

工 業

1 教育課程の編成

(1) 基本的な考え方

工業科の目標は、「工業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、現代社会における工業の意義や役割を理解させるとともに、環境及びエネルギーに配慮しつつ、工業技術の諸問題を主体的、合理的に、かつ倫理観をもって解決し、工業と社会の発展を図る創造的な能力と実践的な態度を育てる」こととしている。

前回の改訂において、工業科の目標は、「いかに作るか」から「どのようなものをいかに作るか」という能力を重視するなど時代の要請に対応し改訂されたものである。教育課程の編成に当たっては、従前の目標の精神を基本的に受け継ぎながら、今日的な課題に対応するため、次のような観点に立つことが必要である。

ア 将来、職業生活を通して自己実現が図れるよう個性や能力を伸長し、生涯にわたって継続的に学習する意欲や態度を身に付けさせるとともに、地域社会を担う有為な職業人として必要な知識や技術を習得させることが重要である。

そのため、将来のスペシャリストとして必要な専門性の基礎・基本を一層重視し、工業の各分野に関する基礎的・基本的な知識、技術及び技能を確実に習得させるとともに、実践的なものづくりを通して、身に付けた知識、技術及び技能を活用する力の育成を目指した教育課程を編成することが必要である。

イ 資源の少ない我が国は、原材料を海外より輸入し、優れた工業技術によって、信頼性の高い工業製品を製造し、世界に冠たるものづくり立国を確立してきた。今後とも、我が国の発展を維持していくためには、ものづくりに関する工業技術を極め、創造力を生かして付加価値の高い、安全で信頼できるものを製造することができる人材の育成が重要である。

そのためには、ものづくりに関する基礎的・基本的な知識、技術及び技能を確実に身に付け、工業の社会的な役割を理解し、工業教育の特色である実践的なものづくりを通じた学習や就業体験等により、主体的に学習に取り組む態度と職業人として必要な人間性を養い、ものを大切に作る心の育成を目指した教育課程を編成する必要がある。

ウ 環境保全、新素材や新エネルギー開発等に役立つ技術開発に主体的に取り組むなど、工業に関する諸問題を広い視野から適切に解決できる資質の育成が求められている。また、安全で信頼性のあるものづくりが求められており、法令を遵守し、技術者としての望ましい倫理観を身に付けることが重要となっている。

そのため、地球規模の視点に立って、環境の保全やエネルギー制約などの課題に対応し、持続可能な社会の発展を図ることができるとともに、工業技術者としての規範意識、倫理観等をもって、課題解決を図ることができる工業技術者の育成を目指した教育課程を編成する必要がある。

エ これからの工業技術者には、工業技術が現代社会で果たす意義と役割を踏まえ、工

業の発展が社会の発展と深くかかわっており、相互に関連しながら、ともに発展していく必要があることを理解することが大切である。さらに、産業の国際的な展開と相まって、国際社会の発展のために積極的に貢献できる人材の育成が求められている。また、単に、技術的課題を改善するだけでなく、技術の進展に柔軟に対応できるよう創造性や個性を伸ばすとともに、身に付けた知識、技術及び技能を活用して、ものづくりができる創造的な能力と実践的な態度の育成が重要である。

そのためには、産業の国際的な展開を踏まえ、工業と社会の持続可能な発展を図り、既存の製品や生産プロセスを改善・改良するのみでなく、異分野の技術・技能を融合・組み合わせ、新しい製品や生産プロセスを創造する能力の育成や、ものづくりを通して、自ら考え、課題を探究し解決する実践的な態度を育成するとともに、ものづくりにおける共同作業などを通して、言語活動の充実を図り、コミュニケーション能力、協調性などの育成を目指した教育課程を編成する必要がある。

(2) 配慮すべき事項

ア 各学科において、すべての生徒に履修させる専門教科・科目の単位数は、25単位を下らないこと。なお、総合的な学習の時間の履修により「課題研究」の履修の一部又は全部に替えることができるが、この場合、専門学科における専門教科・科目の必修単位数に含めることはできないことに留意する必要がある。

イ 各学科においては、生徒の特性、進路等に応じた適切な科目の履修ができるようにし、このため、多様な科目を設け、生徒が自由に選択履修することができるように配慮する。

ウ 各学校において、特色ある教育課程の編成に資するために、学校設定科目を設けることができる。この場合、学校設定科目の名称、目標、内容、単位数等については、その科目の属する教科の目標に基づき、各学校が定めるが、科目の内容の構成については、関係する各科目の内容との整合性を図ることに十分配慮する。

2 指導計画の作成と内容の取扱い

(1) 指導計画の作成

指導計画の作成に当たっては、次の事項に配慮すること。

ア 工業に関する各学科においては、「工業技術基礎」及び「課題研究」を原則としてすべての生徒に履修させること。

イ 工業に関する各学科においては、原則として工業に関する科目に配当する総授業時数の10分の5以上を実験・実習に配当すること。

ここでいう実験・実習は「工業技術基礎」、「実習」のほか、「課題研究」、「製図」及び専門科目の授業中に行われる示範^{しはん}実験・教示実習や製図作業、調査、設計や製作、観察、見学、現場実習などの実践的、体験的な学習を指すものである。

ウ 「実習」及び「製図」については、それぞれの科目名に各学科の名称を冠し、例えば「機械実習」、「機械製図」などとして取り扱うことができること。

エ 地域や産業界との連携・交流を通じた実践的な学習活動や就業体験を積極的に取り入れるとともに、社会人講師を積極的に活用するなどの工夫に努めること。

今回の改訂においては、各学校では、地域や学校の実態、生徒の特性、進路等を考慮し、キャリア教育を推進するために、地域や産業界等との連携・交流を図り、産業現場等における長期間の実習を取り入れるなどの就業体験の機会を積極的に設けるものとされ、また、職業に関する各教科・科目については、就業体験をもって実習に替えることができることが総則に示されている。したがって、工業に関する学科においても、これまで以上に、就業体験を積極的に取り入れていくことが求められている。

オ 各科目の指導に当たっては、コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用を図り、学習の効果を高めるよう配慮するものとする。

(2) 内容の取扱い

ア 「工業技術基礎」は、工業に関する基礎的な技術を実験・実習によって体験させ、各分野における技術への興味・関心を高め、工業の意義や役割について理解させるとともに、工業に関する広い視野と技術者として望ましい倫理観や勤労観・職業観を養い、工業の発展を図る意欲的な態度を育てることをねらいとしており、低学年で履修させることが望ましい。

イ 「課題研究」は、生徒が主体的に設定した課題について、知識・技能の深化・総合化を図る学習を通して、課題解決の能力や創造的な学習態度を育てることをねらいとしており、高学年で履修させることが望ましい。なお、この科目の趣旨から従前と同様、総合的な学習の時間の一部又は全部に代替することが可能である。

ウ 「実習」、「製図」、「工業数理基礎」、「情報技術基礎」の4科目については、各学科における共通的な内容で、かつ基礎的・基本的な内容で構成された科目であるため、各学科で履修させることができる。

エ 「材料技術基礎」、「生産システム技術」、「工業技術英語」、「工業管理技術」、「環境工学基礎」の5科目は、各学科の特色や生徒の進路希望により選択して履修させることができる基礎科目である。

オ 「環境工学基礎」は、工業生産において環境への配慮が重要であることを理解させるとともに、環境と工業技術や工業生産のかかわりを自然科学的及び工学的な見地から扱い、環境に関する調査、評価、管理などに活用し、持続可能な社会の構築に向け主体的に環境保全に資する能力と態度を育てることをねらいとして、各学科で履修できるよう新設した科目である。

(3) 「情報技術基礎」の指導計画（例）

この科目のねらいは、社会における情報化の進展及び情報の意義や役割について、コンピュータの歴史と特徴、コンピュータの利用形態、情報化の進展が産業社会や日常生活に及ぼす影響などについて理解させるとともに、情報技術に関する知識と技術を習得させ、情報モラルを身に付け、情報及び情報手段を主体的に活用する能力と態度を育てることである。

指導に当たっては、コンピュータの操作を通して具体的に理解させ、生徒の実態や学科の特色に応じて、適切なオペレーティングシステム及びアプリケーションプログラムを選択した実習や演習を中心として扱うこととしている。

指導計画を作成するに当たって、内容の「コンピュータ制御の基礎」については、

生徒の実態や学科の特色に応じて、扱わないことができる。

(2単位)

学期	月	週数	単元(項目)	指導項目	指導のねらい	予定時数	留意事項	
1	4	3	1 産業社会と情報技術	(1) 情報化の進展と産業社会	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータの歴史と特徴 産業社会における情報技術の役割 情報技術進展による光と影 	2	情報技術の歴史を通して今日の産業の発展と社会に与える影響を実例によって理解する。	
				(2) 情報モラル	<ul style="list-style-type: none"> データの取扱い 情報に対するルールやモラル 著作権などの知的財産の制度や保護 	2	個人情報などの取扱いについては、プライバシーの観点から取り上げ、情報に対するルールやモラルなどについて理解させる。	
				(3) 情報のセキュリティ管理	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータの不正使用 ウィルスと対策ソフトウェア データの暗号化技術 電子認証技術 	2	不正使用やウィルスについて取り上げ、暗号化や認証技術、ウィルス対策ソフトウェアについて理解させ実際に活用できるようにする。	
	5	3	2 コンピュータの基礎	(1) 数の表現と演算	<ul style="list-style-type: none"> 数値表現と演算 文字表現 論理演算 	2	数値・文字の表現と演算について理解させ実際に活用できるようにする。	
				(2) 論理回路	<ul style="list-style-type: none"> OR, AND, NOT, NAND回路 カウンタ、レジスタ回路 組合せによる基本回路 	8	各種の回路の動作や組合せによる基本的な回路について理解させ実際に活用できるようにする。	
	6	4	(3) コンピュータの動作原理	<ul style="list-style-type: none"> 論理・演算装置、主記憶装置、制御装置の構成と動作 周辺装置の構造と動作 	4	各種装置の構成と動作について具体的に取り上げ理解させ実際に活用できるようにする。		
	7	3	3 コンピュータシステム	(1) ハードウェアとソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータの主なハードウェアと各種ソフトウェアの関係 	4	ハードウェアの各種装置と各種ソフトウェアとの関係について理解させる。	
				(2) オペレーティングシステムの基礎	<ul style="list-style-type: none"> オペレーティングシステムの種類と役割 翻訳、結合編集、実行、デバック 	4	実際の操作を通してオペレーティングシステムの種類と役割について理解させ基本的な操作を習得させる。	
	2	8	2	3 コンピュータシステム	(3) アプリケーションソフトウェアの利用	<ul style="list-style-type: none"> ワープロによる文書の作成 表計算ソフトによるデータの処理 プレゼンテーションソフトの活用 	10	各種アプリケーションソフトを実際に活用し、基本的な操作ができるようにする。
		9	3		(4) ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> 通信ケーブルや通信機器 配線形態や伝送制御手順 停電や雷に対する安全対策 	4	データ通信に利用されるハードウェアや配線及び通信手順について理解させ、インターネットを使った実際の体験により活用できるようにする。
10		4	4 プログラミングの基礎		(1) 流れ図	<ul style="list-style-type: none"> 直線的な処理 判断と繰り返し処理 	3	基本的なプログラムについて流れ図を理解し作成できるようにする。
					(2) データの演算と入出力	<ul style="list-style-type: none"> プログラム言語による四則演算 	3	プログラム言語を活用し実際にデータを入力し結果を出力する基本的なプログラムを作成させ理解させる。
11		4	(3) 基本的なプログラミング	<ul style="list-style-type: none"> 基本的なアルゴリズムの活用 サブルーチン、配列、ファイル処理、グラフィック処理 プログラム言語の活用 	6	基本的なアルゴリズムを活用した効果的なプログラムの作成方法について、流れ図から各種処理を活用しプログラムが作成できるようにする。		
12		2	5 コンピュータ制御の基礎	<ul style="list-style-type: none"> インターフェースを活用したLEDの点滅やモータの回転 	6	LED基板、ステッピングモータ等を使いコンピュータ制御の基礎を理解させる。コンピュータ内でシミュレーションプログラムにより仮想制御を体験させる。		
3		1	2	6 情報技術の活用	(1) 情報の収集と活用	<ul style="list-style-type: none"> 適切な情報の収集、整理、分析、表現及び発表 プレゼンテーションソフトの活用 	6	望ましい情報を正しく判断し選択できるようにする。プレゼンテーションソフトなどを使った発表技術についても取り上げ実際に活用できるようにする。
	2	3	(2) マルチメディアの活用		<ul style="list-style-type: none"> 文字、音声、静止画、三次元映像などの処理と活用 	4	デジタルカメラやデジタルビデオ等の身の回りにあるメディアデータを利用し、コンピュータ処理の実践について理解させ活用できるようにする。	
	3	2						
計		35				70		


3 言語活動を充実する学習指導の実践例

(1) 工業科における言語活動の充実

これまで工業科で実践されてきた言語活動には、各学科における実験・実習後のレポート指導、「課題研究」の発表会や各教科における学習活動で「人が読んで分かる文章」、「人が見聞きして分かる発表」などがある。

今後は「言語活動の充実」の観点から、基礎的・基本的な知識を習得しつつ、実験・実習の結果についてデータ整理、推考、まとめ及び話合いの機会を設ける必要がある。また、「課題研究」については、習得した知識や経験をもとに自分の考えをまとめて論述するといった、習得した知識及び技術・技能の活用を図る学習活動を行い、人に分かりやすい発表や資料作成の取組を一層充実・発展させることが重要である。

(2) 実践例

科目	実習		
学年	第2学年		
単元名	塑性加工（鍛造作業によるけがき針の製作）		
本時の目標	工具の正しい使い方、加工方法を身に付けるとともに、機械工作で学習した塑性変形、熱処理について理解する。		
学習の流れ	（4～6時間目／全6時間）		
学習活動	指導上の留意事項	評価規準〔観点〕 (評価方法)	【言語活動】
前時の振り返り。 ・安全作業について確認する。	・前回の作業で体験した危険と思える場面を各生徒に発表させ、全体に共有させる。		安全作業について学習したことを発表させる。
1 本時の学習内容を確認する。	・不十分な点は補足し、服装や安全管理など事故防止指導を徹底する。 ・本時の到達目標を明示する。 ・グリップ部分のねじり加工、先端部分の加工と熱処理の方法を実演し理解させる。 ・作業工程について理解させ、時間配分を確認させる。		
2 基本形からアレンジを加えて各自が製作する。 ・グリップ部分の製作 ・先端部分の加工 ・熱処理作業 ・仕上げ作業	・火床の清掃、鞆（送風機）の点検を行い、フルード・コークス（鍛冶粉）への点火を協力して行う。 ・製作に当たり、使いやすい製品になるようアイデアを出させるなど、工夫させる。 ・機械工作で学習した熱処理について、熱の伝わり方、色と温度の関係等を確認させる。 ・製作過程において、問題が起これば、作業を中断し、解決策を考えさせ全員で共有化を図る。	・工具を正しく使用できる。 ・安全に心掛け、周囲の状況を確認しながら作業を行うことができる。 ・材料は適切な温度で加工している。	工夫すべき点について考えさせる。 実習を終了後、各自でワークシート等に記入させる。
3 本時のまとめ。	・うまく作業できない生徒に対しては、個別に助言指導する。 ・本時の学習目標に対する取組状況を評価する。		各自で記入した後、グループで話し合い、実習内容等を整理し、発表させる。
・製品の検査 ・レポートの作成	・生徒同士での製品を検査し、互いに講評させる。 ・安全作業で心掛けた点をまとめさせる。 ・適切な温度管理を行うための方法をまとめさせる。 ・デザインや製作方法において工夫した点を発表し合い、改善されたことや失敗したことなどをまとめさせる。	・製品の形状、寸法が正しく完成している。 ・安全作業の根拠をまとめている。 ・熱処理の方法をまとめている。	目標 ○○○○○○○… 作業工程 ○△□○△□、○… 使用工具 ・×××… ・□□□… 考察 ○○○… ×××××… 
・後片付け、清掃	・使用した工具を点検し、元の場所へ戻させる。 ・実習室の清掃をさせる。		

4 質疑応答

問1 機械系科目の内容はどのようになっているか。

機械に関する学科で主に履修する専門科目は、従前通り「機械工作」、「機械設計」、「原動機」の3科目で構成されている。

(1) 「機械工作」

項目「機械加工と生産の自動化の基礎」については、小項目を明記せず、技術的に発展の著しい分野であるため、学校や学科の裁量によって、具体的な学習内容や事例を通して学習するなど、柔軟に対応できるようにした。

(2) 「原動機」

項目「エネルギー変換と環境」については、従前の小項目「動力エネルギーへの変換」を小項目「動力とエネルギー」と改訂し、基礎的な動力とエネルギーの関係を学習することを明確にした。

問2 電気系科目の内容はどのようになっているか。

電気に関する学科で主に履修する専門科目は、従前通り「電気基礎」、「電気機器」、「電力技術」、「電子技術」の4科目で構成されている。

(1) 「電力技術」

項目「発電」は、従前の学習内容から「送電」を除き、新たに、太陽光発電・風力発電・燃料電池など「新しい発電方式」を取り扱う小項目を新設し、「発電」のみを学習する構成とした。

(2) 「電子技術」

項目「AD変換とDA変換の基礎」を新たに設け、AD変換とDA変換の原理や基本的な回路を取り扱うこととした。また、技術の高度化や時代の要請に合わせ、項目「通信システムの基礎」の内容を整理した。

問3 土木系科目の内容はどのようになっているか。

土木に関する学科で主に履修する専門科目は、従前通り「測量」、「土木基礎力学」、「土木構造設計」、「土木施工」、「社会基盤工学」の5科目で構成されている。

(1) 「土木施工」

土木工事において、事故防止など安全管理が重要であることを理解させることと、施工に当たっては、環境や品質管理に配慮することを新たな視点として取り入れた。

(2) 「社会基盤工学」

項目「社会基盤整備」に小項目「環境の保全」を加えた。また、従前の「治水と利水」の項目名を項目「水資源」と変更し、資源としての水を理解・活用・保全する学習とした。