Soovitusi uurimistööde läbiviimiseks

Viljar Aro, Saaremaa Ühisgümnaasium

Sissejuhatus

Kogu alljärgnev püüab kokku võtta Saaremaa Ühisgümnaasiumi paarikümne aasta pikkuse kogemuse õpilasuurimistööde korraldamisest. Oleme toimunuga üsnagi rahul ja usume, et meie kogemustest on kasu ka teistele. Peale erinevate uurimistööde juhendite ja tegelike kogemuste on kasutatud kõige enam just SÜGi füüsikaõpetaja Indrek Peili ja matemaatikaõpetaja Marek Schapeli mõtteid ning meie kauaaegse koostööpartneri Tartu Descartes`i Lütseumi omaaegse õpetaja Tanel Lepsoo artiklit meie algatatud viie kooli uurimistööde konverentside korraldamise algusjärgust.

Alustasime natuke üle kahekümne aasta tagasi. Aastad läksid, aga uurimistööde hulk oluliselt ei suurenenud. Selgus, et õpetajad kardavad vastutust ja on ebakindlad oma juhendamisoskustes. Spetsiaalse kaheaastase koolituse tulemusena jõudsime kümme aastat tagasi selleni, et kõik õpilased pidid gümnaasiumi lõpetamiseks kaitsma komisjoni ees oma uurimistööd. Motivatsiooniks lõime viie kooli ühenduse (SÜG, Kuressaare Gümnaasium, Tallinna 32.Keskkool, Tartu Descartes`i Lütseum ja Võru Kreutzwaldi Gümnaasium), mis tähendas iga-aastaseid õpilaste uurimistööde konverentse kõigi koolide parimate uurijate osavõtul. Üsna varsti lisandusid sinna ka õpetajatest uurijate ettekanded ja 2007. aastast korraldame üleriigilisi „Saaremaa miniteaduspäevi“ 6. – 12. klasside õpilastele.

Oleme tõdenud, et õpilasuurimustööde võti on õpetaja – tema motivatsioon, oskused ja eeskuju. Samas on teada-tuntud hariduskorüfee Aleksander Elango ütlus juba 1961.aastast, et õpetajatele peab hakkama õpetama teadusliku uurimistöö metoodikat, sest õpetaja, kes hakkab koolis läbi viima teaduslikke uuringuid (kas või lihtsaid), hakkab ka ise hoopis sügavamalt, sealhulgas teoreetiliselt, mõtestama oma igapäevatööd. See innustas nii, et kümme aastat tagasi alustasime oma kooli õpetajate uurimistööde konverentsiga. Esimesed teemad olid: õpilaste kognitiivse orientatsiooni ja matemaatika õpitulemuste vaheline seos; temperatuuri ja valguse vastavus tervisekaitsenõuetele; õpilaste võimalustest tegelda spordiga Kuressaare linnas; enamlevinud ortograafiavead SÜGi 10.klassi õpilaste töödes; tunnustamise võtted ja mängud probleemsete õpilastega toimetulekuks; motivatsioone võõrkeelte õppimiseks; SÜGi õpilaste ootused vaba aja sisustamiseks.

1. Millest alustada

Ilmselt on kõigis koolides tehtud referaate, esseesid ja uurimistöid. Heaks alguseks oleks need oma kooli kogemused üldistada. Järgmine samm võiks olla teiste koolide kogemustest õppimine ja siis juba õpetajatele uurimistööde tegemise alane koolitus korraldada. Samas peaks mõtlema uurimistööde süsteemsele korraldusele koolis ja koostama juhendmaterjalid nii õpetajaile kui ka õpilastele – miks mitte alates esimesesele klassile jõukohasest ja miks mitte ka toeks lapsevanematele. Edasi tuleks mõelda õpilaste koolitusele ja elukestva õppe raames ehk ka lapsevanemate harimisele. Kõigeks selleks võiks koolis leida inimese, kellest saab kogu kooli uurimistööde koordinaator.

2. Mis on uurimistöö

Uurimistöö suurim vaenlane on referaat – seega on oluline neid teineteisest eristada. Referaat on eelkõige teose sisu, uurimistulemuse vms lühikokkuvõte. Referaadi eesmärgiks on süvendada õpilaste oskusi töötada teemakohase kirjandusega ning arendada väljendusoskust. Referaadis tuleb tuua eri autorite seisukohtade esitus ja võrdlus, ei eeldata uudsete seisukohtade väljatöötamist. Oleme juba aastaid oma üheksandate klasside õpilastele teinud kohustuslikuks koostada kevadeks referaat. Selle eesmärgiks ongi ettevalmistus uurimistööde koostamiseks. Referaadis soovime seepärast näha ka töö autori omapoolset arvamust ja järeldusi.

Uurimistöö on uurimusliku suunitlusega. Uurimistöös tuleb selgelt välja tuua käsitletava teema teaduslik põhjendus, üldteoreetiline taust koos viidetega senitehtule meil ja mujal, uurimuse probleem, põhieesmärgid ja tööhüpoteesid, uurimismetoodika ja -tulemused, tulemuste üldteoreetiline analüüs ja järeldused. Uurimistöö põhieesmärkideks on:

- erialase teaduskirjanduse ning andmete kogumise ja nendega töötamise kogemuste omandamine;
- korrektse kirjaliku väljendusoskuse (teaduskeele ja erialase terminoloogia) omandamine;
- töö korrektse (juhendi nõudeid rangelt järgiva) vormistamisoskuse omandamine.

Teaduslik uurimistöö ei ole essee, kus autor võib vabalt arendada oma mõtteid, viitamata teistele autoritele, ega ka kriminaalromaan, kus kirjutise puänt selgub viimasel leheküljel. Probleemi püstitus, teema arendus, kokkuvõte tulemuste põhjal ning autori oma panuse selge väljatoomine, aga ka viited teistele autoritele on teaduslikule uurimistööle esitatavad üldlevinud nõuded.

3. Juhendaja roll

Uurimistöö on õpilase iseseisev töö, mis toimub koostöös juhendajaga. Juhendamine saab alguse juhendaja ja õpilase kokkuleppest. Juhendaja roll on suunav: ta aitab teema valikul ja uurimisplaani koostamisel, soovitab kirjandust, jälgib töö vastavust sisulistele ja vormilistele nõuetele jne. Tööde juhendajateks peaks reeglina olema oma kooli õpetajad. Välisjuhendaja korral peaks määrama teise juhendaja oma koolist. Tuleks tagada, et uurimistööde juhendamise ja kaitsmise protsessis osaleks kogu pedagoogiline kollektiiv enam-vähem võrdselt koormatuna. Kui koolis on sadakond abiturienti ja 50 õpetajat, võib kehtestada näiteks nõude, et õpetajal pole õigust keelduda uurimistöö juhendamisest, kui ta juba ei juhenda vähemalt kahte tööd. Õpetajal võiks olla õigus keelduda õpilase valitud teemat juhendamast, kui õpetaja ei ole antud valdkonnas asjatundja.

Õpilasel on õigus konsultatsioonile näiteks 15 akadeemilise tunni ulatuses (hõlmab ka töö läbilugemiseks kuluvat aega). Juhendaja ja õpilase vahelisel kokkuleppel on võimalik konsultatsioonide määra suurendada või vähendada. Juhendaja ja õpilase vahel peab toimuma koostöö. Juhendaja roll on selle juures õpetav, abistav, meeldetuletav ja innustav. Juhendaja ei tohi midagi õpilase eest ära teha, vaid peab vajalikele tegevustele suunama. Näiteks pole vaja hakata üles lugema vormistusnõudeid, selle asemel tuleb lihtsalt juhendile viidata. Õpetaja ei otsi vajalikke kirjandusallikad ise üles, vaid näitab, kuidas raamatukogude andmebaasidest ja internetist neid otsida saab. Loomulikult pole siiski välistatud, et juhendaja ka oma raamaturiiulist midagi välja toob.

Tööprotsessi alguses peab juhendaja kindlasti abiks olema ajakava paikapanemisel. Et tegevused lõppu ei kuhjuks, peab algusest peale selge olema, millal otsitakse kirjandust ja seda läbi töötatakse, millal tehakse katseid ning muid andmeid kogutakse ja töödeldakse, millal valmib esialgne mustand... Lisaks lepitakse kokku lähemate uute kohtumiste kuupäevad, mida õpetaja vajaduse korral meelde tuletab. Teiseks lõpptulemust määravaks oluliseks tööks, millel juhendaja pilku peal hoiab, on uurimistöö kava koostamine. Pärast kava koostamist ja selle elluviimise käivitumist jälgib juhendaja töö edenemist, annab nõu ning aitab „surnud punkte“ ületada. Kindlasti tuleb töö vormistuslik külg enne komisjonile esitamist juhendaja poolt põhjalikult üle vaadata. Eraldi tähelepanu nõudvaks teemaks, kus juhendaja saab õpilasele toeks olla, on kaitsmise ettevalmistamine. Juhendajal tuleb hinnata ka kaitsmisele lubatud töö valmimise protsessi.

Õpilast saab innustada ja tunnustada valmivale uurimistööle lisaväljundeid pakkudes. Selleks on võimalik korraldada oma kooli konkurss või suunata töö erinevatele võistlustele ja konverentsidele.

4. Uurimise protsess

SÜG-is toetatakse uurimise protsessi e-õppe kursusega „Teadustöö alused". Selle sisuks on: teemavalik ja töö kavandamine, materjali kogumine, selle töötlemine ja interpreteerimine, töö vormistamine, allikatele viitamine, uurimistöö kaitsmine. Nii kursus kui ka paralleelselt toimuv uurimistöö tegemine on jaotatud kindlate tähtaegadega vahe-etappideks. Igale õpilasele antakse spetsiaalne arvestuskaart, millele juhendaja annab allkirja iga etapi lõppedes. Nii püütakse jaotada uurimisprotsess kogu aastale ja loodetavasti välditakse ka internetist tõmmatud tööde esitamist oma nime all.

4.1 Teemavalik

Õpilastel on kirjaliku uurimuse teema valikul soovitatav silmas pidada:

- oma huve ja võimeid;
- teema aktuaalsust ja originaalsust;
- teema konkreetsust ja piiritletust;
- võimalust teemat edasi arendada järgmistes töödes;
- võimalusi erialakirjanduse hankimiseks ning andmete kogumiseks.

Abiks saab olla koolis juba varem tehtud ja kooli poolt soovitatavate teemade pank. Igal aastal pakuvad ka õpetajad välja uusi teemasid. Oleme andnud boonuspunkte õpilastele, kes on uurinud kooli ajaloo jäädvustamise jaoks vajalikku. Heaks näiteks on siin endiste matemaatikaõpetajate isiku-uurimused, kooli matemaatikanädalate ajas muutumise uurimine, mingite traditsiooniliste võistluste ajalukku jäädvustamine jne.

Pärismatemaatikas sageli peljatakse midagi uurida, sest siis tundub tegu olevat juba nii õpilasele kui ka õpetajale mittejõukohase tõsiteadusega. Ka Sihtsutuse Archimedes kodulehelt ei leia aastaid toimunud õpilaste teadustööde konkursilt just palju matemaatika-alaseid töid: *Kuldne lõige, Programm GeomeTricks ja selle kasutamine koolimatemaatikas 8.klassi näitel, Gümnaasiumi sisseastumiskatsete vajalikkusest Tallinna Inglise Kolledži, Gustav Adolfi Gümnaasiumi ja Tallinna Reaalkooli ühiskatsete matemaatika testi põhjal*. Samas on näha, et

matemaatikat kasutatakse bioloogia-, füüsika-, keemia-, sotsioloogia-ja majandusvaldkonna uurimistöödes. Ehk peitub siin matemaatikaõpetajate suur võimalus olla oluliseks abiks paljudele uurimistööde tegijatele ja juhendajatele teistest valdkondadest. Kena oleks ka pakkuda koolis kõigile õpetajatele koolitust matemaatiliste meetodite kasutamiseks teistes ainetes.

Teema valikul peab appi tulema juhendaja loomingulisus ja aine tundmine. Teemasid on võimalik leida nii „Pan Kleksi akadeemiast", eesti luulest, ajalehtedest, oma kodu majandamisest, matemaatika õpikutest kui ka mujalt. Matemaatikaõpetaja võib juhendada aktuaalset säästupirnide temaatikat, matemaatiliste mõistete kasutamist luules, maagiliste ruutude uurimist jne.

Iga teema ei pruugi võimaldada uurimistööd teha – eriti matemaatikas. Siis ei maksagi peljata kooli lõpetamist praktilise tööga matemaatikas – mingi valdkonna ülesannete kogu koos lahenduste ja vajaliku teooriaga, eriteemaliste linkide kogu internetist jne.

Suurim viga, mida õpilane teha võib, on mõtelda välja teema, mis jääb ääretult üldsõnaliseks, ja seda siis õpetajale pakkuma minna. Ja suurim viga, mida õpetaja teha saab, on sel puhul õpilasega kohe nõusse jääda. On teemasid, mille uurimisel on raske oma panust lisada ja on teemasid, mille tulemusel tekib uus tõdemus. Uurimistöö mõõtu ei anna välja töö pealkirjaga "H. de Balzac (1799–1850)", küll aga „Saaremaa Ühisgümnaasiumi õpetajad läbi aegade".

4.2 Töö kavandamine

Töö tegemist on soovitatav alustada eesmärgi püstitamise, ülesannete formuleerimise ja nendele vastava uurimistöö kava koostamisega. Töö eesmärk peab andma selge ettekujutuse sellest, mida soovitakse tööga tõestada või ümber lükata. Uurimisülesanded konkretiseerivad eesmärgi saavutamiseks tehtavate osauuringute sisu. Kava koostamiseks on kaks lähenemisviisi.

- Kirjutatakse välja märksõnad, mis antud teema raames tunduvad olulised ja huvipakkuvad, need süstematiseeritakse. Selle töö käigus saab leitud pidepunktid seada loogilisse järjekorda ning grupeerida sisuliselt lähedased märksõnad alapunktideks. Töö üldskeemi saab kirjutamise ajal lisada uusi punkte ning välja jätta ebaolulisi või korduvaid osi.

- Formuleeritakse töö makrostruktuur – peatükkideks jaotus. Seejärel tuuakse välja käsitlemist vajavad alapunktid.

Reeglina tuleb esialgset kava töö käigus kohandada vastavalt uutele ideedele ja materjalide (kirjanduse, andmete jm.) kättesaadavusele. Kindlasti tuleb kava eri osad varustada ka tähtaegadega, et mitte ajaliselt hätta jääda.

Töö osad on tiitelleht, sisukord, annotatsioon, sissejuhatus, sisuline osa (peatükkidena), kokkuvõte, kasutatud kirjandus, lisad.

Töö sissejuhatavas osas tuleb põhjendada probleemi aktuaalsus ja vajalikkus, selgelt välja tuua töö eesmärk, selle saavutamise teed ja võtted ning täpselt piiritleda uurimisprobleemid. Töö kokkuvõtvas osas peab selguma, kuidas eesmärgid on täidetud, milliseid lahendusvõimalusi püstitatud probleemidele pakuti. Selgelt tuleb välja tuua autori oma osa töös käsitletud probleemide lahendamisel. Tulemus peab kasutatud algmaterjaliga võrreldes sisaldama midagi kvalitatiivselt uut. Omapoolse panuse loomiseks on palju teid – vaatlused, katsete käigus tehtavad mõõtmised, küsitlused, intervjuud, õppevahendi koostamine, millegi valmisehitamine, kirjandusallikatest leitud materjali süstematiseerimine ning üldistamine jne. Töö ülesehitamisel tuleb vältida nii üleliigendamist kui ka liigendamiseta kirjutamist. Töö erinevad osad peavad olema nii sisult kui mahult tasakaalus. Sissejuhatus ja kokkuvõte peaksid moodustama kumbki ca 5–10% töö sisulise osa mahust.

4.3 Vormistus

Kindlasti on oluline, et koolil oleks oma uurimistööde vormistusjuhend. Selle koostamine ei ole kuigi keeruline, sest ülikoolide kodulehtedel ja ka raamatukauplustes vastavat materjali on. Mõistlik on jälgida, et loodav juhend vastaks ülikoolides nõutavale ja oleks seega tegelikuks praktikaks tulevastele üliõpilastele.

Üheks olulisimaks nõudeks uurimistööle on kahtlemata kõikidele kasutatud allikmaterjalidele viitamine. Teksti sees tuleb viidata nii raamatutele, artiklitele, internetilehekülgedele kui ka arhiivimaterjalidele, isiklikele fotokogudele ja autori poolt intervjueeritutele. Õpilane peab harjuma intellektuaalset omandit väärtustama ja mõistma, et viitamata jätmise korral on tegu plagiaadi ehk vargusega.

5. Kaitsmine

Avalik töö kaitsmine toimub suulise ettekandena, mida on soovitav illustreerida näitliku abimaterjaliga (stendiettekanne, multimeedia, audiovisuaalsed jm vahendid). Ettekandeks on aega kuni 10 minutit. Ettekandes ei ole soovitatav kulutada aega üldtuntud seisukohtade esitamisele. Õpilane peab suutma lühidalt selgitada oma töö eesmärki, põhjendada uurimisobjekti valikut; ta peab suutma välja tuua tulemused, üldistused, järeldused.

Kaitsmiste aeg on kooli üks suursündmusi. Kaitsmised on avalikud ja aasta noorematele õpilastele ehk ka kohustuslikud. Pärast kaitsmiskomisjoni e eksamikomisjoni esimehe sissejuhatavat sõnavõttu, päeva- ja kodukorra tutvustamist, on sõna oma tööde kaitsjatel.

- Õpilane tutvustab uurimust.
- Retsensentide hinnang ja küsimused.
- Publiku küsimused.
- Juhendaja hinnang tööprotsessile.
- Õpilase lõppsõna.

Kaitsmisprotseduuri lõpetab hinnete läbiarutamine eksamikomisjoni poolt, õpilastele tagasiside andmine kaitsmisprotsessist ja hinnete teatamine.

6. Hindamine

Hindamiseks on soovitatav koostada täpne juhend. Meie oleme hinnanud 100 punkti skaalas. Juhendaja annab tööprotsessi sisule ja tähtaegadest kinnipidamisele kuni 15 punkti. Retsensendid hindavad neile koostatud juhendi alusel töö sisu ja teaduslikkust (30p), teemavalikut (10p), viitamist (10p), vormistust (20p) – kokku 70 punkti. Õpilane saab endale kahe retsensendi punktide aritmeetilise keskmise. Kui retsensentide arvamused erinevad üle 10 punkti, on komisjoni esimehel soovitatav leida kolmas arvamus. Viimased 15 punkti on võimalik saada eduka esinemise eest kaitsmisel. Parimatele töödele oleme tunnustuseks välja andnud ka 1., 2. ja 3. järgu diplomeid.

Kokkuvõte

Kui teaduslik saab üks gümnaasiumilõpetaja uurimistöö siiski olla e kas mängida või olla teaduslik? Ühtun Tanel Lepsoo mõttega, et õpilastel tuleb eelkõige uurimistegevuse alaseid kogemusi omandada, mitte igal juhul teadust teha. Seda laadi uus kogemus võiks rõõmu teha

nii õpilastele kui õpetajatele. Kogemuste omandamiseks ei pea esimesel korral midagi ääretut keerukat ja üliteaduslikku tegema. Tähtsad on just kõik erinevad etapid – juhendaja valik, teema valik, probleemi püstitamine, kalenderplaani koostamine, lahenduste otsimine, kirjutamine, vormistamine, kaitsmine – läbi mängida. Seetõttu peaksid nii õpilased kui õpetajad ühel nõul olema, et tööd ei hinnata mingi kujuteldava ja ebamääraselt mõistetava "teaduslikkuse", vaid eelkõige originaalsuse, selge ja arusaadava eesmärgi püstitamise ja õpilase enda analüüsioskuse ülesnäitamise põhjal. Kusjuures viimased kategooriad on nii või teisiti tõelise teaduslikkuse lahutamatuks osaks. Siia kuulub ka kaitsmine oma rituaalide, piduliku õhkkonna ja eksamipingest erineva atmosfääriga.