

FYSIIKAN UUSIEN OPPIMÄÄRÄ- SUUNNITELMIEN LUKUOHJE

Uudet oppimääräsuunnitelmat sellaisina kuin ne Kouluhallituksen toimesta jaetaan kaikille opettajille eivät aivan suoraviivaisesti paljasta kaikkea sitä uutta, mitä niihin monivuotisen suunnittelun aikana on pyritty sisällyttämään. Suunnitteluun liittyi monia uusia periaatteita, jotka vaikuttivat olennaisesti oppimääräsuunnitelmien rakenteeseen ja sisältöön. Niihin sisältyy paljon sellaista, mitä voisi sanoa suunnitelmien hengeksi ja jonka tunteminen auttaa jäsentämään suunnitelmien sisäistä rakennetta ja löytämään opetuksen toteuttamisen kannalta mielekkäitä tulkintoja.

Uutta on ennen kaikkea **suunnittelun laajuus** ja **perusteellisuus**. Suunnittelu on ollut jättäjäsihtaus. Toimikunnat, jaokset ja työryhmät, erilaiset tutkimukset, selvitykset, kokeilut, koulutus-toiminnan suunnittelu ja käynnistys, sekä tarkistukset kokeilupalautteen, lausuntojen, kehittyvien periaatteiden ja alati uusiutuvien ohjeiden virrassa työllistivät moneksi vuodeksi kokonaisen opettajien, virkamiesten ja asiantuntijain armeijan. Kulutettu työpanos on monin verroin suurempi kuin kaikkien aikaisempien lukion suunnitelmien valmisteluun on yhteensä käytetty. Tosin opetusministeri Pär Stenbäck ajoi uudistuksen karille vaatimalla siihen suunnittelun keskeisten perusteiden, suunnitteluohjeiden vastaisia muutoksia, jotka tekivät vahvistetusta lukusuunnitelmasta sekä mielettömän raskaan että sisäisesti ristiriitaisen. Paljon suunnitelman hyväksi tehdystä työstä on kuitenkin jäljellä eri oppiaineiden oppimääräsuunnitelmissa.

Uutta on modernin suunnitteluideologian mukaisesti kirjattu selvä **tavoitehierarkia**. Perustana ovat lukion yleiset tavoitteet. Niistä lähtien edetään askel kerrallaan luonnontieteiden sisältöalueen, fysiikan oppiainekohtaisten, yleisen ja laajan oppimäärän ja kurssikohtaisten tavoitteiden kautta sisältöihin, joihin liittyvät toteutusohjeet ovat usein luonteeltaan aihekohtaisia tavoitteen määrittelyjä.

Rakennelma sellaisena kuin se on nähtävissä valmiina oppimääräsuunnitelmissa ja opetussuunnitelmatomikunnan mietinnössä [1] näyttää johdonmukaiselta. Käytännössä työskentelyn logiikka kuitenkin heitti häränpyllyä. Luonnontieteiden sisältöalueen jaoksen tehtävänä oli syksyllä 1975 asettaa luonnontieteellisten oppiaineiden tavoitteet ja selvittää niiden keskinäinen integrointi ilman mitään perustietoja lukion tavoitteista ja lukusuunnitelman kaavailuista. Oppiainekohtaiset työryhmät veloitettiin 31.3.76 suunnittelemaan aineittensa tavoitteita ja sisältöjä lähtökohtanaan vain epämääräisiä arveluja lukusuunnitelman rakenteesta. Työryhmät näkivät lukion tavoitteet vasta jälkikäteen mietinnöstä. Lukusuunnitelman perusteita ja rakennetta muuteltiin ehtimiseen.

Erityisesti tämä vaikeutti juuri fysiikan työryhmän toimintaa. Aluksi valmisteltiin yhtä 7 kurssin mittaista oppimäärää. Ensimmäinen lukusuunnitelmaesitys 3.5.76 toi kaksi oppimäärää (6 ja 3 kurssia), molemmat valinnaisia. Tieto 20.5. kertoi, että fysiikka on kaikille yhteinen, vaihtoehtoisena 7 ja 2 kurssin oppimäärät. 1.9. saatiin tieto, jonka mukaan fysiikka sittenkin on valinnainen, oppimäärää kuitenkin edelleen kaksi, laaja 7 ja yleinen 3 kurssia. Valtioneuvoston 31.8.76 vahvistamassa kokeilusuunnitelmassa fysiikka oli taas yhteinen, valittavana 2 tai 7 kurssia. Kouluhallituksen esityksessä 28.2.80, samoin ensimmäisessä Stenbäckin versiossa 15.8.80, johon opetussuunnitelmien viimeinen tarkistustyö perustui, oli fysiikka edelleen yhteinen, 2 tai 8 kurssia. Stenbäckin joululahja 22.12.81, jolla fysiikka tehtiin valinnaiseksi, ei toistaiseksi ole aiheuttanut uutta opetussuunnitelmatyötä.

Työryhmä sai tarkistetut oppimääräsuunnitelmat valmiiksi 8.6.81. Kouluhallitus vahvisti mitä vahvisti 2.9.81. Kuuden vuoden uurastuksen tuloksena syntyneitä suunnitelmia ohjeineen ei suinkaan vahvistettu. Vain oppiaine- ja oppimääräkohtaiset yleiset tavoitteet, kurssien nimet ja tiedotusvälineitä varten laaditut lyhyet, yleistajuistetut tiivistelmät vahvistettiin. Tämä on opettajien ja kirjantekijöiden hyvä muistaa, ettei uusien suunnitelmien ja oppimateriaalien joutuminen roskakoriin noin viiden vuoden kuluttua tule yllätyksenä.

* * *

Uudet oppimääräsuunnitelmat saatetaan kuitenkin opettajien tietoon työryhmien esittämässä muodossa, uudet oppikirjat perustuvat niihin, ja ilmeisesti niitä on tarkoitus vähän aikaa noudattaa. Fysiikan osalta niissä ovat uutta myös tavoitteen asetteluun liittyvän **päätelyketjun yksilöidyt perusteet ja johtopäätökset**.

Alusta alkaen oli ilmeistä, että luonnontieteiden ja erityisesti fysiikan aseman parantaminen tulee kohtaamaan ankaraa vastustusta. Sen tähden fysiikan työryhmä pyrki huolellisesti esittelemään perusteet, joilla fysiikka sivistysmaissa ymmärretään yhdeksi tärkeimpiä oppiaineita.

Myöhemmin, kun lukion tavoitteet olivat käytettävissä, perustelut kirjoitettiin uudelleen siten, että osoitettiin fysiikan merkitys erikseen kunkin tavoitelauseen osalta. Fysiikan työryhmä olikin tietävästi ainoa, joka esitti yksityiskohtaisesti **oppimääräsuunnitelman kytkeytymisen lukion yleisiin tavoitteisiin**. Tällä tavalla perusteluiden kiistattomuus tulee ilmi korostetusti, ja lopullisen luku-suunnitelman ristiriitaisuus näkyy räikeästi. Koko suunnittelun aikana näitä perusteluja ei edes yritetty kiistää. Sen sijaan niitä ahkerasti piiloteltiin, ja niiden julkittuomisen puolesta saatiin taistella loppuun asti. Ainakin oppimääräsuunnitelmien korjausvedoksissa ne kuitenkin vielä esiintyvät liitteenä.

Luku-suunnitelman tarkistusvaiheessa suunnittelijat jo selvästi alistuivat perusteluiden kumoamattomuuteen varsinkin, kun mietinnöstä annetuissa lausunnoissa mm. yliopistot, ammattiyhdistykset (mm. SAK) ja työnantajajärjestöt kutakuinkin yksimielisesti korostivat fysiikan välttämättömyyttä kaikille, kukin omalla tavallaan näitä perusteita korostaen. Fysiikan syrjäyttämiseen tarvittiinkin siirtymistä poliittisen pelin linjoille, opetusministerin työryhmää, jota huolellisesti varjeltiin näiltä perusteluilta syrjäyttämällä matemaattisten aineiden edustus ja pitämällä ryhmän työskentely salaisena lopulliseen päätökseen saakka.

* * *

Uutta suunnitelmissa on aikaisempaa paljon voimakkaampi fysiikan **yleissivistävän merkityksen korostus**, joka väistämättä seuraa lukion tavoitteista [2,3]. Fysiikka sovelluksineen on keskeinen osa nykyaikaista humanistista kulttuuria. **Nykyaikainen maailmankuva** on nimenomaan fysiikkaalinen maailmankuva. **Fysikaalinen** ajattelutapa on tieteellisen ajattelun ja menetelmän selvimpiä perusmalleja ja muodostaa yleisen perustan todellisuuteen tukeutuvalle **reaaliajattelulle**. Fysiikan peruslait sanelevat ihmisen **vaikutusmahdollisuudet**, asettavat rajat hänen toiminnalleen ja säätelevät sen seuraukset. Niiden tunteminen on vastuullisen toiminnan ja **päätöksenteon perusedellytyksiä**. Fysiikka sovelluksineen on jo kauan ollut **poliittista, taloudellista ja yhteiskunnallista kehitystä** säätelevä voimatekijä. **Elinkeinoelämä** nojautuu niihin, ja ne ovat osa ihmisen jokapäiväistä **elinympäristöä**.

* * *

Tämä johtaa fysiikan oppimääräsuunnitelmien **tavoitteiden ja rakenteen kaksijakoisuuteen**, joka näin selvästi esiintuotuna ja perusteltuna on myös uutta. Juuri yleissivistävä merkitys tekee fysiikan välttämättömäksi yhteisenä oppiaineena. Fysiikan asema **perusluonnontieteenä ja tekniikan perustana** ovat myös yleissivistykseen liittyviä argumentteja. Samalla ne johtavat fysiikan opetuksen toiseen tärkeään tehtävään lukiossa.

Lukion tulee yhä antaa korkeakoulukelpoisuus. Fysiikan yleissivistävä tehtävä on yleisen kelpoisuuden kannalta keskeinen, mutta se ei riitä erityiseen kelpoisuuteen, jota tarvitaan luonnontieteiden ja niitä soveltavien alojen korkeakouluopintojen alkamiseen. Tällaisilla aloilla on yli 50 % korkeakoulujen opiskelijapaikoista.

Suora johtopäätös on fysiikan opetuksen rakenteellinen jako yleiseen ja laajaan oppimäärään. Kumpikin tähtää samoihin yleissivistyksen päämääriin. Kumpikin on suunniteltu antamaan se käsitteellinen, tiedollinen ja metodinen perusta, joka on välttämätön muiden luonnontieteiden opiskeluun lukiossa. Laajan kurssin erityistavoitteena on lisäksi sellainen fysikaalisen tiedon hallinnan taso,

että luonnontieteellisten alojen opinnoissa tarvittava laskennallinen valmius keskeisten perusprobleemien käsittelyyn saavutetaan.

* * *

Suunnittelun keskeisiä uusia käsitteitä oli **perusoppiaines**. Tällä ajateltiin oppiaineen keskeisintä sisältöä, jota voitaisiin pitää yhteiseen opetukseen kuuluvana ja joka voisi muodostaa perustan aineen valinnaiselle jatko-oppimäärälle.

Ensimmäinen kosketukseni lukion suunnitteluun syksyllä 1975 oli toimikunnan minulle esittämä kysymys: "Onko fysiikassa mahdollista määritellä perusoppiaines?" Kysymyksen sanamuoto ilmaisi vilpittömyyttä, josta toimikuntaa tuskin voi moittia, koska ilmeistä myönteistä vastausta piti siltä jatkuvasti perustella jopa fyysikoille. Fysikaalisen tiedon suunnattomasta rakkautensaudesta vain seuraa, ettei näytä mahdolliselta erottaa perusoppiainesta laajemman oppimäärän alkuosaksi ilman epätarkoituksenmukaista opetusajan tuhlausta.

Perusoppiaineen käsite väistyi myöhemmin taka-alalle. Fysiikan osalta se jäi elämään osana suunnitelmien kirjattua päättelyketjua. Yleisten tavoitteiden perusteella päädyttiin kolmeen perusoppiaineen määrittelyperusteeseen:

1. Tiedollisen sisällön valintakriteerit ovat tiedon yleisyys, yleispätevyys ja käytännön merkitys (sovellettavuus).
2. On annettava kuva fysiikan menetelmästä yhtenä tieteellisen tiedonhankinnan perusmenetelmistä.
3. On tuotava esiin reaaliajatteluun kasvattavaa oppiainesta, jossa fysikaalisen tiedon luonne, erityisesti sen empiirisyys, rajoittunut pätevyysalue ja makrosidonaisuus tulevat näkyviin.

Yleistettyinä nämä perusteet soveltuvat kaikkiin aineisiin. Itse asiassa näiden perusteiden eri muunnelmia ovat suunnittelijat kaikissa eri vaiheissa hokeneet. Jopa opetusministerin salaisen joululahjatyöryhmän edustajat korostivat julkisuudessa kokonaisuuksien, yleisten periaatteiden, tieteellisen menetelmän ja ajattelun tärkeyttä. On irvokasta, että heidän työnsä ainoana näkyvänä seurauksena poistettiin yhteisten oppiaineiden joukosta fysiikka, jonka keskeiset peruslait edustavat ylivoimaisesti yleisintä, yleispätevintä ja sovellusten kannalta merkittävintä tietoa.

Näillä perusteilla pääteltiin, että perusoppiaineeseen kuuluvat:

1. Aineen rakenne ja vuorovaikutukset, suuret säilymlait ja lämpöopin ensimmäinen ja toinen pääsääntö, jotka ovat fysiikan kaikkein yleispätevintä tietoa.
2. Klassisen mekaniikan perusteet ja pätevyysalue.
3. Dualismi, kvantittuminen ja atomimallit, jotka ovat fysiikan uuden ajattelutavan peruslähtökohtia.

Nähdään, että jo kaikkein keskeisimmäksi luokiteltu sisältö tuo mukaan aiheita, jotka eivät ole tähän asti kuuluneet vaatimuksiin. Näitä ovat kolmesta suuresta invariantista, energia, liikemäärä, liikemäärämomentti (pyörimismäärä) kolmas ja lämpöopin toinen pääsääntö. Ne ovat kuitenkin nykyaikaisen maailmankuvan kulmakiviä. Toinen pääsääntö on sitä paitsi avain nykyajan polttavien energia- ja ympäristöongelmien ymmärtämiseen, ja sen lukemattomiin ilmenemismuotoihin ihminen törmää jatkuvasti jokapäiväisessä elämässä.

Klassinen mekaniikka yleisen oppimäärän aiheena varmasti arveluttaa. Se on kuitenkin fysiikan suuren yhdyntymishistorian ensimmäinen varsinainen teoria ja ainoa ajateltavissa oleva perusteesta 2. seuraava sisältö. Siihen jo sisältyvät keskeisimmät maailmankuvamme perusteisiin vaikuttavat fysikaaliset periaatteet. Ajatus fysikaalisten ilmiöiden ennustettavuudesta (determinismi, kausaalisuus, systeemiajattelu) ja sen mahdollisuudet ilmenevät jo aivan yksinkertaisimmassa mekaniikan perusmuotoisissa esimerkeissä, joissa tunnetun alkutilan ja tilanteesta pääteltävän voiman perusteella voidaan laskea systeemin (kappaleen) käyttäytyminen (paikka tietyn ajan kuluttua). Vaikeim-

maksi sittenkin muodostuu kohdan 3. sisällyttäminen yleisen oppi määrän ahtaisiin puitteisiin samalla, kun aineen rakenteen opettaminen joudutaan jättämään lähes pelkästään kemian vastuulle.

* * *

Integraatio sai suunnittelussa aivan uudet mittasuhteet ja uuden aseman. Itse asiassa sisältöjen suunnittelu lähti siitä. Luonnontieteiden sisältöalueen jaos perustettiin ensin selvittämään luonnontieteiden yhteisiä tavoitteita, keskinäistä integraatiota ja yhteyksiä muihin sisältöalueisiin.

Kannattaa panna merkille jaoksen toteamat, luonnontieteitä yhdistävät yleiset "integraatioaiheet":

1. Luonnontieteellinen metodi ja ajattelutapa (mittaamisen ja teorian. muodostuksen suhde, luonnontieteellinen käsitteenmuodostus, reaaliajattelu ja mallit, teorian ja sovellusten suhde).

2. Mittaaminen, suurejärjestelmä, mittaustulosten käsittely ja tekninen apuvälineistö.

3. Luonnontieteiden yhteinen peruskäsitteistö, yleiset perusluonnonlait ja niiden merkitys, aineen rakenne, erityisesti energia, sen säilyminen ja suhde järjestykseen luonnossa.

Kaikki nämä aiheet ovat fysiikan opetuksen keskeisiä peruskysymyksiä. Fysiikka on nimenomaan kaikkien luonnonilmiöiden yhteisiä yleisiä peruslakeja käsittelevä **perusluonnontiede**, jonka tarjoamaan perustaan kaikki muut luonnontieteet erilaisina kohdetieteinä yhä kiinteämmin liittyvät. Kemia tutkii aineiden lajeja ja niiden muuttumista toisikseen. Nykyaikana kemian tutkimus on suurelta osin atomi- ja molekyyllifysiikkaa. Biologia tutkii elollisia kohteita. Mitä pitemmälle se on edistynyt, sitä kiinteämmin sekin on kytkeytynyt. fysikaaliseen perustaansa, luonnon yleisiin peruslakeihin.

Jaoston työ antoi alkusysäyksen oppiainetyöryhmien yhteistyölle, joka kesti läpi suunnittelun kaikkien vaiheiden ja jonka tuloksena saatiin toisiaan tukevien fysiikan, kemian, maantieteen ja biologian oppimääräsuunnitelmien muodostama yhtenäinen kokonaisuus.

Integraatio näkyy oppimääräsuunnitelmista niin selvästi, että sitä on väärinkäsittäen tulkittu päällekkäisyydeksi. Joka tapauksessa opetusministeri potkaisi tältä kokonaisuudelta jalat alta. Tästä aiheutuu luonnollisesti pahempi ongelma muiden luonnontieteiden opetukselle, joka ei nyt voikaan nojautua fysiikan perustaan kuten oppimääräsuunnitelmat edellyttävät.

Erityisesti fysiikan yleisen oppimäärän suunnitelma on integroiva tavalla, joka parhaimmillaan voisi johtaa fysiikan sille kuuluvaan avainasemaan maailmankuvakasvatuksessa. Fysiikan opettajalle luonnostaan kuuluu maailmankuvakeskustelun avaajan osa sekä luokassa että opettajainhuoneessa.

* * *

Läpäisyaiheet avasivat kokonaan uuden näkökulman oppiaineiden välisen integraation tarkastelemaan. Alunperin oppimääräsuunnitelmien tuli ottaa huomioon viisi määriteltyä läpäisyaihetta:

1. Kasvatus kansainvälisyyteen, 2. mielenterveyskasvatus, 3. perhe- ja kuluttajakasvatus, 4. viestintäkasvatus ja 5. ympäristökasvatus. Niitä varten perustettiin omat työryhmänsä, jotka selvittivät miten nämä aiheet voitaisiin toteuttaa eri oppiaineiden yhteistyönä. Suunnitelmat on esitetty mietinnön [1] osassa E. Tulos on selvästi epätasapainoinen. Eri oppiaineiden osuudet ovat mukana tai puuttuvat niistä varsin eriarvoisin perustein:

Niiden suunnittelu jäi siis selvästi kesken, eikä niitä olekaan lausuttu julki hyväksytyjen oppimääräsuunnitelmien yhteydessä. Ne ovat kuitenkin ajatuksena vaikuttaneet, ja lukija voi tunnistaa mm. fysiikan oppimääräsuunnitelmasta selvästi ainakin kolmella viimeisellä aiheella motivoituja kohtia. Kaksi ensimmäistä puolestaan näkyvät fysiikan tavoitteiden ja niiden perustelujen tarkastelussa. Suunnitelmien tarkistusvaiheessa rauhankasvatus ja työkasvatus otettiin mukaan uusina läpäisyaiheina.

* * *

Valtioneuvosto antoi 3.5.1979 ohjeet lukusuunnitelman tarkistusta varten. Näillä oli oma varsin painava vaikutuksensa fysiikan oppimääräsuunnitelmiin. Valtioneuvosto oli herännyt (herätetty?) huomaamaan fysiikan merkitys **tekniikan perustieteenä**. Ohjeiden kuudennen kohdan mukaan "**työkasvatuksen ja teknologian opetus** toteutetaan **kaikille yhteisenä oppimääränä** siten, että... tuotantotoiminnan teknologista perustaa koskeva oppijakso opetetaan **fysiikan opetuksen yhteydessä**, ja siten, että mainittuihin oppiaineisiin opetuksellisesti kytkeytyvä työelämään tutustuttaminen järjestetään hyväksikäyttäen alueen elinkeinoelämän tarjoamia mahdollisuuksia" .

Tämä ohje velvoitti suunnittelijat pitämään fysiikan kaikille yhteisenä ja liitti uusia velvoitteita fysiikan ja muiden oppiaineiden väliselle yhteistyölle. Tosin mainio opetusministerimme Pär Stenbäck romutti myös tämän Valtioneuvoston oman ohjeen, mutta ohjeen vaikutus on jäljellä oppimääräsuunnitelmissa.

Laajaan oppimäärään on soveltava korostus tullut sen vaikutuksesta näkyviin paljon selvemmin. Kunkin kurssin yhteydessä on erityisesti todettu ne tekniikan alat, joiden fysikaaliset perustiedot kurssi tarjoaa, ja sisältöihin on liitetty täsmällisempiä toteamuksia tarkasteltavista sovelluksista. Fysiikan opetuksen kannalta näillä sovelluksilla voi olla kahdenlainen tehtävä. Ne voidaan asettaa fysikaalisten lakien tarkastelun lähtökohdaksi, tai niitä voidaan tarkastella näiden seurauksina ja ennusteina. Kummallakin tavalla käytettynä ne voivat edesauttaa myös varsinaisen fysiikan oppimisen motivointia. Joka tapauksessa jo sana "sovellus" ilmaisee, että pääpainon on oltava fysikaalisilla laeilla ja periaatteilla. Sovelluksia voidaan tarkastella vain, jos on jotakin jota sovelletaan.

* * *

Yleinen oppimäärä kokonaisuudessaan on uusi ongelma lukion fysiikan opetuksessa [4]. Suunnitelma näyttää suunnan, jolta ongelman ratkaisua on etsittävä. Suunnitelma on luonteeltaan uudenlainen fysiikan oppimäärä. Sen on pakko olla. Sille on suotu suppeuden maailmanennätys.

Oppimäärän esittäminen lukusuunnitelmaan on johdonmukainen seuraus perusteluista ja tavoitteista. Samalla nämä asettavat sille vastuunalaisen tehtävän, jossa fysiikan omasta merkityksestä ja rakenteesta seuraavien vaatimusten lisäksi on huolehdittava integraation, läpäisyaiheiden sekä teknologian ja työkasvatuksen velvoitteista.

Suunnitelmaa voidaan täydellä syyllä pitää äärimmilleen pelkistettynä perusoppiaineksen tulkin-tana. Ratkaisun linja ilmenee jo kurssien otsikoista: 1. **maailmankuva** ja 2. **energia**. Nämä ovat keskeisimmät ajateltavissa olevat aiheet fysiikassa. Milloin fysiikkaa sivuavaa julkista keskustelua esiintyy, se liittyy säännöllisesti jompaankumpaan aiheeseen. Samalla otsikot ilmentävät kahta hyvin erilaista näkökulmaa. Edellinen edustaa filosofista, tutkijan ja keksijän mielenlaatua, jälkimmäinen käytännöllistä toimijan ja vaikuttajan asennetta.

Suunnitelmiin on haluttu jättää mahdollisimman paljon **avoimuutta**, jotta opettaja voi rohkeasti etsiä ja toteuttaa omaa näkemystään innostavan ja motivoivan otteen ja uusien didaktisten ratkaisujen löytämiseksi. Toteutusohjeet pyrkivät määrittelemään tämän vapauden luonnetta. Pääohjeeksi annetaan keskittyminen kurssin otsikkoon. Muuten ohjeet korostavat vain sellaisia lähestymistapoja, jotka seuraavat asetettujen tavoitteiden luonteesta, elämänläheisyyttä, kokemusperäisiä, jokapäiväiseen elämään liittyviä lähtökohtia ja sovelluksia sekä kaavataudin torjuntaa [5] ja laskennallisuuden minimointia.

Oppimääräsuunnitelmissa esitetyt yksityiskohtaiset sisällöt ja tavoitteet on ymmärrettävä yhdeksi mahdolliseksi sisältöjen etenemisen linjaksi niille, jotka eivät ole aivan niin rohkeita, että avaisivat tien maailmankuvan tarkasteluun science fiction -kirjallisuuden, sarjakuvien ja tieteiselokuvien pohjalta, mikä varmasti on myös mahdollista.

On selvää, että teknologia ja työkasvatus sijoittuu varsinaisesti energiakurssiin. Suunnitelmassa on osoitettu erityinen mahdollinen paikka tähän liittyvän teollisuus- tms. käynnin tai projektin toteuttamiselle yhteistyössä muiden sopivien oppiaineiden kanssa.

* * *

Lopuksi on huomattava, että **oppimääräsuunnitelmien esitystapa** on suunnittelun luonteesta johtuen uusi. Sen tähden vertailu aikaisempiin ei ole aivan suoraviivaista.

Esityksen yksityiskohtaisuus tekee suunnitelmat laajoiksi. Kuitenkin sisältöotsikoita on enemmän **karsittu** kuin lisätty. Kun eri aineiden uusia lukusuunnitelmia yleisesti ja ylimalkaisesti Kouluhallituksen korkeiden virkamiestenkin suulla moititaan laajuudesta ja sisältöjen paisuttelusta, kannattaa mainita, että palautteessa yleisen fysiikan toista kurssia moitittiin sisällön liiasta suppeudesta.

Osa esitystavan laajuudesta johtuu myös ohjeista, joilla nimenomaan pyritään **laajuuden säätelyyn. Tuntimäärävihjeiden** lisäksi on pyritty ilmaisemaan ajateltu **käsittelyn laajuus ja syvyys** tai paremminkin suppeus ja mataluus, sillä enimmäkseen tämä merkitsee rajoitussuosituksia sellaisten aiheiden ja sisältöjen käsittelylle, jotka helposti houkuttavat aikaa kuluttaviin detaljitarkasteluihin.

Perusprobleemien määrittely kurssin tavoitteiden yhteydessä on yksi tärkeimpiä suunnittelussa käytettyjä ehkäisymenetelmiä. Sen tarkoituksena on rajoittaa opettajan kekseliäisyyttä eri suuntiin risteilevien päättelyketjujen ja laskentaknoppien kehittäessä osoittamalla, millaisia ovat perustyyppiltään ne probleemit, joiden ratkaisun hallinta on tavoitteena; mitä on tarkoitus oppia ratkaisemaan ja millaisista lähtökohdista käsin. Fysiikan peruslait sellaisenaan ovat yleensä tietyn kysymyksenasettelun varsin suoraviivaisia ratkaisuperiaatteita. Tärkeintä on oppia tunnistamaan fysikaaliset periaatteet tai lait, joita esimerkissä tarkasteltava ilmiö noudattaa, ja selvittämään, ovatko periaatteen edellytykset voimassa. Tämän opettamiseen soveltuvat parhaiten laskennaltaan ja päättelyloogiikaltaan yksinkertaiset ja suoraviivaiset tehtävät.

Kaavataudin torjunta [5] ei ole pelkästään yleisen fysiikan ongelma. Itse asiassa tauti on paljon lähempänä vaanimassa laajassa oppimäärässä, jolle on asetettu erityinen laskennallinen tavoite.

* * *

Fysiikan opettajilla on nyt edessään kiitollinen tehtävä opettaa niin, että fysiikan valinneet oppilaat huomaavat olevansa etuoikeutettuja; vain he saavat muiden aineiden ymmärtämiselle välttämättömän fysikaalisen perustan.

Viitteet

- [1] Lukion opetussuunnitelmatoimikunnan mietintö IIC ja IIE. Komiteamietintö 1977:2, Helsinki 1977.
- [2] K.K.-S.: Miksi ja miten fysiikkaa. pitää opettaa lukiossa? MAA 40 (1976) 233-240.
- [3] K.K.-S.: Fysiikan merkitys yleissivistykselle. Arkhimedes 30 (1978), 21-24.
- [4] K.K.-S.: Fysiikan yleinen oppimäärä, haaste opettajalle. MAA 43 (1979) 131-137.
- [5] K.K.-S.: Kaavatauti - oireet, hoito ja ehkäisy. MAA 44 (1980) 147-153.

FYSIIKAN OPETUSSUUNNITELMIEN TARKISTUSTYÖRYHMÄT

Lukion kurssimuotoisen fysiikan yleisen ja laajan oppimäärän on tarkistanut seuraava työryhmä: ylitarkastaja **Hannu Kuitunen** (puh.joht. & siht.), professori **Kaarle Kurki-Suonio**, apulaisprofessori **Veijo Meisalo**, rehtori **Pertti Uusipaavalniemi**, lehtori **Pekka Elomaa** ja lehtori Reino Korpela.