

生徒の「見る力」「聞く力」「試す力」を伸ばす 工業教育を目指して

公益社団法人 全国工業高等学校長協会理事長
東京都立六郷工科高等学校長 福田 健昌

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の感染状況が少しずつ落ち着いた雰囲気の中、今年度がスタートした。学校では、生徒数などの学校規模や地域ごとの感染状況に応じて少しずつであるが、感染予防に徹した体育祭など生徒が一堂に会する学校行事や修学旅行などの校外学習、外部の方を校内に招致した講演会など、新しい日常を踏まえた教育活動が復活した。しかし、感染再拡大などの報道も見られる地域もある。今後も、気を抜かず感染予防に徹しながら、超スマート社会で活躍する工業高校生の指導について、コロナとDX（デジタルトランスフォーメーション）化に向けたハイブリッドな形で工業高校は進んでいかなければならない。

全国的に生徒1台端末の活用が始まった。地域によってはOSを生徒が自由に選ぶことができる学校があったり、Wi-Fi環境などの増設工事があったり様々であるが、DX人材の育成が社会から求められている時代への対応が課題となっている。

令和4年1月11日に、高等学校における1人1台端末の環境整備について、末松信介文部

科学大臣、牧島かれんデジタル大臣から次のメッセージがあった。

「GIGAスクール構想の実現に向けて、これまで学校設置者、教職員や保護者の皆様など多くの関係者の多大なるご協力・ご支援を賜ったこともあり、小・中学校については、概ね1人1台端末の環境が整備されました。

今年度より、試行錯誤いただきながらも、全国の学校で個別最適な学びと協働的な学びの実現に向けた取組が始まっており、数々の視察を通じて現場の状況を拝見させていただき、この構想の重要性や構想を着実に推進していく重責を再認識いたしました。

本年4月からは高等学校において、新しい学習指導要領が年次進行で実施されるとともに、これまで自分専用の端末で学んできた中学3年生が、高等学校へ進学することになります。

新しい学習指導要領では、情報活用能力を学習の基盤となる資質・能力の一つとして位置付けるとともに、情報科における共通必修科目「情報Ⅰ」においても、全ての生徒がプログラミング等について学習を開始することとなっております。

一方、多くの高校生が自身のスマートフォン

を所有していることと思われませんが、「情報Ⅰ」の指導内容や「大学入学共通テスト」への対応、大学進学後の学びや就職時に求められるスキルなどを考慮すると、それだけに頼る学びでは高校生に必要とされる資質・能力を身に付けるには不十分です。

また、今なお、新型コロナウイルス感染症への対策に予断を許さない状況が続いております。こうした中、高等学校においても1人1台端末の環境を1日も早く整備することは、高校生の学びを止めない、「誰一人取り残されない」デジタル社会の実現のためにも極めて重要です。

高等学校における端末整備については、昨年7月に実施した、GIGAスクール構想に関する教育関係者へのアンケートでも『自治体レベルで端末導入のばらつきがある状態を是正すべき。』などの御意見をいただいております。これも踏まえ、昨年12月に閣議決定された『デジタル社会の実現に向けた重点計画』において、『新型コロナウイルス感染症対応地方創生臨時交付金の活用も含め、各都道府県における整備状況を国としてフォローアップし、必要な取組を促す』旨記載されたところです。現在、全ての都道府県において、1人1台端末の環境を整備するという方向と承知しておりますが、自治体が公費で整備したり、保護者にご購入いただく場合に負担軽減のための補助を行ったりするなど、その整備方針は様々です。

財源については、既に1人1台端末の環境整備に必要な経費の3分の1相当について地方財政措置が講じられていますが、その他、新型コロナウイルス感染症対応地方創生臨時交付金などの国費も活用し、公費整備に限らず保護者負担の軽減を検討されている事例もありますので、こうした事例を周知するなど、全国どの高等学校においても1人1台端末の環境が速やかに実現されるよう支援してまいります。

デジタル社会を生きる子供たちにとって、今

やPC端末は、鉛筆やノートと並ぶマストアイテムです。1人1台端末の環境による個別最適な学びと協働的な学びを全ての高校生に届けられるよう、今後とも、より一層のご協力・ご支援を心からお願い申し上げます。」

そこで、本稿では国等の資料から高等学校の現状と課題をこれからの工業教育に触れるとともに、東京都の工業高校改革への取組「Society 5.0を支える工業高校の実現に向けた戦略プロジェクトNext Kogyo START Project」の取組を紹介する。工業教育に携わる皆様の参考になれば幸いである。

2. 高等学校教育の現状と課題

(1) 高等学校の生徒数・学校数

これまで生徒の能力・適性、興味・関心、進路等の多様化に対峙した特色ある学校づくりが求められてきた。平成6年に総合学科が制度化され、その他の専門学科として理数、体育、音楽、美術、外国語、国際等が設置された。職業教育を主とする専門高校は減少し、令和3年度は17.7%で、総合学科やその他の専門学科には変化がなかった。

令和3年度の高等学校の生徒数の割合は、普通科73.3%、職業に関する専門高校17.7%、その他の専門学科3.5%、総合学科5.5%である。工業科の生徒数は約22万人で全体の7.3%、526校である。

また、工業高校の生徒数及び学校数の推移を見ると、工業高校の生徒数は昭和40年には62万4千人、令和3年は22万人で63%減少した。この傾向は進んでいる。学校数は昭和50年には735校あったが、令和3年は30%減の526校であり、工業を学ぶ高校生は年々減少している。

(2) 入学志願者

高等学校の学科別志願者数は、総合学科が設置された平成7年と令和3年を比較した。工業科を志願した生徒は12万人減少した。新たな専門学科、総合学科への志願者と普通科への志願者が増加している。

(3) 進路指導等の状況

大学等進学率は、普通科は増加傾向にあり、平成2年度で65.3%であった。職業学科及び工業科は平成22年までは増加傾向にあったが、その後は減少し、令和3年度は工業科で14.9%であった。就職率は、普通科は近年8%前後で推移している。工業科は、93.4%が最高であったが、そこから減少し、平成17年には54%となった。その後増加傾向にあり、令和3年度は64.8%であった。

令和3年度の実就職状況は、高校卒業生全体に占める就職者数は16万人(15.7%)。その内、工業科の生徒は4万9千人(31%)であった。各学科の卒業生に占める就職者の割合は、工業科が64.8%と一番高い。

産業別就職状況では、工業科を卒業して就職した生徒約4万9千人の主な内訳は、製造業53.7%、建築業13%、運輸業4.4%であった。カーボンニュートラル、DX等が進む超スマート社会(Society5.0)において、加速度的に世の中が変化していく中、これまでの工業高校の教育課程で対応できるかが課題である。

3. ものづくり白書より

(1) これからの工業教育

令和4年5月31日、経済産業省、厚生労働省、文部科学省が共同で製作した「2022年版ものづくり白書」(令和3年度 ものづくり基盤技術の振興施策)が、閣議決定された。

白書では、我が国製造業の業況や設備投資、

人材確保・育成及び教育・研究開発などについての動向を分析し、カーボンニュートラルの実現やDXの推進等の動向や関連事例を発表した。

「ものづくり基盤技術振興基本法」に基づく決定白書で、今回は22回目の策定である。特に2022年版には我が国製造業の業績等の動向を分析するとともに、大きな事業環境変化として、カーボンニュートラル、人権尊重、DX等に関する動向・事例がまとめられている。

① 我が国製造業の状況

2020年下半年から2021年にかけて大企業製造業を中心に回復傾向にあったが、2022年に入り、大企業製造業・中小製造業ともに減少に転じた。

製造事業者の営業利益は、コロナ禍等の影響で減少傾向にあったが、2021年度は半数近くの企業で回復に転じた。今後3年間の営業利益も、約半数の企業で増加する見込み。と、コロナ禍で不透明な先行きにも、明るい兆しが見えてきた。

一方、鉱工業生産は、2020年5月に底を打った後は回復基調にあったが、2021年後半には世界的な半導体不足等の影響を受けて悪化。事業に影響を及ぼす社会情勢の変化として、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に加え、原材料価格の高騰や、半導体などの部素材不足などの影響が大きくなっている。学校現場でも施設設備や実習等で使用する材料等の納入時期が遅れたり、単価が上がったりと影響が徐々にではあるが出てきた。

② 製造業を取り巻く事業環境の変化

製造業のIT投資は横ばいだが、IT投資で解決したい課題は「働き方改革(ニューノーマル、テレワーク)」「社内コミュニケーション強化」から、「ビジネスモデルの変革」に移行す

るなど、経営者の意識変化がうかがえる。また、中小企業も含めたサプライチェーン全体のサイバーセキュリティ対策が重要性を増しているが、ウイルス対策等、既存の対策では脅威を防ぎきれていないのが実態である。重要なシステムのデータのバックアップ等、学校を含め無理なく導入できるサービスの普及促進など、官民一体の取組が必要である。

IT人材不足感が量・質ともに高まる中、社会人を対象にしたAI、データサイエンス、精算システム等、IT分野の高い専門性習得の支援、人材獲得競争が激しい半導体分野においても、産学官が連携し、即戦力人材の育成に向けた、基礎から実用まで一貫したカリキュラム開発が推進された。

2021年に開催されたCOP26等、カーボンニュートラルの実現に向けた国際的な議論が進展・具体化し、150を超える国・地域がカーボンニュートラルを宣言した。サプライヤーも含めたサプライチェーン全体の脱炭素化やCO₂排出量・削減量を可視化する取組が国内で拡大する。国内企業の取組状況を紹介する等、工業高校では意識改革が必要であり、新たな取組を実施することが大切である。

③ 人材確保と育成

製造業の就業者数は、約20年間で157万人減少。全産業に占める製造業の就業者割合も、約20年間で3.4ポイント低下している。製造業における若年就業者数は、約20年で121万人減少。製造業の全就業者に占める若年就業者の割合は、2012年頃から25%とほぼ横ばいで推移している。一方、製造業における高齢就業者数は、約20年間で33万人増加。製造業の全就業者に占める高齢就業者の割合は、2018年頃から9%とほぼ横ばいで推移している。

製造業における女性就業者数は、2002年の403万人から2021年313万人と、約20年間で

90万人減少。製造業における女性就業者の割合は、2009年頃から約30%と横ばいで推移している。製造業における正規の職員・従業員の割合は、全産業の正規の職員・従業員53.6%に比べて68.7%と高くなっている。

④ デジタル技術の活用の状況

ものづくり企業におけるデジタル技術については、「活用している」とした企業が67.2%であり、そのうち、5割を超える企業が「生産性の向上」として効果が出ていると回答があった。デジタル技術の活用に向けたものづくり人材確保の取組としては、「自社の既存の人材に対してデジタル技術に関連した研修・教育訓練を行う」が約5割。また、人材育成等の取組については、「作業標準書や作業手順書の整備」と回答した企業が約4割、「OFF-JTの実施」と回答した企業も約4割であった。

デジタル技術の導入・活用により、省力化や職人技術の継承に成功している企業もある。今後、それぞれの工業高校では、地域の企業と連携し実習内容等の改善についても取り組むことが重要である。

⑤ DX等成長分野を中心とした人材育成

数理・デジタルサイエンス・AI教育のモデルカリキュラムや各大学等の取組を全国に普及・展開させるためのコンソーシアム活動や、大学院教育におけるダブルメジャー等の推進。産業人材育成を担う専門高校においては、絶えず進化する最先端の職業人材育成システムを構築し、成果モデルを示すことで、全国各地で地域特性を踏まえた取組を加速させる。

ここで、マイスターハイスクール（次世代地域産業人材育成刷新新事業）について、紹介する。

専門高校と産業界、地方公共団体が一体となって、教育課程等の刷新を目指す。マイス

ターハイスクールとして13校を指定し、それぞれ産業界と連携し取組を実施するものである。

デジタル活用に関しては、学校内だけの研修にとどまらず、地域や産業界との連携が重要であるが、連携先を見つけることに課題もある。行政とのつながりを重視し、常に情報をキャッチすることも必要となった。

4. 東京の取組の紹介

東京都教育委員会は、令和4年2月17日、Society5.0を支える工業高校の実現に向けた戦略プロジェクト「Next Kogyo START Project」について発表した。東京都の工業高校改革についてここに紹介する。

(1) プロジェクトの基本的な考え方

本プロジェクトの推進により、生徒の将来にわたり学び続けていく力や他者と協働していく力、考える力などのヒューマンスキルや、ものづくりの基盤となる基本的技術、今後一層重要性が増すIT・データスキルの基礎などの育成に取り組んでいく。また、東京の成長を支える将来の技術人材の裾野を拡大するため、生徒から選ばれる魅力的な工業高校を実現していく。

高度IT社会において東京の成長を支える、魅力ある工業高校を目指すため、

- ① 技術革新やDX等に対応できる人材の育成に向け、工業高校の将来像や教育内容等を明確化し、施策を実行する。
- ② 東京の成長を支えるDX人材等の裾野拡大に向け、工業高校の魅力を上向・発信する。

(2) 工業高校の将来像

Society5.0時代に、創造的な活動により、新しい価値の創出や都市課題の解決に貢献できる技術人材を輩出する。

今後の工業高校の3つのポイントとして、

○企業との連携

新しい知識や技術をキャッチアップする。

○課題解決型学習の推進

創造的な活動の楽しさを実感させる。

○IT等の学習の充実

今後の創造的活動を支える力を育成する。

また、今後の展開の基本的な考え方（工業高校において育成する素養等）は、学び続ける力、協働する力、考える力、基盤となる技術、ITデータスキル、基礎学力などである。そのためには、工業科の教員、普通科の教員が一体となり教育の充実・改善を推進していく。

(3) プロジェクトにおける工業高校の新たな施策について

① 先進的な工業高校の実現に向け、学科を充実させる。

・工業系学科のアップデート

② 技術革新やDXの推進などに向けて、各学校の特色や積み重ねた実践を一層強化し、工業系学科等を発展的に充実させる。

【新たな学科設置の例】

都市防災技術科、IT環境科、食品サイエンス科、ロボティクスコース

・世界の先端技術を見聞するため、生徒を海外へ派遣する。

コロナウイルス感染症の状況によるが、令和4年度より派遣を開始する予定。

(4) PBLや工業IT科目を全校で展開する。

① プロジェクト・ベースド・ラーニング(PBL)の推進

生徒自らが問題点や課題を発見し、解決方法を模索するなどにより、ものづくりのプロセスを学ぶPBLを全校で推進する。

② 工業IT科目の導入

産業社会における先端技術との関わり方やプ

プログラミングなど、今後の工業分野で必須となるITを実践的・体験的に学ぶ科目を全校で導入する。

(5) 産業団体等との連携により、教員のデジタルリテラシーを向上する。

新しい知識や技術、社会ニーズをキャッチアップする工業高校の実現に向けて、外部機関等との連携・交流を推進する。

① パートナー企業、アドバイザー企業、協賛企業などを募集

② 商業教育を支援する既存の企業等のコンソーシアムを拡大展開し、工業高校への支援を含む教育支援コンソーシアム（仮称）を実現

③ 企業団体と学校とによる意見交換等を実施

(6) 時代に相応しい実習機材等の導入・更新

Society5.0時代に求められる「価値創造・課題解決型」の学びのスタイルへ転換させ、子供たちの学ぶ意欲を高め、力を最大限に伸ばす教育の実現を目指し、VR等の先端技術の活用方法等について研究を推進する。

(7) 魅力の向上、発信について

① 工業高校の名称の発展的な変更

「工業高等学校」15校を、先進的で魅力ある専門高校に相応しい名称である「工科高等学校」に変更するための手続を進めていくことを、東京都教育委員会が令和4年6月23日に発表した。工学と科学を融合し、東京の成長を支える工業高校における教育の充実に取り組んでいく。今後は、「東京都立学校設置条例の一部を改正する条例」の改正案を議会に付議し、令和5年4月1日に変更予定である。

5. おわりに

生徒の「見る力」「聞く力」「試す力」を伸ば

す工業教育を目指し、生徒一人一人の潜在的にもつ能力を引き出す方法の一つとして、今、コロナウイルス感染症の減少傾向が見られることから、生徒をインターンシップや修学旅行など、校外に出し多くの大人と接し、コミュニケーション能力を向上させる機会を積ませる。

また、校内では企業や大学等の協力を得て講話や授業に参加していただき、いつもと違う学校を作り、生徒の新しい発見の後押しを進めて行きたい。

そう考えていたところ、第7波のニュースが全国に流れた。コロナ禍、与えられた条件から最高の答えを出す工夫を絶えず続けなければならない。

全国工業高等学校長協会では、令和4年度より、まだ仮称ではあるが、

(1) 今後の工業高校のあり方検討委員会

(2) 情報に関するすみ分け等検討委員会

を立ちあげ検討を始める。引き続きご支援ご協力をよろしくお願いいたします。

参考資料

(1) 文部科学省「学校基本調査」

(2) 経済産業省・厚生労働省・文部科学省「2022年版ものづくり白書」（令和4年5月）

(3) 東京都教育委員会

「Next Kogyo START Project」