

Õ I E N D

matemaatika programmi projekti kohta.

1. Programmi väljatöötamisel osales matemaatika õppekirjanduse komisjon. Programmi algvariandi töötas välja komisjoni esimees A. Telgmaa koostöös metoodika ja õpikute osakonnaga.

Programmi algvariant oli arutluseel matemaatika õppekirjanduse töögrupis. Programmi koostamisel arvestati seisukohti, mis olid välja kujunenud üleliidalise matemaatika programmi arutelul matemaatika õppekirjanduse töögrupis ja matemaatikakomisjonis.

2. Võrreldes praegu kehtivate programmidega on

- 1) a) vähendatud harilike murdude osakaalu koolikursumees (senise 87 tunni asemel 60 t.), asetades põhirõhku arvutamisele kinnendatundudega;
- b) senisest enam tähelepanu pööratud vektori mõiste kirjendamisele (VI ja VII kl.) ning selle rakendamisele keekestmises klassides;
- c) jäetud ära aktsioonide ja algmõistete selgepiiriline väljaeraldamine keekestmises (VI-VIII kl.), tutvustades aktsioonistilist meetodit keekestmises vanemates klassides, mil on kujunenud induktiivse meetodi baasil vajalik teadmiste pigan;
- d) jäetud välja geomeetrilised tõendused ruumis;
- e) jäetud välja arvujada ja selle piirväärtuse üldine definitsioon;
- g) jäetud välja matemaatilise induktiooni meetod;
- g) jäetud välja vektorite rakendamine pindalade ja ruumalade arvutamisel;

- b) juetud vülja harmooniline vunkamine ja selle vörrand;
 - i) loobutud pindala ja rumala skuiomastilisest defineerimisest;
- 2) Vanematest klassidest on üle viidud keskaastreesse
- a) kolmarga lahendamise (siimusteoreem ja kooninastee-reem), mida käsitletakse koos suvalise marga trigonomeetriliste funktsioonidega VIII klassis;
 - b) astme mõiste üldistamine ratsionaalarvulise astenda-ja astmeni ja n -es juur (astmefunktsioon jääb 9. kl.).
- 3) ette nähtud käsitleda lihtsama lt ja vähendada materjali mahtu järgnevates teemades
- a) funktsiooni piirväärtus ja pidevus, diferentsiaal- ja integraalarvutuse elemendid;
 - b) matemaatilised struktuurid, skuiomastiline meetod;
 - c) geomeetrilised teisendused koordinaatides;
 - d) analüütiline meetod ruumigeomeetrias;
 - e) arvutamine logaritidega, avaldiste logaritmine ja potentsseerimine;
 - f) harilikud saurred;
 - g) funktsiooni mõiste 8-kl. koolis (ilma funktsiooni üldist definitsiooni andmata, konkreetsete funktsioonide põhjal).

Endiselt on ette nähtud

- 1) matemaatika õpetamine integreeritud kurvase näol ühe õppe-ainena;
- 2) lugada koolimatemaatika põhimõisteks hulga mõiste;
- 3) õpetada IV-VIII klassis propedeutiliselt ruumigeomeetria ele-mente.

Serisest enam pööratakse tähelepanu rea mõistete (seos,

funktsioon, teisendus, võrrand, võrratus, vektor, koordinaadid, algoritma jt.) kujunemisele ja nende propedeutikale.

Nimetatud mõistetest on koolimatematikale mõnevõrra üldne algoritmide mõiste, mille kujundamist alustatakse alates 1. klassist.

3. Võrreldes senise struktuuriga on

- 1) IV-XI klassi programmi iga alateema juures näidatud, millisel tasemel (I-IV) see teema tuleb õpilastel omandada.

Vastavate tasemete kirjeldus on toodud programmi selgituskirjas

- 2) eraldi välja toodud iga teema lõpus (kui see on võimalik) praktiliste tööde loetelu

4. Edasist murimist vajaks õppeainete vaheliste seoste probleem.

Programmi projekti arutelu tulemustest

Matemaatika programmi projekti kohta saatsid oma arvamused ja ettepanekud TRÜ matemaatika, analüüsi ja matemaatika, õpet. met. kateedrid, TPI õppejõud, Tredi õppejõud ja enamiku vabariigi rajoonide ja linnade ainekomisjonid.

Üldjoontes loeti programm õnnestunuks ning ta soovitati aluseks võtta. Õnnestunuks peeti ka omandamisetasandite ümberõpetamist ja praktiliste tööde väljatoomist.

Esitatud temaatika osas tohti rida ettepanekuid, mis vaadati läbi matemaatika õppekirjanduse töögrupi koosolekul 19. ja 22. detsembril 1979. a. Enamuse kirpinisettepanekutest, mida peeti võimalikuks arvestada, on sinna viidud matemaatika programmi projekti ja neid allpool üldreeglina ei korrata. Järgne-

valt on peatunud nendol ettepanekutel, mida

1) on otsustatud arvestada, kuid mille realiseerimine on seotud programmi olulisema ümberkorraldamisega;

2) ei arvestatud ja missugusel põhjusel

Eraldi lühikena on välja toodud meie ja üldlühilise programmi olulisemad erinevused.

I Ettepanekud, mis kuuluvad edasisele realiseerimisele.

1. Seletuskirja lisada nõue arvutus- ja teisendusõskuse vilumuste kujundamise kohta.
2. Seletuskirjas ja ajakirjas "Tõukogude Kool" selgitada lühemalt õmandamisastmete (I-IV) olemust ja tähendusi.
3. Täiendada praktiliste tööde loetelu klasside kaupa. Näiteks:
IV kl. 1) Mõõta maastikul 100 m, 1 km pikkune lõik, ruut pindalaga 10 m² u 1 ha.
2) Mõõteriistade skaaladega tutvustamine.
3) Klassi pikkuse, laiuuse ja kõrguse mõõtmine ja selle ruumala arvutamine.
4) Linnade vahelise kauguse mõõtmine geograafilisel kaardil.
4. Detalliseerida vanemate klasside geomeetria teemasid, samuti tundide jaotust alateemade lõikes (eriti pikemate teemade korral).
5. Jätta ära õppeaasta algul programmis olev kordamisteema, vastavad kordamisküsimused lisada iga teema algusesse.
6. Loobuda stereomeetria aksiomaatilisest käsitlemisest keskkoolis. (Vastavad programmitööd X ja XI kl. ümber töötada).
7. Lisada XI klassi teema "Üldistav teema aksiomaatilisest meetodist" (10 t.), kus tutvustada aksiomaatiline meetodi olemust.

8. Vähendada töenõukuse osa, põhikohalepani asetada statisti-
lisele meetodile.
9. Jätta välja kombinatoorika elemendid ja Newtoni binoomva-
lem.
10. Õpetada protsentiloesandeid põhiliselt 6. klassis pärast
võrdkujulise võrrandi õppimist.
11. IV-V klassi geomeetria teemasid mitte nii palju hajutada,
vaid õpetada kompaktselt.
12. Jastada 5. kl. teema "Harilikud murrud" kahte ossa
 - a) harilikud murrud ja tehted nendega
 - b) harilike murdude seos kümnendmurdudega.Nende kahe teema vahel õpetada teema "Kolmnurk, kolmnurkne
püstprisma", mis annab võimaluse murdudega arvutamise siiven-
damiseks.
13. Mitte käsitleda üldhariduskoolis liitfunktsiooni ja polü-
noomi. Seoses sellega jääb vaatluse alt välja ka liitfunk-
tsiooni ja polünoomi tuletis.
14. Loobuda eksponentfunktsiooni ja logarifmfunktsiooni tule-
tise õppimisest (samuti ka vastavate integraalide õppimi-
sest).
15. Jätta välja kahe muutujaga lineaarvõrratus ja selle graa-
fik ning graafilise lineaarplaneerimise ülesanded (nõude-
tenu).
16. Käsitleda tehteid juurtega väga minimaalselt, asendades
teisendustes juured murdulise astendajaga astmetega.

II Ettepanekud, mis jäeti realiseerimata ja selle põhjused.

1. Viia tehted negatiivsete täisarvudega 4. klassi.

Kuna 4. kl. programmi peab realiseerima juba 1980/81.

3.-a., ei ole praktiliselt võimalik vastavat õppekirjandust

otte valmistada. Üldiselt aga on mõte õige ja peaks seda katseliselt kontrollima. Realiseerimine onutub siis võimalikuks alates 1985. a.

2. Suurendada 4. klassi teema "Tehted naturaalarvudega" õpetamiseks ettenähtud aega.

Ei arvestatud, kuna vastava teema õpetamiseks sai 3. klassi juurde 35 tundi, mistõttu 4. klassis on põhiliselt õpitu kordamine ja selle süvendamine.

3. Viia plaani arvust 4. kl. üle 6. klassi, kus õpetada koos võrdse.

Kuigi matemaatika selgusehalt see oleks õige, ei saa seda teha, kuna arvustite tundmist vajatakse 5. kl. geograafias kohe õppeaasta algul.

4. Naturaalarvude liitmine juures 4. klassis võiks sisse tuua hulknude ühendi ja ühikosa mõisted.

Ei peetud vajalikuks, kuna see ei lihtsusta liitmise õppimist. Ühendi ja ühikosa olemas saab paremini selgeks seoses geom. kujundite vaatlemisega 5. klassis.

5. Jätta 4. klassis ära sulgude avamine ja teguri toomine sulgude ette.

On ka üldlühikeses programmis 4. klassis.

6. Jätta ära arvude ühistegurid ja ühiskordsed, kuna õpilased tunnevad halvasti korrutamistabelit.

Ki saa arvestada, sest materjal on surdude õppimisel vajalik. Realogi on see ju suurepärane võimalus korrutamistabeli kordamiseks ja äraõpetamiseks.

7. Jätta ära 5. kl. korrutamise- ja jagamisreegli kirjutamine üldkujul.

See peab kujutama tähtsise sümboolika propädeutikat.

Pealegi on õpilased nooremates klassides juba kirjutanud arvutamiseadusi üldkuul.

8. Viia võrratustega seotud materjal tagasi 9. kl.

Ei saa, kuna tunnid on toodud keskkoolist 8-kl. kooli. Vastav materjal on ka üleliidulisel ulatuses 8-kl. koolis (7. kl.) ja siis juba igasugused võrratused.

9. Jätta 6. kl. välja (samuti 7. kl.) lihtsamad parameetrit sisaldavad võrrandid.

Ettepanekut ei saa arvestada, kuna vastavad oskused on vajalikud füüsika õppimiseks nendes klassides.

10. Ruutfunktsioon ja ruutvõrrand ei ole 7. kl. jõukohased.

Ei arvestatud, kuna see materjal on ka üleliiduliselt 7. kl. (ruutvõrrand). Ruutf-n on üleliiduliselt 8. kl., kus ta seostatakse ruutvõrratuse lahendamisega. Meil aga on ruutf-n seostatud ruutvõrrandiga, mistõttu neid ka käsitletakse koos.

11. Jätta ära lükati ja ligikaudne arvutamine 7. kl. Selle asemel teha arvutuspraktikum, kus õpitakse ligikaudse arvutamise reegleid.

Kui koolidel puudub vajalik materiaalne baas (taskuarvuti!) ei ole ilmselt otstarbekas siia viia arvutuspraktikumi. Arvutuslükati õpetamine langeb programmiist välja, kui saab õpetada arvutit arvutamist. (vastav ettepanek oli ka tehtud).

12. Ruutfunktsioon ja ruutvõrrand võiks olla 8. kl., hulkliikmelise nimetajaga algebraline murd aga 7. kl.

Jäeti arvestamata, kuna mõne aasta eest viidi hulkliikmelise nimetajaga algebraline murd üle 8. klassi, kuna 7. kl. ei omandanud.

13. Jätta 8. kl. välja muutvõrratus ja selle lahendamine.

Muutvõrratus viia 9. kl.

Jäi arvestamata, kuna vastav materjal on ka üldlülidulises programmis 8. kl.

14. Teemad "Ratsionaalarvvaldised" ja "Ratsionaalarvulise esitendajaga este" 8. kl. vajavad enam aega.

Kuna aega kusagilt juurde võtta pole, tuleb teemade käsitlemist sedavõrd lihtsustada, et nad antud aja piiridesse mahuvad.

15. Tuleks loobuda 0° , 30° , 45° jne. nurkade funktsioonide väärtuste päheõppimisest.

Programmis pole öeldud, et need tuleb pähe õppida, nende tuletamine aga on ilmselt vajalik, Teisendusvõrratuste lahendamisel on midagi ka hea, kui need peas on.

16. Jätta 9. kl. välja absoluutväärtust sisaldavad võrratused.

Vastav materjal on üldlülidulises programmis 7. klassis. Väljajätmine pole otstarbekas, kuna võimaldab kinnistada absoluutväärtuse mõistet.

17. Ei piisa ettenähtud ajast 10. kl. eksponent- ja logarifmfunktsioonide käsitlemisel.

Kuna jäeti välja nende funktsioonide tuletised, peaks aega olema piisavalt.

18. Jätta 10. kl. välja alateemad "Võrrandi ligikaudse lahendamise leidmine Newtoni vôttega" ja "Algoritmi mõiste. Algoritmide näiteid".

Kuna mõlemad on praktilise sisuga küsimused, ei ole millegagi põhjendatud nende väljajätmine.

19. Jätta välja "Juhusliku muutuja jaotus. Normaljaotuse mõiste. Variatsioonide, selle arvulisi karakteristikuid".

Kuna põhirõhk asetati statistika elementide käsitlemisele keskkoolis, siis ei suanud seda ettepanekut arvestada.

20. Lisada 7. kl. teoreem ringjoone punktust ja lõikajast.

Vastavat programmi täiendamist ei peetud vajalikuks, etstarbekas on see materjal paigutada ülesannetesse (nii-aks tugevamatele õpilastele).

Olulisemaid lahendamiskuid eesti õppekoolega kooli matemaatika programmil ülestiühendusest programmist.

1. 8-kl. kooli geomeetria osa. Meil on raskemate propedeutika, ülestiühenduse on 8. kl. kude pindala ja raskem valmisvaland. Meil on 8-kl. kooli geomeetria ainult üksikuid deduktiivse tõestuse elemente (aksioomide üldse ei vaadelda, aksiomaatilist meetodist pole juttu), ülestiühenduse programmis on alates 6. kl. deduktiivne geomeetria karmus.
2. Võrrandi lahendamise eeskirjad on ülestiühenduse 5. kl. programmis, meil 6. kl.
3. Ülestiühendusest näitakse 4. kl. arvutusvõimenduste kirjutamist üldkuju, meil mitte.
4. Suhe ja võrre on ülestiühenduse 5. kl., meil 6. kl.
5. Ringjoone pikkus ja ringi pindala ülestiühenduse 5. kl., meil 6. kl.
6. Funktsiooni mõiste ja def., f-ni muutumis- ja määramispiirkond on ülestiühenduse programmis 6. kl., meil on seal ainult konkreetsed f-nid, üldine definitsioon tuleb alles keskkoolis.
7. Ülestiühendusest on astmefunktsioonid 6. kl., meil 9. kl.
8. Ülestiühendusest on lineaarvõrrandite süsteem 6. kl., meil 7. kl.

9. Lineaarvõrratused on üldliiduliselt 7. kl., meil 6. kl.
10. Teguri toomine ruutjuurandrgi ette ja viimine selle alla on üldliidul. 7. kl., meil 9. kl.
11. Sarnasus on üldliidul. progr. 7. kl., meil 8. kl.
12. Aritm. ja geom. progr. üldliidul. 8. kl., meil 9. kl.
13. Tõenäosusteooria ja statistika elemendid (15 t.), meil 11. kl., üldliidulises puudub.

Üldliidulises programmis on järgmised teemad, mis meie programmis puuduvad

1. Kahe muutujaga lineaarvõrratus ja selle graafik. Kahe muutujaga võrratusestisteeni mõiste (8. kl.)
2. Algoritmid ja programmeerimise elemendid (8 kl.)
3. Korrapärase hulknurga külje avaldamine raadiuse kaudu:
 $a_6 = R$, $a_4 = R\sqrt{2}$, $a_3 = R\sqrt{3}$. Korrapärase hulknurga pindala
sise- ja ümberringjoone raadiuse kaudu.
Sektori pindala ($S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360}$) (8. kl.)
4. Intervallide meetod (9. kl.)
5. Liitfunktsioon, selle tuletis (9. kl.)
6. Lagrange'i teoreem (9. kl.)
7. Harmonilise võnkumise diferentsiaalvõrrand. Harmonilise võnkumise graafikud (9 kl.)
8. Trigonomeetriliste võrratuste lahendamine (10. kl.)
9. Eksponent- ja logarifmfunktsioonide tuletised. Integraal eksponentfunktsioonist ja funktsioonist $y = 1/x$. Orgaaniline kasvamine ja kahanemise diferentsiaalvõrrand (10. kl.)
10. Üldistav teema "Võrrandisüsteemid" (14 t., 10 kl.)

Õpikute ja metoodika osakonna juhataja

29. dets. 1979. a.

Koost. H. Kärner

H. Oksa

ku. Mõiste

Palun tähelepanu! Enamasti, 14. I so. Hyy

Kinnitan

Eesti NSV haridusminister

F. Eisen

16. jaanuaril 1980

Eesti õppekeele üldhariduskooli matemaatika-
füüsika süvendatud õppega klassi õppeplaan

Õppeained	Õppetundide arv nädalas		
	IX	X	XI
1. Üldained			
Eesti keel	2/3	2/3	1
Kirjandus	3	3	3
Vene keel	5	5	4
Võõrkeel	2	1	1
Keemia	2	2	2
Ajalugu	2	2	3
Ühiskonnaõpetus	-	-	2
Geograafia	2	-	-
Bioloogia	1	1	2
Astronoomia	-	-	1
Joonestamine	1	2/0	-
Muusikaõpetus	1	1	1
Kehaline kasvatus	-	2	2
Sõjaline algõpetus	-	2	2
Kokku üldaineid	23/24	23/22	24
2. Eriained			
Matemaatika	6/7	5/6	6
Füüsika	4	5	5
Praktikum	4	4	2
Kokku eriaineid	14/13	14/15	13
Üldse	37	37	37
Fakultatiivtunnid	1	1	1
Õppepraktika (tundides)	90	90	-

Õpikute ja metoodika osakonna
juhataja

H. Oksa