



OPETUSHALLITUS

Lahjakkaat lukiolaiset

Avaruusfysiikan kesäkoulu vuosina 2001–2004

Yhteenveto ja arviointi

Satu Rintala
Opetushallitus
Syyskuu 2005

*“Lahjakkuudet ovat harvinaisia.
Heitä on vaalittava ja hoivattava –
sillä heissä on kansakunnan
aito, elävä ja ikuinen voima.”
V. Vernadskij*

Lähde: Lahjakkaat lapset. Suomessa pidetty
seminaari 15.–17.2.1995 seminaariluentoja
varten laadittu aineisto. Professorit Aleksandr
Asmolov, Anatoli Glazunov ja Vladimir Orlov.

© Opetushallitus ja kirjoittajat

Taitto Pirjo Nylund

ISBN 952–13–2664–6

Helsinki. Joulukuu 2005.

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Kesäkoulun sisältö	6
	Luentojen aiheet	6
3	Palautekyselyjen tulokset ja niiden arviointi	7
	Matkasta saatu informaatio	7
	Kesäkouluun osallistumisen syyt	7
	Ilmapiiri	8
	Toteutus	9
	Perustietojen riittävyys opetuksen seuraamisessa	10
	Kesäkoulun hyödyllisyys	11
	Ohjelman kiinnostavuus	11
	Perustiedot vs. hyöty vs. kiinnostavuus	12
	Vaikeudet oppitunneilla	13
	Kommunikointi opettajien kanssa	13
	Kiinnostavin kokemus	14
	Ikävystyttävin kokemus	14
	Yhteys vanhempiin kesäkoulun aikana	14
	Muutosehdotuksia	14
	Palautekyselyn kehittäminen	15
	Vapaata kommentointia (ruusuja, risuja jne.)	16
	Lisäksi vielä joitakin lainauksia opiskelijoiden raporteista	17
4	Loppupohdinta	20
	Liitteet	
1	Venäläis-suomalainen avaruusfysiikan kesäkoulu 6.–12.6.2004 Palautelomake	21
2	Avaruusfysiikan kesäkoulu 31.5.–6.6.2004 ohjelma, Korolev	23

1 Johdanto

Kesällä 2004 järjestettiin lahjakkaille suomalaisille lukiolaisille viides avaruusfysiikan kesäkoulu Venäjällä Korolevin kaupungissa, Moskovan alueella. Kesäkoulu kesti noin viikon ja se sisälsi fysiikan ja avaruusfysiikan opiskelua sekä mielenkiintoisia avaruusaiheisia vierailuja. Sisällöstä tarkemmin myöhemmin tässä raportissa.

Kesäkoulu pohjautuu Suomen ja Venäjän opetusministeriöiden väliseen opetusalojen yhteistyöprojektiin Lahjakkaat lapset. Kesäkoulun järjestäjinä ovat Suomen Opetushallitus, Venäjän Federaation Opetusministeriö, Venäjän Federaation Avaruuslentojen Komentokeskus sekä EDAS, kansainväliset koulutusprojektit -yhdistys.

Keskustelu avaruusfysiikan lukio-opetuksen kehittämisestä aloitettiin 1990-luvun loppupuolella. Käytännössä avaruusfysiikan opetus oli opettajan henkilökohtaisen kiinnostuksen ja osaamisen varassa, sillä erityistä oppimateriaalia lukioon ei ollut. Opetushallituksen edustajien ja venäläisten yhteistyötahojen väliset keskustelut toivat esille mahdollisuuden suomalaisen avaruusfysiikan opettamisen kehittämisestä. Suomalaiset opetusalan asiantuntijat pitivät tärkeänä avaruusfysiikan opettamista myös lukiossa, koska avaruusteknologiasta oli tulossa jokapäiväinen asia esimerkiksi satelliittien viestinnän ja datan keräämisen kautta. Näin haluttiin antaa mahdollisuus suomalaisille nuorille olla mukana tässä kehityksessä. Korkeakoulussa muun muassa Otaniemen teknillisessä korkeakoulussa ja Oulun yliopistossa on mahdollisuus opiskella avaruustekniikkaa.

Ensimmäinen avaruusfysiikan seminaari opettajille järjestettiin Heinolassa tammikuussa 1999. Opettajina tuolloin olivat Moskovan fysiikan ja tekniikan korkeakoulun aerofysiikan avaruustutkimustiedekunnan dekaani, professori Igor Shirko ja professori Aleksandr Zilberman. Tuolloin mukana oli 86 suomalaista fysiikan opettajaa.

Projekti jatkui huhtikuussa 1999 Ressun lukiossa Helsingissä järjestetyllä avaruusfysiikan pilottikurssilla, jossa opettajina olivat myös professorit Shirko ja Zilberman. Lokakuussa 1999 järjestettiin opettajille avaruusfysiikan jatkokurssi Venäjällä Korolevissa.

Kesäkuussa 2000 järjestettiin Korolevissa ensimmäinen avaruusfysiikan kesäkoulu, jossa oli mukana 23 lahjakasta lukiolaista. Kesäkoulu on järjestetty siitä lähtien vuosittain.

Opetushallitus on määrittänyt kesäkoulun tavoitteet seuraaviksi:

- lisätä ja vahvistaa kiinnostusta luonnontieteiden opiskelua kohtaan
- opiskella uusia näkökulmia fysiikkaan
- perehtyä syvemmin aiheisiin, joita opiskellaan tavallisessa koulussa

- lisätä fysiikan opiskelun kiinnostusta
- tarjota mahdollisuus olla yhdessä samanikäisten ja samoista asioista kiinnostuneiden kanssa
- tutustua Venäjään ja venäläiseen kulttuuriin.

Haku avaruusfysiikan kesäkouluun tapahtuu keväisin. Kesäkouluun valitaan vuosittain yli sadasta useimmiten lukion toisen vuoden opiskelijasta noin 25 parasta. Joka vuosi mukana on ollut myös opettajia. Valinnan opiskelijoiksi tekevät Opetushallituksen aineasiantuntijat. Valintakriteereissä ovat fysiikan ja matematiikan kurssiarvosanojen lisäksi myös englannin kielien arvosana. Lisäksi musiikin ja liikunnan harrastuneisuus ovat eduksi valintaprosessissa. Tärkeänä pidetään kiinnostusta avaruusfysiikkaa ja tähtitiedettä kohtaan sekä osallistumista erilaisiin avaruusfysiikan kursseihin ja tapahtumiin. Valinnat tehdään hakulomakkeiden, opiskelijoiden itsestään kirjoittaman kirjallisen esityksen sekä opettajien ja rehtorin suositusten perusteella.

Tämä yhteenveto on tehty kesäkoulussa olleiden opiskelijoiden ja opettajien palautekyselyjen (liite 1) ja raporttien pohjalta. Raporttien aiheena on ollut ”Mitä olen kesäkoulussa oppinut”. Tyyli niissä on ollut vapaa. Mukana on myös tekijän omia kommentteja, mielipiteitä ja johtopäätöksiä.

2 Kesäkoulun sisältö

Avaruusfysiikan kesäkoulun sisältö koostuu avaruusfysiikan luennoista, avaruusaiheisista tutustumiskäynneistä sekä muusta järjestetystä ohjelmasta. Kesäkoululaiset ovat muun muassa päässeet tutustumaan Moskovon kulttuurielämyksiin: sirkukseen ja balettiin sekä erilaisiin nähtävyyksiin. Kaikkein mielenkiintoisimpia ovat olleet avaruusaiheiset ekskursiot. Näitä on järjestetty Juri Gagarinille nimettyyn Venäjän valtion avaruuslentojen tiede-, tutkimus- ja valmennuskeskukseen Zvezdyn kaupungissa (Tähtikaupunki), jossa kesäkoululaiset ovat päässeet tutustumaan avaruuslentäjien valmennukseen ja avaruuslentojen laitteistoihin. He ovat myös saaneet vierailla Venäjän avaruuslentojen komentokeskuksessa ja Energia-rakettiyhtymän museossa, jossa esillä ovat kaikki venäläiset avaruusalukset, jotka ovat lentäneet avaruuteen ja palanneet takaisin maahan. Vuoden 2004 matkaohjelma on liitteenä (liite 2).

Luentojen aiheet

Viikon kesäkouluun on sisällytetty luentoja noin 20 tuntia. Luennot käsittelevät

- maailmankaikkeutta, sen historiaa ja tätä päivää
- fysiikan teoriaa ja tehtäviä
- fysiikan käytännön sovelluksia ja kokeellista työskentelyä
- taivaan mekaniikkaa
- avaruuden ekologiaa
- tulevaisuuden avaruusprojektien esittelyä
- pitkäaikaisen avaruudessa olon vaikutuksia ihmiskehoon.

3 Palautekyselyjen tulokset ja niiden arviointi

S seuraavassa tarkastellaan asiakkoita kerrallaan opiskelijoilta palautekyselystä (liite 1) ja opiskelijoiden kirjoittamista raporteista saatua palautetta.

Matkasta saatu informaatio

O opiskelijoilta kysyttiin, oliko matkasta saatu ennakkoinformaatio ollut riittävän hyvää. Vastauksessa tuli rastittaa joko ”kyllä” tai ”ei” vaihtoehto. Ei-vaihtoehdossa sai myös tarkentaa, mistä olisi kaivannut enemmän tietoa.

TAULUKKO 1. Kyllä ja ei vastaukset vuosina 2001–2004

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Kyllä	15	26	22	19
Ei	2	1	4	1

Lisätietoja opiskelijat olisivat kaivanneet muista kesäkouluun lähtijöistä sekä käytännön asioista kuten hotellista, rahanvaihdosta ja kännykän lataamisesta. He kaipasivat myös varmistusta siihen, että ennen matkaa kaikki tarvittavat paperit olivat saapuneet Opetushallitukseen.

Kesäkouluun osallistumisen syyt

O opiskelijoilta haluttiin tietää kesäkouluun osallistumisen syitä. Kysymyksessä oli kuusi vaihtoehtoa, joista viimeiseen saattoi itse kirjoittaa jonkin muun syyn kesäkouluun tulolle. Kysymyksessä on pyydetty numeroimaan kolme tärkeintä syytä siten, että 1=tärkein jne. Kysymys on pisteytetty siten, että jos vaihtoehto on ollut tärkein eli 1, niin siitä on saanut 3 pistettä, jos 2, niin 2 pistettä ja jos 3 niin 1 pisteen. Jos vastauksia on ollut vain yksi, on siitä saanut 3 pistettä. Jos vastauksia ei ole numeroitu, on kaikille valituille vaihtoehdoille annettu 2 pistettä.

Taulukossa 2 on jokaiselle vuodelle ja jokaiselle vaihtoehdolle laskettu oma vuosikohtainen keskiarvonsa. Jokaisen vuoden tärkein syy on vahvennettu.

TAULUKKO 2. Vaihtoehtojen keskiarvot ja tärkein syy vuosina 2001–2004

Vuosi	2001	2002	2003	2004
1*)	1,29	1,19	1,54	1,70
2*)	0,53	0,81	0,58	0,40
3*)	0,88	1,22	1,19	1,05
4*)	1,24	1,26	1,35	0,65
5*)	1,24	1,37	0,92	1,70
6*)	0,76	0,04	0,19	0,35

- 1*) Opiskellakseni uusia näkökulmia matematiikkaan/fysiikkaan.
2*) Perehtyükseni syvemmin aiheisiin, joita olen opiskellut omassa koulussani.
3*) Opiskellakseni syvemmin fysiikkaa ja fysiikan teknisiä sovelluksia.
4*) Ollakseni yhdessä samanikäisten ja samoista asioista kiinnostuneiden kanssa.
5*) Tutustuakseni Venäjään ja venäläiseen kulttuuriin.
6*) Muu syy, mikä.

Taulukosta 2 voidaan nähdä, että uusien näkökulmien opiskeleminen matematiikkaan ja fysiikkaan on jokaisena vuonna ollut yksi tärkeimmistä syistä. Myös tutustuminen Venäjään ja venäläiseen kulttuuriin on ollut opiskelijoille vahvana innoittajana kesäkouluun osallistumiselle. On ilahduttavaa nähdä, että nuorilla on kiinnostusta itänaapuriamme kohtaan ja siten kesäkoulun yksi tavoite, tutustuttaa venäläistä elämää suomalaisille nuorille, vastaa kysyntään ja nuorten mielenkiintoon. Niin kuin taulukosta 2 havaitaan, myös yhdessäolo samanikäisten ja samoista asioista kiinnostuneiden kanssa houkuttelee opiskelijoita lähtemään kesäkouluun.

Muita syitä, joita palautteissa mainittiin, olivat kiinnostus avaruutta ja avaruusteknologiaa kohtaan, ainutlaatuinen kokemus ja opettajien kannustus. Raporttien ja hakuaineiden perusteella opettajilla on suuri vaikutus opiskelijoiden kannustamisessa avaruusfysiikan kesäkouluun mukaan lähtemisessä.

Ilmapiiri

Kesäkoulun kaltaisessa hankkeessa on tärkeää, että ilmapiiri on hyvä. Hyvä ilmapiiri luo viihtyvyyttä ja näin paremmat edellytykset oppimiselle. Kahden viikon kesäkoulussa ollaan yhdessä toisten kanssa ympäri vuorokauden, joten viihtyvyys on todella tärkeä asia.

Opiskelijat ovat vastanneet ilmapiiriä koskevaan kysymykseen 5-portaisella lickert-asteikkoa käyttämällä, jossa vaihtoehto 1 on “huono” ja vaihtoehto 5 “erinomainen”. Jälleen jokaisesta kohdasta on laskettu keskiarvot kulta-kin vuodelta ja ne ovat taulukossa 3.

Keskiarvoista nähdään, että ilmapiiri on jokaisena vuonna ollut hyvä. Raporttien mukaan opiskelijoiden keskuudessa on vallinnut innostava ja ystävällinen ilmapiiri. Mielenkiinto samaa aihetta kohtaan on luonut yhteenkuuluvuuden tunnetta.

TAULUKKO 3. Ilmapiirin vaihtoehtojen keskiarvot vuosina 2001–2004

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Opetustilanteissa	4,29	4,07	3,96	4,45
Retkillä	4,52	4,41	4,27	4,65
Opiskelijoiden keskuudessa	4,88	4,52	4,73	4,55
Yleensä	4,71	4,41	4,35	4,55

Yllättäen opetustilanteiden ilmapiiri jää selvästi alle muiden. Poikkeuksena on vuosi 2004, jolloin erot kysyttyjen asioiden kesken ovat hyvin pienet. Opetustilanteiden ilmapiiri on vuosina 2001, 2002 ja 2003 tilastollisesti merkitsevästi alempi kuin ilmapiiri opiskelijoiden keskuudessa, mutta ero muihin ei ole merkitsevä. Suurta ongelmaa opetustilanteissa ei varmasti ole, koska keskiarvo on hyvä. Raporteissa kävi kuitenkin ilmi, että joillakin luennoilla ei ollut mahdollisuutta kysyä asioita. Monet opiskelijat olisivat kaivanneet enemmän kommunikaatiota luennoitsijan ja opiskelijoiden välillä. Ymmärtämisvaikeuksia oli tuonut myös se, että eräs luennoitsija oli puhunut pahasti tulkin päälle, jolloin tulkin puhetta ei kuultu.

Palautteiden mukaan joidenkin luentojen asia oli monille ennestään niin tuttua, että ei jaksanut keskittyä. Joillakin luennoilla luennoitsija kuitenkin käytti käsitteitä, jotka eivät olleet opiskelijoille lainkaan tuttuja, joten asia jäi suureksi osaksi ymmärtämättä. Monissa palautteissa ja raporteissa kävi ilmi, että luentojen sisältöjä voisi kehittää niin, että käsitteet vastaisivat koulussa opittuja.

Toteutus

Käytännön toteutus on kesäkoulussa suuri haaste. Hyvät käytännönjärjestelyt ovat asia, johon täytyy panostaa. Opiskelijoilta kysyttiin lickert-asteikolla, kuinka hyvin heidän mielestään käytännönjärjestelyt toimivat.

Venäläinen ruoka oli raporttien mukaan osalle opiskelijoista jonkin verran vierasta. Mainintoja on ruoan liiasta rasvaisuudesta ja liian suuresta määrästä. Yksi opiskelija ehdotti, että ruokailut siirtyisivät pöytiin tarjoilusta seisovaan pöytään, jotta jokainen saisi ottaa vain sen määrän, mitä hän syö. Myös erityisruokavalioihin kaivattiin enemmän huomiota.

TAULUKKO 4. Käytännön toteutuksen vaihtoehtojen keskiarvot vuosina 2001–2004

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Kokoustilat	4,12	4,04	3,87	4,30
Ruokailu	3,76	3,70	3,00	3,70
Majoitus	3,79	3,81	3,77	3,95
Vapaa-ajan organisointi	4,47	3,85	3,62	3,25
Tutustumiskäynnit	4,35	4,30	4,42	4,48

Majoitukseen oltiin yleisesti tyytyväisiä. Majoituksen ongelmista on mainittu raporteissa

- muhkuraiset sängyt
- rikki menneet vessat ja suihkut
- vain yksi avain jokaiseen huoneeseen
- huoneiden kylmyys öisin.

Vapaa-ajan organisointi on saanut selvää kannatuksen laskua. Raporttien mukaan Venäjän televisiosta lainattu Iloiset ja Viisaat Klubi ei ole kovin pidetty ohjelmanumero ja sen tilalle on kaivattu jotain muuta järjestettyä ohjelmaa. Liikunnalliset vapaa-ajanviettomahdollisuudet ovat suosittuja.

Tutustumiskäynnit ovat joka vuosi kesäkoulun kohokohtia monelle opiskelijalle. Raporteissa kaivattiin tutustumiskäynneille enemmän aikaa.

Taulukon 4 kertomat erot eivät kuitenkaan kaikki ole tilastollisesti merkitseviä. Vuosina 2002 ja 2004 merkitseviä eroja on suurimman kannatuksen saaneen eli tutustumiskäyntien ja jokaisen muun välillä. Vuonna 2001 merkitsevää eroa löytyy ruokailun ja vapaa-ajan sekä majoituksen ja vapaa-ajan välillä. Vuonna 2003 merkitsevää eroa löytyy sen sijaan melkein jokaisen vaihtoehdon väliltä.

Perustietojen riittävyys opetuksen seuraamisessa

Luentojen sisällön kehittämisen takia on tärkeä seurata, kuinka opiskelijat arvioivat omat matematiikan ja fysiikan perustietonsa.

TAULUKKO 5. Perustietojen riittävyyden vaihtoehtojen keskiarvot vuosina 2001–2004

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Perustietoni matematiikassa	4,41	4,44	4,58	4,55
Perustietoni fysiikassa	3,94	3,85	4,08	4,30
Kielitaitoni	4,18	4,19	4,35	4,10

Opiskelijat ovat arvioineet matematiikan perustaidot vuodesta toiseen hyväksi. Kesäkoulussa matematiikkaa käytetään vain muutamalla luennolla fysiikan soveltavissa laskuissa. Laskut ovat raporttien mukaan olleet monille jo ennestään tuttuja.

Myös fysiikan perustaitonsa opiskelijat ovat arvioineet hyväksi. Keskiarvo on kohonnut vuodesta toiseen. Kesäkoulun opiskelijat ovat pääosin lukion toisen vuoden opiskelijoita, joten heillä on takanaan jo useita fysiikan kursseja. Raporttien mukaan monille kesäkoulu on fysiikan taitojen kehittymisen osalta ollut hienoinen pettymys. Asia on ollut tuttua eikä siinä ole ollut tarpeeksi haastetta.

Opiskelijat ovat arvioineet kielitaitonsa hyväksi jokaisena vuotena. Raporteistakaan ei käy ilmi, että kieli olisi ollut suuri ongelma. Hyvä tulkkaus venäjistä suomeksi sai monissa palautteissa kiitosta. Vaikka englannin taito on monilla hyvä, niin sitä ei paljoa käytetä. Harva venäläinen luennoitsija osaa englantia.

Kesäkoulun hyödyllisyys

Opiskelijoilta haluttiin tietoa siitä, kuinka hyödylliseksi he kesäkoulun kokevat.

Kesäkoulua on yleisesti pidetty hyvin hyödyllisenä. Raporttien mukaan kesäkoulun opetussisällöstä ei varsinaisesti ole ollut käytännön hyötyä opiskelijoiden opiskelussa. Luennot ovat antaneet paljon opiskelijoiden avaruusharrastukselle, mutta varsinainen hyöty fysiikan opiskelussa on ollut pienempi.

TAULUKKO 6. Hyödyllisyyden keskiarvot vuosina 2001–2004

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Hyödyllisyys	4,19	4,41	3,90	4,30

Hyöty on enemmänkin ollut opiskelijoiden Venäjä-asenteissa ja suhtautumisessa. Monet kirjoittivat palautteissa ja raporteissa kuinka heidän käsityksensä Venäjästä ja venäläisistä olivat muuttuneet positiivisempaan suuntaan.

Ohjelman kiinnostavuus

Opiskelijoilta kysyttiin kuinka kiinnostavaksi he kokivat kulttuuriset ja avaruusaiheiset vierailut, avaruusfysiikan luennot sekä tietovisan eli kesäkoulun loppukokeen.

TAULUKKO 7. Kiinnostavuuden vaihtoehtojen keskiarvot vuosina 2001–2004

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Kulttuuriohjelma	4,47	4,04	3,88	4,15
Avaruusfysiikan luennot	4,00	4,33	3,87	4,25
Tietovisa	3,35	3,30	3,15	3,45
Vierailu- ja tutustumiskäynnit	4,59	4,59	4,46	4,75

Taulukosta 7 voidaan nähdä, että jokaisena vuonna ehdottomasti kiinnostavimpina asioina ovat olleet avaruusaiheiset vierailu- ja tutustumiskäynnit. Kulttuuriohjelma on myös opiskelijoiden mielestä ollut hyvin kiinnostavaa.

Positiivisinta taulukossa 7 on kuitenkin luentojen keskiarvot. Luennot on koettu yleisesti hyvin kiinnostaviksi, vaikka palautteissa ja raporteissa on mainittu muun muassa, että luennot eivät ole tarpeeksi haastavia.

Seurantavuosina tietovisa on saanut tilastollisesti merkitsevästi vähemmän kannatusta kuin muut. Lisäksi vuonna 2003 vierailu- ja tutustumiskäynnit ovat saaneet merkitsevästi enemmän kannatusta kuin muut.

Perustiedot vs. hyöty vs. kiinnostavuus

Perustietojen, koetun hyödyn ja kiinnostavuuden (eli palautelomakkeessa kysymyksien 5, 6 ja 7) välisiä riippuvuuksia on tutkittu korrelaation ja tilastollisen analyysin avulla. Tilastollisessa analyysissä on tutkittu t-jakamaa, selitysastetta sekä efektikokoa (Cohenin d).

TAULUKKO 8. Korrelaatiotaulukko perustietojen ja hyödyn välillä

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Matematiikan perustiedot – hyöty	–0,51	0,18	0,07	0,14
Fysiikan perustiedot – hyöty	–0,08	–0,01	0,24	0,19
Kielitaito – hyöty	0,38	0,14	0,11	–0,08

Taulukosta 8 voidaan nähdä, että pääosin ei ole löydettävissä yhteyttä perustietojen ja koetun hyödyn välillä.

TAULUKKO 9. Korrelaatiotaulukko matematiikan perustietojen ja avaruusfysiikan luentojen kiinnostavuuden sekä fysiikan perustietojen ja avaruusfysiikan luentojen kiinnostavuuden välillä

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Matematiikan perustiedot – luennot	0,32	0,32	0,35	0,10
Fysiikan perustiedot – luennot	–0,09	0,28	0,32	0,23

Taulukosta 9 voidaan nähdä, että mahdollisesti jonkinlaista yhteyttä perustietojen ja luentojen kiinnostavuuden välillä on, mutta tarkemmassa analyysissä tämä yhteys ei osoittautunut tilastollisesti merkittäväksi.

TAULUKKO 10. Korrelaatiotaulukko koetun hyödyn ja avaruusfysiikan luentojen kiinnostavuuden välillä

Vuosi	2001	2002	2003	2004
Hyöty – luennot	0,54	0,23	0,30	0,46

Taulukosta 10 nähdään, että mahdollisesti on yhteyttä koetun hyödyn ja avaruusfysiikan luentojen kiinnostavuuden välillä. Myös tarkempi analyysi vahvistaa, että yhteys on tilastollisesti merkittävää.

Yhteenvetona näistä voidaan siis todeta, että mahdollisesti merkittävää yhteyttä löytyy ainoastaan kesäkoulusta koetun hyödyn ja avaruusfysiikan luentojen kiinnostavuuden väliltä.

Vaikeudet oppitunneilla

Joka vuosi suurimmat vaikeudet oppitunneilla voidaan pääosin jakaa kolmeen osaan. Yksi suurimpia vaikeuksia opiskelijoiden mukaan on väsymys. He eivät jaksa keskittyä. Eräs opiskelija kertoi jopa nukahtaneensa yhdellä oppitunnilla. Pitäisi enemmän kiinnittää huomiota siihen, miten opiskelijat saataisiin menemään ajoissa nukkumaan, jotta oppituntien tuottavuus ei heikentyisi väsymyksen takia.

Palautteiden mukaan toinen vaikeus oppitunneilla oli tulkkauksen. Eräs luennoitsija oli puhunut niin pahasti tulkin puheen päälle, että opiskelijat eivät olleet kuulleet osaa tulkkauksesta. Luennoitsijan kiirehtimisestä johtuen tulkki joutui tiivistämään asioita, jolloin osia luennoitsijan puheesta oli jäänyt kääntämättä. Tämä vaikutti asian ymmärtämiseen.

Muita syitä, joita vuosittain on tullut esille on liian nopea tahti oppitunneilla, opiskelijoiden riittämättömät pohjatiedot, huonokuntoiset taulut ja liidut, opettajan epäselvä taulutyöskentely ja kyrilliset kirjaimet kaavoissa.

Kommunikointi opettajien kanssa

Kesäkoululaiset ovat kokeneet joka vuosi kommunikoinnin opettajien kanssa pääosin helpoksi ja toimivaksi. Kommunikointiin on vaikuttanut opiskelijoiden mielestä eniten hyvä ja asiansa osaava tulkki sekä opettajien ystävällisyys ja rento asenne. Opiskelijat ovat kokeneet, että opettajat ovat olleet aidon kiinnostuneita heidän kysymyksistään.

Jokaisena vuonna on ollut muutama opiskelija, joiden mielestä kommunikointi opettajien kanssa on ollut työlästä ja hankalaa.

Kommunikointiin ja opettajille esitettäviin kysymyksiin kaivattiin lisää aikaa. Kysymyksiä sai yleensä esittää vasta luennon jälkeen, joten aina niille ei jäänyt aikaa. Venäjällä luentotilaisuus on muodollisempi kuin Suomessa. Tästä johtuen opettajan ja opiskelijan välinen vuorovaikutus on vähäisempää.

Kiinnostavin kokemus

Opiskelijoilta haluttiin kuulla, mikä oli kesäkoulun kiinnostavin kokemus. Joka vuosi selvästi kiinnostavimpia kokemuksia ovat olleet vierailut Komentokeskukseen, Tähtikaupunkiin ja Energiamuseoon. Vuonna 2002 erityisenä kokemuksena pidettiin Komentokeskuksessa ollutta lehdistötilaisuutta, jossa toimittajat haastattelivat avaruudessa olevia kosmonautteja. Myös kulttuurinähtävyydet ovat olleet opiskelijoiden suosiossa. Vuonna 2003 erityisesti Moskovan sirkus ja vuosina 2001, 2002 ja 2004 baletti Bolshoi-teatterissa.

Professorien Aleksandr Zilbermanin ja Sergei Varlamovin luentoja on pidetty myös mielenkiintoisina. Lisäksi kiinnostusta on herättänyt venäläinen elämäntapa, uudet ihmiset ja ystävät sekä venäläinen ruoka.

Ikävystyttävän kokemus

Opiskelijoilta tiedusteltiin kesäkoulun ikävystyttävintä kokemusta. Palautteiden mukaan vuosina 2001, 2003 ja 2004 ikävystyttävän kokemus on ollut jokin oppitunti tai oppitunnin osa. Kyseiset oppitunnit ovat opiskelijoiden mielestä olleet itseään toistavia tai sekavia. Ikävä kokemus on ollut se, kun eräs opettaja puhui tulkin puheen päälle niin, ettei tulkkauksesta saanut selvää. Ikävystyttäviä ovat olleet myös ne luennot, joilla asia on ollut ennestään tuttua.

Vuonna 2002 ehdottomasti ikävystyttävän kokemus oli vierailu avaruusarkistoon, joka korvasi Moskovan sirkuksen.

Yhteys vanhempiin kesäkoulun aikana

Melkein jokainen kesäkoululainen oli matkan aikana yhteydessä vanhempiinsa. Tämä on varsin luontevaa, koska melkein jokaisella on oma matkapuhelin mukana.

Muutosehdotuksia

Ohjelmaa on yleisesti pidetty hyvin kiinnostavana. Jokaisena vuonna eniten tuli vastauksia, joissa opiskelijat eivät muuttaisi kesäkoulun ohjelmasta mitään. Vuonna 2002 Moskovan sirkus oli jäänyt ohjelmasta pois ja

tilalle oli otettu vierailu avaruusarkistossa. Sirkus kuitenkin haluttiin palauttaa ohjelmaan jättäen avaruusarkiston pois.

Toivomuksena on myös ollut, että luennot ja vierailut jakautuisivat tasaisemmin eri päiville. Kiireen välttämiseksi toivottiin myös lisää aikaa tutustumiseen vierailukohteisiin.

Vuonna 2004 toivottiin, että Moskovon vapaa-aika järjestettäisiin paremmin.

Yhdessä vuoden 2004 palautteessa oli hyvä ehdotus: Ryhmän mukana kulkisi asiantuntija, jolta saattaisi kysyä asioita, jotka oppitunnilla jäivät painamaan mieltä. Palautteissa tuli esille se, että aina oppitunnin jälkeen ei ollut aikaa opiskelijoiden kysymyksille. Jos ryhmän mukana olisi asiantuntija, niin kysymyksiin vastaaminen ei ainakaan olisi ajasta kiinni.

Palautekyselyn kehittäminen

Kesäkoulun kehittämiseksi on tärkeää saada palautetta opiskelijoilta. Palautteensaannin parantamiseksi on mietitty parannusehdotuksia palautelomakkeeseen (liite 1).

2. kysymys: Ensimmäisestä kohdasta voisi poistaa matematiikan. Kolmannen ja neljännen kohdan väliin voisi lisätä kohdan “kiinnostukseni avaruutta ja avaruusfysiikkaa kohtaan”.
3. kysymys: Neljännen vaihtoehdon “yleensä” voisi jättää pois. Ilmapiiri tulee selville kolmesta ensimmäisestä vaihtoehdosta eikä neljännellä ole minkäänlaista informatiivista arvoa.
4. kysymys: Neljännessä kohdassa “vapaa-ajan organisointi” riittäisi pelkkä “vapaa-aika”.
6. kysymys: Tämän voisi jättää kokonaan pois. Kun opiskelija vastaa 4, se ei kerro mitään erityistä. Perässä pitäisi olla täsmentävä kysymys “mitä hyötyä”. Hyödyllisyyttä kannattaisi kysyä raporteissa kesäkoulun jälkeen, jolloin hyöty olisi jo paremmin nähtävillä tai avoimena kysymyksenä esimerkiksi “mitä hyötyä kesäkoulusta koet olleen sinulle”.
12. kysymys: Tämän voisi poistaa. Vuonna 2004 jokaisella kesäkouluun osallistuvalla oli oma matkapuhelin ja palautteissa näkyy, että suurin piirtein jokainen on yhteydessä vanhempiinsa.
13. kysymys: Kesäkoulun ohjelma on jo niin mielenkiintoinen, että sitä on vaikea muuttaa kiinnostavammaksi. Vuosien 2000–2004 palautteissa vain muutama oli ehdottanut jotain uutta ohjelmaan ja nekin pääosin liittyivät luentojen sisältöön. Riittäisi siis kysymys “mitä muuttaisit kesäkoulun ohjelmasta”.

Palautekysely on laaja. Se käsittelee kesäkoulun jokaista tärkeää aluetta. Palautekyselyä ei kannata enää kasvattaa, sillä siinä on uhkana se, että kyselyyn ei enää vastata ajatuksella. Opiskelijoiden kirjoittaman raportin vielä

täydentäessä palautekyselyä, kesäkoulusta saadaan aika kattavan käsitys. Lisäksi tulevana vuosina on kuitenkin hyödyllistä kerätä vielä haastattelutietoa.

Vapaata kommentointia (ruusuja, risuja jne.)

Tässä ruusuja ja risuja suoraan opiskelijoiden palautteista:

2001

- Tämä oli loistava tilaisuus, jota ei anneta kaikille. Elämä jatkuu kakkososaa odotellessa...
- Pelottelitte turhaan majoituspaikan olevan “kahden tähden ei edes hoteli”, sillä paikka oli viihtyisä. Vapaa-aikaa Moskovassa oli hieman liikaa, tämä olisi voitu korvata vapaa-ajalla Korolevissa, joka oli paljon sopivampi kaupunki.
- Opiskelijoiden kesken vallitsi hyvä yhteishenki. Erinomaisen tulkin ansiosta kaikki järjestyi erinomaisesti.
- Se yllätti, kuinka hyvä ryhmähenki syntyi! Kaikki ihmiset, tulkki ja opettajat olivat kivoja. Miinuksena luennoitsijan päälle puhuminen, jolloin tulkkauksesta ei saanu selvää.

2002

- Ohjelma oli tiukka, mutta melko hyvin järjestetty. Luennoilla voisi yrittää huomioida opiskelijoiden tason paremmin, sillä nyt oli jonkin verran liikaa yleistietoutta (esim. kasvihuoneilmiö oli varmasti kaikille tuttu).
- Ruokailut olivat yleensäkin hyvin hoidettu, mutta poikkeavissa ruokavalioiden olissa oli havaittavissa epäjohtamomukaisuutta.
- Tulkki oli erinomainen ja muutenkin mukava! Kaikki toimi suht hyvin ja meistä pidettiin huolta. Ruoka olisi voinut olla vähärasvaisempaa.
- Olin mieluusti kuullut myös englanninkielisen luennon, mutta se olisi toisaalta ollut vain yhden ihmisen ilo. Muutoin odotin enemmän teoreettista fysiikkaa, mutta tunneilla kerrottiin pääasiassa triviaa ja faktaa.
- Ruusu ruokailulle.

2003

- Vatsalääkkeitä voisi suositella mukaan.
- Ruokavaihtoehtoja voisi olla kaksi joka ruoalla.
- Varlamovin demonstraatiot olivat erittäin mielenkiintoisia, joten sellaisia voisi olla lisää. Zilberman oli ehdottomasti paras luennoitsija, mutta ikävä kyllä suurin osa laskuista oli tuttuja. Tulkkaus ei tosiaan aina oikein toiminut, joten joko professoreja pitäisi pyytää olemaan hiljaa tulkin puhussa tai hänelle saatava mikrofoni.
- Alkuun avaruusslentojen ”perustietopaketti” ja avaruusslennon perusfysiikkaa.
- Todella ainutlaatuinen matka, odotin hyvää, mutta oli parempi. Ihmiset olivat todella avuliaita ja ystävällisiä, ystävyysuhteet venäläisiin paraniivat kertaheitolla.

- Oli kiinnostava leiri kokonaisuudessaan. Vaikka on hyvä tutustua kulttuuriin, kaikkia perinneruokia ei tarvitsisi maistatuttaa opiskelijoilla.
- Kesäkoulu oli kokonaisuudessaan todella hauska, mukava ja informatiivinen. Hyvä niin, sillä kokonaisuuden takia mukaan ilmoittauduin. Suurkiitokset järjestäjille!
- Jonkinnäköistä ryhmäytymisharjoitusta (tms.) olisi voinut ottaa jo matkan alussa (kuten urheilukisa).

2004

- Olisi hyvä ehkä levittää luentoja niin, että ei olisi pelkästään luentoja ja tutustumiskäyntejä samana päivänä. Näin jaksaisi keskittyä luentoihin paremmin.
- Iloiset ja Viisaat klubi vei paljon aikaa suhteessa hyötyyn ja huviin. Muuten matka oli todella hieno! Sai koko ajan pitää silmät auki.
- Alussa olisi voinut olla enemmän seuraleikkejä niin, että olisi oppinut tuntemaan muut vähän nopeammin. Muutenkin vapaa-aikaa ei oltu organisoitu ollenkaan, paitsi Iloiset ja Viisaat joka oli ihan hyvä.
- Oli mukavaa, että illalla oli vapaa-aikaa. Olisi hyvä, jos hakemuksessa otettaisiin myös hakijoiden sosiaaliset taidot huomioon, sillä kesäkouluissa toimittiin paljon ryhmässä.
- Olisin toivonut, että kysymyksiä olisi saanut esittää luentojen aikana eikä vain lopussa; esimerkiksi kysymys, ”mikä tuo R tuossa kaavassa on” on vähän hölmöä esittää lopussa, kun kaava on jo pyyhitty pois ajat sitten.

Lisäksi vielä joitakin lainauksia opiskelijoiden raporteista

”Opetuksen taso oli mielestäni varsin korkea kattaen professoreita Moskovan yliopistosta sekä akateemikkoja eri järjestöistä. Luentojen aiheet olivat mielenkiintoisia ja ajankohtaisia käsittäen muun muassa energian hankkimisen tulevaisuudessa avaruudesta. Vajaan kuukauden takainen ”asteroidivaroitus” palautti mieleen maapalloa uhkaavat vaarat, joita eräs luento parinkin tunnin ajan käsitteli. Jälleen kerran tieto oli valttia auttaen suhtautumaan uutiseen oikealla tavalla. Kun tietää asioista muutamaa termiä enemmän, on helpompi suhtautua uutisointiinkin kriittisesti ja ilman sen suurempaa hysteriaa. Yleisesti luennot käsittelivät pitkälti lukiokursseihin kuulumattomia asioita, mikä oli erinomaista sillä nyt on mahdollista yrittää shokeerata ylioppilastutkintolautakuntaa ylimääräisillä tiedoilla tilaisuuden tullen.”

Annika Pasanen, av.fys 2002

”Suurin pettymys matkassa oli luentojen taso, joka jäi samalle tasolle kuin lukiossakin. Ehkä pettymystä lisäsi omat suuret ennakko-odotukseni. Olen kuitenkin varma, että tämän tason luennoitsijat pystyisivät paljon haastavampienkin asioiden käsittelyyn.”

Lauri Kangas, av.fys 2002

“Kokonaisuudessaan vierailut syvensivät käsitystäni fysiikasta. Ne antoivat aivan uutta intoa ja ahkeruutta fysiikan opiskeluun. Kiinnostukseni juuri avaruusfysiikkaakin kohtaan kasvoi.

Matkan muita hyviä puolia oli saman ikäisten ja samoista asioista kiinnostuneiden nuorten seurassa oleminen. Heidän kanssaan pystyi keskustelemaan monista kiinnostavista asioista ja ongelmista. Tällaiseenkaan ei kovin usein tule mahdollisuutta.”

Kimmo Heinonen, av.fys 2002

“Ymmärtääkseni kurssin tarkoituksaan ei niinkään ollut opettaa meille avaruusfysiikkaa, vaan saada meidät kiinnostumaan aiheesta. Minun kohdallani ainakin tuli kohtalainen onnistuminen.”

Antti-Ilari Partanen, av.fys 2002

“Kun suomalainen lukiolaisryhmä viettää viikon keskellä tuntematonta kulttuuria, jonka edustajat puhuvat tuntematonta kieltä, syntyy aivan omanlaisensa ryhmähenki. Viikon aikana tutustui ihmisiin, joilla on yksi sama kiinnostuksen aihe kuin minulla: avaruusfysiikka. Jokainen meistä oli perustavalla tavalla erilainen muiden kiinnostuksen aiheitten puolesta. Keskustellut muodostuivat kiintoisiksi, kun joukossa oli monia erilaisia persoonia. Samalla, kun tutustuimme Venäjään, tutustuimme eri puolilta Suomea tuleviin oppilaisiin.”

Tuomas Aivelo, av.fys 2002

“Kaikkein tärkein opinpaikka oli ehkä kuitenkin itse luentotilaisuudet, ei ehkä niissä opetettavien asioiden takia, vaan yleensä luentotyöskentelyn takia. Lukiotasolla opettajat tekevät vielä selväksi, mitkä asiat ovat tärkeitä, mutta näiden huippufysiikkajen luennoilla asiasta piti ottaa itse selvää. Kaikkein tärkeimmäksi tämän asian tekee se, että se tulee varmasti tarpeeseen mihin tahansa jatko-opiskelu sitten johtaakin.”

Matti Happonen, av.fys 2002

“Ehkä jopa parhaiten matkasta mieleeni jäivät kaikki ihanat uudet ihmiset, joihin sain tutustua. Oli hauska tavata samoista asioista kiinnostuneita nuoria eri puolilta Suomea ja kuulla heidän elämästään omilla kotipaikkakunnillaan.”

Henni Kitty, av.fys 2003

“Sekä luennoissa että vierailuissa oli se hyvä piirre, että vaikka uutta asiaa tuli valtavasti, niin kaikessa oli kuitenkin mukana tarpeeksi paljon tuttua, mikä auttoi kärryillä pysymisessä.

Nina Lagus, av.fys 2003

“Avaruusfysiikkajen vierailujen merkittävin havainto oli kuitenkin ehkä se, etteivät hekään ole (luultavasti) mitään “12. planeetan tyyppiä”. Oma lukunsa oli sitten Alexander Zilberman. Hänen kotiplaneetastaan en menisikään niin takuuseen. Hänen tapansa helpottaa ratkaisua vaikeuttamalla jo ennestään vaikeaa tehtävää teki todella vaikutuksen. Hänen ansiostaan oivalsin viimein myös ratkaisun lukion fysiikassa minua eniten askarruttaneeseen asiaan, joka toistuu kurssista toiseen vain hieman eri muodossa (esimerkiksi pisteverauksen potentiaalienergia). Jo pelkästään sen takia olisi kannattanut lähteä reissuun.”

Olli-Pekka Koistinen, av.fys 2003

“Fysiikkaan liittymättömistä asioista opin esimerkiksi, ettei baletti oikeastaan ole niin kamala kuin luulin, ja että siinä, missä Suomessa peruselin-tarvike on peruna, Venäjällä se on rasva.” Aarno Isotalo, av.fys 2004

4 Loppupohdinta

Kesäkoulun palautteiden ja raporttien pohjalta saa käsityksen siitä, miten asiat toimivat avaruusfysiikan kesäkoulussa. Käytännön järjestelyt ovat olleet hyvät jokaisena vuonna. Aikataulut ovat pitäneet, kenenkään ei ole tarvinnut olla nälissään ja on ollut mahdollisuus virkistymiseen. Joitakin puutteita on mainittu majoituksessa ja ruokailussa. Ruokailun puutteet, kuten liika rasvaisuus, liittyy todennäköisesti venäläiseen kulttuuriin ja sen takia se ei suoranaisesti olisi mikään puute. Yhdessä palautteessa mainittu ehdotus siitä, että jokaisessa ruokailussa olisi kaksi ruokalajivaihtoehtoa, voisi olla hyvä. Toinen voisi olla enemmän suomalainen ruokalaji ja toinen venäläistä perinneruokaa.

Luentoja koskevasta palautteesta saa käsityksen, että yleisesti luennot ovat olleet hyvin mielenkiintoisia, asia on ollut kaikille ainakin jonkin verran tuttua ja luentotilaisuudet ovat sujuneet melko hyvin. Eniten palautetta annettiin siitä, kuinka eräs luennoitsija puhui niin pahasti tulkin puheen päälle, että tulkkauksta ei saanut selvää. Tämä luennoitsija vaihtuu toiseen asiantuntijaan tulevassa kesäkoulussa.

Se, että kesäkouluun lähtijöiksi valitaan pääosin lukion toisen vuoden opiskelijoita, on todennäköisesti paras vaihtoehto, sillä heillä on tarvittavat perustiedot fysiikasta sekä toisaalta heillä on todennäköisesti myös laajemmin rakentunut tiedon konstruktio, joten laajojen kokonaisuuksien käsitteleminen on helpompaa. Lisäksi lukiossa monilla herää kiinnostus ajankohtaisiin uutisiin ja asioihin. Kulloisenkin ajan avaruusteknologia ja avaruustutkimus ovat vahvasti esillä kesäkoulussa, tulevaisuuskuvaa unohtamatta. Tulevaisuudessa avaruusteknologian käyttö vahvistaa yhä enemmän avaruuden hyötykäyttöä. Se on kasvamassa jokapäiväiseksi asiaksi.

Toisen vuoden opiskelijoilla on edessään ylioppilaskirjoitukset. Kirjoituksiin, erityisesti äidinkieleen ja reaaliin, kesäkoulu antaa runsaasti virikkeitä.

Liite 1

OPETUSHALLITUS

PALAUTELOMAKE

Venäläis-suomalainen avaruusfysiikan kesäkoulu 6.–12.6.2004

1. Oliko ennen matkaa saamasi informaatio riittävää?

☐ Kyllä☐ Ei, olisin halunnut saada ennakoon enemmän tietoa

2. Mikä oli pääsyy kesäkouluun tulolle (numeroi kolme tärkeintä)?

Opiskellakseni uusia näkökulmia matematiikkaan/fysiikkaan.

Perehtyäkseni syvemmin aiheisiin, joita olen opiskellut omassa koulussani.

Opiskellakseni syvemmin fysiikkaa ja fysiikan teknisiä sovelluksia.

Ollakseni yhdessä samanikäisten ja samoista asioista kiinnostuneiden kanssa.

Tutustuakseni Venäjään ja venäläiseen kulttuuriin.

Muu syy, mikä _____

3. Millainen ilmapiiri vallitsi,

Huono

Erinomainen

Opetustilanteissa

1

2

3

4

5

Retkillä

1

2

3

4

5

Opiskelijoiden keskuudessa

1

2

3

4

5

Yleensä?

1

2

3

4

5

4. Arvioi toteutusta asteikolla 1–5

Huono

Erinomainen

Koulutustilat

1

2

3

4

5

Ruokailu

1

2

3

4

5

Majoitus

1

2

3

4

5

Vapaa-ajan organisointi

1

2

3

4

5

Tutustumiskäynnit

1

2

3

4

5

5. Arvioi seuraavien ominaisuuksiesi riittävyyttä opetuksen seuraamisessa

Ei ollenkaan

Erittäin hyvä

Perustietoni matematiikassa

1

2

3

4

5

Perustietoni fysiikassa

1

2

3

4

5

Kielitaitoni

1

2

3

4

5

6. Kuinka hyödyllinen matka oli sinulle?

Ei mitään hyötyä

Erittäin hyödyllinen

1

2

3

4

5

7. Kuinka kiinnostavia olivat

Ei ollenkaan

Erittäin kiinnostava

Kulttuuriohjelma

1

2

3

4

5

Avaruusfysiikan luennot

1

2

3

4

5

Tietovisa

1

2

3

4

5

Vierailu- ja tutustumiskäynnit

1

2

3

4

5

8. Mikä oli suurin vaikeutesi oppitunneilla ja miksi?

9. Millaisena koit kommunikoinnin opettajien kanssa ja miksi?

10. Mikä oli kiinnostavin kokemuksesi kesäkoulussa ja miksi?

11. Mikä oli ikävystyttävin kokemuksesi kesäkoulussa ja miksi?

12. Olitko yhteydessä vanhempiisi matkan aikana? Kyllä ☐ En ☐

13. Mitä muuttaisit kesäkoulun ohjelmasta, jotta se olisi entistäkin kiinnostavampi?

14. Kommentoi vapaasti (ruusuja, risuja jne.).

Kiitos!

Liite 2

Avaruusfysiikan kesäkoulun 31.5.–6.6.2004 ohjelma, Korolev

Sunnuntai 30.5.2004

- 16.30 Kokoontuminen Helsingin rautatieasemalla
- 17.42 Lähtö Moskovaan Leo Tolstoi -junalla
- 18.32 Riihimäki
- 19.10 Lahti
- 19.50 Kouvola
- 20.50 Vainikkala

Maanantai 31.5.2004

- 08.30 Leo Tolstoi -juna saapuu Moskovaan
- 09.30 Aamupala kahvilassa
- 10.30 Moskovan kiertoajelu
- 13.00 Lounas
- 15.00 Vierailu Venäjän valtion Avaruusarkistossa
- 17.30 Lähtö Koroleviin
- 18.30 Saapuminen Koroleviin, majoittuminen hotelliin
- 19.00 Iltapala, vapaa-aika, ohjelmaan perehtyminen, tehtävien jako Iloiset ja Viisaat -Klubia varten (Iloiset ja Viisaat Klubi on Venäjän tv:ssä suosittu huumoriin ja improvisaatioon perustuva joukkuepeli)

Tiistai 1.6.2004

- 08.30 Aamupala
- 09.30 Seminaarin avaus. Seminaarin järjestäjien tervehdykset
- 10.00 Avaruuslentojen teorian perusteita. Avaruustutkimuksen näkymiä. Akateemikko Nikolai Ivanov, Venäjän Avaruustieteen akatemia
- 11.30 Kahvitauko
- 11.45 Akateemikko Nikolai Ivanovin luento jatkuu
- 13.00 Lounas
- 14.30 Reaktioliike koulufysiikan tehtävinä, tehtävien purkua. Professori Aleksandr Zilberman, Moskovan yliopisto
- 16.00 Kahvitauko
- 16.15 Professori Aleksandr Zilbermanin luento jatkuu
- 18.30 Iltapala, virkistys- ja liikuntaohjelmaa (mm. perehdytään seminaarin osanottajien kesken järjestettävän urheilukisan ohjelmaan)

Keskiviikko 2.6.2004

- 08.30 Aamupala
- 09.00 Lähtö Tähtikaupunkiin (Juri Gagarinille nimettyyn avaruuslentäjien valmennuskeskukseen)
- 10.00 Saapuminen Tähtikaupunkiin
Tutustuminen avaruusasemien moduuleihin ja simulaattoreihin. Planetaariorissa käynti
- 12.00 Matkamuistot. Tähtikaupungin posti. Ryhmäkuva Juri Gagarinin patsaan vieressä
- 13.00 Lähtö paluumatkalle Koroleviin
- 13.30 Lounas
- 14.45 Lähtö Rakettiyhtymä Energian avaruuseumoon. Tutustutaan aitoihin avaruudessa käyneisiin avaruusaluksiin ja avaruusasemiin
- 16.30 Paluu hotelliin
- 17.00 Urheilukisa seminaarin osanottajille, joka pelataan joukkueittain. Kilpailupaikkana Korolevin keskiasteen koulun liikuntasali
- 20.00 Iltapala ja vapaa-aikaa

Torstai 3.6.2004

- 08.30 Aamupala
- 09.30 Tulevaisuuden hankkeita avaruusenergian hyödyntämiseksi.
Akateemikko Juri Jeskov, Venäjän avaruustieteen akatemia
- 11.00 Kahvitauko
- 11.15 Tohtori Juri Jeskovin luento jatkuu
- 13.00 Lounas
- 14.30 Reaktioliike fysikaalisina kokeina. Laboratoriotyöskentelyä.
Professori Sergei Varlamov, Moskovan yliopisto
- 16.00 Kahvitauko
- 16.15 Professori Sergei Varlamovin ohjaama koulutus jatkuu
- 19.00 Iltapala, virkistystä ja liikuntaa

Perjantai 4.6.2004

- 08.30 Aamupala
- 09.30 Nykypäivän kansainvälisiä avaruushankkeita, Avaruuskomentokeskuksen tutkija
- 11.15 Kahvitauko
- 11.30 Avaruustutkimuksen merkitys uusien teknologioiden kehittämisessä.
Venäjän Avaruusjärjestön pääasiantuntija
- 13.00 Lounas
- 14.30 Lähtö Moskovaan, vapaa-aikaa
- 17.30 Päivällinen
- 19.00 Kulttuuriohjelmaa
- 22.00 Paluu Koroleviin

Lauantai 5.6.2004

- 08.30 Aamupala
- 09.30 Kävely Venäjän Avaruusjärjestön Avaruuskomentokeskukseen.
Ohjelmaa Avaruuskomentokeskuksessa: Avaruuslentäjän tapaaminen.
Avaruuskeskuksen ja sen eri valvomoiden esittely. Kansainvälisen avaruusaseman radioyhteyden kuuntelu
- 13.00 Lounas avaruuskomentokeskuksen kahvilassa
- 14.00 Oppitunteja avaruudesta -opetusvideoiden katselu
- 16.00 Paluu hotelliin
Vapaa-aika, valmistautuminen Iloiset ja Viisaat Klubin joukkuepeliin
- 18.30 Iltapala
- 19.30 Iloiset ja Viisaat -Klubi

Sunnuntai 6.6.2004

- 08.30 Aamupala
- 10.00 Avaruustietovisa: Avaruuden historia ja nykyaika
- 12.30 Tietovisan tulokset, palkintojen ja seminaaritodistusten jako, seminaarin päättäminen
- 13.30 Lounas
- 15.00 Lähtö Moskovaan, vapaa-aikaa
- 19.00 Päivällinen
- 20.30 Lähtö Leningradin rautatieasemalle
- 22.50 Leo Tolstoi -juna lähtee Helsinkiin

Maanantai 7.6.2004

- 07.45 Saapuminen Vainikkalaan
- 09.01 Saapuminen Kouvolaan
- 09.43 Saapuminen Lahteen
- 10.23 Saapuminen Riihimäelle
- 11.18 Saapuminen Helsingin rautatieasemalle