

PEDAGOGIN
ARHIIVMUH
FOND K 46015

36 Ck

E. V I L D E N I M.

T A L L I N N A P E D A G O O G I L I N E
I N S T I T U U T

Pedagoogika ja psühholoogia kateeder

Ellen Rikand

M-31

MATEMAATIKA ÕPETAMINE

VÕRU ÕPETAJATE SEMINARIS 1921 - 1930

K u r s u s e t ö ö

Juhendaja: dots. K.Kotsar

Tallinn 1974

Sissejuhatus

Õpetajate seminare tuleb pidada oma otsiva, loova ja uuendusliku vaimu poolest üheks tähtsamaks ajajärguks kodanliku Eesti hariduselu korralduses. Kuigi kool kodanlikus Eestis oli allutatud kodanluse eesmärkidele ja huvidele, oli kool siiski demokraatlike mõtete ja jõudude hälliks ja just õpetajate seminarid kujunesid asutusteks, kus tulevastele õpetajatele suudeti anda märkimisväärne kogus teoseid teadmisi ja nad said küllaltki hea ettevalmistuse tööks.

Käesolevas töös on autori eesmärgiks anda lühike ülevaade Võrus tegutsenud õpetajate seminarist ja vaadelda selles õpetatavates ainetest eelkõige matemaatikat. Matemaatika õpetamisega seotud küsimuste selgitamisel annab autor kõigepealt ülevaate matemaatikast kui õppeainest. Siinjuures tuuakse ära vaadeldaval ajal kasutusel olnud tunnikavad ja õppeprogrammid. Seejärel tutvustatakse mõningaid metoodilisi küsimusi.

Mida ja kuidas õpetati - see olekski peamine, mida on autor antud töö kirjutamisel silmas pidanud ja millele ta püüab tema poolt kogutud materjalide põhjal vastuse leida.

Käesoleva töö kirjutamisel on allikmaterjalidena kasutatud Eesti NSV Oktoobrirevolutsiooni ja Sotsialistliku Ülesheitustöö Riikliku Keskarhiivi (ORKA) järgmisi fondimaterjale:

1. f. 1108, nimistu 4, säilitusühikud 415, 416, 422 ja 428.
2. f. 1092, nimistu 1, säilitusühikud 1, 6, 13, 15, 16, 20.

Neist esimeses on toodud kirjavahetus haridusministeeriumiga. Teise materjalid puudutavad aga täiel määral Võru Õpetajate Seminari. Eriti tähtsaks tuleb pidada säilitusühikus 1 leiduvaid materjale, milles on toodud Võru Õpetajate Seminari pedagoogika nõukogu koosolekute protokollid. Viimasest kasutabki autor rohkesti materjali.

Pesle fondimaterjalide on kasutamist leidnud ENSV TA Erihoiuste osakonnas leiduvatest materjalidest J.Käisi raamat "Võru õpetajateseminar". Ülevaate saamiseks kodanliku Eesti hariduspoliitikast oli abiks O.Elango "Hariduspoliitika ja õpetajaskond kodanlikus Eestis 1919 - 1940".

Lõpuks tuleb märkida, et antud teemat sellisel kujul, s.t. üksikut ainet eraldi võetuna pole varemalt käsitletud. Võru Õpetajate Seminarist tervikuna võib saada põgusa ülevaate seminari direktori, väljapaistva haridustegelase J.Kõisi sulest ilmunud raamatu "Võru Õpetajate-seminar" (1936) veergudelt.

Võru Õpetajate Seminar asus õpetajaid Võru ja Petseri maakondadele. Koostöös maakondade algkoolide ja paljude isiklike koostööga, koolide ja ka majanduslike alade poolest. Seepärast peeti vajalikuks, et seminari asukoht oleks Võru ja Petseri vahel. Määrati asukoht, et kui õpetaja tahab produktiivselt töötada, siis peab ta neid isiklikult põhjalikult tundma.

Võru seminari juhataja kohustele täitis kohaliku gümnaasiumi juhataja Joh. Keskiste.

Õppetöö algas Võru Õpetajate Seminaris 7.I.1921.a. Tartu seminari õppekava kohaselt¹.

Seminar asus esimese Võru linnakoole (kõrgem algkool) majja, mis asus turuplatsi ääres.

16.II. 1921.a. asus Võru seminari juhataja kohale Joh. Kõis, kes oli valles ametis kuni seminari tegevuse lõpuni.

Seminari õpetajaskonda koostasid kolm õpetajat. Et seminar algatas õppetööd 1921/22 õ/a. kestel, siis peanud võimulik leida algul mõningaid õpetajaid ja seepärast töötasid seminaris ainult tunnundjad kohaliku gümnaasiumi õpetajate hulgas.

Õpilasi võeti seminaris vastu algkooli lõpetajate järgelt (6 kl.). Seminari osavijate arv olutas mitmekordselt (3-4 korda) vabade kohtade arvu seminaris.

¹OKKA, f. 1106, m. 4, a. 4.415, leht 5.

²OKKA, f. 1106, m. 5, a. 4.422, leht 8.

I Ülevaade Võru Õpetajate Seminarist algkeeli- õpetajate ettevalmistusasutusena.

Vabariigi Välitsuse otsusega 1. IX. 1920.a. määrati avamisele õpetajate seminar Võrru ja Läänemaal¹.

Seminari avamise tingis neis piirkondades eeskätt tarviliku kutseharidusega õpetajate puudus, mistõttu ei saadud teostada ka nelja-aastalist sunduslikku algkeeli. Kutseta õpetajaid oli ligi 50%.

Võru Õpetajate Seminar andis õpetajaid Võru ja Petseri maakondadele. Nende maakondade elanikel oli palju iseärasusi keele, kommete ja ka majanduslike elude poolest. Seepärast peeti vajalikuks, et seminari astuksid õpilased Võru ja Petseri ümbrusest. Rõhutati asjaolu, et kui õpetaja tahab produktiivselt töötada, siis peab ta neid iseärasusi põhjalikult tundma.

Võru seminari juhataja kohuste täitjaks valiti kohaliku gümnaasiumi juhataja Joh. Koemets.

Õppetöö algas Võru Õpetajate Seminaris 7.I.1921.a. Tartu seminari õppekava kohaselt².

Seminar asus endise Võru linnakeeli (kõrgem algkool) majja, mis asus turuplatsi ääres.

16.II. 1921.a. asus Võru seminari juhataja kohale Joh. Kõis, kes oli selles ametis kuni seminari tegevusaja lõpuni.

Seminari õpetajaskonna koosseis oli üldiselt püsiv. Et seminar alustas õppetööd 1921/22 õ/a. keskel, siis polnud võimalik leida algul määralisi õppejõude ja seepärast töötasid seminaris ainult tunniandjad kohaliku gümnaasiumi õpetajate hulgast.

Õpilasi võeti seminari vastu algkeeli lõpetamise järgselt (6 kl.). Seminari soovijate arv ületas mitmekordsest (3-4 korda) vabade kohtade arvu seminaris.

¹ ORKA; f. 1108, nim. 4, s.-ü. 415, leht 5.

² ORKA; f. 1108, nim. 4, s.-ü. 422, leht 8.

Vastuvõtt seminari toimus tavaliselt katsete põhjal, kusjuures eelistati neid õpilasi, kes paistsid silma võimete poolest laulus ja muusikas. Huvitav on märkida, et alates 1927.aastast korraldati teiste katsete kõrval ka intelligentsusteste, mis sisaldasid ülesandeid tähelepanu, kontsentratsiooni - ja kombinatsioonivõime jne. selgitamiseks¹.

Õpilaste majanduslik toetamine seminaris toimus kahel viisil. Üheltpoolt olid määratud stipendiumid seminari eelarve kaudu riigisummadest ja Võru Maavalitsuse poolt määratud summadest. Teiselt poolt aga nähti toetusena ette ka õpilastele tasuta kasutamiseks antud õpperaamatuid seminari raamatukogust. Stipendiumi anti tingimusel, et ühtegi nõrka ei ole, kusjuures 40% pidi olema häid hindeid².

Esimesel aug. 1922.a. loodi Võru Õpetajate Seminari juurde harjutuskool (seminari algkool)³. Selle ülesandeks oli seminari kasvandikele õpetamise praktikas eeskuju andmine, pedagoogiliste põhimõtete teostamine ja eeskujulike õppeviisidega tutvustamine. Harjutuskoolis oli tulevastel õpetajatel võimalik kohapeal vaadelda ja lähemalt tundma õppida algkooli õpilasi.

Hindamine Võru Õpetajate Seminaris toimus järgmise skaala järgi: hää, rahuldav, nõrk. Õpilast ei hinnatud üksikute eriainetega järgi, vaid anti üldine hinnang terve ainerühma kohta. Hindamislehel olid ära toodud õpilase hingelised omadused, kehaline ja vaimne arenemine, tema edasijõudmine koolis ning pedagoogilise nõukogu otsused.

Võru Õpetajate Seminari üldise õppetöö korralduse kohta tuleb aga öelda, et selles olid tähtsal kohal mitmesugused praktilised harjutused, mis juhatasid tulevasele õpetajale koolitöös kindla tee kätte.

¹ Käis, J., Võru Õpetajate seminar, lk. 10

² samas

³ ORKA, f. 1108, nim. 4, s.-ü. 422, l. 119

Tähtsal kohal olid ka ekskursioonid ja loodusvaatlused¹.

Seminaril oli oma raamatukogu 5497 raamatuga, nendest 1103 õpperaamatuga. Peale selle oli veel ajakirjandus - kogu, kus olid esitatud peaaegu kõik eestikeelsed ajakirjad ja üle 20 saksakeelse pedagoogilise ajakirja².

Üks kord nädalas korraldati õpilastele mõistliku aja - viite eest õpetlik-teaduslikusisuga kinoetendusi.

Õpilaste isetegevuse arendamine toimus nii harilikus oppetöös kui ka õpillasringides õpetaja kaastegevusel.

Seminaris töötas oma "Õppiv Noorsoo Ring" kirjanduse ja spordiosakonnaga³.

Võru Õpetajate Seminaril olid laialdased sidemed teiste õppeasutustega ja mitte üksnes vabariigi piirides, vaid ka väljaspool seda. Nii näiteks oli seminaril tihe koostöö Soomega. Käidi tutvumas hariduseluga Berliinis, Viinis, Londonis, Lätis ja mujal. Tutvumine sealsete koolidega andis uusi tähelepanekuid ja muljeid õppetöö ratsionaalsest korraldusest.

Võru Õpetajate Seminar jättis endast maha küllaltki märkimisväärse pedagoogilise päranduse. Eelkõige paistis Võru Seminar silma uuendusideede levitamise poolest. Direktor J.Käisi metoodikaalased teosed said algkooli õpetajatele aluseks õppetöö metoodika uuendamisel.

Kooliuuendusliku kirjanduse soetamist alustati seminaris aastaraamatute "Teel töökoolile" väljaandmisega 1924.aastal.⁴ Neid ilmus kokku 6. Seitsmendaks oli J.Käisi teos "Isetegevus ja individuaalne tööviis". Kuuendas aastaraamatus leidub E.Limbergi kirjutis "Individuaalne meetod matemaatika õpetamisel". Uued mõtted leidsid rakendust nendega kõige kergemini kohandatavais aineis - loodusõpetuses ja matemaatikas.

¹ ORKA, f. 1108, nim.4, s.-ü. 422, l .197

² samas

³ samas

⁴ ORKA, f. 1108, nim. 4, s.-ü. 422, l .330

Uuendusideede levitamist ja Võru Õpetajate Seminari osa selles väljendab katkend "Võru Õpetajateseminarist".

"Pilku heites Võru Seminari kümneaastasele tegevusele tegeliku koolina ja selles saadud hoo edasikandumisele Eesti koolile, võib kinnitada, et meie kool on vabanenud vanast. Ei või nimetada kõiki uuenduslikke mõjusid Võru Seminari teeneks, vaid teda tuleb hinnata kui üht aktiivsemat eestvõitlejat. Suur julgus ja järjekindlus uuenduslikes püüetes on tõstnud Eesti kooli kõrgele tasemele ja tema eeskuju ulatub nüüd juba üle piiri väljapoolegi. Selles tuleb siiski esile tõsta Võru Seminari tööd, kust on avalikkuse ette toodud suurem osa neid uuenduslikke põhimõtteid, mis on leidnud tunnustamist algkooli õppe- ja kasvatustöös."

Võru Õpetajate Seminar suleti 1.aug. 1930.a. Vaatamata mitmetele kirjadele ja palvetele jätkata õppetööd. Samuti likvideeriti seminarid Tallinnas, Tartus ja Haapsalus, ning nende asemel avati pedagoogiumid Tallinnas ja Tartus.

Õpetajate seminaride tunnikavad anti välja haridusministeeriumi määrusega, kuid õppendokogu ettepanekul oli lubatud teha mõningaid vahetega muudatusi. Tunniarv nädalas ei võinud ületada 35-36 tundi.

1921.aastal oli Võru Õpetajate Seminaris kaks klassi - ettevalmistamise klass ja I klass.

Seminari kirjja haridusministeeriumi määrusekohaselt 9.III.1921.a. anti ette määratleda nii ettevalmistamisklassis kui ka I klassis 5 tundi nädalas, kujuures matemaatika vaheldis arvutusest, algebrast ja geomeetriast. Matemaatika õpetas mõlemas klassis Ottokar Porvin.²

¹ Kale, J., Võru Õpetajateseminar, lk. 24, 25

² OREI, I. 1103, nra. 4, s. - 8. 422, 1-13

II Matemaatika õppeainena Võru Õpetajate Seminaris

1. Õppeplaanid ja programmid

Vaadeldaval ajajärgul puudusid seminaridel üldised õppekavad. Seepärast lähtuti üldhariduslikes ainetes keskkooli õppekavadest, mis kohandati vastavalt seminari eesmärkidele ja ülesannetele. Õppekavadele püstitati teatud nõuded. Mõningad neist olid järgmised:

1. Tuleb silmas pidada, et seminari ülesandeks on valmistada algkooliõpetajaid, kes tunneksid kaasaegseid kasvatus- ja õpetusviise ning suudaksid saavutada algkooli õppekavades näidatud kasvatus- ja õpetuse eesmärgid.
2. Seminaris õpetatavaid aineid tuleb hoolikalt valida algkooliõpetaja kutsetöö nõuete kohaselt. Valitud ainet käsitleda põhjalikult, kasutades õppeviise, mis arendavad isetegevust ja iseseisvust ¹.

Õppenõukogu reguleeris pidevalt õpilaste töökoormust, püüdes lühendada õppekavu ja vältida liigset tööd, kuid samas lähtus oma ülesannetest ja pidas silmas õppekavadele esitatavainõudeid.

Õpetajate seminaride tunnikavad anti välja haridusministeeriumi määrusega, kuid õppenõukogu ettepanekul oli lubatud teha mõningaid ümberpaigutusi tundides. Tundide arv nädalas ei võinud ületada 35-36 tundi.

1921.aastal oli Võru Õpetajate Seminaris kaks klassi - ettevalmistamise klass ja I klass.

Seminari kirjas Haridusministeeriumi Kooliosakonnale 9.III.1921.a. nähti ette matemaatikat nii ettevalmistusklassis kui ka I klassis 5 tundi nädalas, kusjuures matemaatikas vaadeldi arvuteadust, algebrat ja geomeetriat. Matemaatikat õpetas mõlemas klassis Ottokar Torrim ².

¹ Käis, J., Võru õpetajateseminar, lk.24,25

² ORKA, f.1108, nim.4, s.-ü. 422,1 .13

1921/22 6/a. oli kinnitatud haridusministri poolt järgmine seminaride üldine tunnikava, milles matemaatika-
le kuulus

I klassis (ühes ilmakirjandusega)	4 t,
II - " - (ühes füüsika ja keemiaga)	4 t,
III - " - (ühes geoloogia ja kosmograafiaga)	4 t,
IV - " - (ühes laulmise metoodikaga)	3 t,
V - " - (ühes metoodika ja praktika tundidega)	2 t,
VI - " - (ühes raamatupidamise alg- kursusega)	2 t.

Matemaatika metoodikat oli ette nähtud V ja VI klassis 1 tund nädalas¹. Kuna aga Võru Seminaris sel ajal 3 klassi oli, siis kujunes 1921/22.6/a. tegelik tunnikava järgmiseks: ettevalmistusklassis 5 tundi nädalas, kusjuures 2 tundi oli pühendatud arvuteadusele, 3 tundi aga algebrale ja geomeetriaale koos. I ja II klassis - 4 tundi nädalas, sellest algebrat 2 tundi ja geomeetriat 2 tundi².

Kui suures ulatuses tuli omandada seminari õpilastel näiteks trigonomeetria programm III klassis 1922/23.6/a., näitab selgesti järgnevalt toodud kava³.

1. Trigonomeetriliste funktsioonide konstrueerimine.
2. Funktsiooni olenevus ja muutmine nurga suurenemisega ($0-360^{\circ}$).
3. Nurga konstrueerimine antud trigonomeetrilise funktsiooni tähenduse järele.
4. Põhivalemid (8).
5. Redutseerimisvalemid.
6. Trigonomeetrilise funktsiooni väljaarvamine antud nurga järele (30, 45, 60).
7. Olenevus täisnurkse kolmnurga külgede ja nurkade vahel.

Õpperaamatu "Nano" järgi hõlmas see I osa I ptk. §1, 2, 3, 4, 5, 6. lk. 3-10, II osa VI ptk. §1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. lk. 30-37.

¹ ORKA, f.1108, nim.4, s.-ü. 422, l. 17

² samas l. 59

³ ORKA, f.1092, nim.1, s.-ü.16, l. 90

1922/23.õ./a. õpiti matemaatikat ettevalmistusklassis 5 tundi, I,II ja III klassis 4 tundi nädalas ¹.

Kui pidada silmas, et peale triginomeetria õpiti veel algebrat ja geomeetriat, siis selgub, et matemaatika programm oli küllaltki lai ja ülekoormatud.

1923/24 õ./a. töötas seminar 5 klassiga. Õppetöö matemaatikast toimus järgmise tunnikava kohaselt ². I, II, III ja V klassis 4 tundi, IV klassis aga 3 tundi nädalas. Sel õppeaastal oli matemaatika programm diferentseeritum. Matemaatikas vaadeldi eraldi arvuteadust, algebrat, geomeetriat, trigonomeetriat, analüüsi ja analüütilist geomeetriat.

1924/25 õ./a. kavas on märgata mõningaid muutusi nädal tundide osas. IV klassis 3 tunni asemel 4 tundi, V klassis aga 4 tunni asemel 3 tundi, VI klassis 2 tundi ³.

Mõnikord oli vajalik mõnes klassis tundide arvu kas suurendada või vähendada. Nii pöördus direktor J.Käis 1923.a. jaanuaris Haridusministeeriumi Kooliosakonna poole järgmise kirjaga: " Võru Seminari III klassi õpilased on mahajäänud matemaatikas, mis sellest tuleb, et nad seminari avamisel nõrgapoolse ettevalmistusega vastuvõetud olid. Et seda puudust parandada, oleks tarvis käesoleva pooleaasta jooksul matemaatika tunde ühe võrra suurendada, nimelt 4 päält 5 pääle, milleks palun Teie luba".⁴

Seminari V ja VI klassis toimus pedagoogiline praktika.

1924.a. jaanuaris otsustas pedagoogiliste kursuste nõukogu korraldada algklassides nii Võru linnas kui ka maal seminari kursuslaste hospiteerimist - linnas tundide pealtkuulamist, maal aga praktikatunde klassides ⁵.

Pedagoogilise praktika teostajaiks olid seminari juhataja ja metoodiliste ainete õpetajad ning samuti õppejõud harjutuskoolist.

Praktika algas V klassi sügisel hospiteerimisega harjutuskoolis. Üks päev oli selleks õppetööst vaba. Jälgiti õppe-

¹ ORKA, f.1108,nim.4, s.-ü. 422, l .163

² samas, l .252

³ samas l .344

⁴ samas l .192

⁵ samas l .373

tunde kõigis ainetes. Aruandeid tundide pealtkuulamise kohta arutati selleks määratud koosolekul ehk nn. konverentstunnil, kus tehti kokkuvõtteid kuulatud tundide sisust, metoodilistest võtetest jm.¹. V klassi teisel poolel toimusid praktika tunnid. Ka neid arutati konverents-tundides. Nende tähtsus seisnes eelkõige selles, et neis selgitati ja põhjendati väga paljusid tegelikke didaktilis-metoodilisi küsimusi. Kevadel peale praktika tundide harjutuskoolis siirdusid seminari lõpetajad kaheks nädalaks algkoolidesse. Seminari lõpetamisele järgnes aasta praktikat õpetaja-kandidaadina ja alles järgmise õppeaasta algul koguneti uuesti seminari majja, kus toimusid kolmepäevalised kursused. Kursustel esitas iga õpetajakandidaat aruande praktika ajast. Kursuste lõpus sai kursuslane algkooliõpetajakutsetunnistuse.

Praktikatundideks oli tunnikavas ette nähtud V klassis 4 tundi ja VI klassis 6 tundi nädalas.

1925/26.õ./a. jaotusid matemaatikatunnid koos metoodikaga järgmiselt: I, II, III, IV klassis 4 tundi, V ja VI klassis 2 tundi nädalas.²

1925.aastal 27.novembril tegi Võru Õpetajate Seminari pedagoogika nõukogu koosolek, arvestades VI klassi õpilaste töörohkust tegelikul ettevalmistusel õpetaja ametile, muudatusi VI klassi töökavas. Need õpilased, kes olid lõpetanud keskkooli täieliku kursuse, vabastati sakse keele, kodanikuteaduse ja matemaatika tundidest. Nende asemel määrati neile pedagoogikat ja metoodikat³.

Matemaatikatundide arvu III klassis oli vaja suurendada ka 1926/27.õ./a. 3-lt 4-le. Seega tundide arv sel õppeaastal kujunes järgmiseks: I, II, III klassis 4 tundi, IV klassis 3 tundi, V klassis 2 tundi ja VI klassis 1 tund + 1 praktika tund⁴.

Toodud tunnikava juures märgiti järgmist:

1. Tundide üldarv ei tohi üheski klassis olla üle 36.
2. Kuna õppeainete rohkuse ja ka õpilaste individuaalsete omaduste tõttu ei ole võimalik kõiki tunni-

¹ Käis, J., Võru õpetajateseminar, lk.56

² ORKA, f.1108.nim.4.s.-ü.422, l .448

³ samas l .478

⁴ samas l .522

kavas ettenähtud aineid ühevõrd sügavalt käsitleda, siis pöörata tähelepanu rühmatööde korraldamisele ja pidada seda vajalikuks eriti õpetamisel 5. ja 6. õppeaastal.

Soovitati luua matemaatika, kosmograafia, füüsika rühm, kus iga õpilane töötaks nelja aasta jooksul 8 tundi ¹.

3. Seminari VI klassis on matemaatika tunnid tarvilikud metoodika ja matemaatika kava lõpetamiseks ².

13. juunil 1927. aastal saatis Võru Õpetajate Seminar Riigikoolivalitsusele eri-ainete õppekavad, milles oli toodud ka algkooli matemaatika metoodika kava (vt. lisa lk. 29).

See haaras täielikult algkooli matemaatika programmi ja võib öelda, et sellise kava läbivõtmine seminaris andis tulevasele algkooli matemaatika õpetajale piisavalt teadmisi ja oskusi matemaatikast ja tema õpetamisest algkoolis.

Tolle aja matemaatikas kasutati erinevat, kuid küllaltki omapärast terminoloogiat. Näiteks kasutati termineid nagu kolmlause, segude arvamine, suuruste olenevus, ruutimine ja kuupimine, ruut- ja kuupjuure määramine katsumise teel jm.

1927/28 õ.a. töötas seminar tunnikava järgi, milles matemaatika koos metoodikaga oli jaotatud järgmiselt:

I, II, III klassis	4 tundi nädalas,
IV " "	3 " "
V " "	2 " " + 4 t. praktikat
VI " "	1 " " + 6 t. " ³

1927. aastal võeti õpetajate poolt tarvitusele tööraamatud. Nende kasutusele võtmine võimaldas saavutada küllaltki keskustust õppematerjali jaotuses. Nii koostati keskustuse põhimõttel 1928. aastal üldine raamkava. Järgnevalt on toodud Võru Õpetajate Seminari keskustatud õppekava üldskeem matemaatikas 1928. aasta kohta.

I klass- 1) Algebra. Planimeetria.
2) Vanamaailma matemaatikast.

II klass - 1) Algebra. Planimeetria.
2) Keskaja matemaatikast.

¹ ORKA, f. 1108, nim. 4, s.-ü. 422, l. 522

² samas l. 527

³ samas l. 635

III klass - 1) Trigonomeetrilised põhilaused. Logaritmid.
Teise astme võrrandite süsteemid. Read.
Liit - %.

2) XV - XVIII saj. matemaatikast.

IV klass - 1) Stereomeetria. Projektsioon.

2) Suuri matemaatikuid XIX sajandil.

V, VI klass - meetodikad.

Eelpool toodud kavast selgub, et seminari õpilastel oli võimalus tutvuda peale matemaatiliste tõdede ja faktide ka matemaatika ajalooga. Seda tuleb pidada antud ajajärgu matemaatika programmide positiivseks jooneks. Käesoleva aja matemaatika õpetajate ettevalmistamisel, asutustes pööratakse matemaatika ja selle õpetamise ajaloole ning suurte matemaatikute elu ja tegevuse tutvustamisele vähem tähelepanu.

Viimased kaks õppeaastat seminaris toimusid järgmise tunnikava kohaselt:

I, II, III klassis	4 t. nädalas
IV klassis	3 " "
V klassis	2 " " + 4 t. praktikat
VI klassis	6 t. " ¹

1929/30. õppeaastani toimus õppetöö seminaris üldhariduslikes ainetes veel keskkooli õppeprogrammi järgi. Võru Õpetajate Seminari kirjas 15. mail 1929. a. märgitakse aga, et õppetöö keskkooli õppekavade järgi ei ole otstarbekohane, kuna seminaris tuleks käsitleda kõiki õppeaineid lähtudes ülesannetest, mis on täita seminaril õpetajate ettevalmistus asutusena. Erilist rõhku oleks vaja panna igas aines nende küsimuste sügavamale läbitöötamisele, mis on võetud algkooli õppekavva. Teised võiks kas hoopis välja jätta või siis kärpida. Seminari pedagoogiline nõukogu pidas vajalikuks nendel põhjustel seminari õppekavad ümber töötada, et sellega töö produktiivsust tõsta.

Otsustati ümber korraldada ja kohandada ka kordamistööde tunnikava. Peeti vajalikuks selleks otstarbeks kasutada igas klassis vähemalt 2 tundi nädalas, kusjuures kordamiseks soovitati leida uusi vaatepunkte, teha uusi lõikeid

¹ ORKA, f. 1108, nim. 4, s. - ü. 428, lk. 33 ja 1. 197

² samas

1. 185

aines¹.

Õppetöös ilmnenu puudustele juhiti pidevalt tähelepanu Võru Õpetajate Seminari ja harjutuskooli pedagoogikanõukogu koosolekutel.

4.III.1927.a. koosolekul õppe- ja kasvatustöö ülevaates märgiti, et õpetamises on märgata aine rohkuse kuhjumist õppeaasta viimasele poolele. Sellest hoidumiseks märgiti vajadust kava lühendada. Kuna ainete kontsentratsioonil alles siis teostama hakati, kui õppetöö juba alanud oli, siis osutus see selletõttu nõrgaks ja puudulikuks. Juhiti tähelepanu sellele, et juba vaheaja jooksul peavad olema kõik kontsentratsiooni põhimõtted ettenähtud, et neid juba õppeaasta algul saaks teostama hakata. Eri ainete kavad tuli aineõpetajatel kokku seada ja anda pedagoogika nõukogule läbivaatamiseks. Seejärel saadeti kavad kinnitamiseks haridusministeeriumile. Märgiti ka, et kavad ei tarvitse olla sugugi üksikasjalised².

Saadud materjalidest matemaatika õppekavade kohta võib järeldada, et matemaatika programmid olid materjaliga küllaltki üle kuhjatud, mistõttu kujunes matemaatika üheks raskemaks õppeaineks seminari õpilastele.

2. Õppekirjandus ja õppevahendid

Võru Õpetajate Seminaril oli oma raamatukogu, mis 1923.a. andmete kohaselt sisaldas 5497 raamatut, neist 1103 õpperaamatut õpilastele tarvitamiseks³. Õppekirjandus oli enamasti saksakeelne. Õppekirjanduse vähesus andis end õppetöö korraldamisel ägeli tunda ning seepärast tuli seminari juhtkonnal nii mõnigi kord pöörduda haridusministeeriumi kooliosakonna poole. Seminaris püüti mitmeti raamatute puudust likvideerida. Võru Õpetajate Seminari kirjas Haridusministeeriumi Kooliosakonnale 10.aprillist 1926. (nr.193) teatas direktor J.Käis järgmist: "Tarvilise pedagoogilise ja metoodilise kirjanduse puudus eesti keeles sünnitab suuri raskusi õpetajate pedagoogilisel ettevalmistusel. Et nendest raskustest üle saada, tuleb valida

¹ ORKA, f.11092, nim.1, s.-ü. 1, l. 147

² samas l. 102

³ ORKA, f.1108, nim.4, s.-ü. 422, l. 197

järgmine tee - tähtsamaid päätükke põhjanevaist uuimaist pedagoogilistest teostest tõlkida ja kirjutusmasinal 5 eks. paljundada"¹.

21. oktoobril 1927.a. toimunud pedagoogika-nõukogu koosolekul tähelepanekutest õppe- ja kasvatustöö kohta soovitas direktor seminari õpetajatel neis aineis, milles trükitult õppematerjal puudub, anda õpilastele paljundatud konspekte².

Matemaatika õpetamisel lähtuti peamiselt õpperaamatust "Nano".

Sellest, millist matemaatikaalast kirjandust vaadeldaval ajajärgul õpetajate ettevalmistus-asutustes võidi kasutada, saame ülevaate haridusministeeriumi kooliramatute osakonna poolt soovitatud raamatute nimekirjadest, milles teatati koolidele nimekirjas märgitud raamatute ilmumisest. Järgnevalt on toodud antud ajajärgul ilmunud ja haridusministeeriumi poolt soovitatud õppekirjandus matemaatikas³.

1. F.V.Mikkelsaar, "Algkooli matemaatika (4.õppeaasta)
K/Ü "Loodus", Tartu 1927.
2. G.Kuldvere, "Meie kodupaik allikana arvuteaduse õpetamisel"
K/Ü "Loodus", Tartu 1924.
3. H.Veidermann, Chr.Brüller, "Malenkij matematik,
II god obučenia"
Kirjastus "Polyglott", Tallinn 1926.
4. P.Ederberg, "Algebra ülesannete kogu ja kokkuvõtlik käsiraamat III"
Tallinna Eesti K/Ü., 1924.
5. J.Hansen, Neljakohaga logaritmid tabelid,
K/Ü "Kool", Tallinn 1921.
6. G.Rägo, "Matemaatika tööraamat keskkoolidele.
Algebra II kursus;
K/Ü "Loodus", Tartu 1928.

¹ ORKA, f.1108, nim.4, s.-ü.422, l . 489

² ORKA, f. 1092, nim.1, s.-ü.1, l .121

³ samas s.-ü.16 ja 13, l . 87,168

7. G.Rägo, "Matemaatika tööraamat keskkoolidele.
Algebra I kl. kursus."
K/Ü "Loodus", Tartu 1928
8. Valter Nõges, Meeter-möödud. Võrdlustabelid meetri-
süsteemiliste mõõtude ümberarvutamiseks
end. venesüsteemislisteks ja vastupidi.
Kaal- ja mõõdu seadus ,
Autori kirjastus, Tartu 1928.
9. K.Treffner, O.Perli, J. ja E. Kuulbergid ja
E.Martinson, "Elavad arvud" (Matemaatika õpperaa-
mat algkoolidele II õ/a.).
K/Ü "Loodus", Tartu 1928.
10. F.V.Mikkelsaar, "Algkooli matemaatika (5.õppeaasta)",
K/Ü "Loodus", Tartu 1928.
11. J.Kuulberg, "Algkooli matemaatika metoodika II",
K/Ü "Loodus", Tartu 1929.
12. Schips, "Mathematik und Biologie",
Teubner, Leipzig.
13. Witting, "Abgekürzte Rechnung"
Teubner, Leipzig.
14. Witting, "Funktionen, Schaubilder und Funktions-
tafeln",
Teubner, Leipzig.
15. Feltweis "Wie man einstens rechnet,"
Teubner, Leipzig.
16. Genau, "Mathematische Überraschungen,"
Stahl, Arnberg.
17. Leitermann, "Lustiges u. Merkwürdiges v. Zahlen u.
Formen".

Õppeaine käsitlemisel tunnis olid abiks mitmesugused õppevahendid. Neid valmistasid õpilased ja õpetajad ise või muretseti väljastpoolt kooli selleks otstarbeks ettenähtud summadest. Õpilaste poolt valmistatud õppevahendid pandi välja iga õppeaasta lõpul korraldatud seminari ja harjutuskooli õpilastööde näitusel. Hiljem rakendati neid aga õppetöös. Õpilastööde näitused Võru Õpetajate Semina-

ris olid üheks märkimisväärses ettevõtteks. Nad olid seminari õpilaste ja õpetajate ning kogu kooli loova ja otsiva vaimu näitajaks ja kandjaks. Näitus oli avatud mitte üksnes oma kooliperele, vaid ka teistele koolidele ja kohalikule elanikkonnale. Näituse külastajateks olid tihti ka asjast huvitatud välismaalt.

Õpilastööde väljapanekutel oli töid igast aimest. Näiteks olid matemaatikast 1925.a. näitusel esitatud järgmised tööd: proportsionaalne sirkel, plaanlaud, nurkriist maapinna kallakuse mõõtmiseks; stereomeetrilised mudelid (traadist ja savist), graafilised esitused, töövihikud, arvkujud, mõõdud, arvelauad, arvtabelid, numeratsioonitabelid jm.¹

Peale Võru Õpetajate Seminari sulgemist 1930.a. mais jäi seminarist maha tema tegevuse ajal kasutusel olnud inventar, selle hulgas ka õppekirjandus ja õppevahendid. Osa vahendeid kanti üle teiste koolide kogudesse, osa aga deponeeriti Tallinna Linna Pedagoogilisele Muuseumile. Nimekirjadest, milles toodi ära õppeabinõud, mis anti üle Tallinna Linnavalitsusele Tallinna Pedagoogilise Muuseumi jaoks, õnnestus saada mingisugune pilt seminaris matemaatika õpetamisel kasutamist leidnud õppevahenditest. Nimekirjades leidsid järgmised õppevahendid: tabelihoidja, kuubi klaasmudel, tetrakonaalne kaksikpüramiid, skalenoedri klaasmudel, heksakonaalse kakskikpüramiidi mudel, arvtahvel 1 - 100, numeratsioonitahvel, neljanurkse püramiidi mudel, kogu puust stereomeetrilisi mudeleid, meeter, vanaaegse koja mudel, sirkel, mall, meetermõõdustik, sadade tabel, vinklid, joonestuskolmnurgad.

Õppevahenditest valmistati rohkesti seinatabeleid mitmesuguste matemaatiliste valemitena, funktsioonide kõveratega jm. Õppevahendid pandi matemaatika aine klassis seinale, nii et neid võis alati kasutada².

¹ Käis, J., Võru õpetajateseminar, lk. 77

² samas

lk. 37

III Matemaatika õpetamise metoodika

küsimused

1. Matemaatika metoodilisest käsitlest

Matemaatika õpetamisel tuli lähtuda neist kasvatuslikest ja õpetuslikest eesmärkidest, mis olid seatud antud aja- ja järgul matemaatika ette. Vastavalt eesmärkidele leiti teed ja vahendid nende saavutamiseks. Iga õppeaine jaoks kujunes välja oma metoodiline käsitusviis. "Matemaatika kasvatuslikuks eesmärgiks oli arendada loogilist mõtlemist, niihästi induktiivset kui deduktiivset; kasvatada suuruste hindamis - ja selget ruumikujutlusvõimet, süvendada meid ümbritseva elu nähtuste mõistmist funktsionaalse sõltumuse abil, valgustada matemaatika tähtsust praeguse aja vaimses ja ainelises kultuuris, samuti kultuurelu arenemises; arendada täpsust ja korrektsust"¹.

Teadmiste ja oskuste omandamisel peeti silmas eelkõige seda, mis on vajalik tegelikkuse teadlikuks hindamiseks. Nõutav oli teadmiste rakendamise oskus tegeliku elu ülesannete lahendamisel, samuti korrektse joonestamise ja graafilise kujutamise oskus ning algkooli matemaatika põhjalik tundmine.

Matemaatika õpetamisel taotleti keskustust ja seda sel teel, et matemaatilisi teadmisi rakendati arvutuse alusena igal alal (loodusõpetuses, maateaduses, tööõpetuses jm.). Matemaatikat seoti ka ajalooga matemaatika arenguloo tähtsamate momentide valgustamisel ja kunstiajalooga (näit. ehituskunstis). Matemaatika omakorda pakkus ainet teistele ainetele, näiteks matemaatiliseks käsitööks. Matemaatika kasutas arvulisi andmeid loodusõpetusest ja maateadusest, kasutas joonistusoskust graafilisel kujutamisel jne. Järelikult matemaatikat tuli vaadelda koolis tihedas seoses teiste õppeainetega.

Matemaatika õpetus üldjoontes oli rajatud isetegevusele. Õpetaja segas oma küsimuste ja juhustega õpilaste tööd

¹ Käis, J., Võru õpetajateseminar, lk. 36

võimalikult vähe. Õpetaja oli abiks ainult siis, kui õpilased seda tingimata vajasisid.

Kuidas siis toimus uue matemaatilise mõiste juurde minek ja selle omandamine?

Selleks kasutati õppetundi kui õppetöö organiseerimise peamist vormi õpetaja osavõtul. Õpilastele anti tunnis lahendada mingi ülesanne. Ülesande lahendamisel jõudsid õpilased uutele matemaatilistele tõsiasjadele, mis takistasid ülesande edasist lahendamist, kuna neil puudusid eelnevad teadmised ja kogemused tekkinud probleemi lahendamiseks. Seega oli tekitatud olukord, kus õpilased olid sunnitud arutama ja selgitusele võtma need uued tõsiasjad, uue mõiste. Sellest momendist peale algas õpilastele ja õpetajale töö kõige raskem osa, ent samal ajal õpilastele intensiivne isetegevus ja loovate jõudude rakendus, milleks kasutati mitmesuguseid teid¹. Sel ajal vajasisid õpilased kõige enam õpetaja abi. Peale ülesannete lahendamist anti üksikjuhule probleemi üldine lahendus. Geomeetria teoreemide tõestamisel tuli õpetajal aidata õpilasi juhtlausetega ja mõnikord kasutada isegi heuristilist õppeviisi². Pärast uue probleemi läbitöötamist kindlustati see harjutustega, peast arvutamise ja ning rakendati ellu. Harjutusülesandeid koostasid õpilased ise, rakendusülesanded aga leiti osalt õpilaste, osalt aga õpetaja poolt. Eriline tähtsus omistati rakenduslikele ülesannetele. Neid võeti teaduse ja kunsti alalt, igapäevast elust. See oli matemaatika õpetuse alus.

Matemaatika tunnid toimusid selleks ette nähtud matemaatika aine klassis, mis oli varustatud mitmesuguste õppevahenditega, mida võis alati kasutada.

2. Aine õpetamisel esinevatest puudustest ja nende likvideerimise abinõudest.

Koolide õppetöös tuli mõnigi kord ette väärnähtusi nii üksikute ainete õpetamisel kui ka üldistes õppetöös puudu-

¹ Käis, J., Võru õpetajateseminar, lk. 36

² samas

tavates küsimustes. Nendele puudustele juhiti tähelepanu Haridusministeeriumi Kooliosakonna ringkirjades koolidele ning pedagoogika-nõukogude istungitel. 18. sept. 1922.a. Haridusministeeriumi Kooliosakonna ringkirjas nr. 24023 märgiti, et kool peab olema kõigiti autoriteetne asutus. Kogu koolitöö aeg on määratud mitte üksnes õpetamiseks, vaid vähemalt samal määral ka kasvatamiseks¹. Kuigi maksmapandud õppekavadest oli lubatud teataval määral kõrvalkaldumisi teha, tuli õpetajatel siiski ilmtingimata õppekavade seletuskirjad juhtnööriks võtta. Sageli jäeti aga seletuskirjad tähelepanemata ja käidi õpetamisel vana, äraiganenud rada. Nii näiteks oli tihti teostamata jäetud seletuskirjades rõhutatud õpetamise peanõue - õpilaste isetegevus. Sageli õpetajad ainult jutustasid tunnis, õpetamise asemel aga "eksamineerisid" õpilasi, s.t. küsisid õppimiseks ülesantut ja panid hindeid, tehes klassitahvli juures tegemist ainult üksiku õpilasega, mistõttu terve klass jäi passiivseks pealtvaatajaks. Jäeti kasutamata ka olemasolevad õppeabinõud.

Matemaatika õpetamisel pöörati liiga vähe tähelepanu peast arvutamisele. Mitmeid aine osasid (geomeetria, algebra) käsitleti aga deduktiivselt. Kirjatöid korraldati juhuslikult ja jäeti kauaks läbiivaatamata.

Pedagoogika nõukogudel soovitati läbi arutada õppetöö algul töökavad iga aine kohta, kaaluda möödunud õppeaasta puudusi ainete läbivõtmisel ning õpetamise meetodites ning leida uusi teid puudustest hoidumiseks².

Võru Õpetajate Seminari ja harjutuskooli pedagoogika nõukogu koosolekul 4.III. 1927.a. toodi ära ülevaade õppe- ja kasvatustööst 1926/27.õppeaastal. Selles märgiti mitmeid töös esinevaid puudusi:

1. Õpetamises oli märgata aine rohkuse kuhjumist õppeaasta viimasel poolel.
2. Ainete kontsentratsioon oli nõrk ja puudulik.
3. Seminari klassides oli õpetamise meetod ebaloosulik. (Isetegevus oli jäetud tahaplaanile.)
4. Õpilased tarvitasid lahtisi paberilehti³.

¹ ORKA, f.1092, nim.1, s.-ü.6, l.4

² samas

³ samas

26.aug. 1927.a. pedagoogika nõukogu koosolekul juhiti tähelepanu möödunud õppeaastal esinenud puudustele. Direktor J.Käis andis õppetöö korralduse kohta järgmised juhtnõõrid:

1. Õppetöö parema korralduse otstarbel seada sisse tööraamatud, kuhu kantaks tunniks ettevalmistatud töökava ja pärast tundi märkused töö läbiviimise kohta. Soovitav oleks tutvuda vastastikku nende tööraamatutega.
2. Iga kuu esimeseks päevaks seada kokku klasside töökavad eelolevaks kuuks, mille põhjal töötada välja tegelik kontsentratsiooni kava.
3. Iseäraliseks kohustuseks õpetajatele on uute pedagoogiliste mõtete liikumise jälgimine pedagoogilises ja metoodilises kirjanduses, vähemalt omal erialal ja tähtsamate eluliste uuenduste rakendamine tegelikus töös võimaluste piires, et saavutada suuremat edu õpilaste aktiivses ja isetegevas töös.
4. Et tutvustada kaastöötajaid tähtsamate ideedega omal alal, tehakse ülevaateid uuemast pedagoogilis- metoodilisest tööst meil ja mujal pedagoogika nõukogu ja õpetajate ühingu koosolekutel.
5. Vajalik on vastastikune tundide pealtkuulamine.
6. Tuleb hoolitseda selle eest, et kogu klass alati töös oleks, siis on võimalik saada kergemini ülevaadet ka õpilasteteadmistest. Hoiduda töötamisest üksikute õpilastega või üksikute õpilaste eksamineerivast küsimisest.
7. Kordamist ja sünteesivat tööd ei tohi unustada ja tuleb hoiduda kordamise koondamisest ainult õpilaste hindamise ajale.
8. Kasvatuslikud kohustused lasuvad ka aineõpetajatel, mitte üksnes klassijuhatajatel¹.

Tuli jälgida, et õpilased omale kaustiku muretseksid, kuhu nad kõik tunnis tehtud harjutused sisse kannaksid.

¹ ORKA, f.1092, nim.1, s.-ü.1, l . 115,116

Õpetajate tutvustamisel metoodiliste küsimustega ja uute pedagoogiliste võtetega aitasid kaasa aastaraamatud "Teel töökoolile".

Võru Õpetajate Seminari kirjas Haridusministeeriumi Koolivalitsusele 22. aprillil 1924.a. märgiti järgmist: "Võru Õpetajate Seminar kavatseb käesoleval ajal ja edaspidi aastaraamatut välja anda, et meie koolitegelasi, õpetajaid ja seltskonda ligemalt tutvustada nende uuendatud õppemeetoditega, mis Võru Seminaris ja harjutuskoolis on tarvitusele võetud. Esimene aastaraamat, mille kavatsetav päälkiri oleks "Teel töökoolile", peaks ilmuma eesolevaks Soome-Ugri kongressiks ja sisaldaks õppetöö ülevaate ja tundide sisu metoodilises käsitluses neis ainetes, kus töö printsiip kindlamini juba teostatud. Et meil siin täitsa puudub oma pedagoogiline kirjandus, mis valgustaks töökooli põhimõtet, siis arvame sarnase teose tarviliku olevat"¹.

"Teel töökoolile" kujunes õpetajatele omamoodi käsiraamatuks, aidates kaasa õppetöös esinevaid puudusi kõrvaldada ning neist hoiduda.

3. Õpilaste töö organiseerimise erinevaid vorme.

Matemaatika kui õppeaine käsitlemine seminaris, toimus peamiselt selleks ettenähtud ajal - õppetunnis (vt. lk.18, "Matemaatika metoodilisest käsitlusest").

Matemaatika tund oli küll peamine, kuid selle kõrval toimus töö mitmesugustes klassivälistes vormides. Siia kuulusid õpilaste kodune töö, mitmesugused kirjalikud tööd (referaadid), töö ainerühmas, õppevahendite valmistamine, õppekäigud.

Pedagoogika nõukogu koosolekutel määrati kindlaks kirjatööde arv kogu õppeaasta jaoks. Kirjatöö temaatika määrati aga aine-õpetajate poolt.

¹ ORKA, f.2108,nim.4, s.-ü.422, l .330

Kirjatööde arvu kohta matemaatikast 1926/27.õ.a. annab ülevaate järgnevalt toodud tabel¹.

Tabel 1

	I kl.	II kl.	III kl.	IV kl.	V kl.
Klassitööd	8 8	8 8	6 8	4 5	4 5
Kodused tööd	26 28	26 28	26 28	26 28	13 14

Kirjalike tööde ühtlaseks jaotuseks seati sisse iga kuu kohta suuremate kirjatööde kava, kusjuures tähtaegade määramisel arvestati ka õpilaste soove. Kirjalikes töödes tuli õpetajatel nõuda suurimat puhtust, korda ja korrallikku kirja².

Seminaris korraldati õpilastele referaatide õhtuid. Älgul toimusid need õpetaja kontrollita. 4.apr. 1927.a. pedagoogika-nõukogu koosolekul märgiti, et refereeritavad ained on olnud vahest nii rasked, et referent ise ja ka pealtkuulajad neist aru ei suutnud saada. Seepärast peeti vajalikuks edaspidi referaadid aineõpetajate poolt läbi vaadata³.

Suure osa seminari õpilase tööpäevast võtsid kodused tööd.

11.nov.1927.a. Võru Õpetajate Seminari pedagoogika-nõukogu istungil oli arutusel õpilaste tööga ülekoormatuse küsimus⁴.

Direktori poolt kõigis klassides korraldatud ankeedist selgus, et õpilased olid koduste töödega liigakoormatud (isegi 7-8 tundi päevas). Eriti palju aega võtsid kodused kirjalikud tööd. Võeti vastu otsus, milles nähti ette kodustele töödele 4 tundi päevas. V ja VI klassis ei võinud kodused tööd esmaspäeviti ja teisipäeviti kesta üle 2-3 tunni. Õpilaste ülekoormatuse küsimuse lahendamiseks leiti tarvilik olevat:

1. Kaotada kahekordset kirjutamist. Õpetajad andku klassis täpsemaid skeeme, et õpilased ei peaks kodus konspekte kirjutama.

¹ ORKA, f.1108, nim.4, s.-ü.422, l .663

² ORKA, f.1092, nim,1, s.-ü.1, l .116

³ samas

⁴ samas, Võru Õpetajate Seminar, l .122

2. Kaotada kirjutamine üldse aines, milles on olemas õpperaamatud.

3. Lühendada tarviduse korral ametlikku töökava¹.

Õpilaste koduseid töövihke tuli korralikult üle vaadata. V ja VI klassis vähemalt iga kahe nädala tagant, noorema - tes klassides vähemalt üks kord nädalas².

Seminaris korraldati mitmesuguseid õppekäike ja matku. Nende osast koolis räägib järgmine katkend: "Õppekäike kasutab uus kool oma õpetus- ja kasvatustegevuse süvendamiseks. Õpetuslikke eesmärke taotleavad peamiselt lühiajalised õppekäigud lähemasse kooliümbrusesse. Need on õppetunnid kooliaias, vabas looduses, ja sääli sooritatud vaatlusi, mõõtmisi ja üldisi tähelepanekuid kasutatakse järgnevail õppetundidel klassis. Niisuguseid õppekäike korraldati seminaris rohkesti seoses koduloo, maateaduse, matemaatika ja ka teiste ainete õpetusega"³.

4. Teadmiste kontroll ja edasijõudmine.

Teadmiste kontrollimine seminaris toimus peamiselt kahel teel - suuliselt ja kirjalikult.

Iseäranis neis aineis, milledes õpperaamatud puudusid, peeti vajalikuks teadmiste kontrollimist peale suusõnaliste küsimuste ka kirjalikult⁴. Suulise küsitluse korral tuli hoiduda üksikute õpilaste eksamineerivast küsimisest. Töötamine kogu klassiga võimaldas saada kergemini ülevaadet õpilaste teadmistest.

Matemaatika oli üheks raskemaks õppeaineiks seminaris ja seepärast ei olnud ka õpilaste edasijõudmine selles kuigi kõrge. Võlgnevuste (järelkatsete) arvu matemaatikas näitab järgnev tabel⁵:

Tabel 2

Õppeaasta	Poisid	Tüdrukud
1922/23	7	6
1923/24	9	14
1924/25	9	10

¹ ORKA, f.1092, nim.1, s.-ü. 1, 1 .122

² samas 1 .115

³ Käis, J., Võru õpetajateseminar, lk.74

⁴ ORKA, f. 1092, nim.1, s.-ü.1, 1 .102

⁵ Käis, J., Võru õpetajateseminar, lk.13

1925/26	1	1
1926/27	5	9
1927/28	8	4
1928/29	1	3
1929/30	3	3

Paranemine edasijõudmises ilmnes alates 1927/28 õ.a. kui õppenõukogu otsustas loobuda järelkatsetest ja suvetööst¹. Järgmisse klassi viidi õpilasi ka nõrga hindega ühes aines ilma järelkatseta. Niisugusel üleviimisel peeti silmas järgmist: "... õpilaste hindamist võivad mõjutada mõnikord juhuslikud asjaolud, nende hulgas ka õpetajate isiklikud sümpaatiad või antipaatiad, isegi tujud. Kui üksainus nõrk jääks otsustavaks õpilase edasiviimise küsimuses, siis tekib kartus, et õpilased võivad tõsiselt kannatada üksikute õpetajate mitteküllaldase erapooletuse või üleliigsete nõudmiste all²".

Võru Õpetajate Seminari teadete tuleb kahtlusega pidada neid õuendustlike võtteid ja meetodeid, mis laadid raskendust kodanlikele lastele koolides ja mis avaldavad mõju kogu ühiskondlike hoiakute korraldamisele koolis.

¹ ORKA, f. 1092, niml, s.-ü.13, 1.83

² samas

K o k k u v ö t e

Õpetajate seminarid suutsid vähendada algkooliõpetajate puudust, mis eriti teravalt oli üles kerkinud kodanliku Eesti algaastail. Tulevased õpetajad said seminarist kaasa gümnaasiumihariduse, mida peeti küllaldaseks õpetamisel algkoolis ja millega nende üldharidus ka piirdus.

Matemaatika õpetamisel lähtuti üldistest eesmärkidest, mis olid püstitatud kodanliku Eesti koolide ette kasvatus- ja õppetöös. Pearõhk Võru Õpetajate Seminaris asetati sel perioodil õpilaste iseseisvale tööle ja just matemaatika oli selleks aineks, milles iseseisvuse printsiip täiel määral rakendust leidis.

Silmaspidades matemaatika õpetamise eesmärke ja matemaatika programme, võib väita, et Võru Õpetajate Seminar saatis välja matemaatika õpetajaid, kes olid saanud piisava ettevalmistuse tööks kodanliku Eesti algkoolides.

Võru Õpetajate Seminari teeneks tuleb kahtlemata pidada neid uuenduslikke võtteid ja meetodeid, mis leidsid rakendust kodanliku Eesti koolides ja mis avaldasid mõju kogu edasisele hariduselu korraldusele Eestis.

L i s a 1

Õpilaste arv Võru Õpetajate Seminaris¹.

Aastad	I kl.	II kl.	III kl.	IV kl.	V kl.	VI kl.	K o k k u		
	P. T.	P. T.	P. T.	P. T.	P. T.	P. T.	P. T.	Üldse	
1922/23	23 20	22 10	18 11	- -	- -	- -	63 41	104	
1923/24	17 19	21 18	13 11	14 7	12 10	- -	77 65	142	
1924/25	17 19	16 18	21 14	11 13	12 7	16 15	93 86	179	
1925/26	22 11	12 22	14 14	17 5	12 11	18 13	95 76	171	
1926/27	12 20	13 12	11 17	11 14	15 9	9 10	71 82	153	
1927/28	16 17	10 19	12 12	7 19	12 16	13 12	70 95	165	
1928/29	18 18	10 19	12 15	13 12	7 19	11 19	71 102	173	
1929/30	23 12	14 15	10 16	12 16	15 16	9 14	83 89	172	

M ä r k u s: P - poeglapsed
T - tütarlapsed

¹ Käis, J., Võru Õpetajateseminar, lk.10

Võru Õpetajate Seminari pedagoogika-nõukogu
poolt väljatöötatud kursuste - konverentsi kava
31.aug. - 2.sept. 1925.a.¹

31.aug. - kursuslaste poolt esitatud küsimuste
arutamine (kuidas oleks kahe klassiga parem töötada).

1.sept. - tundide pealtkuulamine harjutuskoolis
ja referaadid.

2. sept. - 1. Kursuslaste proovitunnid (iga
kursuslane annab ühe tunni).

2. Tunnistuste väljaandmine.

Matemaatikast esines K. G r e e n b e r g
referaadiga "Funktsiooni mõiste koolis ja aritmeetika
VI klassis".

¹ ORKA, f.llo8, nim. 4, s.-ü. 422, l .426

Võru Õpetajate Seminari kiri Riigikooli-valitsusele 13. juunil 1927. a. nr. 271 (eriainete õppekavad).

Lisa: Algkooli matemaatika metoodika.

"Algkooli matemaatika õpetamise sihid ja ülesanded.

Arvumõiste ja tema tekkimine. Vaatlus ja näitlikkuseabinõud. Koondamine erialadesse (asiarvustus) ja üldõpetus. Põhitehted. Arvukirjutamine ja arvusüsteem.

Õppeüksuste metoodiline läbitöötamine ja tööprintsiiptarvutusõpetuses. Arvurida 1-st kuni 10-ni ja mitmesugused käsitusviisid tema läbitöötamisel. Arvurida 1-st kuni 10-ni, tema metoodiline läbitöötamine ja sellega seotud mitmesugused käsitusviisid. Arvutus arvureas 1-st kuni 100-ni ja arvutus piiramatul arvureas. Arvutus nimega arvudega ja tema koht matemaatika õpetuses.

Kümnenndsüsteemi üldmõiste omandamine. Murrud ja kümnendmurrud, nende koht arvutuses ja metoodiline läbitöötamine.

Kolmlause, protsentarvutus, võrdeline jagamine ja segude arvamine. Keskmise väljaarvamine. Ligikaudne arvutamine, ebatäpsus, tema põhjused, veasuurus. Harjutus-, rakedus-, nalja- ja algebralise iseloomuga ülesanded. Arvutusproovid. Mitmesugused võtted arvutamise hõlbustamiseks. Pääst ja kirjalik arvutus.

Arvutusraamat ja õpperaamat. Õpilaste kodu ja klassitööd.

Algebraline element algkooli kursuses. Täht arvu tähisena. Tähtavaldused ja nende numbrilised väärtused. Avalduste numbriliste väärtuste tabelid ja nende väärtuste käigu graafiline joonistamine. Statistiliste andmete diagrammid. Suuruste olenevuse mõiste. Võrdeline ja pöördvõrdeline olenevus. Arvude ruutimine ja kuupimine. Ruut- ja kuupjuure määramine katsumise teel.

Geomeetria eelkursuse tarvilikkus algkoolis. Ainevalik ja korraldus. Fusioon. Geomeetiline käsitus. Vaatlus, kirjel-

Haridusministeeriumi Kooliosakonna kiri Võru
Õpetajate Seminari direktorile 13.II.1922.a. nr.2230¹

Suvekursuste matemaatika ja selle metoodika
õppekava (kutsetunnistuse saamiseks, eksami
sooritamiseks).

Suurused, olenemine, mõõtmine, arv. Matemaatika ja
tema harunemine.

Arvuteadus. Arvude avaldamise süsteemid, kümmesüs-
teem ja tema lühike ajalugu. Kümnenemurrud. Tehted:
kokku- ja mahaarvamine, kasvataamine ja jagamine, astmele
tõstmine, juure leidmine ja logarütmeerimine. Mõõtmine,
mõõtude süsteemid. Nimedega arvud. Arvude jagatavus.
Murrud. Harilikud murrud ja tehted nendega. Harilikkude
murdude muutmine kümnenemurdudeks ja ümberpöörduvalt. Ligi-
kaudne arvamine. Proportsioonid. Protsendi arvamine. Üles-
anded.

Geomeetria. Praktiline geomeetria kursus (umbes kesk-
kooli kursuse ulatuses ühes lühikese maamõõtmise õpetuse-
ga).

Algebra. Algebraalne meetod: sümboolid ja võrrandused.
Tehted. Arvumõiste laiendamine, eitavad arvud, murrud,
irratsioonaal- ja ebaarvud. Tehete seaduste laiendamine nen-
de arvude kohta. Algebraaliste avalduste teisendamine. Üks-
liige ja hulkliige. Tehted hulkliigetega. Hulkliigete te-
guriteks lahutamine (lihtsamad juhused). Algebraalised mur-
rud. Proportsioonid. Võrrandused: I astme võrrandused ühe
ja mitme tundmatuga. II astme võrrandused ühe tundmatuga.
Ülesanded. Funktsioon. Graafiline kujutamine. Tutvunemine
logarütmi tabelitega ja logarütmeerimise tehnikaga.

Metoodika. Arvuteaduse õpetamise ülesanded. Ajaloolised
märkused. Arvuteaduse koht teiste õppeainete hulgas. Aine
valik. Nägelikkuse abinõud. Õpevahendid, kujutusviisid:
Kehade, joonistuste, piltide, sõnade, nähtuste, talituste
jne. abil. Ettekande viisid. Aine korraldus ja järjekord.

¹ ORKA, f.1092, nim. 1, s.-ü.15, 1.22

Esimene kümme. Arvukujud. Tehted. Teine kümme. Esimene sada. Tehted, nummeratsioon. Tabelid (üks korda üks). Järgmised arvupiirid. Mõõtmised, murrud, peast ja kirjalik arvamine igas piiris. Nimedega arvud. Murrud. Ülesanded. Operaamat. Ülesannetekogu. Tähtsamad vead arvuteaduse õpetamisel.

Õpetamisharjutused. Geomeetria õpetamise ajaloost. Loogilis-
- süstemaatilise kursuse võimuaeg. Praktilise voolu sisse-
- tungimine kooli. Formaalne ja materiaalne geomeetria õpetamise ülesanne. Aine valik ja korraldus. Eelkursuse tarvilikkus. Geomeetria suhted teiste õppeainetega. Geomeetriline käsitlemine: mõõtmine, kujutamine, arvamine, tõendamine. Õpeabinõud ja õpevahendid. Ettekande viisid. Tõenduse viisid. Tööd. Ülesanded. Pinna- ja ruumi arvamised. Operaamatud. Tähtsamad vead geomeetria õpetamisel. Tunni käik. Kursuse ülesehitus. Õpetusharjutused. Algebra koht algkoolis. Üleminek arvuteaduselt algebrale. Algebralise meetodi varajase tarvitamisele võtmine. Võrrandid ja nende koht algebras eelkursuses. Funktsionaalsuse mõiste matemaatika kursuses. Graafiline kujutamine. Ülesanded.

Arvo Laht	1923-1930	Tartu Ülikooli matemaatika ja füüsika tead. (1928)
Oskar Torris	1926/27 a. a. a.	Õpitud kooli matemaatika ja füüsika tead. (1928)
Lagust Herman	1927	Tartu Ülikooli mat. osak.

Matemaatika õpetajad Võru Õpetajate Seminaris¹

Õppejõu nimi	Õpetajana töötamise aastad	Haridus
Johannes Käis (direktor)	1921-1930	Lõpetanud 1. Peterburi Õpetajate Instituudi (1904), 2. Peterburi ülikooli loodusteaduse rühma füüsika-matemaatika osakonna (1917)
Vitold Budkovsky	1923-1930	Peterburi ülikooli matemaatika-füüsika teadusk.
Karl Greenberg	1922- 1928	Tartu Ülikooli matem. ja füüsika tead. (1910)
Arvo Lehis	1928-1930	Tartu Ülikooli matem. ja füüsika tead. (1928)
Ottokar Torrim	1920/21 6/a. ajutiselt	Õppinud Riia polütehnikumis ja Tartu Ülikoolis
August Herman	1922	Tartu Ülikooli mat. osak.

¹ Andmed on võetud J.Käisi "Võru õpetajateseminar" (Elulooline osa), lk. 191,196,205

Võru Õpetajate Seminari teade Haridusministeeriumi
Kooliosakonnale 16.sept. 1922.a. nr.77¹.

Protokoll ja kirjalikud tööd matemaatika eksami
(katse) kohta kutsetunnistuse saamiseks algkooli
õpetaja M. Raudsepa kohta.

Katse aeg - 6.sept. 1922.a. Kl.12.20 - 3.40 p.l.

Ülesanded: 1. Aritmeetikast. A mahutas oma raha panka
 $8\frac{1}{2}$ %. Aasta pärast võttis ta 12/25 sellest rahast ja pani
ärisse. Äri andis 19%. Pärast äri lõpetamist oli ärisse
pandud summa suur 37185,12 marka. Kui palju oli A-l raha
enne panka mahutamist?

2. Algebrast. A võlgneb 1200 marka, B aga
2550 marka. A võib oma võla ära maksta, kui B temale 1/8
oma rahast annaks; B kustutaks oma võla, kui A temale 1/6
oma rahast laenaks. Kui palju raha on kummalgi?

7.sept. 1922.a. andis proovitunni seminari
harjutuskoolis II klassis. Teemaks: liitmise ja lahutami-
se ülesanded mõiste võrra rohkem ja vähem selgitamiseks.

7.sept.1922.a. kell 12.00 vastas suusõnaliselt.
Aritmeetikast - proportsionaalne jagamine ja suuruste vahe-
kord protsentide väljaarvamisel.

Geomeetriast - pinna väljaarvamine, nurgad paralleelsete
joonte lõikumisel kolmanda sirgega.

Algebrast - hulkliigete liitmine ja lahutamine.

Metoodikast - kasvatamise kommutatiivse omaduse näitlik
selgitamine.

¹ ORKA, f.1092, nim. 1, s.-ü. 15, l. 24,25

Kasutatud kirjandus

1. ENSV ORKA, f. 1108.
2. ENSV ORKA, f. 1092.
3. Elango, Õ., Hariduspoliitika ja õpetajaskond kodanlikus Eestis, "Besti Raamat", Tallinn 1972.
4. Kõis, J., Võru õpetajateseminar, Pedagoogilise ühingu "Võru Seminar" väljaanne 1936.a.

S I S U K O R D

Sissejuhatuse	2
I Ülevaade Võru Õpetajate Seminarist	
Õpetajate ettevalmistusasutusena	4
II Matemaatika õppeainena Võru Õpetajate seminaris	
1. Õppeplaanid ja programmid	8
2. Õpekirjandus ja õppevahendid	14
III Matemaatika õpetamise metoodika küsimused	
1. Matemaatika metoodilisest käsitlesest	18
2. Aine õpetamisel esinevatest puudustest ja nende likvideerimise abinõudest	19
3. Õpilaste töö organiseerimise erinevaid vorme	22
4. Teadmiste kontroll ja edasijõudmine	24
Kokkuvõte	26
Lisad 1-6	27-34
Kasutatud kirjandus	35