

Avastuskeskuses õppimine ja õpimotivatsioon

Näituse ja teadusteatri projekti «Avasta loodusnähtused!» raames läbiviidud uurimusest

Kertu Saks

PhD, Energia avastuskeskuse juhataja

Energia avastuskeskus (EAK) loob ja paneb katsetamiseks, avastamiseks välja interaktiivseid eksponaate ning koostab põnevaid teadusprogramme. Meile meeldib neid teha ja lastele, peredele meeldib nendega katsetada, neid jälgida, kuid täna tahame teada, kuidas aitab meie loodu õppida? Kas teadmine jääb paremini meelde, kui see tuleb kogemuse kaudu mitte õpikulehelt? Kas siis, kui on põnev, jääb paremini meelde? Põnev on ju põhimõtteliselt ka lõbustuspargis. Millal on inimene kõige enam motiveeritud õppima? Õpimotivatsiooni on psühholoogid ja haridusteadlased palju uurinud. Õpimotivatsioon saab olla loomuomane (või sisemine) (*intrinsic*) ja väline (*instrumental*)¹. Sisemiselt motiveerivate tegevuste puhul on tegevusele pühendumine iseenesest nauditav või huvipakkuv. Seevastu väliselt motiveeritud tegevuste puhul nähakse tegevuses vahendit soovitud lõpptulemuse saavutamiseks (nt õpetaja kiitus, hea hinne, vanemate poolt lubatud preemia jne) või ka ebasoovitavate tulemuste vältimiseks (nt halb hinne, karistus, hüvedest ilmajätmine)². Esimestel kooliaastatel on laste huvi õppimise vastu ehk nende loomuomane motivatsioon enamasti kõrge – lapsed osalevad õhinaga tegevustes, mis on nende jaoks uued ja põnevad ning mis pakuvad neile võimaluse oma oskusi proovile panna ja arendada. Loomuomane õpimotivatsioon lähtub uudishimust. Kui on uudishimu, siis on põnev. Teadus- ja/või avastuskeskuse ülesanne ongi pakkuda teadmisi nii, et oleks põnev, aga jääks ka meelde. Seepärast teevadki paljud maailma teaduskeskused koostööd ülikoolide ja haridusteadlastega, et töötada välja programmid, millega oleks hea, kerge ja tore õppida ja mitte ainult algkooli osas, vaid kogu elu kestel.

Aga alustame siiski lastest. Et saada teada, kuidas konkreetselt EAK töö vilja kannab, viisime Põhjamaade fondi Nordplus toel läbi projekti, mille raames koostasime loodusõpetuse teemalise näituse ja teadusteatriprogrammi «Avasta loodusnähtused!» (Discover Natural Phenomena! – akronüümiga DNP). Näitasime neid oma majas ja hiljem Läti laste teaduskeskuses «Tehnoannas Pagrabi» ning palusime Helsingi Ülikoolil uurida, kuidas näitust ja programmi külastanud lapsed õppisid.

Õpimotivatsioon ja teadusõppe mitteformaalses keskkonnas

Soomes läbiviidud uurimustest

Helsingi Ülikooli prof. Hannu Sakari Salmi, kes on üks Euroopa juhtivaid mitteformaalse õppe teadlasi, defineerib teaduskeskust kui kohta, kus teadust saab mitteformaalselt avastada avatud õpikeskkonnas ilma traditsioonilistest koolide tunnikavadest tulenevate piiranguteta³.

Mitteformaalses keskkonnas õppides ei ole selliseid piiranguid nagu jäik tunni ülesehitus või teadmiste tasemetega arvestamine. Selliselt õppides ei esitata lastele mingeid nõudmisi, ei panda hinnet. Nii saab laps keskenduda õppimisele, mitte hinde pärast muretsemisele. Mitteformaalne õpe saab toimuda kõikjal. Oluline on ka, et mitteformaalses keskkonnas toimub õppimine lapse loomulikust uudishimust ajendatuna. Kui teema tundub talle huvitav, siis ta tegeleb sellega.

¹ Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.

² Mägi, K. (20??) „Motivatsiooniline areng“. Õppimine ja õpetamine I ja II kooliastmes. Ed. Kikas, E. Pg. 95, Raamat on kirjastatud Eduko ja Eesti Haridus- ja Teadusministeeriumi toel.

³ Salmi, H. S. (2003) „Science Centre as Learning Laboratories“. *International Journal of Technology Management*. Vol. 25, No. 5, p. 461.

Soome eeskujulikust koolisüsteemist ning sellest, kuidas lapsed seal õppida tahavad, olen varasemalt kirjutanud nt Saks, K (2011)⁴; Saks, K. (24.01.2012)⁵. Soome asus haridusreformi läbi viima juba 1968 aastast, kui valitsuse tasandil mõisteti, et riigi majandus saaks hoo sisse üksnes siis, kui kõigile lastele luuakse hariduse omandamiseks võrdsed võimalused. Kogu süsteem ehitati juurtest alates üles kaaludes iga tegevust küsimustega, kas see annab võrdse võimaluse poistele ja tüdrukutele, rikastest ja vaestest peredest pärit lastele, kiiretele õppijatele ja aeglasematele tegutsejatele (Laukkanen, R., 2008: 308)⁶. Selles kontekstis on Soomes mitteformaalse õppe kasulikkust ammugi taibatud ning seepärast selle valdkonna mitmeid tahke ka uuritud.

Soome koolisüsteemi reformiti täielikult 1991. aastal, pärast majanduslangust. Tsentraliseeritud süsteem, kus käsulauad tulid koolidesse ministeeriumist ning ministeeriumis loodud kavade täpset täitmist kontrolliti hoolega, detsentraliseeriti. Vastutus tunniplaanide ja õppe sisu muutmiseks anti õpetajatele ja koolijuhtidele mitte ministeeriumiametnikele, mis on ka loogiline, sest õpetajad teavad ju paremini, mida konkreetne kool, konkreetne klass ja konkreetne laps vajavad.

Helsingi Ülikooli õpetajakoolituse osakonnas on süvitsi tegeletud teaduskeskuste õppe ning õpimotivatsiooni uurimisega. Pole ju üllatus, et teismeeas lapsi on raske õpetada, sest range koolikeskkond ei pruugi nõ õrnas eas lastele sobida. Nad kaotavad lihsalt õppimise vastu huvi. 1998 aastal läbi viidud uurimuse ajal külastasid Soome koolilapsed teaduskeskust iga kuu vastavalt teadlaste ja kooliõpetajate koostöös koostatud plaanile. Nii omandati üks loodusteaduste õppeaineblokk. Õpilaste õpimotivatsiooni hinnati loomumomase ja instrumetaalse ehk välistest teguritest mõjutatud motivatsiooni testidega. Eeldatakse, et teadus- ja/või avastuskeskuses õpib inimene loomumomase uudishimu tõttu. Nimetatud uurimus keskendus loodusteaduste õppimisele.

Et saada teada, kas õppimine toimub, on algselt tarvis hinnata uurimisaluse grupi taset/võimeid. Nimetatud uurimuses hinnati kognitiivseid võimeid Raven testi abil. Kuna kasutasime ka oma uurimuses Raven testi, on siinkohal paslik selgitada, milleks sedatüüpi testi kasutatakse. Test on nime saanud Briti teadlase John C. Raveni järgi, kes koostas 1936 aastal mitteverbaalse valikutestisti, kus vastaja pidi visuaalselt teatud tüüpi kujundeid hinnates loogilisi valikud tegema. Vastajal palutakse leida mustri puuduv element. Algselt töötati test välja selleks, et uurida, milline mõju on kognitiivsetele võimetele geneetilistel ja keskkonnast tingitud mõjuritel. Algset testi mugandades keskenduti kahe komponendi hindamisele (koondina tuntud nime all *Spearman's g* ehk üldise intelligentsuse faktor). Need on 1) võime selgelt mõelda ja kompleksust tajuda (õpivõime) ja 2) võime informatsiooni talletada ja taasesitada⁷. Üldise intelligentsuse faktor on muutuja, mis võtab kokku erinevate kognitiivsete testide need tulemused, mis ühtivad. Teadlased on kindlaks teinud, et inimesed, kes saavad mõnes kognitiivses testis häid tulemusi, saavad sarnased tulemused ka teistes kognitiivsetes testides ja vastupidi⁸.

Uurimused nagu 1998. aastal Helsingi Ülikoolis läbiviidu, tehakse enamasti selliselt, et hinnatakse laste teadmisi ja võimeid enne ja pärast mitteformaalse õpikeskkonna külastust. Nimetatud uurimuse puhul hinnati Soome teismeliste võimeid ja õpimotivatsiooni. Õpetajatel paluti jagada lapsed õpitulemuste järgi (emakeeles, matemaatikas ja loodusõpetuses) gruppidesse järgmiselt: 1) keskmiste tulemustega lapsed; 2) õpiraskustega lapsed ja 3) andekad lapsed. Uurimus näitas, et teaduskeskuses õppides tõusis loomumomane õpimotivatsioon oluliselt õpiraskustega ja andekatel lastel. Instrumetaalne motivatsioon tõusis külastuste käigus kõigil gruppidel.

⁴ <http://www.epl.ee/news/arvamus/tee-stressivaba-koolini.d?id=60363146>

⁵ <http://www.epl.ee/news/arvamus/kertu-saks-miks-rong-ara-laheb.d?id=63820792>

⁶ Laukkanen, R. (2008). Finnish strategy for high-level education for all. In N.C.Soguel & P. Jaccard (Eds.), Governance and performance of education systems. Berlin: Springer

⁷ Raven's Progressive Matrices, http://wikipedia.org/wiki/Raven's_Progressive_Matrices

⁸ G factor (psychometrics), [http://wikipedia.org/wiki/G_factor_\(psychometrics\)](http://wikipedia.org/wiki/G_factor_(psychometrics))

Uurijad järeldasid, et kui õpetajad teevad mitteformaalse õpikeskkonna loojatega (nagu teadus- ja/või avastuskeskused) koostööd, on võimalik viia teismeliste huvi vähenemine loodusteaduste õppimisel miinimumini⁹. See aga aitab kaasa jällegi soomlaste 1968. aastal püstitatud eesmärgile ehk kõigile lastele võrdselt hea hariduse pakkumisele.

2005. aastal uuriti Soome Heureka teaduskeskuse keemialaboratooriumi tundide näitel, kuidas kinnistus õpitu 7 aastastel lastel. Lapsed tegid kognitiivsed testid, külastuseelse teadmiste testi, siis külastasid Heureka keemiatundi ning selle järel täitsid külastusjärgse teadmiste testi. Uurijad ka intervjueerisid lapsi ning tegid külastuse ajal osalusvaatlust¹⁰. Heureka keemialaboratooriumi tundides said lapsed uusi teadmisi, kuid lisaks ärgitasid need ka laste uudishimu selles vallas. Neil tekkis huvi küsimusi küsida. Sellest järeldasid uurijad, et vahetu kogemuse kaudu õppimine aitab kaasa ka lapse kognitiivsele arengule.

Ka Eestis on mitteformaalse õppe eeliseid formaalse ees (teatud ainete omandamisel) märgatud. Mitteformaalse õppe all peame siin silmas õppimist avatud õpikeskkonnas. Natuke on tegeletud Eestis ka nn avastusõppe meetodite uurimise ja arendamisega. Äsja lõppes Euroopa Komisjoni poolt Euroopa Sotsiaalfondi vahenditest rahastatud projekt pealkirjaga «Kõiki lapsi arendava ja kaasava uurimusliku õppe (avastusõppe) laialdane rakendamine Eesti alus- ja põhihariduses». See on omamoodi jätkuprojektiks sarnase rahastusskeemina Pollen projektile, mille partneriteks olid 12 Euroopa maa esindajad (Eesti nende hulgas) ning eesmärgiks töötada välja põhihariduse tarvis suunatud avastusõppe praktilise rakendamise meetodid. Avastusõppe või õhinapõhise õppe (nagu seda täna nimetatakse) ja uurimusliku õppe teemadel on Eestis viimastel aastatel kirjutatud (nt. Kikas, E. 2010¹¹); ja teadustöid tehtud (nt. Päril, L. 2006¹²; Jaani, J. 2010¹³). 2011 aastal ilmunud uude Põhikooli riiklikku õppekavasse on sisse kirjutatud ainetele nn integreeritud lähenemine, mis hõlmab ainete omavahelist lõimimist, aga ka õppimist erinevates keskkondades. Eesti teadusagentuur on alustamas mastaapset uurimust teaduse populariseerimistööst Eestis. Selles töös on aga palju eeskuju võtta Soome kolleegidelt.

Aastast 2010 on Helsingi ülikooli õpetajakoolituse osakond viinud läbi mastaapsemat õpimotivatsiooni uurimust, millega on kogutud materjali erinevate maade 11-13 aastaste laste võime kohta mitteformaalses ehk avatud õpikeskkonnas teadmisi omandada. Ka need uurimused on olnud loodusteaduste teemalised. See vanuseaste on valitud seetõttu, et just siis (Eesti mõistes 6ndas klassis) on lapsed õppekava järgi loodusõpetust süvendatult õppimas. Samuti on lapsed selles vanuses juba võimelised mõtisklema selle üle, mis on neid teadmiste omandamisel mõjutanud ning mõned neist mõtlevad ka juba selle üle, kelleks võiks tulevikus saada. Meie tahtsime oma uurimuses teada ka, millised on laste hoiakuid teadust ja tehnoloogiat puudutavates üldistes teemades ning kas need muutuvad pärast meie ehk siis avatud õpikeskkonna külastamist? Selle uurimusega küsisime me, kas hoiakud muutuvad? Küsimus – miks muutuvad? – on järgmise uurimuse teema.

Meetodi on välja töötanud prof. Hannu Salmi ning tänaseks on niimoodi lisaks Soome lastele testitud ka Rootsi ja Belgia lapsi. Prof. Salmi meeskond Helsingi ülikoolis proovib leida uusi pragmaatilisi lahendusi hariduse uurimiseks. Avastusõppe ja õpimotivatsiooni teemalist uurimust alustati Soomes nn teadustsirkuse ringnäitusega 2010/2011 õppeaastal, mida külastas Soomes 8000 õpilast. Energia avastuskeskuse poolt läbiviidud projekti „Avasta loodusnähtused!» (*Discover Natural Phenomena*) projekti uurimusega testiti samal meetodil Eesti ja Läti

⁹ Salmi, H. S. (1998) „Motivation and Meaningful Science Learning in Informal Settings“. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CL.

¹⁰ Zhang, N. (2005) „Science is Primary. Children Thinking and Learning in the Chemistry Laboratory“. Master thesis in science communication. Dalarna University, School of Languages and Media Studies. Hda-SC-12. p. 4.

¹¹ Ed. Kikas. E. (2010). Õppimine ja õpetamine I ja II kooliastmes. Raamat on kirjastatud Eduko ja Eesti Haridus- ja Teadusministeeriumi toel.

¹² Päril, L. (2006). Magistritöö „Laste arvamused loodusteadustest 2006. aastal.“ <http://www.avastustee.ee>; kogemused, uurimused

¹³ Jaani, J. (2010). Magistritöö „Uurimuslik õpe lapse kognitiivses arengus.“ <http://www.avastustee.ee>; kogemused, uurimused

riigikeelseid ja venekeelseid 11-13 aastaseid õpilasi. Siin tasub märkida, et ka Belgias on testitud eraldi hollandi- ja prantsusekeelseid lapsi. Eestis külastas näitust ligi 10000 last, Lätis 3300. Uurimuses osales Eestis 405 ja Lätis 365 last. Töödeldavaid andmeid kogunes Eestis 333 ja Lätis 274 lapse kohta.

Uurimusega otsisime vastuseid küsimustele:

1. Kuidas mõjutas näitus ja teadusteatriprogramm „Avasta loodusnähtused!» erinevate loomumase ja/või välise motivatsiooniga õpilaste õppimist?
2. Kas õppimine avatud õpikeskkonnas kujundab laste hoiakuid teaduse ja tehnoloogia suhtes?
3. Milliste võimetega õpilasgruppidele sobib teadus-/avastuskeskkonnas õppimine kõige enam? Kas poiste ja tüdrukute vahel on selles vallas erisusi? Kas eri rahvusest laste vahel on selles vallas erisusi?
4. Kas teadus-/avastuskeskuse keskkonnas kogetu võib mõjutada lapse karjäärivalikuid?

DNP uurimuse metoodika

Energia avastuskeskus viis 2012 aastal läbi avastusõppe meetodite ja õpimotivatsiooni uurimuse teaduskeskuste interaktiivse näituse ja teadusteatri etenduse «Avasta loodusnähtused!» näitel Eestis ja Lätis (inglise keeles kõlab uurimuse pealkiri: *Research on enquiry based methods and study motivation on the basis of an interactive exhibition and science theatre programme «Discover Natural Phenomena!» in Estonia and Latvia.*).

Uurimuse ülesehitus, standardiseeritud hindamismeetodid ja analüüsitud tulemused lähtuvad mitteformaalse õppe, motivatsiooni uurimuste ning õpikeskkonna ja õpivõime alastest teadustöödest. Uurisime, kuidas mõjutas laste õpimotivatsiooni projekti raames Energia avastuskeskuse, Riia laste teaduskeskuse Tehnoannas Pagrabi ja Helsingi Ülikooli õpetajakoolituse osakonna koostöös väljatöötatud rändnäitus ja teadusteatri etendus „Avasta loodusnähtused!». Lähtusime näituse ja teatriprogrammi väljatöötamisel Eesti ja Läti põhikooli õppekavast ning tõdemusest, et teadus-/avastuskeskuse ülesanne ei ole ainult õppekavas olevat näitlikustada, vaid seda ka täiendada.

Et tulemusi oleks võimalik Soome ja Belgia tulemustega võrrelda valisime ka siin ja Lätis uurimuse sihtgrupiks 11-13 aastased 6. klasside õpilased.

Uurimuse ülesehitus

Uurimus viidi läbi järgmiselt:

Külastuseelsed testid, mis viidi läbi koolides

1. **Motivatsiooni test** – loomumase ja instrumentaalse motivatsiooni väljaselgitamiseks.

Töötati välja loodusõpetuse teemast ja konkreetsest projektist lähtuvalt. Eeskuju võeti nn Deci-Ryan testidest, mis on seotud enesemääramise teooria (*self-determination theory*) ja motivatsiooniteooriaga. Teooria töötasid algselt välja Rochesteri Ülikooli teadlased Edward L. Deci and Richard M. Ryan ning seda on mitmepool maailmas edasi arendatud. (Vaata testi Lisas 1).

2. **Raven test** (RAVEN 200) – lapse taseme hindamiseks. Tegemist ei ole klassikalise IQ testiga. Testis tuleb aja peale hinnata visuaalselt, millise mustri- ja kujundiga sobivad lünkadesse. Pidasime uurimuse tulemustes arvestust poiste ja tüdrukute ning eri rahvusest laste kohta eraldi. Prof. Hannu Salmi sõnul on Raven test hea just seetõttu, et on sooneutraalne. Test ei anna eeliseid ei poistele ega tüdrukutele ja lastele väga meeldib seda testi teha, sest vastama ei pea teksti kaudu. Testi on hea kasutada ka rahvusvahelistes uurimustes, sest kuna pole teksti, ei pea seda tõlkima.

3. **Õpetajate hinnang lastele** – Varem Soomes tehtud testides on õpetajad hinnanud oma lapsed võimete alusel kolme kategooriasse. Hinnang kujuneb vastavalt laste tulemustele loodusõpetuses, matemaatikas ja emakeeles.

Eestis ja Lätis läbiviidud testide puhul esitasid õpetajad uurimusrühmale laste hinnetelehe neis kolmes aines ning uurimisgrupp jagas lapsed tinglikult võimete poolest vastavalt:

A+= Keskmisest kõrgemalt tasemel (25% õpilastest)

A= Keskmised (50% õpilastest)

A-= Keskmisest alla jäävate tulemustega lapsed (25% õpilastest)

Siinjuures tuleb mainida, et kõik testide andmed on kasutamiseks ainult uurimisgrupile.

4. Teadmiste test - ka see test töötatakse alati välja vastavalt konkreetsele mitteformaalse õppe tegevusele. Meie uurimuse puhul tahtsime teada, millised on laste teadmised neis valdkondades, mida käsitlesime näitusel ja teadusteatri (vt lisa 2).

5. Semantilise diferentsiaali meetodil tehtud test loodusõpetuse õppe kohta koolis – Testiga saime teada, kuidas suhtuvad uurimuses osalenud lapsed selle aine õpetamise koolikeskkonnas (vt lisa 3).

6. Hoiakute test (attitude test) – uurisime hoiakuid loodusteaduseid ja tehnoloogiat puudutavates küsimustes. Eeskuju on võetud Euroopa parlamendi läbiviidavatest avalikku arvamuse ehk Eurobaromeetri küsimustest. Uurimisgrupp töötas välja valikvastused (vt lisa 4), et saada teada, millised on õpilase hoiakud loodusteadusi ja tehnoloogiat puudutavates küsimustes, mida peetakse selles vallas probleemiks ja mida mitte ning kas õpilane näeks ka tulevikus oma erialana töötamist mõnes loodusteaduste valdkonnas. Ka see test töötatakse igale uurimusele teemast lähtuvalt välja.

Kui külastuseelsed testid olid läbi viidud, külastasid lapsed nädala jooksul Energia avastuskeskuse (Läti puhul Riia laste teaduskeskuse Tehnoanna Pagrabi) näitust ja teadusteatri etendust „Avasta loodusnähtused!». Seejärel viisid õpetajad omakorda nädala jooksul koolis läbi külastusjärgsed testid järgmiselt:

Külastusjärgsed testid koolides

- 1. Teadmiste test** – viidi läbi sama test, mis külastuse eel (vt lisa 2).
- 2. Külastusjärgne situatsiooni-motivatsiooni test Energia avastuskeskuse näitel** (vt lisa 5). See test töötatakse samuti välja igale tegevusele vastavalt. Meie projekti puhul tahtsime teada, millise kogemuse andis näituse ja teadusteatri külastus.
- 3. Semantilise diferentsiaali meetodil tehtud test loodusõpetuse õppe kohta avatud õpikeskkonnas** (Eestis Energia avastuskeskuses ja Lätis teaduskeskuses Tehnoannas Pagrabi) – Testiga saime teada, kuidas suhtuvad uurimuses osalenud lapsed selle aine õpetamise avatud õpikeskkonnas (vt lisa 3-1).
- 4. Hoiakute test** – muidu sama nagu külastuseelne, aga kaks viimast küsimus oli seotud konkreetse mitteformaalse õppe keskkonnaga. Energia avastuskeskuse puhul hindasid lapsed järgmist:

	täiesti nõus	mõnevõrra nõus	ei oska öelda	Mõnevõrra eri meelt	täiesti eri meelt
1. Tänu Teaduskeskuse ja teadusteatri külastusele suhtun positiivsemalt teadusesse ja tehnoloogiasse					
2. Usun, et Energia avastuskeskuse teadusteatri külastus mõjutab seda, mida õpin tulevikus.					

Soomes on saranse prof. Hannu Salmi välja töötatud meetodiga küsitletud kokku 600 last vanuses 11-13 aastat.

Uurimuse tulemused

Eestis saime hinnatavaid tulemusi kokku 333 aastatel 1998 kuni 2000 sündinud lapse kohta. Neist 248 olid Eesti eestikeelsete ja 85 venekeelsete koolide õpilased. 165 neist õpilastest olid poisid ja 168 tüdrukud.

Lätis saime hinnatavaid tulemusi kokku 274ja lapse kohta, kellest 146 olid lätikeelsete ja 128 venekeelsete koolide õpilased. 125 neist õpilastest olid poisid, 149 tüdrukud. Lätis õppis 6ndas klassis ka 1997 aastal sündinuid (uurituist 1%).

Uurimuse üheks küsimuseks oli: kuidas mõjutas näitus ja teadusteatriprogramm „Avasta loodusnähtused!» erinevate loomumase ja/või välise motivatsiooniga õpilaste õppimist?

Tänaseks analüüsitud andmete põhjal saame väita, et „Avasta loodusnähtused!» programm mõjutas nii loomumase kui välise motivatsiooniga õpilaste hoiakuid loodusteaduste ja tehnoloogia suhtes ja seda nii erinevate võimetega õpilasgruppide kui poiste ja tüdrukute osas.

Täpne analüüs, kuidas aga konkreetne õpe mõjutas erinevaid loomumase ja välise motivatsiooniga lapsi ning millised neist meie loodud avatud õpikeskkonnas paremini õppisid on alles koostamisel. Tegemist on süvanalüüsiga, millega tegeleb Helsingi Ülikool ja selle tulemuste analüüsimine alles käib. Tulemusi analüüsitakse võrdlevalt Soome, Belgia, Eesti ja Läti laste näitel.

Energia avastuskeskusele on kõige olulisemaks tulemuseks andmed, mis näitavad milline mõju oli projektil „Avasta loodusnähtused!» Eesti ja Läti laste hoiakute kujundamisel loodusteaduste ja tehnoloogia teema suhtes. Energia avastuskeskuse külastuse järel suurenes nende laste arv, kes:

- 1) said innustust loodusteaduste õppimiseks koolis
- 2) tahavad tulevikus loodusteadusi edasi õppida
- 3) usuvad, et teadus teeb elu lihtsamaks
- 4) usuvad, et teadus ja tehnoloogia on tõusmas inimese teenijast inimese valitsejaks
- 5) teadmised loodusteadustest on igapäevaelus kasulikud

Tabel 1. Eesti laste hoiakute muutus enne ja pärast Energia avastuskeskuse loodusnähtuste programmi külastust. Hinnangud anti skaalal 1 kuni 5, kus 1 tähendas „pole üldse nõus“ ja 5 „täiesti nõus“.

	PRE	POST		T-test
	Mean	Mean	Mean difference	p=0,
I have been encouraged to study science	2,35	2,59	0,24	,000
I want to study science	2,78	2,97	0,19	,007
Science makes life easier	4,20	4,37	0,17	,006
Technology will become master of humanity	3,14	3,29	0,16	,020
Knowlegde about science is useful in everyday life	3,28	3,40	0,12	,047
More science to mass media	3,51	3,62	0,12	,107
Science creates problems	3,63	3,72	0,10	,149
At home we discuss a lot about science	2,54	2,58	0,04	,637
Natural science is useful in many professions	3,62	3,64	0,01	,676
Artificial intelligence reaches human soon	3,59	3,60	0,01	,950

Riia Tehnoannas Pagrabi teaduskeskuses «Avasta loodusnähtused!» näitust ja teadusteatri külastanud laste hulgas suurenes nende arv, kes arvasid, et:

- 1) teadus ja tehnoloogia on tõusmas inimese teenijast inimese valitsejaks
- 2) globaalne soojenemine on tõsine oht.

Uurisime, millised on olnud laste huvid loodusteaduste vallas enne ja millised on need pärast külastust. Energia avastuskeskuse «Avasta loodusnähtused!» programm tõstis laste huvi loodusteaduste vastu üldiselt, kuid kõige enam said lapsed oma hinnangul innustust, et uurida planeete ja kosmost, midagi tulevikus ise leiutada, uurida, kuidas erinevad teadlaste abivahendid töötavad, uurida asju mikroskoobiga, õppida enam loomade käitumise kohta, mõelda ja lahendada probleeme, luua uusi arvutimänge, kaitsta loodust jne. Kõige vähem tahaks Eesti lapsed aga ise loodusteadusi tulevikus koolis õpetada. 47% lastest vastas, et seda nad teha ei tahaks. Ei tahtnud enne keskusesse tulemist ega pärast. Sarnased tulemused on ka Läti laste testidest. Siit võiks edasi küsida, et miks ei tundu loodusõpetuse õpetaja kutse pooltele lastele täna ahvatlev? Sellele küsimusele vastamiseks tuleks edasi uurida.

Ka laste suhtumises probleemidesse loodusteaduse vallas toimus külastuse käigus muutusi. Tuleb mõõnda, et paljuski sõltuvad laste hinnangud nende inimeste hinnangutest, kes konkreetsel hetkel neile teadmisi edastavad. Energia avastuskeskuses viis teadusteatrit läbi lektor, kes ei arva, et kliimamuutus on juba täna inimkonnale tõsiseks ohuks. Külastuse järel langes ka nende õpilaste hulk, kes seda arvasid. Lätis oli olukord vastupidine. Seal tõusis pärast külastust olulisel määral nende õpilaste hulk, kes arvasid, et kliimamuutus on täna tõsine oht inimkonnale.

Nii Eestis kui Lätis kasvas pärast külastust nende laste hulk, kes arvavad, et lisaks probleemide lahendamisele, võivad erinevad teadusvaldkonnad ka ise probleeme tekitada.

Nende Läti laste hulk, kes tunnevad, et teadust oleks massimeedias tarvis enam populariseerida tõusis pärast programmi külastust. Eesti lastest arvas 22%, et seda tuleks kindlasti teha ning 30%, et see oleks hea mõte. Pärast külastust arvas kindlasti nii endiselt 22%, kuid nende arv, kes arvasid, et hea mõte, tõusis 10%. Kokku arvas pärast külastust, et teaduse populariseerimist oleks meediasse enam tarvis 62% Eesti lastest.

Lisaks toome siinkohal ära mõned näited tulemustest, mida uurimuse materjal veel lubab järeldada.

Raven testi puhul tõi prof. Salmi välja ka ühe ühise näitaja, mis pädes ka Soomes läbiviidud uurimuse puhul. Nimelt on laste jaotus kolme kategooriasse – andekad, keskmised ja tagasihoidlike võimetega - õpetajate hinnangute järgi enamasti sama, mida näitab Raven test. Kuigi meil ei koostanud neid nimekirju õpetajad, on ju õpetajad siiski pannud hinded, mille alusel meie lapsed kolme gruppi jagasime. Siit saab järeldada, et õpetajad tunnevad õpilasi hästi ning siit edasi võiks arutleda meilgi võimaluse üle anda õpetajatele tundides suurem autonoomia teemade valikul ja tunnikavade koostamisel.

Uurimuse tulemused näitavad, et kõik kolm gruppi õpivad avatud õpikeskkonnas ehk koolivälisel õppel. Kes õpib kõige enam? Nii meie kui Soome ja Belgia testide näitel selgub, et need lapsed, kes on koolis kõige tugevamad, õpivad ka koolivälisel õppel kõige enam. Hea meel on aga tõdeda, et kõige nõrgemad lapsed võtavad väga kiiresti koolivälises keskkonnas õppides keskmistele järgi. Võrdlevalt on ka Soomes läbiviidud testide peamine tulemus, et kuigi kõige enam õpivad avatud keskkonnas parimad õpilased, meeldib kõige nõrgematele lastele selline õpe kõige enam.

Eesti tulemused näitasid, et neile õpilastele, kellel on loodusõpetuses head hinded, meeldib loodusõpetust ka õppida. Uurimus näitas aga, et Energia avastuskeskuses õppides ei olnud vahet, kas koolis oli loodusõpetus 5 või mitte, sest keskkuses õppimist hindasid täpselt sama huvitavaks kui «viielised» ka need, kelle hinded nii head ei olnud.

Tüdrukud versus poisid

Soomes said tüdrukud eeltestides kehvemaid tulemusi kui poisid, külastusjärgsetes testides olid nad täpselt samal tasemel kui poisid. Eestis olid tüdrukud kõigis eeltestides tugevamad kui poisid. Hinnete alusel pingeritta seatuna, olid tüdrukud oluliselt paremad ka nii matemaatikas, emakeeles kui loodusõpetuses. Samamoodi olid lood Lätis.

Kuigi tüdrukutel on koolis palju paremad hinded, ei näidanud külastusjärgsed testid nende paremust ehk avatud õpikeskkonnas nende tulemused poiste omast kõrgemad ei olnud. Poiste tulemused avatud õpikeskkonnas õppides olid isegi natuke paremad kui tüdrukute omad. Semantilise diferentsiaaliga mõõdetud suhtumine õppimisse oli aga tüdrukute puhul kõrgem nii koolis kui Energia avastuskeskuses õppides. Samad tulemused olid Lätis. Sellest järeldasid uurijad, et mitteformaalne õpe tasandab sugudevahelised erinevused õpivõime osas.

Tabel 2. Eesti tüdrukute ja poiste tulemused testides.

Gender	Raven	Knowledge PRE	Knowledge POST	Semantic Differential School	Semantic Differential Energiakeskus
Male (n=165)	37,84	9,55	10,19	46,82	55,59
Female (n=168)	38,76	9,52	9,65	48,27	57,66
p=0,	,300	,942	,142	,161	,024

Eesti tüdrukud olid teadlase kutse suhtes enne külastust vaid pisut soosivamal seisukohal kui poisid. Külastuse järgselt tõusis aga tüdrukute huvi veel olulisel määral. Lätis olid tüdrukud külastuseelselt poistest teadusest pisut enam huvitatud, kuid külastusjärgselt oli poiste ja tüdrukute huvi võrdne.

Erinevat keelt kõnelevate laste tulemuste erisused Eestis ja Lätis

Testides leidis erisusi ka erinevat keelt kõnelevate laste tulemustes. Eesti lastel olid esiteks matemaatikas, emakeeles ja loodusõpetuses kõrgemad hinded. Teiseks said Eestis eestikeelsed lapsed paremaid tulemusi kõigis uurimuse testides. Venekeelsed lapsed sai külastuse eel madalamaid tulemusi, kuid külastusjärgsed tulemused olid peaaegu samad, mis eestikeelsetel lastel.

Tabel 3. Eesti eestikeelsete ja venekeelsete laste testide tulemused kolmes võimete kategoorias.

Mean				Mean			
SchoolSuccess		Knowledge	Knowledge	SchoolSuccess		Knowledge	Knowledge
Estonian-speakers	Raven	PRE	POST	Russian-speakers	Raven	PRE	POST
A-	35,46	9,55	10,21	A-	34,75	8,38	8,42
A	38,84	9,25	9,90	A	36,05	7,89	8,29
A+	41,64	11,23	11,13	A+	38,70	9,09	9,48
Total	38,96	9,94	10,36	Total	36,40	8,35	8,65

Lätis olid tulemused teistsugused. Mõlema keelegrupi tulemused olid ühesugused kõigis testides peale Raven testi, kus Läti venekeelsed lapsed sai tunduvalt paremad punktid kui lätikeelsed lapsed.

Tabel 4. Lāti lätikeelsete ja venekeelsete laste testide tulemused.

Language	Raven	Knowledge PRE	Knowledge POST
Latvian (n=146)	38,04	9,58	10,06
Russian (n=128)	39,94	9,87	10,26
p=0,	0,042	0,443	0,595

Eestis meeldis venekeelsetele lastele Energia avastuskeskuses õppimine enam kui eestikeelsetele ja seda nii poiste kui tüdrukute lõike. Lätis oli see tulemus täpselt vastupidine samuti nii poiste kui tüdrukute lõikes.

Tahtsime teada ka, kuidas kujutlesid need lapsed end põhikooli järel õpinguid jätkamas enne avatud õpikeskkonna külastust ja selle järel. Küsisime, kes arvab, et läheb keskkooli, kes kutsekooli. Eesti tulemuste puhul on huvitav välja tuua, et nende laste arv, kes kaalusid tõsiselt põhikooli järel kutsekooli minekut tõusis 3%. Kas tõstsite oma projektiga uudishimu inseneri kutse vastu? Et sellele küsimusele vastata, tuleks uurimismetoodikat täiustada ja lisauurimusi läbi viia.

Lätis laste näitajate osas oli külastuse järel väikest tõusu märgata nii nende laste osas, kes tahtsid keskkooliossa edasi minna, kui ka nende osas, kes tahtsid minna kutsekoolidesse. Need on olulised näitajad, sest suurem hulk Lāti lapsi ei osanud veel öelda, mida nad tahavad. Eestis oli 50% küsitletud lastest juba enne külastust oma valikus kindel.

Uuriti ka, kas on olulisi erinevusi teaduse ja tehnoloogia teemade mõistimisel ja tähtsustamisel laste vahel, kes planeerisid minna kutsekooli ja neil, kes teadsid, et tahavad keskkooli osas jätkata. Nende kahe grupi vahel Eesti ega Lätis uurimuses hoiakutes olulisi erisusi ei täheldatud.

Kokkuvõttvalt

Kogutud on mahukas andmestik, mille spetsiifiline analüüsimine alles käib. Kõik senised tulemused aga näitavad, et üldine huvi loodusteaduste vastu, teadlikkus loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonnast kasvasid „Avasta loodusnähtused!” näituse ja teadusteatrietenduse ajal ning avatud õpikeskkonna külastuse käigus. Lapsed hakkasid mõtlema, mida loodusteaduste valdkonnas tehakse, kuidas saab teadus meile kasuks olla ja milline võiks selles vallas tulevik olla?

Uurimuse teemal on Helsingi Ülikooli uurijatelt valmimas 2 teadusartiklit. Kokkuvõtteid projektist ning uurimusest leiab eesti, inglise, soome ja läti keeles Energia avastuskeskuse kodulehe DNP alalehelt <http://ebo.ee/nordplus/>

Sama projekti meeskond on alustanud uut uurimisprojekti, mis keskendub sellele, milline vahe on matemaatika õpetamisel kooli ja avatud õppe keskkonnas.

Deci ja Ryan külastuseelne motivatsioonitest (*extrinsic/intrinsic*)

Õpilase

Taustandmed

Nimi: _____

Sünniaasta: _____

☐ tüdruk ☐ poiss

Kool: _____

Klass: _____

MIKS MA TEEN ERINEVAID ASJU?

A	Miks ma teen koduseid ülesandeid?	Pole üldse õige	Pole õige	päris	Osalt õige	Täiesti õige
1	Sest tahan, et õpetaja peaks mind heaks õpilaseks.	☐	☐		☐	☐
2	Sest satun raskustesse, kui ma neid ei tee.	☐	☐		☐	☐
3	Sest see on tore.	☐	☐		☐	☐
4	Sest ma olen enesega rahulolematu, kui ma neid ei tee.	☐	☐		☐	☐
5	Sest ma tahan asjadest aru saada.	☐	☐		☐	☐
6	Sest minult eeldatakse, et ma neid teen.	☐	☐		☐	☐
7	Sest mulle meeldib koduseid ülesandeid teha.	☐	☐		☐	☐
8	Sest minu jaoks on koduste ülesannete tegemine tähtis.	☐	☐		☐	☐
B	Miks ma teen tunnis antavaid ülesandeid?	Pole üldse õige	Pole õige	päris	Osalt õige	Täiesti õige
9	Et õpetaja minu peale ei karjuks.	☐	☐		☐	☐
10	Sest tahan, et õpetaja peaks mind heaks õpilaseks.	☐	☐		☐	☐
11	Sest ma soovin õppida uusi asju.	☐	☐		☐	☐
12	Sest mul oleks häbi, kui ma neid tehtud ei saaks.	☐	☐		☐	☐
13	Sest see on tore.	☐	☐		☐	☐
14	Sest reeglid ütlevad nii.	☐	☐		☐	☐
15	Sest mulle meeldib tunnis ülesandeid teha.	☐	☐		☐	☐
16	Sest minu jaoks on tunnis ülesannete tegemine tähtis.	☐	☐		☐	☐

	Miks ma proovin tunnis rasketele küsimustele vastata?	Pole üldse õige	Pole õige	päris	Osalt õige	Täiesti õige
17	Sest ma tahan, et teised õpilased peaks mind taibukaks.	☐	☐		☐	☐
18	Sest mul on häbi, kui ma vähemalt ei proovi.	☐	☐		☐	☐
19	Sest mulle meeldib rasketele küsimustele vastata.	☐	☐		☐	☐
20	Sest minult eeldatakse, et ma nii teen.	☐	☐		☐	☐
21	Et saada teada, kas mul on õigus või mitte.	☐	☐		☐	☐
22	Sest rasketele küsimustele vastamine on vahva.	☐	☐		☐	☐
23	Sest minu jaoks on oluline proovida tunnis rasketele küsimustele vastata.	☐	☐		☐	☐
24	Sest tahan, et õpetaja kiidaks mind.	☐	☐		☐	☐
D	Miks ma püüan koolis hästi hakkama saada	Pole üldse õige	Pole õige	päris	Osalt õige	Täiesti õige
25	Sest minult eeldatakse, et ma nii teen.	☐	☐		☐	☐
26	Et õpetajad peaks mind heaks õpilaseks.	☐	☐		☐	☐
27	Sest mulle meeldib oma koolitöid hästi teha.	☐	☐		☐	☐
28	Sest ma satun raskustesse, kui mul hästi ei lähe.	☐	☐		☐	☐
29	Sest ma olen endaga väga rahulolematu, kui ma hästi hakkama ei saa.	☐	☐		☐	☐
30	Sest mulle on oluline koolis hästi hakkama saada.	☐	☐		☐	☐
31	Sest ma olen enda üle väga uhke, kui hästi hakkama saan.	☐	☐		☐	☐
32	Sest mind võidakse premeerida, kui ma hästi hakkama saan.	☐	☐		☐	☐

Külastuseelne ja külastusjärgne teadmiste test

Õpilase Taustandmed

Nimi: _____

Sünniaasta: _____

☐ tüdruk ☐ poiss

Kool: _____

Klass: _____

Teadmiste test

Valige iga alltoodud väite kohta üks kolmest valikuvõimalusest.

Tehke rist "ei tea" ruutu vaid juhul, kui olete täiesti kindel, et ei tea õiget vastust.

1. Päike ja aasta-ajad - mis mõjutab aastaaegade vaheldumist? Maa telje kalle - maakera telg on päikese suhtes kaldu 23,5. Maa teeb aastaga tiiru ümber päikese orbiidi.

a. Sellest tulenevalt on Maa põhjapoolkera ühel poolaastal päikesele lähemal kui lõunapoolkera ja teisel poolaastal vastupidi põhjapoolkera on kaugemal kui lõunapoolkera

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

b. Sellest tulenevalt on suvel Eestis päeval päikeselt tuleva valguse ja maapinna vaheline nurk väiksem kui talvel

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

c. Sellest tulenevalt on kevadel Eestis päeval päikeselt tuleva valguse ja maapinna vaheline nurk suurem kui sügisel

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

d. Maakera telg on ühel poolaastal päikese suhtes ühele poole kaldu ja teisel poolaastal teisele poole kaldu

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

e. Maa põhja- ja lõunapoolkeral on talv ja suvi ühel ja samal ajal

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

2. Päike ja aasta-ajad - mis mõjutab aastaaegade vaheldumist? Päikese kõrgus taevas keskpäeval, millal päike on taevas kõige kõrgemal.

a. Jaanuarikuus on Eestis päike keskpäeval madalamal kui juulikuus

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

b. Septembrikuus on päike Eestis keskpäeval kõrgemal kui maikuus

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

c. Juunikuus on Austraalias päike keskpäeval kõrgemal kui detsembrikuus

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

d. Novembrikuus on Austraalias päike keskpäeval madalamal kui maikuus

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

3. Avasta atmosfäär. Maa atmosfäär on...

a. ... voogav ja lainetav gaasiline kiht ümber maakera, mida hoiab kinni maa külgetõmbe- ehk gravitasioonijõud

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

b. ... voogav ja lainetav pilvede kiht, mis sajab alla Austraalias suvel veena ja talvel lumena

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

c. ... voogav ja lainetav pilvede kiht, mis sajab Eestis alla suvel lumena ja talvel veena

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

4. Tuul ja linn. Kuidas käitub tuul linnas?

a. Linnas on tavaliselt tuulevaikus, kuna kõrged hooned ja korrusmajad takistavad õhuvoolude liikumise ja tuult nende vahel ei teki

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

b. Linnas hoonete vahel liikudes tekitab tuul võimsaid keeriseid ja tugevaid õhuvoolu

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

c. Tuul liigub linnas suunaga taevast maa poole maakülgetõmbejõu ehk gravitatsioonijõu tulemusena, tekitades nii suuri kõrgeid õhukeeriseid

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

5. Kuidas tekib välg?

a. Välg tekib külma ja sooja õhu kokkupuutest

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

b. Soe õhk tõuseb üles ise samal ajal paisudes. Sealjuures õhk jahtub, mille tulemusena õhus olev veeaur kondenseerub vihmapiiskadeks, mis omakorda külmuvad jäätükikesteks, mis hõõrduvad üksteise vastu, tekitades nii elektrilaengute kogunemise ja pilvele tekib laeng

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

6. Miks talvel päikesepaistelise ilmaga lumi silmapilkselt ära ei sula?

a. Päike on madalal horisondil ja päikesekiired peegelduvad lume- ning jääpinnalt tagasi

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

b. Talvel on õues külmakraadid, selle tulemusena on õhk külm ja see takistab lume sulamist

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

7. Miks talvel päikesepaistelise ilmaga, kui visata must ese lumme, siis sulatab see lume enese ümber?

a. Must ese neelab soojuskiirgust, mille tulemusena see päikese käes soojeneb ning selle tulemusena sulatab lume enese ümber

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

b. Must ese peegeldab päikesekiirgust ehk soojus- ja valguskiirgust, mis tagasipeegeldades sulatab lume musta eseme ümber

☐ õige ☐ vale ☐ ei tea

Külastuseelne semantilise diferentsiaali meetodil tehtud test loodusõpetuse õppe kohta koolis.

Õpilase

Taustandmed

Nimi: _____

Sünniaasta: _____

☐ tüdruk ☐ poiss

Kool: _____

Klass: _____

Allpool on toodud sõnapaare, mis seonduvad loodusõpetuse õppimisega koolis. Sõnapaarid koosnevad vastanditest.

Tee rist (X) lahtrisse, mis vastab sinu arvamusele kõige paremini.

Minu arvates loodusõpetuse õppimine koolis on:

		5	4	3	2	1	
1.	Oluline						ebaoluline
2.	Mõistetav						segane
3.	Põnev						igav
4.	hästi liigendatud						halvasti liigendatud
		5	4	3	2	1	
5.	Ebahuvitav						huvitav
6.	Kerge						raske
7.	vabas vormis						rangelt juhitud
8.	raskesti mõistetav						kergesti mõistetav
		5	4	3	2	1	
9.	Asjatu						tähtis
10.	Interaktiivne						mitteinteraktiivne
11.	Aegunud						ehe ja originaalne
		5	4	3	2	1	
12.	küsima julgustav						küsima mittejulgustav
13.	rühmatööks innustav						rühmatööks mitteinnustav
14.	Kasulik						kasutu

Külastusjärgne semantilise diferentsiaali meetodil tehtud test loodusõpetuse õppe kohta avatud õpikeskkonnas ehk Energia avastuskeskuse (Lätis vastavalt teaduskeskuses Tehnoannas Pagrabi).

Õpilase

Taustandmed

Nimi: _____

Sünniaasta: _____

☐ tüdruk ☐ poiss

Kool: _____

Klass: _____

Allpool on toodud sõnapaare, mis seonduvad *Energia avastuskeskuse* näituse ja teadusteatri etendusega “Avasta loodusnähtused “. Sõnapaarid koosnevad vastanditest.

Tee rist (X) lahtrisse, mis vastab sinu arvamusele kõige paremini.

Minu arvates *Energia avastuskeskuse* näitus ja teadusteatri etendus “Avasta Loodusnähtused” oli:

		5	4	3	2	1	
1.	Oluline						ebaoluline
2.	Mõistetav						segane
3.	Põnev						igav
4.	hästi liigendatud						halvasti liigendatud
5.	Ebahuvitav						huvitav
6.	Kerge						raske
7.	vabas vormis						rangelt juhitud
8.	raskesti mõistetav						kergesti mõistetav
9.	Asjatu						tähtis
10.	Interaktiivne						mitteinteraktiivne
11.	Aegunud						ehe ja originaalne
12.	küsima julgustav						küsima mittejulgustav
13.	rühmatööks innustav						rühmatööks mitteinnustav
14.	Kasulik						kasutu

1. Õpilase

Taustandmed

Nimi: _____

Sünniaasta:

☐ tūdruk ☐ poiss

Kool:

Klass:

Käesolevas testis küsitakse sinu käest loodusteadustega seonduvaid küsimusi. Loodusteaduste all peetakse silmas füüsikat, keemiat, bioloogiat, geograafiat ja loodusõpetust, mida oled koolis õppinud. Vasta palun kõikidele küsimustele. Kui sa ei saa mõnest küsimusest aru, küsi julgelt õpetajalt.

2. Mida kavatsed teha **pärast** põhikooli?

[illegible][illegible]

Olen mõelnud jätkata kümnendas klassis								
	1	2	3	4	5	6	7	
Pole üldse õige								Täiesti õige

[illegible]

3. Kui huvitunud oled järgmistest asjadest? Sooviksin ...

	huvitab väga	huvitab keskmiselt	huvitab vähe	ei huvita üldse
1. saada teadmisi loomade käitumisest				
2. teada rohkem planeetidest ja galaktikatest				
3. analüüsida ja lahendada probleeme				
	huvitab väga	huvitab keskmiselt	huvitab vähe	ei huvita üldse
4. mõista, kuidas erinevad seadmed töötavad				
5. uurida mikroskoobiga proove				
6. teha oma leiutisi				
7. teada rohkem aatomitest ja molekulidest				
8. tutvuda teadus- ja tehnoloogiateemaliste veebilehtedega				
9. käia teadusringis (nt astronoomia-, loodus- või keemiaringis)				
10. õppida lisa millegi muu kohta, mille?				

4. Kui palju sa tahaks teha järgmisi asju täiskasvanuna? Sooviksin ...

	huvitab väga	huvitab keskmiselt	huvitab vähe	ei huvita üldse
1. töötada uurimislaboris				
2. uurida taimi ja loomi otse looduses				
3. uurida loodusnähtusi arvutiprogrammide abil				
4. projekteerida ja ehitada uusi seadmeid				
5. kaitsta loodust				
6. teha uutele arvutimängudele graafikaprogrammide abil animatsioone				
7. õpetada koolis loodusteadusi				
8. luua teadusteooria, mis lahendaks maailma energiaprobleemid				
9. mõelda välja uusi arvutimänge				
10. uurida haiguste ravimise võimalusi				

11. teha midagi muud, mida?				
-----------------------------	--	--	--	--

5. Mida arvad järgmistest väidetest?

	täiesti nõus	mõnevõrra nõus	ei oska öelda	mõnevõrra eri meelt	täiesti eri meelt
1. Ajakirjanduses, teles, raadios ja internetis peaks olema teaduse kohta rohkem teavet.					
2. Teadus ja tehnoloogia on tõusmas inimese teenijast inimese valitsejaks.					
3. Kliimamuutuste edenemine on tegelik ja tõsine oht, mis nõuab otsustajatelt tõhusat sekkumist.					
4. Teaduse areng ja uute leiutiste kasutuselevõtt loob sama palju uusi probleeme juurde, kui neid lahendab.					
5. Arvutid ületavad inimese intellekti juba lähiaastakümnetel.					

6. Mida arvad järgmistest väidetest?

	täiesti nõus	mõnevõrra nõus	ei oska öelda	mõnevõrra eri meelt	täiesti eri meelt
1. Teadus ja tehnoloogia muudavad mu argipäevaolu lihtsamaks.					
2. Sooviksin koolis rohkem loodusteadusi õppida.					
3. Mind on kodus innustatud loodusteadusi õppima.					
4. Loodusteaduste mõistmine aitab mind paljudes argipäeva olukordades.					
5. On oluline mõista loodusnähtusi.					
6. Teadus on huvitav.					
7. Loodusteadused on kasulikud paljudes ametites.					
8. Arutame kodus teadusega seotud teemasid.					
9. Ise katsetades ja testides saan tõhusalt õppida.					

Külastusjärgne situatsiooni-motivatsiooni test Energia avastuskeskuse näitel

Õpilase

Taustandmed

Nimi: _____

Sünniaasta: _____

☐ tüdruk ☐ poiss

Kool: _____

Klass: _____

Allpool on toodud väiteid, mis seonduvad *Energia avastuskeskuse* näituse ja teadusteatri etenduse “Avasta loodusnähtused” külastusega.

Hinda seda viie palli süsteemis.

Tee rist (X) lahtrisse, mis vastab sinu arvamusele kõige paremini.

		1	2	3	4	5
1.	Energiakeskuse külastamine oli tore kogemus.					
2.	Sai kogeda ja ise teha väga palju asju.					
3.	Sain uusi teadmisi.					
4.	Oleksin tahtnud Energiakeskuse ekspositsiooni kauem külastada.					
5.	Soovin, et saaksin Energiakeskuse ekspositsiooni uuesti külastada.					
6.	Energiakeskuses näidatut oli raske mõista.					
7.	Energiakeskus oli põnev.					
8.	Energiakeskus oli lõbus.					
9.	Energiakeskuse giidid olid toredad.					
10.	Soovin kindlasti külastada Energiakeskuse veebilehte.					
11.	Soovitan Energiakeskuse külastamist kooli vastavale vanuserühmale ka järgmisel aastal.					