

工 業

1 全般的事項

問1 工業に関する各科目における指導計画の作成と内容の取扱いについて配慮すべき事項は何か。

各学校において、具体的な指導目標、指導内容及び指導方法などを定めた指導計画を作成する際には、次の事項に配慮する必要がある。

(1) 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としている。

「工業技術基礎」は、工業の各分野における基礎的・基本的な内容で構成されており、生徒のより専門的な学習への動機付けや卒業後の進路について意識を深めることが大切であり、低学年で履修させることが望ましい。

「課題研究」は、生徒が主体的に設定した課題について、知識・技術の深化・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た科目であり、高学年で履修させることが望ましい。

(2) 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としている。

工業に関する各分野の第一線で活躍する地域や産業界の技術者などを学校に招き、生徒が工業における各分野の最新の知識や技術を身に付けたり、優れた技術・技能を身に付けたりすることは有意義なことである。特に、我が国の優れた伝統技術・技能の継承が重視される中、伝統技能継承者や熟練技能者を学校に招き、生徒が実践的な指導を直接受けたり、優れた技術・技能を見学したりすることは、大変効果的である。

(3) 実験・実習を行うに当たっては、関連する法規等に従い、施設・整備や薬品等の安全管理に配慮し、学習環境を整えるとともに、事故防止の指導を徹底し、安全と衛生に十分留意する。また、化学工業、材料技術、セラミックス、繊維などに関する「実習」においては、廃棄、廃液などの処理について十分留意することとしている。

実験・実習の安全確保を図るため、関連する法規等に等に従い、施設、実験・実習装置や照明などの日常の点検、施設・設備の安全管理及び学習環境の整備が必要である。また、機械や装置類の操作、毒物劇物などの各種薬品や薬剤、可燃物の使用に際しては、関連する法規に基づき適正に管理・運用するとともに、事故の防止に努め、安全と衛生の指導を徹底する必要がある。実験・実習では、関連する法規を遵守するとともに、適切な管理と使用方法について十分に理解させ、実験・実習における事故防止や作業の安全確保、適切な薬品管理など、安全意識の高揚を図って

行くことが大切である。

問2 工業の各分野における基礎科目は、どのようになっているか。

工業の各分野における基礎科目は、「実習」、「製図」、「工業数理基礎」、「情報技術基礎」、「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9科目である。

これらのうち、「実習」、「製図」、「工業数理基礎」、「情報技術基礎」の4科目は、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。また、「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する基礎科目である。

問3 「環境工学基礎」と「地球環境化学」との違いは何か。

「環境工学基礎」は、工業に関する基礎的な科目であり、どの学科に属する生徒でも学ぶことができるように内容が構成されている。

「地球環境化学」は、工業化学に関する専門科目であり、工業化学に関する基礎的・基本的な知識・技術を習得している上に学習することを前提に内容が構成されたものである。

2 各科目

問1 「工業技術基礎」の指導上の留意点は何か。

項目「(1)人と技術と環境 ア 人と技術」については、産業社会、職業生活及び産業技術に関する調査や見学を通して、工業技術の発展と人間のかかわり及び工業技術が日本の発展に果たした役割について理解させるとともに、工業技術者としての望ましい倫理観や勤労観・職業観について考えさせ、体験を通して勤労を重んずる態度を身に付けさせることが大切である。

「イ 技術者の使命と責任」については、技術者はその専門的知識と豊かな経験を生かして、社会にどのように貢献すべきか、製品の品質管理、安全管理、法令遵守などに関する具体的事例の調査や研究を通して、技術者の使命と責任について自覚させ、技術者として主体的に行動することの重要性を理解させることが大切である。

項目「(2)基礎的な加工技術」及び「(3)基礎的な生産技術」については、工業の各専門分野に相互に関連する技術を包括した題材を設定するなどして、工業の各専門分野に関連する基礎的な技術を総合的に学習できるよう工夫することが大切である。

問2 「実習」の指導上の留意点は何か。

指導に当たっては、安全に配慮するとともに、生徒の興味・関心、進路希望等に応じて実習内容を重点化することや生徒に実習内容を選択させるなど弾力的に扱うことが大切である。

また、工業の各専門分野に関する日本の伝統的な技術・技能に触れさせるとともに、工業技術者として必要とされる知識と技術及び態度を一体として身に付けさせるために、座学との関連を図り学習の効果を高めることが大切である。例えば、「課題研究」の課題設定との関連を図るなど、関係する科目との連携を図り、効果的な学習を工夫することが考えられる。

さらに、安全衛生、技術者としての倫理、環境及びエネルギーへの配慮などについては、実習作業の適時・適切な場面において具体的に指導し、技術者としての使命や責任を自覚させ、総合的に理解させることが大切である。

問3 「製図」の指導上の留意点は何か。

「製図」は、「製図の基礎」、「各専門分野の製図・設計製図」、「CADの基礎」の3項目で構成されている。

指導に当たっては、必要に応じて内容と関連する基本的な国際標準化機構（ISO）規格を取り上げ、国際標準の各専門分野の製図を理解させるようにすることが大切である。また、「各専門分野の製図・設計製図」及び「CADの基礎」については、各学科により製図の専門的な内容が大きく異なるため、生徒の実態や各学科の特色に応じて、関連する内容を選択して扱うとともに、適切な内容を取り扱うようにすることが大切である。

ただし、「CADの基礎」の「ウ 三次元CAD」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。

問4 「情報技術基礎」の内容はどのように改善が図られたか。また、指導上の留意点は何か。

著しい情報技術の高度化へ対応するため、内容を見直すとともに整理を行い、「(1)産業社会と情報技術」、「(2)コンピュータの基礎」、「(3)コンピュータシステム」、「(4)プログラミングの基礎」、「(5)コンピュータ制御の基礎」、「(6)情報技術の活用」の6項目とした。

指導に当たっては、情報技術に関する知識と技術を実際に活用するための能力を育てるために、主としてコンピュータの操作による実習を中心として、数値・文字・音声・画像などがデジタル情報としてどのように処理されているかを理解させるとともに、その処理技術を身に付けさせることが大切である。ここで用いるオペレーティ

ングシステム及びアプリケーションプログラムは、生徒の実態や学科の特色に応じて、適切に選択し、実習や演習を通して理解させることが大切である。また、実際にこれらの技術を活用していく学習の過程で、情報化の進展が社会や生活に及ぼす影響を考えさせ、情報化社会に生きる技術者としての使命を認識させることが大切である。

内容の(5)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。

内容の(6)については、情報機器や情報通信ネットワークを活用して、適切な情報の収集、整理、分析、表現及び発表ができるようにすることが大切である。

問5 専門教科・科目の履修によって必履修教科・科目の代替は可能か。

専門教科・科目の履修によって、必履修教科・科目と同様の成果が期待できる場合においては、その専門教科・科目の履修をもって必履修教科・科目の履修の一部又は全部に替えることができる。

例えば、「情報技術基礎」の履修により、「情報の科学」の履修と同様の成果が期待できる場合においては、その一部又は全部を代替することができる。

問6 情報技術系科目において主に変更された内容は何か。

情報技術に関する学科で主に履修する専門科目は、「プログラミング技術」「ハードウェア技術」「ソフトウェア技術」「コンピュータシステム技術」の4科目で構成されている。「コンピュータシステム技術」は、従前の「マルチメディア応用」を名称変更した科目であり、他の科目とともに、今日の情報技術や情報通信ネットワークの大幅な進展に対応するために内容の見直しが行われている。

(1) 「プログラミング技術」

従前の内容を情報技術の急激な進展による高度化に対応して、内容の見直しが行われた。特に、全体の内容構成を、「プログラミング技法」、「応用的プログラム」、「プログラム開発」の3項目としている。また、「応用的プログラム」については、小項目「A データ構造」、「I ファイル処理」、「U 入出力設計」、「E プログラムの構造化設計」を明記し、学習内容の深化を図っている。また、「プログラム開発」を項目として掲げ、プログラム開発の手順とプログラム開発環境を取り扱うことにより、体系的にプログラム開発の手順を習得させることとしている。

(2) 「ハードウェア技術」

時代の要請である組込みシステム技術の高まりに対応するため、内容の見直しが行われた。特に、組込み型のマイクロコンピュータに関しては、「マイクロコンピュータの組込み技術」、「組込みソフトウェア」の項目を新設し、組込み技術を体系的に習得できるようにしている。

(3) 「ソフトウェア技術」

従前の内容を情報技術の急激な進展による高度化に対応して、内容の見直しが行われた。特に、項目「セキュリティ技術」を新設し、暗号化とアクセス管理、ネットワ

ークセキュリティとリスク管理を学ぶとともに、情報に関する法規についても確実に理解させることとしている。

また、内容の取扱いの配慮事項には、「指導に当たっては、情報化の進展が及ぼす影響について技術者倫理の観点から扱い、情報モラルについて理解させること」が明記され、将来の専門的技術者として求められる、より一層高い情報モラルを身に付けさせることとしている。

(4) 「コンピュータシステム技術」

従前は、「マルチメディア応用」において、学習内容が、大きくマルチメディアとコンピュータシステムの2つの構成であったが、内容の見直しを行い、「コンピュータシステム技術」として、コンピュータシステムを中心に扱うこととしている。また、内容構成を「コンピュータシステム技術」、「ネットワーク技術」、「データベース技術」、「マルチメディア技術」の4項目としている。特に、従前の学習内容は、項目「コンピュータシステム技術」として整理され、「データベース技術」の内容を充実した。また、「マルチメディア技術」は、従前のマルチメディアに関する学習内容を集約し、小項目「マルチメディア表現技法」の中で実際にマルチメディア作品の制作を通して表現技法を習得させることとしている。

問7 建築系科目の内容はどのようになっているか。

建築に関する学科で主に履修する専門科目は、従前通り「建築構造」、「建築計画」、「建築構造設計」、「建築施工」、「建築法規」の5科目で構成されている。特に、今回の改訂では建築物を設計や施工する上での安全及び技術者倫理など、時代の要請に配慮した学習内容の見直しが行われている。

(1) 「建築構造」

「建築構造の概要」で、耐震技術の内容について取り扱うこととしている。

(2) 「建築計画」

科目の目標を「建築物を安全で合理的に計画する」とし、豊かな建築空間を安全性に十分配慮して合理的に計画する能力と態度を育成することとしている。項目「建築の設備」では、従前の小項目「その他の設備」を「防災設備」とし、学習する内容を明示している。

(3) 「建築構造設計」

科目の目標を「建築物を安全で合理的に設計する」とし、建築物を安全で合理的に設計する能力と態度を育てることとしている。また、「建築物の耐震設計」の項目を新設し、建築物の耐震技術と免震技術に関する知識と技術を習得させることとしている。

(4) 「建築施工」

項目「各種工事」では、従前の小項目「解体工事」に環境保全の内容を加え、建築におけるリサイクル、環境保全に配慮した建築などについて理解させることとしている。また、「建築積算」では、建築工事の入札制度の仕組みについて取り扱うこととしている。

(5) 「建築法規」

科目の内容の構成及び取扱い当たって、配慮することとして、「指導にあたっては、具体的な事例を通して、建築物が多く法規によって規制されていること及び法令遵守について理解させ、倫理観を養うこと」と明記し、建築物の計画、設計、施工、管理を行う上で法令遵守の大切さを理解させ、技術者としての倫理観を育成することとしている。

問 8 工業化学系科目の内容はどのようになっているか。

工業化学に関する学科で主に履修する専門科目は、従前通り「工業化学」、「化学工学」、「地球環境化学」の3科目で構成されている。

(1) 「工業化学」

工業化学の基礎理論にかかわる学習内容を中心に再構成し、基礎理論を習得した後に、工業化学製品との関係を学習する構成としている。

ア 従前の小項目「地球の資源と化学」を「地球の資源」、「物質と元素」の2つに分け、地球の資源、物質と元素及び物質の変化と量について取扱い、物質と化学に関する知識と技術を習得させることとした。

イ 項目「石油と化学」、「材料と化学」、「生活と化学工業製品」については、技術革新が激しい分野であり、「化学工学」との関連を図ることが大切である。なお、石油化学工業は、大規模な化学プラントや生産システムで構成されているので、各種メディア教材を活用するなどして、具体的に理解させることとした。

(2) 「化学工学」

内容の構成及び取扱いに当たっての留意事項が次のように示された。

ア エネルギーや資源の有効利用について理解させること。

化学プラントでは、エネルギーや資源を効率よく活用し、安全に化学工業製品を生産することが求められるため、熱の有効利用や廃棄物のリサイクル、省エネルギー及び省資源の考え方について理解させることとした。

イ 災害の防止、安全管理の重要性及び法令遵守について理解させること。

化学工場での災害の発生は大規模なものになりやすいことから、化学災害の防止や安全管理の重要性について理解させ、法規や操作手順を遵守し、化学技術者としての倫理観の育成に努めるとともに、安全を確保する態度を育てることが大切である。

(3) 「地球環境化学」

項目「自然環境の調査」に小項目「環境評価」を新設し、ライフサイクルアセスメント(LCA)などを取り上げ、環境負荷の評価や環境アセスメントについて、その意義と必要性について理解させ、実際に活用できることとした。