



## 工業科教育法における授業実践

公益社団法人 全国工業高等学校長協会 顧問 豊田 善敬

### 1. はじめに

小生は、2018年より東京電機大学（以下、TD大学と称する）の非常勤講師として、システムデザイン工学部（デザイン工学科）、未来科学部、工学部、工学部第二部（夜間）において、教職課程の配当科目である工業科教育法を担当させていただいた。現在、東京都内の工学部第二部（夜間）で、唯一「工業」の教員免許状が取得可能なのはTD大学だけである。

担当させていただいたTD大学の工業科教育法は、土曜日開講であったため通年（全30回）で1回の授業は90分授業であった。工業科教育法のシラバスを作成するにあたり、教科書として活用したのが、『工業科教育法の研究〈改訂版〉』（実教出版）2019年2月<sup>\*1</sup>である。

以下、これまでの授業実践をもとに報告する。

### 2. 工業科教育法を教示するにあたり

前項で述べたように「各教科の指導法」である工業科教育法の授業は、教職課程の配当科目の工業必修科目に位置づけられ、工業科教育法に関する一般的包括的な内容を含むものとされている。特に指導内容等は、文部科学省から教職課程コアカリキュラム<sup>\*2</sup>が示されるなど、教職課程の全国水準の確保と各大学における教育の質の保証が求められている。そこで、コアカリキュラムを前提に工業科教員として身につ

けるべき実践的指導力の向上を目指す授業内容とした。

また、同時期に『工業科教育法の研究』（実教出版）2006年初版の改訂版を共著で発刊する旨のお話をいただいた。その理由は、初版発刊から12年経過していることと、高等学校学習指導要領の改訂が2018年となるため、この機会に章立てや内容を検討し、改訂することである。改訂にあたっては、高等学校学習指導要領解説「工業編」（文部科学省、実教出版）平成30年7月<sup>\*3</sup>の内容を踏まえ、他執筆者の協力のもと、工業科教育法の授業内容に沿った具体的な章立てや内容とすることができた。

『工業科教育法の研究〈改訂版〉』（実教出版）は、将来の工業科教員を目指す学生の教科書となるばかりでなく、工業科教員になった後も、参考書としての役割を果たせる書籍となっている。現在、工業科教育法をご指導いただいている先生方、既に工業科教員として、教鞭をとっている先生方に是非ご一読いただき、ご活用いただければ幸いである。

### 3. 高等学校「工業」の教員免許状取得

TD大学では、教育職員免許法に基づいて、取得できる教員免許状の免許種・学校種・教科によって、所属学部・学科等で定めている<sup>\*4</sup>。教員免許状取得のためには、取得免許状の種類

により、決められた科目を履修し、修得することで学部卒業（学士）と同時に一種免許状が、大学院修士修了（修士）と同時に専修免許状が取得できる<sup>\*4</sup>。

したがって、工業科教育法は、教育職員免許法施行規則第5条に基づき、「教科及び教科の指導法に関する科目」として、特に「教科に関する専門的事項」「各教科の指導法（情報通信技術の活用を含む。）」を学ぶ科目となっている<sup>\*5</sup>。

#### 4. 工業科教育法の授業概要

本授業は、『工業科教育法の研究〈改訂版〉』（実教出版）の内容を元に次のように授業の達成目標を設定した。

- ① 工業技術教育の意義や役割について理解し、説明することができる。
- ② 学校教育に関する法令、学校の危機管理などについて理解し、説明することができる。
- ③ 担任業務、進路指導など教科指導以外の校務分掌について理解し、説明することができる。
- ④ 教育改革や工業技術教育のあり方などについて理解し、説明することができる。
- ⑤ 情報機器の活用、教材研究、指導法、評価法などについて理解し、説明することができる。
- ⑥ 学習指導案の作成、模擬授業などについて理解し、授業技術を身につける。

特に工業科教員として、修得しておかなければならない基礎知識、求められる資質や能力の必要性、工業技術教育の歩みと現状、工業科教員の役割、工業高校の果たす役割、学校の組織構造、学習指導案の作成と模擬授業、諸外国における工業技術教育などを意識した授業を展開した。

また、年間指導計画や学習指導案の作成では、『工業科教育法の研究〈改訂版〉』の第7章「教育課程の編成から単元計画まで」、第8章

「授業設計、学習指導案、授業改善、教育実習」に具体的な例示がされているので、初めて年間指導計画や学習指導案を作成する学生にとって、大変参考となる。

高等学校学習指導案改訂の基本方針の中に「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進がある。そこで、TD大学が推進しているアクティブラーニングを取り入れた授業の取組として、工業科教育に関する時事的な話題でのディスカッション、学生による模擬授業の実施や学習指導における「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」について、意識して学ばせることを重視した。

授業の中で行うグループワークは、自分の考えを自分の言葉で相手に伝えること、そしてグループでまとめたことを発表すること、他者の意見を参考に自分の考えを再構築することなどである。特に私の授業では、昼間部と二部の学生が混在するため、お互いの意見を意識的に交換させるため、講義の座席を昼間部と二部の学生を交互に着席させた。

模擬授業では、「機械設計」「電気回路」「工業情報数理」の科目ごとにグループ化し、3人程度を1グループとした。グループの中に普通科高校を卒業した学生と工業科高校を卒業した学生が混在したことによって、より具体的な内容や課題を話し合うことができた。その効果は、毎回の授業終了後に提出させている授業レポート「授業で得られたこと」に学生たちが記している。

#### 5. 2018～2023年度に工業科教育法を受講した学生数

本授業の履修条件は、教育職員免許状「工業」取得希望者を原則としている。次ページの〈表〉は、工業科教育法の第1回授業で受講した学生に対して、アンケート調査をしたものを一覧表にまとめたものである。あくまでも自由

〈表〉工業科教育法を受講した学生数

年度	昼間部			二部			科目履修生	学生計
	普通科卒 総合学科卒	工業科卒	無回答	普通科卒 総合学科卒	工業科卒	無回答		
2018	8	3	0	1	3	0	2	17
2019	10	6	0	6	7	1	0	30
2020	8	2	1	3	11	0	0	25
2021	1	1	2	4	2	0	0	12
2022	6	1	1	3	5	1	0	17
2023	8	3	0	4	6	0	0	21
計	41	16	4	23	34	2	2	122

申告のため無回答もある。表中の数字は、履修・修得の学生のみとし、昼間部、二部、科目履修で区分、高校卒業学科は、普通科・総合学科と工業科の区分とした。科目履修生については、高校卒業学科を不問とした。なお、本学在学年と性別も不問とした。担当した6年間の授業で受講した学生数を改めて集計したところ、累計122名であった。

本授業を受講している昼間部の学生は、普通科高校の卒業生が多く、二部の学生は、工業科高校の卒業生が若干多いことがわかった。このことから、**4. 工業科教育法の授業概要**で述べたように、昼間部と二部の学生がお互いに意見を交換できる環境を整えたことによって、授業内容をより深く理解させ、効果的な授業を行うことができた。

上の表の2023年度を受講学生21名の内訳は、教員志望12名、教員志望無9名、無回答0名であった。教員志望無の理由については、企業へ就職したのち教員を目指す、教員免許のみを取得希望、現時点で未定など様々であり、他の年度においても同様の傾向がみられた。このことから本授業は、将来の工業科教員を目指す学生はもちろんのこと、企業に就職する学生についても有益となる内容を重視した授業を実践した。

## 6. 授業実践

工業科教育法で教示したこと、2023年度の

授業を受けた学生の反応（感想）について、一部を次に記述する。

### (1) 工業科教員の役割

「教育は人なり」「ものづくりは人づくり」などという言葉をよく聞く。この言葉は、学校教育の成否は教員にかかっているということの意味している。特に後者は、職業に関する教育を行う工業高校には欠かせない言葉である。

TD大学初代学長の丹羽保次郎は、「立派な技術には立派な人を要するのです。よき技術者は人としても立派でなければならないのです。ですから技術者になる前に「人」にならなければなりません。」と述べ、「技術は人なり」という言葉を残している。

また、私が新規採用教員として入都したときの式典で、故石原慎太郎元東京都知事の挨拶に「趣味は感情を豊かにする。」「感性豊かな人材となって仕事に取り組んで欲しい。」と語られた言葉も印象に残っている。これから教育を担う若手教員に専門的知識を持ち、さらに人間的魅力を持った教員を期待する思いと受け止めた。

私は、授業で先人たちの思いを踏まえ「教員には、それぞれの教科の指導者としての力量と相互の人間関係がバランスよく維持できる人間的魅力を備えた者が求められる。」と伝えてきた。

人との出会い、特に先生との出会いが、生徒のその後の人生を大きく左右すると言っても過言ではない。教育は児童・生徒に対して、重要

な働きを持つものであるということを常に自覚し、工業高校に学ぶ生徒たちが、得意な分野で技術や技能をしっかりと身につけ、自らの勤労観・職業観を確立し、誇りと自信を持って社会で活躍できる人材を育成していくことが工業科教員の大切な役割であると考えている。

【学生 A】 工業科の教員として、どのようなことを意識して指導にあたればよいかを学ぶことができた。ものづくりには、知識を身につけ、その知識を技術として活用できるようになることが重要であるため、目的意識を持ち、教材研究などを行っていくことが重要であると感じた。また、人間の一生を決める要素として、先生との出会いが大きく影響するといわれているため、自分の行動に責任を持ち、生徒に向き合うことが必要であると感じた。

【学生 B】 今回の講義で学んだことは、工業科教員の役割とはどのようなことなのか知る機会になった。私は、工業高校出身なので当時のことを思い出してみると、先生方は、生徒たちに今回の講義で学んだようなことを意識して、教えていたと考え、教師という仕事は奥深く、そのことについて学ぶ良い機会になった。

## (2) 学校における危機管理

教員は、日常の教育活動の他に、学校における危機管理能力を身につけておく必要がある。特に地震や火災が発生したときのことを想定した避難訓練を定期的実施し、訓練を通して、生徒自らが安全に行動でき、他の人や社会の安全に貢献できる資質・能力を育成する指導を行うことである。

また、学校が避難所や一時滞在施設並びに災害時帰宅支援を行う場所として利用される場合もある。帰宅困難な生徒がいる場合は、生徒の安全を確保し、避難住民や帰宅困難者への支援を教員自ら行うことになる。

さらに保護者や地域住民からの苦情等の対応も適切に行う必要がある。具体的な事例を通し

て、教員として身につけておくべきことを考えさせ学校における危機管理の重要性を理解させた。

【学生 C】 学校における危機管理の重要性を理解し、学校における危機管理が多岐に渡ることにも理解した。同時に安全学習の重要性も理解した。また、学校における危機管理が必要となった場合の対応についても学習できた。

【学生 D】 学校における安全教育、危機管理について学ぶことができた。グループディスカッションでは、保護者対応について行い、危機管理についての知識や自分の考えをしっかりと持つことができた。

## (3) 授業に応じた情報機器の活用手法と学習評価

教科指導における ICT 活用は、「コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段の活用、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用をすることが重要である。」と高等学校学習指導要領解説「総則編」<sup>※6</sup>に示されている。工業教育は実物教育であり、メディアを利用した教育も必要である。特に教室に持ち込むことができない実物を写真や動画で生徒全員に見せ、解説することによって効果的な授業ができる。その具体的な事例として、教員が自作した教材、市販の教材、実物をカットし内部が見える教材、機構が複雑なものを単純化した模型教材、カメラやビデオで撮影し映像化した教材、コンピュータのアプリケーションソフトを活用した教材などがあげられ、その活用方法について理解させた。

学習評価は生徒の学習状況を評価するものである。ここでは、学習状況を分析的に捉える観点別学習状況の評価、学習指導要領に定める目標に準拠した評価の観点は、「知識及び技術」「思考力・判断力・表現力」「主体的に学習に取り組む態度」について評価する。また、レポートの作成、発表、グループでの話し合い、作品製作等といった多様な活動には、パフォーマンス

評価を取り入れることも大切なことであり、学習プロセスを評価することが求められる。

【学生 E】 情報機器の活用方法として、拡大縮小や視覚化、実物の内部模型や単純化などは、これまで学んだ様々な講義内で思いつくことができた。教室に持ち込めない場合ということに気がつかなかったため、非常に勉強になった。

【学生 F】 理解しやすい授業を行うためには、実際に見ることも大切である。そのため自作教材を使うと良いと学んだ。自作教材を用いる際は、小さいものは拡大するなどの工夫をする必要がある。スライドを用いた学習は、生徒が理解していないこともあるため注意が必要。スライドのみの学習は受身的な学習になりやすいことが原因と考える。

【学生 G】 生徒に評価をつけるにあたって、生徒から「自分は何でこんな評定なんだ」と問いかけに来る生徒や保護者がいるのではないかと考えた。その対策として、シラバスに評価基準を明確に示すことが最も大切なことだと思った。

【学生 H】 学習評価では、どのような点を見て生徒の評価を行っているのか、観点別学習状況の評価のメリットとしてどのような点があるのかなど様々なことを学ぶことができた。

#### (4) 模擬授業の取組

模擬授業は将来教員として教壇に立ち授業を行うことを前提とし、学生たちが先生役・生徒役を交代で授業を行う体験的な学習である。

生徒役は、先生役の授業について、説明のわかり易さ、工夫していること、言葉づかい、態度、板書、スライドなどについて、講評させた。

先生役は、限られた授業時間内で、わかり易い授業を行うため、その指導方法を記載した学習指導案を作成し、授業を行う。授業がわかり易く展開できるか否かは、学習指導案の作成にかかっている。本時のねらい、指導の観点、指導上の留意点、評価規準などを簡潔にまとめた学習指導案を作成しておくことが最も大切であ

る。さらに授業内容によっては、情報機器を活用することによって、より効果的な授業が期待できる。

多くの学生は先生役として授業をする上で、学習指導案や板書計画の作成に苦労した。紙面の関係上、学習指導案の記載は省略する。

模擬授業は初めて経験する者もおり、黒板の前に立つと思うように授業を行うことができず戸惑う者も見受けられた。しかし、実際に先生役を経験したことで、生徒側からではわからない気づきを与えることができた。

教える側の自信のなさは、生徒たちに不安感を与えてしまう。十分な教材研究や授業準備をしておくことで、自信を持って授業することができる。模擬授業を通して、どのような授業を行えば、よりわかり易い授業ができるのか、教える態度、板書の仕方、言葉遣いなど、授業で工夫していることなどを体験させることができた。

【学生 I】 自作の道具を用いて重心の説明をしており、実際に目で見て体験させることで、より理解を深められるような工夫があった。

【学生 J】 スライドに説明が簡潔にまとめられていた。教科書に則った正確な説明をわかり易く説明していた。練習問題の解説は、解き方を具体的に説明していて、とても良かった。

【学生 K】 スライドで授業を進めつつ、解説は板書を使っているのがわかり易く感じた。あらかじめ用意した答えではなく生徒の回答を使って解説している点が良い。

#### (5) 工業高校の見学

**5. (略) 受講した学生数**で述べたように、本授業を受講している学生の大半は、普通科高校の卒業生である。そこで、工業高校の教育内容や生徒たちのことを理解させるため、2023年11月に学校見学を実施した。見学した学生たちは、工業高校の充実した施設・設備に驚いていた。実際に工業高校の授業を参観し、教員と生徒、施設・設備などを見聞させたことに

よって、将来の工業科教員としての心構え並びに教科指導、生徒指導・進路指導の現状を充分理解させることができた。

【学生 L】 実習は1クラスを3分割して指導するなど、生徒に寄り添った細かい指導体制となっている。

【学生 M】 授業中の様子から、生徒同士の仲が良く、相談して課題に取り組んでいる様子が見られ、少人数での深まりもあると感じた。

【学生 N】 企業・専門学校とパートナーシップを結び、協働してIT人材育成に取り組む教育プログラムを導入している。

【学生 O】 教育現場に立つ先生方の話を聞き、実際に教室で授業を受ける生徒の様子を伺うことができて、非常によい経験となった。

【学生 P】 今回初めて工業高校にいき、母校に無かった設備や、教室などがあり、環境が整っているなどと思った。

【学生 Q】 生徒指導で遅刻や制服などの身だしなみに関して注意することは、就職活動を行うために必要なことだということを感じた。

## 7. おわりに

第30回目の授業は、工業科教育法の授業のまとめとした。この回は、授業内容の要点整理を行うとともに、学習成果を見極めるための学力考査代替レポートを作成させ提出させた。レポートの項目の一つに「工業科教育法の授業で得られたことについて述べよ」という設問を設定し、記述させた。

【学生 R】 工業高校の見学や模擬授業の機会を得た。私自身、普通科高校出身のため、課題研究のように「自分で考えて、自分で行動する」という機会がなかったため、自分で考えて行動する機会があるというのは、とても魅力的であると感じた。

【学生 S】 模擬授業の経験を得た。私の模擬授業は最後の回であり、他グループの模擬授業を

生徒役として参加した後のため、他者の良い点を取り入れ、改善が必要だと感じた点に関して自分の授業では気をつけて、模擬授業を行うことができた。模擬授業を通して、どの様な授業が生徒にとって理解しやすいかを得た。

【学生 T】 工業高校の見学では、教員が授業している姿を見ることができた。どの先生もハキハキと言葉を発し、声は大きく聞き取りやすかった。私は声だけ大きいのが、模擬授業のビデオでは聞き取りづらい箇所があった為、聞き取りやすい様な声で、しっかり話せるようにしたいと思った。

以上のことから本授業を通して、受講した学生たちが今まで学生（生徒）の立場でしか経験してこなかったことを、教師の立場で捉え、考え、実現に向かう気構えを身につけさせることができ、将来の工業科教員としての資質・能力を培わせることができたことは、小生にとって大いなる成果といえる。

将来の工業科教員として、本授業で学んだことを活かし、ものに触れ、ものから学び、そして感性を磨くことを継続し、産業社会を支える人材の育成を目指していただきたいと願う。

## 参考文献 等

- ※1 「工業科教育法の研究〈改訂版〉」（中村豊久他，実教出版）2019年2月
- ※2 教育職員免許法の改正と教職課程コアカリキュラムについて（文部科学省）平成29年6月
- ※3 高等学校学習指導要領解説「工業編」（文部科学省，実教出版）平成30年7月
- ※4 東京電機大学「学生要覧」2023（令和5）年度
- ※5 教育職員免許法施行規則（文部科学省令）令和6年4月
- ※6 高等学校学習指導要領解説「総則編」（文部科学省，東洋館出版）平成30年7月