# Informaatika õpetamisest mitteinformaatikutele

## Informaatika põhivaldkonnad

Kõigepealt üritaks täpsustame vaadeldava teemaga seotud mõningaid mõisteid. Selles vallas valitseb üsna suur mitmekesisus erinevates keeltes ja süsteemides. Seda mida paljudes Euroopa riikides nimetatakse informaatikaks (informatics) nimetatakse USAs arvutiteaduseks (computer science). Kusjuures ka olemuse ja sisu tõlgendused on sageli üsna erinevad. Ei ole üheseid määratlusi näiteks mitmel siin kasutataval mõistel nagu infotöö ja arendustöö jm. Tegemist ei ole siin definitsioonidega või määratlustega vaid selgitustega, mis ehk aitavad paremini mõista järgnevat. Õpetamise seisukohast võiks eristada kolme tihedalt seotud valdkonda.

**Programmjuhtimisega süsteemide** (PJS) **arhitektuur**: riist- ja süsteemitarkvara, töökor­ral­dus, protokollid, failisüsteemid, andmete esitusviisid jm. Kunagi oli siin tegemist peamiselt arvutitega. Praegusel ajal on programmjuhti­misega süsteemide valik väga lai: arvutid, arvutivõrgud, robotid, telefonid jm. Õppijate seisukohast on esmaseks ja peamiseks arvutid ja arvutivõrgud.

**Infotöö**: informatsiooni kasutamine, loomine, säilitamine ja edastamine programm-juhtimisega süsteemide abil: dokumentide lugemine, koostamine ja redigeerimine; arvutused ja andmeanalüüs; joonistamine, joonestamine, pilditöötlus jmt; informatsiooni hankimine ja korrastamine, kommunikatsioon, Infotöö jaoks on tänapäeval olem väga lai valik üldotstarbelist ja spetsialiseeritud tarkvara: tekstitöötluse ja tabeliprogrammid, brauserid, graafikaprogrammid, matemaatika- ja statistikaprogrammid, andmebaasisüsteemid, infosüsteemide kasutajaliidesed jm.

## Arendustöö: rakenduste, infosüsteemide ja tarkvara loomine ja arendamine. Peamised tegevused on siin andmete ja protsesside ning süsteemide modelleerimine, süsteemianalüüs, disain, algoritmimine, program­meerimine (kodeerimine). Seoses rakenduste ja infosüsteemide mahu ja keerukuse kasvuga üha suuremat osakaalu saab modelleerimine. Viimase vahendeid kasutatakse süsteemide struktuuri ja käitumise formaalseks kirjeldamiseks ja projekteerimiseks (disainiks).

## Väikene tagasivaade ja taust

Informaatika õpetamine mitteinformaatikute on kogu aeg olnud üheks oluliseks tegevuseks instituudi jaoks. Informaatika üldkursust on Informaatikainstituut õpetanud ja õpetab ülikooli kõikidele mittemitteinformaatika erialadele. Viimasel ajal on iga aasta asunud õppima esimesele kursusele üle 1200 mitteinformaatika eriala üliõpilase.

Üldinformaatika õpetamist alates algusest kuni aastani 1993 käsitleti raamatutes [1, 2]. Viimases on toodud ka „Informaatika õpetamise kontseptsioon mitteinformaatikule“. See oli loodud teaduskondade vahelise töögrupi poolt. Kontseptsioonis fikseeritud üldised põhimõtted ja eesmärgid ning kursuse struktuur ja maht on jäänud kehtima praktiliselt käesoleva ajani. Loomulikult neid ja eriti kursuse sisu on järk järgult täiendatud ja uuendatud vastavalt infotehnoloogia arenguga. Tegemist on ju kiiresti areneva valdkonnaga. Põhjalik ülevaade ja analüüs informaatika õpetamisest mitteinformaatikutele läbi aegade ja eriti viimasel ajal ning ettepanekud arenguks on toodud aastal 2008 koostatud Kersti **Antoi** magistritöös „Visioon mitteinformaatika erialade informaatikakursuse arendamiseks“.

### Infotöö tulek. Suurte segaduste aeg

Toll ajal (80-te lõpp, 90-te algus) aga oli tegemist olulise ülemineku perioodiga: suurarvutite asemele hakkasid tulema kasutusse personaalarvutid. Kui varem oli kursuse sisuks programmeerimine ja algoritmimine, käsitlemist leidis arvuti riistvara ja süsteemitarkvara (kasutusel oleva opsüsteemi praktiline kasutamine), siis nüüd tekkis ja kiiresi arenes uus valdkond: **infotöö**. Selle mõiste (termini) võttis meil kasutusele Toomas Mikli: täienduskoolituse dekaan, infotöö rakendamise suur entusiast. Infotöö põhisisuks sai tekstitöötlus, tabelarvutused, esitlused, arvutigraafika ja personaalarvuti andmebaasid. Need tegevused on infotöös keskel kohal ka käesoleval ajal, kuigi vahendid on oluliselt täiustunud ja lihtsustunud. Olgu märgitud, et näiteks tekstide redigeerimine ja vormindamine tolleaja peamiste tekstitöötluse programmidega: WordStar ja WordPerfekt, meenutab, eriti tagantjärele, veidi programmeerimist.

Samal ajal oli õppetööks mõeldud personaalarvutite hulk ülikoolis üsna väike ning need olid erinevat tüüpi ja varustatud üsna erineva infotööd võimaldava tarkvaraga. Sellepärast oli õppetöö läbiviimine üsna keeruline: tuli kasutada neid vahendeid, mis olid parajagu kättesaadavad. Näiteks mõnikord isegi ühe teaduskonna üliõpilased kasutasid samal semestril samas aines erinevaid arvuteid ja tarkvara.

Pikemat aega programmeerimise osa jaoks ei saanud kasutada personaalarvuteid vaid siin kasutati suurarvuteid (IBM/360 koopiad: ES arvutid olid suured mõõtmetelt aga mitte võimsuselt ja nad ei viitsinud korralikult töötada), miniarvuteid (PDP/8 koopiad: SM arvutid, olid väiksemad ja veidi võimsamad ning isegi töötasid), Sun tööjaamu: Rootsis vist mahakantud ja meile kingitud – võimsad ja töökindlad. Mitteinformaatikute programmeerimise algkursuse jaoks olid, võiks öelda, isegi ülemäära luksuslikud.

Suur segadus õpetöös kasutatava riistvara ja tarkvaraga oli praktiliselt aastatuhande vahetuseni. Veidi enne seda (aasta?) toimus nö „tehnoloogiline revolutsioon“, Infotehnoloogia teaduskonna ettepanekul ja korraldusel, võttis ülikool laenu ja liisis (?) korraga ligi sada (?) võiks öelda, kõige moodsamat personaalarvutid ja vastava tarkvara,

Alates siit tekkis võimalus kavandada õppetöö sisu, vahendeid ja metoodikat mitte olude sunnil, vaid arvestades püstitatud eesmärke ja vajadusi. Samal ajal pidi siis ja peab ka praegu arvestama informaatika õpetamisega koolides. Alguses koolides informaatikat praktiliselt ei olnud ja õpetamine algas nö puhtalt lehelt. Hiljem ja ka praegu peab arvestama, et koolides ühtset ainekava selles osa ei ole ning informaatika ei ole kohustuslikuks aineks (tegemist on nn läbiva ainega: õpetavad kõik, st mittekeegi?) on ettevalmistus tase nö seinast seina.

### Maha programmeerimine või üleminek arendustööle

Nagu on tüüpiline „revolutsioonidele“, uue tekkimisel tekkib paljudele soov hävitada varem olnu. Vastukaaluks toll ajal käibel olnud akadeemik A. Jeršovi (koolide arvutiseerimise peaideoloog NSV Liidus) loosungile „Programmeerimine – teine kirjaoskus!“, tekkis ka loosung „Maha programmeerimine!“. Paljud siis ja ka praegu arvavad, et programmeerimist peab õpetama ainult informaatikutele ning näiteks meie koolides on programmeerimise õpetamine oluliselt vähenenud. Ka TTÜs on mõnede erialade instituudid taotlenud programmeerimise ärajätmist. Ülalnimetatud kontseptsioonis on selgelt fikseeritud aine jagunemist kaheks osaks: infotöö ja programmeerimine, ning viimase õpetamist TTÜs on õnnestunud säilitada.

Tegelikult on viimasel ajal märgata programmeerimise taassündi arendustöö ühe olulise osana. Programmeerimise olemus ja sisu üsna oluliselt ja kiiresti muutunud. Rakenduste ja süsteemide mahu ja keerukuse kasvamine ning programmeerimistehnoloogiate ja ‑vahendite areng, suurendab üha analüüsi ja disaini etappide osakaalu arendusprotsessis. Sellepärast on tekkinud ja kiiresti arenevad ka vastavad tehnoloogiad ja vahendid: objektorienteeritud (OO) analüüs ja disain, modelleerimiskeeled, CASE‑süsteemid jm. Samal ajal on tekkinud ja arenenud uued tehnoloogiad ja vahendid realisatsioonietapi (ehk kitsamas mõttes programmeerimise) jaoks: OO-programmeerimine, komponenttehnoloogia, uue põlvkonna rakendusprogrammide arendusvahendid, mille tüüpiliseks esindajaks näiteks Visual Basicul põhinev arendussüsteem VBA.

Programmeerimise mõistet käsitletakse laiemas ja kitsamas mõttes. Laiemas tähenduses see hõlmab kõiki rakenduste (programmide) loomisega ja arendamisega seotud faase ehk etappe: ülesande püstitus, probleemi analüüs, projekteerimine ehk disain (andmete organisatsiooni ja programmi struktuuri määramine, algoritmide koostamine), programmide koostamine ehk kodeerimine, silumine ja testimine, dokumenteerimine. Võiks öelda, et selles tähenduses programmeerimise mõiste langeb peaaegu kokku arendustöö mõistega. Kitsamas tähenduses mõistetakse programmeerimise all tavaliselt järgmisi tegevusi: algoritmimine, programmide koostamine, silumine ja testimine. Õpetamisel aga sageli taandatakse programmeerimine ka konkreetse programmeerimiskeele

## Üldinformaatika kursuse eesmärgid ja põhisisu

Tegemist on üldainega (nagu matemaatika, füüsika jmt). Eesmärgid jagunevad kahte rühma:

* **üldarendavad ja üldharivad eesmärgid**:
arendada loogilist, analüütilist ja algoritmilist mõtlemist ning süsteemset lähenemis­viisi probleemide ja ülesannete lahendamisel,
anda ettekujutus andmete ja protsesside modelleerimisest ning kirjeldamisest,
teadvustada ja tunnetada programmjuhtimisega süsteemide töö ja informatsiooni töötlemise põhimõtteid
* **pragmaatilised eesmärgid**:
saadud oskuste kasutamine õppetöös: paralleelsed ja järgnevad ained,
kasutamine tulevas kutsetöös: ülesannete püstitamine, osalemine IT projektides jm,
luua eeldused täiendavate IT ainete õppimiseks

Viimastes õppekavades on moodustunud kolm üldinformaatika kursust: keemia, tehnika ning majandus ja humanitaar, mis arvestavad valdkondade ja õppesuundade iseärasusi. Piltlikult öeldes tegemist on sinimustvalge jaotusega, arvestades infotöö ja arendustöö suhet kursustes. Tehnika erialadel on arendustöö osakaal kõige suurem, majanduses ja eriti humanitaarerialadel moodustab infotöö kursuses arvestatava osa. Keemiaerialadel on kursuse maht 6APd (üks semester 4 t/n), tehnikal ja majanduses 8 APd (kaks semestrit 3t/n)

Kõikides kursustes laiendatakse ja süvendatakse infotööga seotud teadmisi ja oskusi, kuid oluline on ka arendustööl, eriti tehnikaerialadel. Käsitletakse andmete ja protsesside model­leerimist, meetodeid ja vahendeid rakenduste loomiseks, algoritmimise ja programmeeri­mise aluseid. Vaadeldakse rakenduste loomise üldiseid põhimõtteid, meetodeid, vahendeid ja põhifaase: ülesande püstitus, analüüs, disain, realisatsioon. Tutvustatakse objektorienteeritud modelleeri­mist ja unifitseeritud modelleerimiskeelt UML. Rakenduste realisatsioon toimub peamiselt tabeliprogrammi Excel keskkonnas. Kasutatakse nii tabeliprogrammi valemeid, funktsioone ja käske, kui ka arendussüsteemi Visual Basic. Viimasel ajal kasutatakse programmeerimise ja algoritmimise algteadmiste ja oskuste kiiremaks omandamiseks graafilist programmeerimis­süsteemi Scratch. Majanduse ja keemia kursustes tegeletakse teatud määral ka dokumentide koostamisega ja esitluste loomisega.

## Rakenduste loomine tabeliprogrammide vahenditega

Oluline osa informaatikakursustes on kuulunud ja kuulub rakenduste loomisele tabeli­program­mide abil. Sellega süvendatakse ja laiendatakse infotöö oskusi ja tutvustatakse arendustöö aluseid. Juba pikemat aega kasutatakse meil selleks MS Excelit. Tahaks rõhutada, et kursuses ei õpetada Excelit vaid rakenduste loomist tabeliprogrammide abil. Excel on lihtsalt üks võimalikest vahenditest. Olgu aga märgitud, et enimkasutatavad tabeliprogrammid on üsna sarnased ja omavad analoogilist funktsionaalsust. Omandades oskused töötamiseks ühe programmiga ei tekki erilisi teise kasutamisega. Olulisemad on erinevused aredusvahendite kasutamisel.

Tänapäeva tabeliprogrammid omavad rikkaliku hulka lihtsalt kasutatavaid vahendeid, mis võimaldavad ka ilma program­meerimi­seta luua mitteinformaati­kutel paindlike ja laialdase võimalustega rakendusi. Saab kasutada erinevat liiki andmeid (arvud, tekstid, aja- ja tõeväärtused, graafikaandmed: diagrammid, graafikud, joonised ja pildid) ja valemeid, suurt hulk väga erineva otstarbega funktsioone, vahendeid andmete korrastamiseks ning analüüsiks ja visualiseerimiseks. Saab realiseerida andmebaasidega sarnaseid seotud tabelitega . Siin kasutatakse teatud määral ka andmete modelleerimist klassi­diagrammidena. Tabeliprog­rammid ise kujutavad endast omavahel seotud objektide kogumeid ning nende struktuuri, omaduste ja tegevuste kaudu saab selgitada objektorienteerituid mo­del­lee­rimise ja mudelite esituse põhimõtteid. Näiteks on toodud, UMLi diagrammi abil esitatud, Exceli klassimudeli fragment.

Kursuse selles osas saadud teadmised vastavad põhilises Euroopa arvuti­kasutaja oskustunnistuse (ECDL) edasijõudnute tasemele tabeltöötluses.