

# 工 業

## 1 工業科の教育課程の編成

### (1) 基本的な考え方

教科「工業」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、環境に配慮しつつ、工業技術の諸問題を主体的、合理的に解決し、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」ことをねらいとしている。

したがって、工業に関する学科の教育課程は、この目標の趣旨・内容を十分に踏まえ、「いかに作るか」から「どのようなものをいかに作るか」という能力を重視しながら、次のような観点に立ち編成することが必要である。

ア 科学技術の進展に伴う社会の変化の中で自ら学び、自ら考え、判断し、行動でき、より高度で専門的な知識や技術・技能を有する人材を育てるため、生涯にわたって学習する意欲と態度を育成するとともに、将来のスペシャリストを目指して、専門性の基礎・基本を培うことが大切である。そのためには、創意工夫を生かす基礎的・基本的な知識・技術の習得を目指して教育課程を編成する。

イ 今日の成熟した社会では、工業技術は国民生活の安全を確保し、その向上と充実を目的とするものであり、その果たすべき役割の社会的重要性について理解させることが重要である。また、工業技術者としての誇りと責任を持ち、創造的で行動力に満ちた実践的な技術者が求められている。そのためには、ものづくりに関する基礎的・基本的な基盤技術を重視し、ものづくりへの興味・関心を高め、安全意識の高揚を図るとともに、工業技術者として必要な職業観、勤労観および倫理観や、創造的能力と実践的態度の育成を目指した教育課程を編成する。

ウ 生産拠点の海外移転や輸出入の増加など製造業の国際化が進む一方で、化石燃料の使用による地球温暖化や産業廃棄物に伴う環境問題が生じており、地球規模での環境保全や資源のリサイクル、クリーンエネルギーの利用など地球と共生をはかる環境技術が求められている。そのためには、国際的な視野で考えることができるコミュニケーション能力や、環境問題に対応できる教育課程を編成する。

### (2) 配慮すべき事項

ア 各学校においては、生徒の特性、進路等に応じて、適切な各教科・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事ができるように配慮する。

イ 各学校において、学校や生徒の実態を踏まえ、特に生徒の進路を十分に考慮に入れ、専門深化型・基礎学際型・継続教育型などの類型を設定するなど、適切な教科・科目の履修ができるようにする。

ウ 各学科においては、全ての生徒に履修させる専門科目の単位数は、25単位を下らないものとし、実験・実習に配当する授業時数を十分確保するようにする。

エ 生徒の実態を考慮し、特別な配慮が必要な場合には、各分野における基礎的または

中核的な科目を重点的に選択し、その内容については基礎的・基本的な事項が着実に身に付くように取り扱い、また、主として実験・実習によって指導するなどの工夫をする。

オ 各学校においては、地域や学校の実態、生徒の特性、進路等を考慮し、就業体験を積極的に取り入れることとし、その機会の確保に配慮する。

### (3) 特色ある教育課程の編成

ア 各科目については、学科の目標や生徒の必要などに応じて、適切な科目を選定し、履修単位は標準単位数を踏まえて適切に定める。

イ 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、科目の名称、目標、内容、単位数等については、教科の目標に基づき各学校が定める。また、科目の内容構成については、関係する各科目の内容との整合性を図るよう十分に配慮する。

## 2 指導計画と内容の取扱い

### (1) 指導計画作成上の留意点

ア 各学科における実験・実習は、工業教育の中核となる学習方法であるので、これらの関連科目に配当する授業時数は、工業に関する科目に配当する総授業時数の10分の5以上充てるよう留意する。

イ 生徒の実態を考慮し、職業に関する各教科・科目の履修については、これらを網羅的に履修させるのではなく、適切に選択して履修させることとし、1～2単位程度の科目を多く履修させることを避けなければならないことに留意する。

ウ 職業に関する各教科・科目については、現場実習を含め就業体験をもって実習に替えることができるが、この場合、現場実習や就業体験は、その教科・科目の内容に直接関係があり、かつ、その一部としてあらかじめ計画されるものであることが必要で、その時間数については、現行の各教科・科目の実習時間数の10分の7以内とする規定が削除されたことに留意する。

エ 定時制課程において、職業に関する各教科・科目を履修する生徒が、現にその各教科・科目と密接な関係を有する職業（家事を含む）に従事している場合で、その職業における実務等が、その各教科・科目の一部を履修した場合と同様な成果があると認められるときは、その実務等をもってその各教科・科目の履修の一部に替えることができることに留意する。

### (2) 内容の取扱い

ア 科目「工業技術基礎」と「課題研究」は、各学科において共通に履修させるようにする。

イ 科目「課題研究」は、主体的に工業に関する課題を設定し、その課題の解決を図る学習を通してこれまで学習した知識と技術の深化、総合化を図るとともに、課題解決能力や創造的な学習態度を育成す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。この科目の趣旨から今回創設された「総合的な学習の時間」の一部又は全てに代替することが可能である。

ウ 共通の基礎科目の「実習」、「製図」、「工業数理基礎」、「情報技術基礎」については、実際の、体験的な学習の重視と工業技術の基礎的・基本的な知識・技術の習得を図るため、各学科において共通に履修させることが望ましい。

エ 科目「工業数理基礎」は、数式処理や生産処理など「わかる」ではなく「できる」ことを目指して、数学を道具として活用し、実務に直接役立つよう数理処理能力を身に付けさせる上で、各学科において低学年で共通に履修させることが望ましい。

オ 科目「情報技術基礎」は、社会における情報化の進展に伴い、情報技術に関する基礎的な知識と技術を習得させ、情報及び情報手段を活用する能力の育成をねらいとしており、各学科において低学年で共通に履修させることが望ましい。この科目の趣旨から今回新設された普通教科「情報」の全てを代替することが可能である。

カ 選択的な基礎科目の「材料技術基礎」、「生産システム基礎」、「工業技術英語」、「工業管理技術」については、各学科において特色ある教育課程を編成する際の共通科目として履修させることができる。

### 3 指導計画の作成

#### (1) 科目「工業数理基礎」の指導計画（例）

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 工業の事象と計算	(1) 工業の事象の計算	中学校までの数学で学んだ各種の解法の活用例を示し、実際に役立てる体験を通して、数学と工業技術の関わりについて理解させ、数学を工業の基礎的事象を処理する道具として実際活用できるようにする。	6	自動車などの速度、走行時間、走行距離の関係 オウムの法則を利用した合成抵抗の計算などができるようにする。
	5	3		(2) 面積、体積、質量の計算		6	工業の各分野で、仕事を計画するために必要な日数や費用、材料などの見積もり等の事象を取り上げ、面積、体積、質量などの計算を実際に活用できるようにする。
	6	4		(3) 単位と単位換算		6	基本的な単位換算は専門分野全般にわたって必要であることを理解させる。各種の数値計算で扱う数値は、実際の量を表す数値に単位をつけて、その意味を確定して扱うことを理解させ、活用できるようにする。国際単位系(SI)についても簡単に触れる。
2	7	3	2 基礎的な数理処理	(1) 力とエネルギー	力とエネルギー、力と釣合い、計測と誤差、及び工業の事象とグラフについて取り扱い、数理処理に関する基礎的な知識と技術を習得させる。	6	速度と加速度、質量と力、仕事と仕事率及びエネルギーについて理解し、実際に活用できるようにする。
	8	2		(2) 力と釣合い		8	円運動やベクトル、三角比、重心位置の計算、力の合成と分解などについて理解し、実際に活用できるようにする。
	9	3		(3) 計測と誤差		6	測定した値の精度、書き方、位取りなどについて理解し実際に活用できるようにする。有効数字の考え方、指数による数値の表し方、これらの計算方法について理解させる。
	10	4		(4) 工業の事象とグラフ		8	実験結果をグラフで表して実験式を求めていく方法を扱う。自然現象や工学現象を数式的にとらえる方法について理解し、実際に活用できるようにする。
	11	4					
	12	2			学科の特色に応じて、題材として適切な工業の事象を取り上げ、流れと圧力、時間とともに変化する事象などの数理処理を扱い、知識と技術を習得させる。		

3	1	2	3 応用的な数理処理	(1) 応用的な数理処理	微積分を扱う場合は基礎的な内容にとどめる。	14	微分・積分を用いた時間とともに変わる事象など具体的な工業事象の数理処理について理解し、実際に活用できるようにする。
	2	3	4 コンピュータによる数理処理	(1) コンピュータによる数理処理	工業に関する事象を迅速かつ合理的に数理処理する技能を習得させる。	10	電子式卓上計算機やポケットコンピュータ、パーソナルコンピュータなどの情報処理機器を有効に活用し、演習問題を中心として工業に関する事象を迅速かつ合理的に数理処理できる基礎的な技能を習得させる。項目1から3に関連づけて取扱う。
	3	2					
計	35					70	

(2) 科目「情報技術基礎」の指導計画 (例)

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	コンピュータの歴史 産業社会における情報技術の役割 情報技術発展による光と影	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) 情報のモラルと管理	データの取り扱い 情報の質とモラル 著作権とプライバシー保護	3	データの管理の大切さや、情報関連の犯罪について最近のニュース記事などを利用して理解する。
		5	3	2 ソフトウェア	(1) オペレーティングシステムの基礎	Windows、UNIX、LINUX等の操作 汎用機、ワークステーション、パソコンのオペレーティングシステムの特徴	8
	6	4	(2) アプリケーションソフトウェアの利用		ワープロによる文章の作成 表計算ソフトによるデータ処理 CAD、グラフィックスの利用	10	ワープロソフト、表計算ソフトを実際の文章やデータを使って活用する。グラフィックスについてはデジタルカメラなどで撮った身近な画像を使った処理を利用する。
	7	3	3 プログラミング		(1) 流れ図	直線的な処理、判断・繰返し処理 基本的な命令によるプログラム	9
	8	2		(2) 基本的なプログラミング	サブルーチン、配列、ファイル処理、グラフィック処理	4	実際のプログラムを文章化してみる。また、ワード、ファイルなどのデータ構造を実習を通して理解する。
	9	3		(3) プログラム及びデータの取り扱い	プログラムの文書化 データの構造と取り扱い	8	各種の論理回路から四則演算のしくみを理解する。FFからカウンタ、レジスタを理解させその働きについて理解する。
2	10	4	4 ハードウェア	(1) 論理回路	AND、OR、NOT、NAND回路 FF、カウンター、レジスタ回路	8	各種の論理回路から四則演算のしくみを理解する。FFからカウンタ、レジスタを理解させその働きについて理解する。
	11	4		(2) 処理装置の構成と動作	演算装置、記憶装置、制御装置 各装置間の信号及びデータの流れと働き	8	各装置の働きと装置間の信号とデータの流れを学習し、コンピュータのしくみを学習させる。
	12	2		(3) 周辺装置	入出力装置の構造と動作 周辺装置の構造と動作	4	各種の入出力装置や周辺装置について構造と働きについて操作等の実習を通して理解する。
3	1	2	5 マルチメディア・制御・通信	(1) マルチメディアの活用	文字データの処理と活用 音声データの処理と活用 静止画像(写真)の処理と活用 動画データの処理と活用	4	ワープロデータ、デジタルCD、MD、デジタルカメラ等の最近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際について理解する。
	2	3		(2) コンピュータ制御	デジタルデータ制御 コンピュータシミュレーションによる制御	6	LED基板、ステッピングモータ等を使いデジタル制御の基礎を理解する。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する。
	3	2		(3) データ通信とネットワーク	データ通信とネットワークの基礎技術 情報通信ネットワークによる通信システム	4	データ通信の仕組みを学習した後に、インターネットを使って実際の体験により活用方法を理解する。
計	35					70	

## 4 質疑応答

問1 総合的な学習の時間と課題研究の関わりについて、相互に代替が可能となっているが、教育課程編成上具体的にどのように取り扱うことができるか。

総合的な学習の時間及び課題研究のねらい、内容の構成及び取り扱いは次のようになっている。

### (1) 総合的な学習の時間

#### ア ねらい

- (ア) 自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てること。
- (イ) 学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探求活動に主体的、創造的に取り組む態度を育て、自己の在り方生き方を考えることができるようにする。

#### イ 学習活動の内容

- (ア) 国際理解、情報、環境、福祉・健康などの横断的・総合的な課題についての学習活動
- (イ) 生徒が興味・関心、進路等に応じて設定した課題について、知識や技能の深化、総合化を図る学習活動
- (ウ) 自己の在り方生き方や進路について考察する学習活動

### (2) 課題研究

#### ア ねらい

工業に関する基礎的・基本的な学習の上に立って、工業に関する課題を生徒自らが設定し、自らその課題解決を図る学習を通して、専門的な知識と技術の深化、総合化を図るとともに、問題解決に向けて意欲的に取り組む能力や自発的、創造的な学習態度を育てる。

#### イ 内容の構成及び取り扱い

- (ア) 生徒の興味・関心、進路希望に応じて、内容の①から④までの中から個人またはグループで適切な課題を設定させること。なお、課題は内容の(1)から(4)までの2項目以上にまたがる課題を設定することができること。
- (イ) 課題研究の成果について発表する機会を設けるよう努めること。

- ウ 内容
- |               |            |
|---------------|------------|
| ① 作品製作        | ② 調査、研究、実験 |
| ③ 産業現場等における実習 | ④ 職業資格の取得  |

### (3) 代替について

「総合的な学習の時間」の学習活動によって課題研究の代替が可能とされる、及び課題研究の履修によって「総合的な学習の時間」の代替が可能とされるのは、それぞれ「同様の成果が期待できる場合」となっていることから、それぞれの科目の目標を踏まえその上で、さらに次の項目が満たされる場合は代替が可能である。

ア 「総合的な学習の時間」で、生徒自ら設定した課題が「工業に関する課題」であり、内容が上記内容①から④に該当する学習活動である場合。

イ 課題研究において、生徒自らが興味・関心、進路希望等に応じて設定した課題である場合。

しかし、生徒の課題解決学習に対して一人の担当者のみで指導援助することは避けなければならない。専門的な知識と技術の深化、総合化を図るために教科横断的な指導・援助体制を組むことが望ましい。また、学校行事、就業体験等の学習活動を「総合的な学習の時間」として取り扱う場合は、内容を精査し、安易に行うことを避けなければならない。

問2 選択科目を教育課程にどのように位置付けたらよいか、また学校設定教科科目についてはどうか。

⑥ 教育課程の編成・実施にあたって配慮すべき事項（第6款）

ア 選択履修の趣旨を生かした適切な教育課程の編成（第6款の1）

今回の改訂では、従前から示していた「多様な各教科・科目を設け生徒が自由に選択することのできるよう配慮する」ことに加え、新たに「生徒の特性、進路選択等に応じた適切な各教科・科目の履修が出来るように」することを示している。

上記にあるように、大幅な選択科目を取り入れた教育課程を編成し、「特色ある学校づくり」ができるようにした。そのために、地域の特性や多様化する生徒の能力適性、進路等を考慮し、各学校が可能な限り特色を生かした教育課程を編成することが必要である。

工業科においては、系統的な科目履修をしなければ、学習効果をあげることができない教科・科目もあり、生徒が科目を選択するに当たって、ガイダンス等で十分科目の内容について理解した上で選択するよう指導する必要がある。

また、必ずしも多くの選択科目を設置しなければならないというわけではなく、工業科として特色ある教育ができるよう、全教職員で十分検討し教育成果が期待できる教育課程の編成が必要である。

学校設定教科・学校設定科目については、「学校における特色ある教育、特色ある学校づくりを進める仕組みの一つとして有効に活用されることが期待される」とあり、各学校が地域、学校及び生徒の実態、学科の特色に応じて特色ある教育課程の編成を行うにあたり学校独自で設け、その効果が期待されているが、新学習指導要領で定められている教科・科目名や類似した教科・科目名、及び科目の一部の内容をもって、学校設定科目とすることはできない。