

1984 -11- 0 2

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

Tvåårig processteknisk linje

Åk 2 Gren Kemiteknik

II Supplement 112

SKOLÖVERSTYRELSEN 1984

Föreliggande supplement ersätter sidorna 35–50 i supplementet 2-årig Processteknisk linje som utkom 1970.

**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ**

Läroplan
521



Pedagogiska biblioteket

EX 3



GÖTEBORGS UNIVERSITETSbibliOTEK



14000

000238721

V



Lgg⁷⁰ll

Läroplan för gymnasieskolan

SKOLOVERSTYRELSEN

Liber Utbildningsförlaget Stockholm

Supplement 112

Fastställt 1984-03-23

Dnr 5040-84:1286

Tvåårig processteknisk linje
Åk 2 Gren Kemiteknik

Liber Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM

Separata exemplar kan beställas genom
Liber
Kundtjänst Utbildning
162 89 STOCKHOLM

FÖRORD

Läroplanen för gymnasieskolan (Lgy 70) består av en allmän del (del I), som är gemensam för samtliga studievägar, samt av supplement (del II) för skilda studievägar och ämnen.

Den allmänna delen (del I) innehåller av Kungl Maj:t fastställda mål och riktlinjer, timplaner och kursplaner (mål och huvudmoment i enskilda ämnen) samt av SÖ utfärdade allmänna anvisningar för gymnasieskolans verksamhet.

Supplementdelen (del II) återger timplaner och kursplaner (mål och huvudmoment), fogar till dessa i förekommande fall delmoment och årskursfördelningar samt ger allmänna riktlinjer för undervisningens bedrivande i de olika ämnena.

Föreliggande supplement ersätter sidorna 35–50 i supplementet 2-årig Processteknisk linje som utkom 1970.

Med tanke på den fortlöpande läroplansöversynen är det angeläget att erfarenheter av läroplanens tillämpning som görs på skolorna delges SÖ.

Stockholm i september 1984

Skolöverstyrelsen

INNEHÅLL

TIMPLAN 6

MÅL 8

HUVUDMOMENT 8

Svenska 8

Arbetslivsorientering 9

Idrott 10

KOMMENTARER TILL KURSPLAN 13

Delmoment 13

1. Processövervakning 15

2. Energi 18

3. Tillverkningsprocesser 19

Tvåårig processteknisk linje (Pr)

Ämne	Antal veckotimmar					
	Årskurs 1	Årskurs 2				
		Gren Ke	Gren Lg	Gren Pp	Gren Me	Gren Bg
Svenska	4	3	3	3	3	3
Arbetslivsorientering	1	1	1	1	1	1
Processteknik ¹⁾	30-27	32	32	32	32	32
Idrott	2	2	2	2	2	2
Timme till förfogande	1	-	-	-	-	-
Engelska B- eller C-språk Religionskunskap Psykologi Samhällskunskap Konsumentkunskap Matematik Bild eller musik	} 2)	3	-	-	-	-
Summa		38	38	38	38	38

¹⁾ Processteknik innefattar arbetsteknik och fackteori enligt följande (tidsangivelsen för fackteori är riktpunkt i den mån fackteorin icke enligt SÖ:s anvisningar helt eller delvis integreras med arbetsteknik).

Ke = kemiteknik
Lg = livsmedelsteknik
Pp = pappers- och pappersmasseteknik
Me = metallurgi
Bg = byggnadsämnesteknik


Arbetsteknik	12- 9	15	18	11	24	20
Fackteori	18	17	14	21	8	12

Klass som är sammansatt av elever från två årskurser får delas i årskursgrupper i fackteori.


²⁾ Inom ramen av tre veckotimmar kan en elev välja ett av dessa ämnen enligt timplanen och kursplanen för ämnet på tvåårig ekonomisk, social eller teknisk linje.

Processteknisk linje


Gemensamt	Gren för byggnadsämnesteknik
	Gren för kemiteknik
	Gren för livsmedelsteknik
	Gren för metallurgi
	Gren för pappers- och pappersmasseteknik




Termin 1



Termin 2



Termin 3



Termin 4

Processteknik

PROCESSTEKNISK LINJE

- MÅL Eleven skall genom undervisningen i processteknik
- inhämta kunskaper om konstruktionsprinciper, verkningsätt, användningsområden och benämningar för produktionsutrustning inom processindustrin,
- skaffa sig grundläggande färdigheter i olika arbetsmoment som tillämpas inom processindustrin,
- utveckla sitt handlag för manövrering, start och stopp samt korrigerande åtgärder och omställningsprocedurer,
- öva sig i att övervaka instrument och apparater samt att snabbt söka reda på felkällor och ingripa och korrigera uppkomna fel,
- utveckla förmågan att inhämta informationer genom anvisningar, instruktioner o dyl,
- förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning,
- utveckla förmågan att iaktta och analysera sociala förhållanden på arbetsplatsen samt
- förvärva insikt om yrkes- och arbetsförhållandens föränderlighet.

- HUVUDMOMENT
- Anläggningar, apparatur, maskiner, instrument, verktyg
 - Material och materialbehandling.
 - Funktioner och förlopp
 - Processteknisk styrning och reglering.
 - Skötsel och underhåll
 - Justering, kalibrering och kontroll.
 - Beräkning och rapportering.
 - Arbetsplatsens miljöfrågor.

Svenska

- MÅL Undervisningen i svenska skall ge eleverna vidgade kunskaper om språket och litteraturen och utveckla deras förmåga att använda språket. Detta skall ske i sådana former och med sådant undervisningsstoff att elevernas personliga utveckling främjas och att de förbereds för såväl fortsatta studier som kommande samhälls- och yrkesliv.

Eleverna skall alltmer självständigt och i meningsfulla sammanhang arbeta med olika språkliga uttrycksformer för att lära känna, bedöma och bruka språket och litteraturen som medel för information, påverkan, kontakt och konstnärligt skapande.

Detta innebär

att eleverna genom att själva pröva och använda skilda uttrycksformer i tal och skrift får sådana kunskaper och färdigheter att de med säkerhet och tilltro till egen förmåga kan redovisa sakförhållanden och uttrycka tankar, åsikter och känslor,

att eleverna genom att diskutera och studera språkets roll och funktioner, också i dess sociala, geografiska och historiska varianter, får kunskaper om språkets bruk och byggnad och därmed förutsättningar att ta ställning i språkfrågor,

att eleverna genom att studera nyare och äldre litteratur, från vår egen och andra kulturkretsar, får insikt i att litteraturen ger kunskap om människor, miljöer och problem, blir medvetna om tradition och förnyelse i kulturen och därigenom också bättre förstår sig själva och sin omvärld.

Inom ämnet svenska skall eleverna också utveckla sina kunskaper om de nordiska grannländernas språk och litteratur.

HUVUDMOMENT

- Muntlig och skriftlig framställning
- Språkets bruk och byggnad
- Litteraturstudium

Arbetslivsorientering

MÅL Eleven skall genom undervisningen i arbetslivsorientering stimuleras till ett personligt engagemang i arbetslivsfrågor samt skaffa sig kunskap om

arbetets värde i sig och dess betydelse för individens utveckling, social gemenskap, jämställdhet och ökad välfärd,

olika sätt att medverka till utveckling av samhälle och arbetsliv i en demokrati,

utbildnings- och arbetsmarknadspolitiska mål och medel, bl a sådana som gäller sysselsättning och insatser för grupper med särskilda svårigheter på arbetsmarknaden,

företagets/institutionens allmänna villkor och beroende av samverkan med myndigheter och organisationer,

arbetsgivar- och arbetstagarorganisationernas roll i arbetslivet samt deras syn på frågor som rör samhälle och arbetsliv samt stimuleras till att engagera sig i fackligt och politiskt arbete,

arbetsmiljöns betydelse för säkerhet och arbetstillfredsställelse och särskilt om hur arbetet och arbetsmiljön kan och bör anpassas till individens behov och förutsättningar samt stimuleras till att genom egna insatser med stöd av gällande lagar och avtal medverka till en god arbetsmiljö,

hur arbetet kan organiseras för att uppfylla krav på samordning av olika mål, teknik, administration, medbestämmande, arbetsmotivation, arbetstillfredsställelse och produktion,

företagets eller institutionens uppbyggnad för att förstå behovet av och innebörden i olika organisatoriska och administrativa funktioner,

betydelsen av ekonomi på arbetsplatsen såväl företags- som produktionstekniska frågor samt stimuleras att i sin yrkesutövning engagera sig i ekonomiska frågor,

olika löneformer och deras effekter på arbetets utförande, riskerna i arbetet och medinflytande,

innebörden i och tillämpningen av lagar och avtal som reglerar förhållandena i arbetslivet samt stimuleras att engagera sig i frågor som gäller arbetets villkor i övrigt,

arbetsförmedlingens uppgifter och hur man söker anställning samt

olika anställningsformer.

HUVUDMOMENT

- Arbetet.
- Arbetsmiljön.
- Arbetsplatsens organisation.
- Ekonomi.
- Arbetsmarknaden.
- Samhällsfrågor.
- Samhällsaspekter på datoranvändningen.
- Anställningen.

Idrott

MÅL Eleven skall genom undervisningen i idrott

skaffa sig rekreation, god kondition och allsidig träning av rörelseapparaten,

inhämta kunskap om och färdighet i arbetsteknik,

förvärva förståelse och intresse för fysisk aktivitet samt

uppöva samarbetsvilja och organisationsförmåga.

HUVUDMOMENT

- Gymnastik.
- Dans.
- Bollspel.
- Fri idrott.
- Orientering.
- Skridskoåkning.

Simning.

Arbetsteknik.

Funktionär- och ledarskap, organisationskunskap.

Teori.

KOMPLEMENTAR TILL KURSPLAN

PROCESSTEKNIK, årskurs 2, gren kemiteknik

Delmoment	Rikttider
1 Processövervakning	160
2 Energi	40
3 Tillverkningsprocesser	1 080

Innehållet i ämnet har strukturerats så att årskurs 2 utgör andra etappen i en tvåårig grundläggande utbildning.

Huvudmomenten ger översikt över och orientering om ämnets totala omfattning inom linjen. I delmomenten utvecklas för varje årskurs ämnesinnehållet mera i detalj.

För delmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för ämnet enligt timplanen (beräknat enligt det lägre veckotimtalet - 32). Vid planering måste därför tidsbortfall för helger, lov dagar o d beaktas.

Viss omfördelning av angiven rikttid inom och mellan de olika delmomenten kan erfordras vid det praktiska genomförandet, bl a beroende på elevernas varierande kunskaper, materielltillgång och lokala förhållanden.

Undervisningen får helt eller delvis förläggas till arbetsställe utanför gymnasieskolan. Omfattningen får bl a bero på i vilken utsträckning lämpliga utbildningsplatser kan erhållas. I vissa sammanhang kan även studiebesök ge en betydelsefull inblick och bakgrund för undervisningen i ämnet. Om undervisningen anordnas som inbyggd utbildning minskar eller bortfaller helt behovet av nämnda inslag. Samverkan med företag ställer särskilda krav på planering och uppföljning.

Då klassen är sammansatt av elever från två årskurser samt vid inbyggd utbildning och då det i övrigt krävs för att erhålla ett optimalt utnyttjande av resurserna och en tillfredsställande undervisningssituation, får ämnet delas i arbetsteknik och fakteori i högst det antal veckotimmar som framgår av timplanen.

För planläggning och uppföljning bör genomförda arbetsuppgifter och utnyttjad tid noteras i någon form av uppföljnings-schema eller arbetskort.

För att eleverna skall få uppleva de roller som de senare kommer i kontakt med i arbetslivet, bör de i viss turordning tilldelas uppgifter att exempelvis vara "skyddsombud" och vara delansvariga för verktyg och andra hjälpmedel, belysning och städning. Uppgifterna måste naturligtvis tilldelas med urskillning och övervakas. Frågan om solidaritet och jämställdhet måste särskilt beaktas.

Skydds- och miljöfrågor samt frågan om energihushållning behandlas särskilt inom flera delmoment. Utbildningens karaktär och innehåll kräver dock att frågorna beaktas i alla sammanhang där de har aktualitet och anknytning.

DELMOMENT	RIKTTIDER
1 Processövervakning	
1.1 Reglerteknik	100
1.2 Elteknik	30
1.3 Datorlära	30

Syfte och innehåll	Kommentarer
--------------------	-------------

1 Processövervakning

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om hur olika tekniska processer styrs och regleras,

inhämta kännedom om reglerutrustningars funktion, konstruktion och handhavande,

orientera sig om elektriska och elektroniska komponenters funktion och uppgifter i processövervakning,

inhämta kännedom om datorer och deras uppgifter i processövervakning,

inhämta kännedom om flödesscheman och instrumentscheman,

skaffa sig kunskap om och viss färdighet i processoperatörens arbetsuppgifter samt

inhämta kännedom om skydds- och säkerhetsföreskrifter

1.1 Reglerteknik

Definitioner, symboler, blockscheman

Styrning - reglering

Diskontinuerlig - kontinuerlig reglering

Processens tidskonstant och störningar

I processen ingående reglerutrustning och kringutrustning

Pneumatiska - hydrauliska - elektriska - elektroniska och kombinerade regler-system

Diskontinuerliga reglerfunktioner

Huvudvikten läggs vid de styrande och reglerande funktionerna hos den processövervakande utrustningen

Eleven skall lära sig funktionsprinciper och hur utrustningen används samt få kännedom om hur man snabbt lokaliserar och åtgärdar fel i regler-system.

Förebyggande underhåll och skötsel av processövervakande utrustning, samt operatörens arbetsuppgifter. Sträva i övrigt efter att i så många moment som möjligt utföra praktiska övningar.

Diskontinuerliga regulatorers funktion

Kontinuerliga reglerfunktioner (P, PI, PID)

Kontinuerliga regulatorers funktion

Kvot - kaskadreglering

Olika dämpningskaraktärstika för processen

Optimering

Processpanelens utformning

Processoperatörens arbetsuppgifter

Övning i manuell - automatisk styrning av process

Övning i att självständigt lokalisera och åtgärda uppkomna störningar i processen

Avläsningsövningar, protokoll/journalföring

Byte av registreringspapper och justering av pennor i registreringsinstrument

1.2 Elteknik

Skyddsföreskrifter och säkerhetsbestämmelser

Tonvikten läggs på genomgång av användningsområden och funktionsprinciper.

Symboler och scheman

Demonstration av komponenter: i lämpliga fall bör praktisk tillämpning förekomma.

Orientering om komponenter: kondensatorer, dioder, transistorer, fotoelement, tyristorer, IC-kretsar, krets-kort, mikrobrytare, transformatorer, likriktare

Gällande skyddsföreskrifter och behörighetsbestämmelser beaktas.

Ström- och spänningsförstärkare

Lampor och larmlådar

Vakt- och förregleringar

Syfte och innehåll	Kommentarer
1.3 Datorlära	
Datorns plats i processen	Eleverna övas att arbeta med datorer och terminaler.
Terminologi, blockschema	
Dataspråk	Övningarna begränsas i huvudsak till användandet av datorer och terminaler.
Program	
Användningsområde	
Processoperatörens kommunikation med datorn	

2 Energi

40

 Syfte och innehåll

Kommentarer

2 Energi

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om produktion, distribution och förbrukning av energi inom processindustrin,

inhämta kännedom om energitekniska utrustningars funktion och konstruktion samt

orientera sig om miljö, ekonomi och återvinning inom det energitekniska området

Energiberäkningar, ekonomiska beräkningar

Landets kraftförsörjning och distribution

Industrins energiläge, återvinning, energibesparande åtgärder

Ångpannor, eldningsanordningar, elpannor

Turbiner, generatorer

Förbrukare

Förbränningsmotorer

Miljösynpunkter

Behandla energiomvandling ingående. Ta hänsyn till lokala behov och förutsättningar.

Gå igenom konstruktion, funktion och användning av olika energiomvandlare och förbrukare.

Om det är möjligt bör eleverna få öva i konkreta situationer.

Utför enklare beräkningar beträffande verkningsgrader, energiinnehåll och ekonomi.

Belys olika besparingsåtgärder.

DELMOMENT	RIKTTIDER
3 Tillverkningsprocesser	
3.1 Allmänt om kemiska- och kemitekniska processer	10
3.2 Tillverkning av kemiska produkter	} 100
3.3 Olika kemiska processer	
3.4 Enhetsoperationer	300
3.5 Behandling av vätskor och gaser	190
3.6 Processkemi	200
3.7 Produktionsstudier	280

Syfte och innehåll

Kommentarer

3 Tillverkningsprocesser

Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om konstruktion, funktion, handhavande, användning och benämning för produktionsutrustning inom industrin,

orientera sig om olika råmaterials bearbetning och förädling,

inhämta kännedom om flödesscheman och symboler,

skaffa sig kunskap om och färdighet i övervakning och underhåll av processutrustning samt felsökning och korrigerering av uppkomna fel,

inhämta kännedom om provtagningar, analyser och kemiska reaktioner,

orientera sig om ekonomiska faktorer samt

inhämta kännedom om miljö, energi och säkerhetsfrågor

Teoretiska genomgångar varvas så långt det är möjligt med praktiska övningar så att eleven får en klar bild av tillverkningsprocessen och enhetsoperationerna.

Efter denna genomgång bör den praktiska produktionsstudien utföras så snart som möjligt.

Produktionsstudierna anpassas till industrier på orten eller i dess närhet.

Syfte och innehåll	Kommentarer
3.1 Allmänt om kemiska- och kemitekniska processer	
Landets kemi- och kemitekniska processindustriers lokalisering och tillverkningar	Avsnittet behandlas överskådligt så att eleven får en grund till momenten 3.2 och 3.3. Eleven bör också få veta vilka arbetsuppgifter som kan bli aktuella efter studierna.
Råvaror - behov - tillgångar - distribution	
Miljö - ekonomi - energisynpunkter och beräkningar	
3.2 Tillverkning av kemiska produkter	
Orientering om processer	En prioritering av de processer som skall gås igenom görs med hänsyn till lokala anpassningar. Härvid integreras avsnitt 3.2 och 3.3. Angiven rikt tid gäller alltså både avsnitt 3.2 och 3.3.
Råvaror	
Samtliga enhetsoperationer för tillverkningen	Genomgången kompletteras med praktiska tillämpningar där så är möjligt.
Kemiska reaktioner i processerna	
Biprodukter	Beräkningar med avseende på utbyte och ekonomi.
Efterbehandling	
Transport, lagring, lastning och lossning	Skyddsaspekter och säkerhetsföreskrifter behandlas.
Processutrustning och underhåll	Upprättande och läsning av flödesscheman.
Återvinning	Den processövervakande delen betonas.
Operatörens arbetsuppgifter	
Beräkningar	
Provning och kvalitetskontroll	
Scheman och symboler	
Arbetsmiljö	
3.3 Olika kemiska processer	
Svavelsyraframställning	
Plastråvaruförframställning	
Plastbearbetning	
Gummiframställning	

Syfte och innehåll	Kommentarer
Sprängämnesframställning	
Gödse lmedelsframställning	
Läkemedelsframställning	
Petroleumproduktsframställning	
Fettvarufframställning	
Glasframställning	
Andra framställningsprocesser	
3.4 Enhetsoperationer	
Krossning, malning, siktning	Arbeten vid så många olika enheter och typer som möjligt bör förekomma.
Flotation, anrikning, filtrering	
Sedimentering, stoftavskiljning	Eleverna skall tränas att sköta och använda apparatur, göra korrigeringar, utföra provtagningar och kvalitetskontroller samt få erfarenhet av olika kemiska ämnen.
Destillation, indunstning	Det kan därför vara lämpligt att delmomenten 3.4-3.5 integreras.
Lakning, extraktion	
Absorption, adsorption	
Kristallisation	
Centrifugering	
Övriga enhetsoperationer	
Felsökning, demontering och montering	
3.5 Behandling av vätskor och gaser	
3.5.1 Vätskor	
Vätskors egenskaper. Storheter, enheter, märkning, beräkningar	Enklare analyser och beräkningar bör förekomma.
Strömningar	Vätskors och gasers egenskaper vid olika tryck, temperaturer och strömningar behandlas.
Tryck - temperaturegenskaper	
Korrosion, förvaring	
Vattenrening	
Avloppsrening	
Provtagning, analys	

Syfte och innehåll	Kommentarer
3.5.2 Gaser	
Gasers egenskaper. Storheter, enheter, märkning, beräkningar	
Strömningar	
Tryck - temperaturegenskaper	
Korrosion, förvaring	
Provning, analys	
3.5.3 Transport och överföring av olika media	
Storheter, enheter, material, beteckning, beräkningar	Värmeöverföringar behandlas i teori och praktik.
Konstruktion, dimension	Exempel tas från värme-och ventilations-system.
Korrosion, isolering	
System för värme och kyla	
3.6 Processkemi	
3.6.1 Allmänt om kemiarbete	
Anvisningar för laboratoriearbeten	Eleven skall framför allt få förståelse för kemiska förlopp.
Laboratoriemateriel och kemikalier	Handhavande av kemikalier och apparatur tränas så att grundläggande färdighet uppnås.
Skötsel och handhavande av apparater	
3.6.2 Reaktionsbegrepp	
Enkel reaktionskinetik - formler - stökiometri - beräkningar	Miljöfrågor och skyddsföreskrifter i samband med detta beaktas.
Periodiska systemet. Kemisk bindning	Avsnittet bör ha laborativa inslag i så stor utsträckning som möjligt.
Oxidation - reduktion	
Syror - baser - salter. Neutralisationer	
pH-bestämningar, titrering	
Katalys, pyrolys, hydrolys, hydrering, krackning, kondensation, polymerisation, elektrolys, vulkanisering, jonbyte, jäsnings	

3.6.3 Organisk kemi

Kolet och dess bindningar

Summaformler - strukturformler -
isomerer - nomenklatur

Alkaner, alkener, alkyner, arener,
aldehyder, alkoholer, syror, estrar,
etrar, ketoner

Kolhydrater, äggviteämnen

Polymerer

3.7 Produktionsstudier

Produktionsstudier vid kemisk och
kemiteknisk industri

3.7.1 Studieobjekt:

råmaterialbehandling

behandling av mellan- och biprodukter

behandling av slutprodukter

miljön

operatörens arbetsuppgifter

underhåll

instrumentering och processutrustning

energiutnyttjande

företagets och avdelningens organisa-
tion

facklig verksamhet

För att syftet med produktionsstudierna
skall nås fordras en noggrann planering.

Studierna skall bygga på de kunskaper som
eleverna förvärvat vid den till skolan för-
lagda undervisningen. En intim samverkan
mellan skolan och företaget krävs för detta.
Eleverna bör tilldelas arbetsuppgifter som
ställer deras uppfattnings- och iakttagelse-
förmåga på prov.

I lämplig omfattning bör eleverna få delta
i olika arbetsuppgifter. Det är viktigt att
eleverna får god kännedom om arbetsförlopp
och produktionsutrustning. De bör också få
kännedom om flödesscheman samt om hur jour-
naler förs och rapporter upprättas.

I den mån datorutrustning förekommer bör
eleven få information och övning i dess
handhavande.

Gå igenom organisationen av företagets under-
hållstjänst samt de arbetstider som är aktu-
ella vid företaget.

Följ upp produktionsstudierna genom någon
form av redovisning. Detta bör ske i grupp
eller klass så att samtliga bereds tillfälle
att ge synpunkter. Där så är möjligt kan re-
dovisningen integreras med ämnet svenska.

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰



Supplement 112