

GÖTEBORGS UNIVERSITETS BIBLIOTEK



1001311427

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

2-årig ekonomisk linje

2-årig social linje

2-årig teknisk linje



Supplement

Lärarhögskolan

Övre Husargatan 34

413 14 GÖTEBORG

SKOLÖVERSTYRELSEN 1970



lan

Förord

Läroplan för gymnasieskolan, som träder i kraft den 1 juli 1971, består av en **allmän del** (del I) och en **supplementdel** (del II), båda utgivna genom SÖ:s försorg enligt Kungl Maj:ts förordnande. Dessutom publiceras för vissa tvååriga linjer samt för de treåriga och fyraåriga linjerna särskilda **planeringssupplement** (del III).

Den allmänna delen (del I) innehåller av Kungl Maj:t fastställda Mål och riktlinjer, tim- och kursplaner samt av SÖ utfärdade allmänna anvisningar.

Supplementdelen (del II) innehåller kompletterande anvisningar och kommentarer för undervisningen i ämnen och kurser i anslutning till de genom Kungl Maj:ts beslut fastställda kursplanerna.

De för vissa linjer utgivna planeringssupplementen (del III) innehåller förslag till studieplaner i olika ämnen. Dessa förslag är avsedda som hjälp vid undervisningens planering och genomförande.

Av praktiska skäl är supplementdelarna (del II och del III) uppdelade på häften, varierande i fråga om både omfång och karaktär. SÖ avser att efter hand revidera och komplettera supplementdelarna med hänsyn till erfarenheterna vid läroplanens tillämpning. SÖ är därför angelägen om att sådana erfarenheter på lämpligt sätt efter hand meddelas SÖ.

Stockholm den 29 december 1970

Kungl Skolöverstyrelsen

Produktion ● 1970 Svenska Utbildnings-
förlaget Liber AB

Formgivning ● Paul Hilber

Producent ● Rune Jarenfelt

Tryck ● Bröderna Lagerström AB
Stockholm 1971

Matematik Te

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i matematik Te

skaffa sig kunskap om vissa grundläggande begrepp och metoder inom matematiken, särskilt med hänsyn till de tekniska ämnens behov,

skaffa sig kunskap om några elementära begrepp inom sannolikhetslära och statistik,

uppöva färdigheten i numerisk räkning, även med tekniska hjälpmedel samt

utveckla förmågan att tillämpa matematiken inom olika verksamhetsområden.

HUVUDMOMENT

- ☐ Egenskaper hos och räkning med naturliga, hela, rationella och reella tal.
- ☐ Räknestickan.
- ☐ Vektorer i planet.
- ☐ Rätvinkligt koordinatsystem.
- ☐ Det allmänna funktionsbegreppet. Gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral.
- ☐ Polynomfunktioner.
- ☐ Trigonometriska funktioner.
- ☐ Exponential- och logaritmfunktioner.
- ☐ Elementära begrepp inom beskrivande statistik och sannolikhetslära.
- ☐ (endast elteknisk gren) Komplexa tal.

DELMOMENT

Årskurs 1

☐ Rationella tal

Översikt av egenskaper hos de naturliga, hela och rationella talen. Tallinjen. Absolut belopp. Algebraiska reduktioner.

☐ Linjära ekvationer, olikheter och ekvationssystem

☐ Reella tal. Kvadratrötter. Andragrads-ekvationen

☐ Närmevärden

Begreppet närmevärde. Absolut och relativt fel. Räkning med närmevärden.

☐ Rätvinkligt koordinatsystem

Koordinaterna för en punkt. Avståndsformeln.

☐ Funktionsbegreppet

Grafisk framställning av funktioner.

☐ Den linjära funktionen

Riktningkoefficient. Grafisk framställning. Proportionalitet. Procent.

☐ Exponentialfunktioner

Definition och räknelagar. Grafisk framställning.

☐ Logaritmfunktioner

Definition av räknelagar. Grafisk framställning. Logaritmisk skala. Principerna för räknestickan.

☐ Trigonometriska funktioner

Definition av de trigonometriska funktionerna $\sin x$, $\cos x$ och $\tan x$. Grafisk framställning. Trigonometriska tabeller och formler. Solvning av rätvinkliga trianglar. Sinus- och cosinusteoremet.

☐ Derivata

Definition av derivata. Derivata av summa och produkt av funktioner. Derivata av polynom och funktionen $1/x$. Derivatans geometriska betydelse. Derivata av sammansatt funktion. Differential.

☐ Studium av funktioner med hjälp av derivator

Årskurs 2 (M, B, K)

Inledande sammanfattning av kursen i årskurs 1.

☐ Vektorer i planet

Addition och subtraktion av vektorer. Multiplikation av vektor med tal. Koordinatframställning.

☐ Integraler

Primitiv funktion. Integralen som gränsvärde för en summa. Areaberäkningar och några enkla tekniska tillämpningar på integration.

☐ Beskrivande statistik

Grafisk och numerisk behandling av statistiska material. Användning av räknemaskiner.

☐ Sannolikhetslära

Relativa frekvenser. De relativa frekvensernas stabilitet. Sannolikhetsbegreppet. Normalfördelningen.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Undervisningen i matematik på teknisk linje avser att ge eleverna grundläggande kunskaper som kan vara till nytta för dem vid deras studier av andra ämnen i skolan samt i deras framtida verksamhet.

På den tekniska linjen skall matematikundervisningen särskilt ta sikte på att förbereda för studier i tekniska ämnen.

Ämnet bör presenteras utan alltför markerad gränsdragning mellan de olika momenten. Några enkla begrepp från mängdlära kan vara till god nytta i denna strävan, liksom det allmänna funktionsbegreppet.

Den ovan angivna momentförteckningen är ett förslag till en kronologisk ordning mellan de olika momenten. Helt konsekvent har denna uppräkningsordning inte kunnat göras, då detta skulle ha medfört en alltför stor splittning av kursen i delmoment.

Det är av stor vikt att matematikens tillämpningar i andra ämnen beaktas i undervisningen. Framställningen bör belysas med tillämpningar. På den tekniska linjen är det na-

turligt att hämta dessa i första hand från teknik och naturvetenskap.

Som en viktig del av målet ingår att uppöva den numeriska räknefärdigheten. Detta skall beaktas inom samtliga avsnitt i kursen. Förmåga till överslagsberäkningar i olika sammanhang är viktig och bör övas. Räknesticken används från början.

Matematikundervisningen bör vänta eleverna vid ett klart och exakt uttrycksätt vid genomförande av bevis och resonemang.

Kommentarer till speciella kursmoment

Nedan ges anvisningar för behandlingen av de olika avsnitten av förslaget till disposition av studieplanen. I många fall preciserar kursens omfattning. Kommentarna är endast att anse som rekommendationer.

☐ Rationella tal. Linjära ekvationer, olikheter och ekvationssystem

Eleverna är från grundskolan bekanta med olika talområden: de naturliga talen (= de hela positiva talen), de hela talen (= de positiva och negativa hela talen och 0), de rationella talen och i viss utsträckning de reella talen samt räkning inom dessa talområden. Elevernas säkerhet i matematiska beräkningar bör ytterligare befastas. Genomgången bör ske så att den inte alltför mycket påminner om den tidigare i grundskolan. Man börjar lämpligen med en kortfattad pre-

Årskurs 2 (EI)

Samma som M, B, K med någon fördjupning. Därjämte:

☐ Trigonometri

Trigonometriska formler. Derivator till trigonometriska funktioner. Integration av trigonometriska funktioner.

☐ Komplexa tal

☐ Talet e , funktionerna e^x och $\ln x$

sentation av de räknelagar som gäller för de olika talområdena. Innebörden av de fundamentala räknelagarna (kommutativa, associativa och distributiva lagar och ordningsrelationer) belyses.

Operationerna subtraktion och division för naturliga tal definieras utgående från addition och multiplikation. Dessa operationer leder till nya talområden. Skall subtraktion vara generellt utförbar måste de hela talen införas. Skall division vara generellt utförbar, måste de rationella talen införas. Eleverna bör få förståelse för hur de fundamentala definitionerna och räknelagarna för de naturliga talen byggts upp successivt så att de bringas gälla inom allt större talområden. Vid räkning inom det rationella talområdet (liksom senare inom det reella) är tallinjen ett utmärkt hjälpmedel. Möjligt är att redan i detta sammanhang, åtminstone antydningssvis, införa endimensionella vektorer, varvid man får en förberedelse av momentet "Vektorer i planet".

Diskussionen av räknelagar inom olika talområden får inte ta lång tid. Avsikten med denna genomgång är att eleverna genom förståelse för de aktuella räknelagarna skall få större säkerhet att utföra numeriska och algebraiska räkningar.

Man bör diskutera principerna för positionssystemet, varvid det decimala och det binära systemet särskilt uppmärksammas.

Det är väsentligt att förklara för

eleverna ekvationsbegreppets innebörd och belysa sådana begrepp som identitet och orimlighet. Här kan begrepp från mängdläran vara till nytta.

Principerna för koordinatsystemet repeteras.

Lösning av ekvationssystem med två obekanta illustreras i ett koordinatsystem.

Vid de numeriska beräkningarna används räknestickan. Även huvudräkning övas.

Potens med hel exponent behandlas.

Man bör undvika alltför komplicerade ekvationer, olikheter och ekvationssystem.

□ Reella tal. Kvadratrötter. Andragradsekvationen

Först kan man visa att ekvationen $x^2=2$ saknar lösning i den rationella talmängden. Man utvidgar talområdet till att omfatta alla reella tal, så att varje punkt på tallinjen kan tilldelas en koordinat. Räknelagar och ordningsregler anges.

Kvadratrötter behandlas kortfattat. Andragradsekvationer löses algebraiskt och grafiskt.

□ Närmeverden

Genom numeriska exempel visas att de absoluta felen adderas vid addition och subtraktion av närmeverden, medan de relativa felen approximativt adderas vid multiplikation och division. Momentet skall leda fram till regler för den noggrannhet med vilken ett resultat skall anges. Vid presentation av numeriska data bör hörande frågor uppmärksammas.

Det är lämpligt att detta moment förbereds med en lämplig laboration, där begrepp som mättnoggrannhet, tillfälliga fel och systematiska fel diskuteras. Om inte får denna diskussion göras utgående från elevernas allmänna erfarenhet från mätningar.

□ Rätvinkligt koordinatsystem

Avståndet mellan två punkter med samma x- eller y-koordinater anges med absolut belopp. Därefter härleds avståndsformeln. Bestämning av

koordinaterna för en sträckas mittpunkt kan utgöra en övningsuppgift.

□ Funktionsbegreppet

Mängdbegreppet kan utnyttjas för introduktionen av det generella funktionsbegreppet. Reella funktioner blir då en avbildning från en tallinje till en annan. Exempel bör förekomma inte bara på reella funktioner. Begreppen definitionsområde och värdområde introduceras. Funktioner av olika typer avbildas grafiskt. Begreppen kontinuerlig respektive diskontinuerlig funktion införs och åskådliggörs grafiskt.

□ Den linjära funktionen

Riktningsskoefficient definieras och beräknas för en rät linje genom två givna punkter. Det diskuteras att $ax+by+c=0$ motsvaras av en rät linje. Övning ges i att bestämma ekvationen för räta linjer och linjära funktioner ur givna villkor.

Begreppen direkt och omvänt proportionalitet behandlas och belyses genom praktiska tillämpningar, gärna hämtade från tekniken.

I detta sammanhang kan man repetera procenträkning.

□ Exponentialfunktioner

Att behandla rötter av högre ordning är av föga intresse. Man får därför introducera a^x ($a>0$) för icke-heltal x på annat sätt än via rötter, t ex på följande sätt. Funktionen a^x är tidigare införd för heltalsvärden på x . Man önskar nu definiera den för alla reella tal x , så att följande egenskaper är uppfyllda

$$1) a^x \cdot a^y = a^{x+y}$$

$$2) (a^x)^y = a^{xy}$$

$$3) (ab)^x = a^x \cdot b^x \quad b>0$$

4) Funktionen $y=a^x$ blir kontinuerlig
Man meddelar att dessa krav räcker för att funktionen skall vara fullständigt definierad men att något bevis inte kan ges på detta stadium. Man kan sedan exempelvis visa att $a^{1/2}$ är lösningen till ekvationen $x^2=a$, eftersom enligt 2) gäller $(a^{1/2})^2 = a^{(1/2) \cdot 2} = a$ och att $a^{1/2} = \sqrt{a}$ osv. Med hjälp av en tabell upprättas t ex kurvorna $y=2^x$ och $y=10^x$.

Potenslagarna genomgås och räkning med potenser övas. Beteckningen $\sqrt[3]{a}$ för $a^{1/3}$ omnämns.

□ Logaritmfunktioner

Man definierar $y=\log x$ genom att utgå från exponentialfunktionen $y=a^x$ och t ex använda begreppet invers funktion.

Man åskådliggör funktionen $y=2\log x$ och $y=10\log x$

Logaritmlagarna härleds. Principerna för räknestickan genomgås. Man diskuterar hur logaritmer används vid numeriska beräkningar.

□ Trigonometriska funktioner

I en kort förberedande kurs definieras de trigonometriska funktionerna med hjälp av enhetscirkeln och tillämpningar ges på rätvinkliga trianglar. Vinkelmåttet radian införs. Då momentet vid en senare tidpunkt återupptas, genomgås formler för $(90^\circ-v)$, $(180^\circ-v)$, $(360^\circ-v)$ och $-v$.

Räknestickan används vid numeriska beräkningar. Sinus- och cosinus-teoremet genomgås. Triangelsolveringar inskränks till enkla fall. Ytteometret behandlas.

□ Derivata

Gränsvärdebegreppet genomgås och belyses med exempel. Derivatans till $y=f(x)$ definieras som

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Derivatabegreppet belyses geometriskt. Därjämte ges andra tillämpningar, såsom hastighet och acceleration. Efter övning i beräkning av derivatan direkt ur definitionen härleds deriveringsreglerna.

□ Studium av funktioner med hjälp av derivator

Vid studium av en funktion med hjälp av derivatan används endast första derivatan. Den roll derivatans tecken spelar genomgås och illustreras grafiskt. Bestämning av extremvärden och praktiska problem med tekniska tillämpningar behandlas. För att vidga den klass av funktioner som behandlas kan man postulera derivator till

e^x , $\sin x$ och $\ln x$. På detta område ges endast enkla problem.

Grafisk lösning av ekvationer och ekvationssystem behandlas. Det är lämpligt att även ta upp problem där en kurva erhållits genom grafisk anpassning till värdepar. Tillämpningar kan tex erhållas från kretsar innehållande icke linjära komponenter.

☐ Vektorer i planet

Vektorer införs som riktade sträckor i planet. Addition, subtraktion och multiplikation med reella tal definieras. Koordinatframställning av vektorer behandlas. Praktiska tillämpningar ges. I samband med vektorer görs en genomgång av de räknelagar som gäller, varvid bl a betydelsen av den kommutativa, associativa och distributiva lagen bör diskuteras. Momentet behandlas kortfattat.

☐ Integraler

Primitiv funktion definieras. Vid introduktion av integralen som gränsvärde för en summa anknyts lämpligen till areaberäkning. Sambandet mellan primitiv funktion och integral anges. Tillämpningsövningar ges på beräkning av areor och volymer samt tekniska problem. Några enkla differentialekvationer löses.

☐ Beskrivande statistik

Vid tillämpning av statistisk metodik ingår i allmänhet följande tre moment: att insamla, bearbeta och analysera statistiska material. Man får i huvudsak inskränka sig till att diskutera de två första momenten. Elevenna bör emellertid få klart för sig att statistiska undersökningar alltid har som mål en slutgiltig analys, som skall utgöra grund för beslut i en eller annan riktning.

Undervisningen i statistik bör utgå från konkreta och för eleverna meningsfyllda frågeställningar. Det är lämpligt att anknyta till några tekniska eller naturvetenskapliga tillämpningar, tex en fysiklaboration eller en undersökning angående råmaterial, maskiner, arbetstider osv.

Det är mycket lämpligt att eleverna i något fall själva får insamla statis-

tiska material, som de sedan får bearbeta med olika grafiska och numeriska metoder. Utan svårighet kan de i klassen eller i skolan organisera en mindre undersökning om konsumtion, utgifter för någon vara osv.

Följande grafiska bilder kan behandlas: stolpdiagram, histogram, summapolygon och sektordiagram. Elevenna skall förstå och själva kunna konstruera dessa grafiska bilder. Sammanställning i frekvenstabell med diskussion av val av klassbredd skall behandlas. I samband med den grafiska behandlingen av statistiska material bör man även ge exempel på olika populära metoder att presentera data genom att vid jämförelser teckna bilder av den aktuella företeelsen. Faran med sådan metodik bör framhållas bl a med avseende på längd-, area- och volymskala.

Medianen definieras för ett udda och jämnt antal observationer, och man visar hur den kan bestämmas ur summapolygonen, dock utan några formler. Kvartilerna kan införas i samband med summapolygonen, gärna i anslutning till något exempel avseende inkomst inom en yrkesgrupp.

Summatecknet införs.

Medelvärde, varians och standardavvikelse beräknas även i något enkelt fall vid klassindelad material.

Eleverna övas i användning av bordsräknemaskiner.

Information ges om datorer och deras användning i industrin vid tex tekniska beräkningar.

☐ Sannolikhetslära

För att eleverna skall få en korrekt uppfattning av sannolikhetsbegreppet är det lämpligt att redan från början anknyta till relativa frekvenser och deras stabilitet vid upprepning av ett och samma försök. Ett flertal exempel på detta demonstreras. Man kan tex låta eleverna själva utföra något enkelt försök som kast med mynt, tärningar eller häftstift och därigenom i en konkret situation uppleva den empiriska företeelse som bildar bakgrund och motivation till sannolikhetsläran. Även tekniska och andra data kan användas för att illustrera denna företeelse. Det är väsentligt att

eleverna får stifta bekantskap både med försök där "symmetri" föreligger och sådana där så inte är fallet.

Kortfattat införs sedan sannolikheter i samband med försök med ett ändligt antal utfall. Härvid införs begreppen utfallsrum, händelse och elementarsannolikheter. I anslutning till de relativa frekvensernas stabilitet diskuteras val av elementarsannolikheter. Särskilt uppmärksammas fallet att elementarsannolikheter väljs lika. Man kan diskutera några lagar för sannolikheter tex sambandet mellan sannolikheter för en händelse och dess komplementhändelse. Man visar även några exempel på beräkning av sannolikheter med multiplikationsprincipen.

Kortfattat diskuteras intervall som utfallsrum, och sedan behandlas normalfördelningen. Man visar hur sannolikheter vid densamma kan beräknas med hjälp av en tabell. Betydelsen av de i normalfördelningens frekvensfunktion ingående konstanterna belyses grafiskt. I anslutning till den beskrivande statistiken kan man beröra hur man praktiskt kan skatta dessa storheter.

Tilläggskurs (EI)

☐ Trigonometri

De trigonometriska formlerna för $f(b+a)$, $f(2a)$, $f(a/2)$, där $f(x)$ är en av funktionerna $\sin x$, $\cos x$ och $\tan x$, samt produktformler genomgås. Några enkla ekvationer löses, tex av typen $\sin x=a$, $\cos 3x=b$. Derivatan av $\sin x$ och $\cos x$ härleds. Därvid görs genom grafisk åskådning troligt att

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

Enkla integrationer utförs.

☐ Komplexa tal (EI)

Formerna $a+ib$ och $r(\cos \psi + j \sin \psi)$ behandlas och illustreras i komplexa talplanet. Argument och absolut belopp definieras. Sambandet mellan komplexa tal och vektorer utreds. De fyra räknesätten med komplexa tal genomgås.

☐ **Talet e, funktionerna e^x och $\ln x$**
 Talet e kan införas som

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^x$$

varvid görs troligt genom numerisk insättning att för växande x uttrycket närmar sig ett visst värde. Funktionerna e^x och $e^{\log x}$ ($\ln x$) införs. Funktionerna e^x och $\ln x$ avbildas grafiskt

i samma koordinatsystem. Derivatan av $y = \ln x$ och $y = e^x$ härleds. Räknestickans användning för beräkning av potenser och logaritmer visas. Enkla integrationer utförs.

Fysik Te

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i fysik Te

skaffa sig kunskap om fysikaliska begrepp och lagar av betydelse för tekniska tillämpningsämnen.

HUVUDMOMENT

- ☐ Mekanik.
- ☐ Värmelära.
- ☐ Ellära på M, B, K.
- ☐ Vågrörelselära.
- ☐ Elektronfysik på El.
- ☐ Atomfysik.
- ☐ Mätteknik.

DELMOMENT M, B, K

☐ Mekanik

Längd och tid. Hastighet och acceleration vid rätlinjig rörelse. Massa och densitet. Kraft.

Arbete och energi. Energiförhållanden. Effekt.

Årskurs 1

☐ Värmelära

Samband mellan mekanisk energi och inre energi.

Översikt över tillståndsförändringar.

Tryck. Boyles lag. Temperaturberoendet hos inneslutna gasers tryck. Absolut temperatur. Gasernas allmänna tillståndslag. Ångor. Luftfuktighet.

☐ Ellära

Elektrisk laddning. Kraftverkan i elektriskt fält. Elektrisk ström.

Alstrande av magnetfält. Kraftverkan på en strömförande ledare i ett magnetfält.

Elektrisk spänning och potential.

Resistans. Ohms lag. Motståndskopplingar.

Elektromotorisk kraft. Energiförvandlingar i en elektrisk strömkrets.

Elektromagnetisk induktion.

Växelspänning och växelström, momentanvärden och effektivvärden.

Årskurs 2

☐ Vågrörelselära

Harmoniska mekaniska svängningar. Utslagets tidsberoende samt energipendlingen.

Fortskridande transversell och longitudinell vågrörelse. Sambandet mellan våglängd, frekvens och utbredningshastighet. Ljud och ultraljud.

På maskin- och byggtknisk gren: ljudintensitet, ljudintensitetsnivå och hörnivå.

Böjning av mekanisk vågrörelse. Interferens vid gångdifferens. Stående mekanisk vågrörelse.

olika förutsättningar och kunskaper för studier i ämnet. Med hänsyn till klassernas alltmer skiftande sammanställning och studieerfarenheter, t ex genom ökad andel invandrarbarn, är det för den fortsatta undervisningen nödvändigt med en kartläggning av dessa förhållanden.

Stoff och metodik

Samhällskunskapen är ett integrerat ämne med stoff från skilda områden. Ett allsidigt urval måste göras, vilket bör ske i samverkan med eleverna varvid urvalsprinciperna diskuteras och klargörs. Härvid är det angeläget att beakta riskerna vid ensidiga och förenklade förklaringsgrunder beträffande samhällsproblemen.

För att klargöra huvudmomentens uppbyggnad har specificeringar gjorts i form av delmoment, vilka emellertid inte bör ses isolerade utan integreras i undervisningen. Det är vidare önskvärt att vissa frågor av mera allmän karaktär, t ex u-landsfrågor, miljöfrågor m fl, genomgående ges utrymme under flertalet huvudmoment. Huvudmomenten Aktuella samhällsfrågor samt Internationella frågor behand-

las genomgående, men de bör också tas upp mot slutet av åk 2 för att ge eleverna möjlighet att tillämpa kunskaper och färdigheter inhämtade under hela studiegången.

Det är av vikt att studierna får en konkret förankring i fakta men en katalogartad uppräknings skall undvikas. Aktuella skeenden utgör ett väsentligt inslag i samhällskunskapen. Även här måste ett urval ske så att dess inslag anknyter till undervisningen i övrigt. Aktualitetsanknytningen får inte leda till att moment förbigås eller får ett alltför stort utrymme mot bakgrund av helhetssynen i ämnet.

En annan väsentlig uppgift för samhällskunskapen är att den fullgör sin uppgift inom syo-programmet. En funktionsmässig syn på olika arbetsuppgifter i samhället kan aktivt bidra till att motverka könsrollstänkande och idolbildning kring vissa yrken. Miljöstudier kommer i dessa sammanhang att vara av stor betydelse och bör utformas så att eleverna får tillfälle att uppleva t ex olika industriella arbetsmiljöer. Miljöstudierna bör planeras vid läsårets början i samråd med berörda parter.

Samverkan

En god och allsidig uppfattning av samhällets struktur och problem förutsätter att man angriper samhällsfrågorna från så vida utgångspunkter som möjligt, dvs även går utanför ämnets gränser och samverkar med andra ämnen. Samverkan med ämnet svenska bör etableras vid träningen av elevens färdigheter på det analytiska planet, t ex när det gäller kommunikationsfärdigheter och argumentationsanalys. När det gäller att sätta in en händelse i ett större sammanhang för att åstadkomma en mera nyanserad bedömning blir samarbete med historia naturligt. Naturkunskapen och samhällskunskapen har många gemensamma arbetsfält, t ex frågor som rör näringslivet, miljövärden, samhällsplaneringen, forskningens inriktning etc. Detsamma gäller familjepolitiken, som nära hör samman med socialkunskapen. Vid årskursplaneringen måste en avvägning göras gentemot socialkunskapen i årskurs 2 på social linje samt mot företagsekonomi på ekonomisk linje.

Matematik Ek och So

MAL

Eleven skall genom undervisningen i matematik Ek och So

uppöva den numeriska räknefärdigheten, i synnerhet med tekniska hjälpmedel,

skaffa sig kunskap om några elementära begrepp inom sannolikhetslära och statistik samt

utveckla förmågan att tillämpa matematiken inom olika verksamhetsområden.

HUVUDMOMENT

- ☐ Numerisk räkning. Närmvärden. Användning av räknesticka.
- ☐ Beskrivande statistik. Användning av räknemaskiner.
- ☐ Funktionsbegreppet. Rätvinkligt koordinatsystem.
- ☐ Linjära funktioner, proportionalitet, procenträkning.
- ☐ Orientering om potenser, exponential- och logaritmfunktioner.
- ☐ Elementära begrepp inom sannolikhetsläran.

DELMOMENT

Numerisk räkning, närmevärden.

Överslagsräkning, räkning med decimaltal. Tallinjen, intervall, feluppskattningar, avrundning.

Räkning med räknesticka.

Skrivning av tal med hjälp av tiopotenser med heltalsexponent, bedömning av rimlighet i erhållna resultat, relativa fel.

Beskrivande statistik, användning av räknemaskiner.

Grafisk och numerisk behandling av statistiskt material.

Funktionsbegreppet.

Värdetabeller, rätvinkligt koordinatsystem, avbildning av en funktion.

Årskurs 1

Linjära funktioner.

Grafisk framställning, proportionalitet, procenträkning.

Årskurs 2

Sannolikhetslära.

Relativa frekvenser, de relativa frekvensernas stabilitet, sannolikhetsbegreppet, normalfördelningen.

Exponentialfunktioner.

Definition av potenser med heltalsexponent, räknelagar, potenser med reell exponent, avbildning i koordinatsystem, exempel på exponentiell förändring (bl a sammansatt ränta).

Logaritmer.

Definition av logaritmer med basen 10, räknelagar, ritning av kurvan $y = \log x$, användning av logaritmiska skalor.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Studiernas mål

Studierna i matematik på ekonomisk och social linje avser att ge eleverna grundläggande kunskaper som de kan behöva i studier av andra ämnen och i framtida verksamhet. För många kommer matematiken att vara ett värdefullt hjälpmedel för fortsatta studier eller fortsatt yrkesverksamhet. Matematikstudierna bör utformas med detta som utgångspunkt.

Det är viktigt att matematikens tillämpningar inom andra ämnesområden beaktas i undervisningen. Framställningen bör belysas med meningsfyllda tillämpningar. På den ekonomiska linjen är det naturligt att hämta dessa i första hand från ekonomi och samhällsvetenskap. På den sociala erbjuder även naturvetenskap viktiga tillämpningsområden.

En viktig del av målet är att uppo-
öva den numeriska räknefärdigheten.

Detta måste beaktas inom samtliga avsnitt av kursen. Räknesticka och räknemaskiner skall användas. Överslagsräkning i olika situationer är väsentlig och skall tränas, varvid även huvudräkning övas.

Matematikstudierna skall vänja eleverna vid ett klart och exakt uttrycks-
sätt när de redovisar en matematisk tankegång.

Planering och samverkan

Alla moment som förekommer i årskurs 1 har tidigare berörts i grundskolan. Studiet i detta fall avser att ge eleverna nya perspektiv på stoffet samt att förbättra deras räkneskicklighet. Hur undervisningstiden bör fördelas mellan de olika momenten får avgöras med hänsyn till elevernas förkunskaper. Den ovan angivna momentförteckningen ger ett förslag till kronologisk ordning mellan de olika momenten. Förslaget är utformat dels med hänsyn till elevernas behov av motivation dels med tanke på att studiernas första skede i görligaste mån bör vara oberoende av elevernas skiftande förkunskaper. Givetvis är

andra sätt att lägga upp kursen både logiskt och pedagogiskt möjliga. Vid all planering måste hänsyn tas både till matematikens egna krav på logisk och pedagogisk ordning och till andra ämnens önskemål om elevernas matematikkunskaper. Den ovan angivna ordningen mellan momenten är samtidigt ett förslag till kronologisk ordning och söker tillmötesgå dessa synpunkter. Det kan naturligtvis på grund av krav från andra ämnen finnas anledning att ändra ordningen mellan momenten eller att ta upp behandlingen av ett moment i flera omgångar. Den grundläggande principen bör vara att ett matematikmoment som behövs i ett annat ämne först behandlas i matematiken. Särskilda krav kan bl a ställas på momenten statistik, linjära funktioner, proportionalitet och procenträkning. En kontakt med lärare i ämnen som använder matematik bör äga rum, så att matematikundervisningen kan ge det stöd som behövs och de tillämpningar som är aktuella. Betydelsefullt är att samarbete sker vid bruket av symboler och andra beteckningar.

I första hand måste en planering

ske av kursen i dess helhet, så att de olika momenten tas i lämplig tidsföljd och får lämpligt utrymme. Härvid bör beaktas att matematiska begrepp ofta vid första kontakten ter sig svårförståeliga och behöver tid att mogna hos eleverna. Mycket väsentligt är också att elevernas skiftande förkunskaper och varierande intresse och fallenhet för matematik beaktas. Vid planeringen av varje delavsnitt bör hänsyn tas till nödvändig differentiering av arbetsuppgifterna.

Allmänna synpunkter på studiearbetet

Elevernas säkerhet i de fyra räknesätten inom olika talområden är av många skäl varierande. Det är därför viktigt att i början av årskurs 1 söka kartlägga förkunskapernas variation och diskutera konsekvenserna härav.

Eleverna bör få klart för sig att studiernas främsta mål är att ge individen möjligheter att själv utveckla kunskaper och färdigheter. Olikheter i förmågan att utföra beräkningar kommer alltid att finnas. Detta hindrar inte gemensamt arbete eller gemensamma diskussioner. Som exempel kan nämnas att vid resonemang om statistik alla kan bidra med synpunkter och frågor, oberoende av den enskildes förmåga att räkna med negativa tal och bråk. Eleven bör dock göras uppmärksam på tillfällen då en extra arbetsinsats för att fylla luckor i förkunskaperna kan öka möjligheterna till behållning av matematikstudierna.

Genom sina studier skall eleven få en uppfattning om matematikens användning inom olika verksamhetsområden. Härmed avses i första hand en förståelse för det matematiska språket i den meningen att alla elever t ex bör kunna tolka olika diagram, observera missvisande statistik eller känna till skillnaden mellan linjär och exponentiell förändring. Den egna förmågan att lösa problem eller utföra längre beräkningar får komma i andra hand och en avsevärd spridning bland eleverna får här accepteras. Förmåga att lösa problem utgör inte undervisningens mål, utan

problemlösning och andra arbetsuppgifter skall användas som medel att nå kunskap om matematiska begrepp och metoder.

Den nödvändiga differentieringen av arbetsuppgifterna kan ske i anslutning till gemensamma diskussioner, under samma lektion och de närmast följande. Eleverna bör i allmänhet uppleva att de rör sig inom samma arbetsområde. Detta hindrar inte en stark variation av uppgifterna. De olika arbetsuppgifternas angelägenhets- och svårighetsgrad bör diskuteras med eleverna som i allmänhet själva får välja uppgifter. Det är mycket viktigt att eleven kommer att ägna sig åt uppgifter som varken är för stora eller för små för honom — lärarens rådgivande roll blir givetvis betydande.

Fördelningen av tiden på gemensamma diskussioner och mer eller mindre uppdelat arbete kan ske på många olika sätt och är starkt beroende av vilket kursavsnitt som studeras. Under det uppdelade arbetet bör eleverna få tillfälle att hjälpa varandra och arbeta i den takt som de själva finner effektivast. Det är att rekommendera att en period av uppdelat arbete följs av gemensam genomgång av några av de uppgifter som eleverna tidigare arbetat med individuellt. Detta kan ge tillfälle till en sammanfattning och önskvärda lärarkommentarer. Eleverna bör också få tillfälle att muntligt beskriva sitt arbete och dess resultat, vilket ibland kan ske gemensamt med hela klassen, ibland i mindre grupper. Det väsentliga är träningen i muntlig framställning av frågeställningar och tankegångar. Denna träning måste bedömas som viktig även där anspråksnivån hålls låg och får inte försummas t ex med hänvisning till någon form av nödvändigt skriftligt arbete.

Av SO fastställd terminologi skall följas. Den formella behandlingen måste från lärarens sida vara klar och korrekt. Vad som i detta avseende kan begäras av eleven får bedömas från fall till fall. Givetvis bör eleven sträva efter en klar framställning, och en sådan strävan kan också

ge ett gott stöd åt tänkandet. Risk finns emellertid att man genom för starka formella krav erhåller ett mindre meningsfullt kopierande av mönster. En viss mjukhet i formellt avseende är att föredra.

Studieteknik

Diskussioner om studieteknik torde vara mest givande i samband med konkreta arbetsuppgifter. Råd om studieteknik bör således vara ofta återkommande och inte ges enbart i början av ett läsår. Matematiskt stoff kan behöva tid att mogna och vid uppkomna svårigheter kan det vara skäl att lämna en arbetsuppgift för en tid för att senare återkomma till den. Repetitionsteknik bör diskuteras. Nödvändigheten av ständiga kontroller genom överslagsräkning bör betonas. Eleverna bör ofta påminnas om att tänka efter om ett resultat förefaller rimligt.

Viktigt är att eleverna, i anslutning till skolans allmänna studieträningsmål blir vana vid ett alltmåra självständigt studiesätt. Hemuppgifter bör inte ges över kortare tid än en vecka. Så småningom kan de ges över allt längre tidsintervall. Betingningsläsning kan förekomma inom alla avsnitt av andra årskursen. Metoden kan introduceras under vårterminen i årskurs 1, men bör där användas med försiktighet.

Läromedel

Tryckt material är den ojämeförligt viktigaste informationskällan i matematik. I viss utsträckning kan annat åskådningsmaterial användas, såsom film, TV-program, bildband, planscher. Vid studiet av sannolikhetslära är det lämpligt att använda laborativt material (tärningar, mynt, färgade kulor etc) och eventuellt någon apparat för demonstration av normalfördelning. Möjligheterna att utnyttja självinstruerande läromedel av olika slag bör beaktas.

Utvärdering av studiearbetet

Bedömning av elevernas prestationer i matematik får inte grundas enbart

på skriftliga prov utan skall också ske med hjälp av muntliga förhör och diskussioner och genom observation av elevernas studieaktivitet och sätt att utföra sina arbetsuppgifter.

Utformningen av de skriftliga proven bör variera. Proven bör inte vara så-

dana att eleverna uppmuntras att förbereda sig för dem genom att lösa ett större antal problem av någon viss typ. Däremot bör de ta hänsyn till det dubbla studiemålet, språkförståelse och räknefärdighet, och följaktligen innehålla uppgifter som inte är

av beräkningskaraktär. Även med hänsyn till elevernas skiftande intresse och fallenhet bör spridningen av uppgifter vara stor. Ett flertal frågor bör kunna besvaras av alla elever, samtidigt som de bättre får tillfälle att visa sin förmåga.

Psykologi

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i psykologi

med utgångspunkt från empiriska fakta skaffa sig kunskap om grundläggande individers beteenden och upplevelser och om miljöns inverkan på individerna,

förvärva kännedom om hur psykologin som empirisk vetenskap tillämpas inom olika fält av samhällslivet samt

utveckla förmågan att se nyanserat på människan som individ och samhällsmedlem.

HUVUDMOMENT

- ☐ Den enskilde individens upplevelser och beteenden.
- ☐ Individens beteenden i gruppssamvaron.
- ☐ Utveckling av individens/individernas beteenden under olika stadier i livscykeln.
- ☐ Inverkan av den sociala och ekonomiska miljön på individens/individernas beteenden och attityder, bl a beträffande anspråksnivå och könsrollsuppfattning.
- ☐ Sociala relationer på arbetsplatsen.
- ☐ Tillämpad psykologi.

DELMOMENT

- ☐ Den enskilde individens upplevelser och beteenden. Inverkan av den sociala och ekonomiska miljön på individens/individernas beteenden och attityder, bl a beträffande anspråksnivå och könsrollsuppfattning

Varseblivning som information.

Inre och yttre faktorerers betydelse för varseblivningen.

Varseblivning av människor.

Beteendets drivkrafter.

Emotioner; känslouttryck, fysiologiska reaktioner, upplevelser.

Frustrering och konfliktreaktioner.

Neuroser och psykos.

Icke inlärda beteenden.

Olika typer av betingning.

Motivationens betydelse för inlärningen.

Minne och glömska.

Studieteknik.

Olikheter på grund av arv och miljö.

Personlighetsbegreppet.

Normalt och avvikande beteende.

Bedömning och beskrivning av människor.

Krav på psykologiska mätningar. Test av olika slag.

Intelligensens uppbyggnad.

Innebörden av gruppskillnader. Könsskillnader. Rasskillnader.