse mudeliks. Selline eesmärk oleks ehk isegi utopiline, kuigi siin esitatud taotlus eritleda funktsioneerivad tervikud (süsteemid) ning anda nad «elavatenäa» (toimivatenäa) vääriloodetavasti tähelepanu ka õpilaste hulgas. Ehk on siin esitatud struktuurist rohkem kasu ainekursuste nomenklatuuri ning programme kindlaks määramisel ning, mis kõige tähtsam, nende vastastikusel sobitamisel.

Vastavalt üldtunnustatud seisukohale tuleb õpetamisel arvestada lapse arengut ning seetõttu räägitakse hariduse n.ö. kontsentrisest andmisest. Tundub, et just toodud põhisüsteemide ning süsteemsuse seisukohalt lähtumine annab täiendava võimaluse alghariduse mõtestamiseks. Universumi ja päikesesüsteemi ehitus, geoloogiline kronoloogia, biosfääri evolutsioon, aatomi planeetaarne mudel jne. on visuaalselt hästi esitatavad ja kujundlikul tasemel väga sobilikud ka algklassides õppimiseks. Keskmise aste (teine ring) lisab süsteemide kirjeldusele fakte ja värve ning teadusliku mõtlemise alged. Keskkooli (gümnaasiumi) käsitlust peaks aga kindlasti iseloomustama juba loogilisus, süstemaatilisus, võiks isegi öelda — teaduslikkus.

Süsteemne lähenemine peaks kindlasti sundima õpilasi arvestama praegusest rohkem ka nii hädavajalike ruumi ja aja mastaapidega.

RAIVO VILU,

TA Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi juhtivteadur