

## 論 説

# 工業教育の充実・振興に向けて

国立教育政策研究所教育課程研究センター 教育課程調査官 内藤 敬

### 1. はじめに

2020年は新型コロナウイルス感染症の世界的拡大により、子供たちの生活に、これまでにない大きな変化が生じることとなった。

その年の春、新型コロナウイルスの脅威拡大とともに、授業や学校行事、部活動など、様々な場面での制約が余儀なくされるようになり、先の見通せない状況が訪れた。当時、私が勤務していた高校でも、日々刻々と変化する状況の中、感染防止への対応に困惑と不安を感じたことを覚えている。

臨時休校による家庭での学習や学校行事の精選、部活動の制限や大会の中止など、子供たちにはこれまでに経験したことのない数々の試練が訪れた。子供たちは、このように劇的に変化した生活を一体どのような思いで過ごしていたのであろうか。

「社会の変化は加速度を増し、複雑で予測困難なものとなってきている」と言われている。そして、新学習指導要領では2030年頃の社会の在り方を見据えながら、これから子供たちが活躍することとなる将来について見通した姿を考えていくことが重要とされている。先生方は社会の変化のスピードをどのように感じておられるであろうか。私は、このたびの新型コロナウイルスに関する一連の社会の動きが子供たちの生活の変化に及ぼした影響のように、既に予測困難な時代が子供たちの前に訪れているものと感じている。

しかしながら、新たな生活様式が示され、我

慢を強いられるような状況の下でも、子供たちは力を合わせ、一生懸命に学校生活を送っているということを多くの先生方から聞く。子供たちのこのような姿は、自身や集団としての意識の高まりや努力によるものであると思うが、その背景には先生方や家庭、地域の方々子供たちをあたたく見守り、きめ細やかにサポートされていることがある。

子供たちは、大人や地域社会から見守られている安心の中で、仲間や家族の置かれている状況を理解し、共に力を合わせている。今回の経験で、人と人との物理的な距離は広がることとなったが、心の距離は縮まっていくのではないだろうか。

困難な状況を乗り越えたその先には、逞しく成長した子供たちの姿があるものと思っている。

### 2. 新学習指導要領と子供たちに身に付けさせる資質・能力

平成28年12月21日に、中央教育審議会から「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（以下「答申」と示す）が示された。

そこでは、2030年頃の社会の在り方を見据えながら、子供たち一人一人が、予測できない変化に受け身で対処するのではなく、主体的に向き合って関わり合い、その過程を通して、自らの可能性を發揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となっていけるようにすることが重要であると述べられている。

進化した人工知能（AI）が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されるIoTが広がったりするなど、Society 5.0とも呼ばれる新たな時代の到来が、社会や生活を大きく変えていくとの予測もなされている。また、情報化やグローバル化が進展する社会においては、多様な事象が複雑さを増し、変化の先行きを見通すことが一層難しくなっている。更に、新型コロナウイルス感染症など、様々な要因によって引き起こされる世界的な「不確実性」も高まっている。

そのような中で、子供たちが生涯にわたって学び続けていくための力を身に付けさせることが求められている。

答申を踏まえ、平成30年には新高等学校学習指導要領が告示された。小学校では今年度から新学習指導要領による学習が全面実施されており、中学校では令和3年度から全面実施される。高等学校では一部の教科を除き令和4年度から年次進行により実施される。

このたびの改訂では、各教科等においてどのような内容を教えるかという、内容を中心としたこれまでの学習指導要領の構造から、学習を通して「何ができるようになるか」という、育成すべき資質・能力を目標とし、その実現のために「何を学ぶか」という学習の内容と、「どのように学ぶか」という学習の方法を位置付ける構造へと転換がされている。

そのため、子供たちが知識・技術を身に付けることに留まることなく、それらを活用することにより、「何ができるようになるか」という

ことを学習のプロセスに位置付ける必要がある。

なお、今回の改訂では、その教科・科目の学習を通して育成を目指す資質・能力について明確化が図られており、教科「工業」においては、図1のように目標部分に示されている。

図1において、工業科の学習を通して育成を目指す資質・能力として、(1)には「知識及び技術」が、(2)には「思考力・判断力・表現力等」が、そして、(3)には「学びに向かう力・人間性等」が示されている。工業科に属するそれぞれの科目についても、科目の学習を通じて育成を目指す資質・能力が示されている。

このことから、指導計画の作成に当たっては、まず、その科目の学習をすることにより、子供たちが「何ができるようになるのか」という、目標となる部分を定めることが重要となる。つまり、教師は、目の前にいる子供たちが、この学習を通してできるようになる姿をイメージしながら指導に当たることが重要である。

また、今回の改訂では、学習指導要領の総則において、「指導と評価の一体化」の必要性について示されている。主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の工夫を行う中で、学習を通して子供たちに身に付いた力について、適切に評価を行うこと、そして、評価を指導の改善に生かすという視点から、教師が指導の過程や評価方法を見直して、より効果的な指導が行えるよう、授業の在り方について工夫と改善を日々図っていくことが大切である。

指導を通じて資質・能力が身に付いたかどうかを見取るためには、子供たちの実態を踏まえ、

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う。
- (3) 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

図1 工業科の目標 高等学校学習指導要領（平成30年告示）より

評価規準を適切に設定する必要があるが、評価規準は、教師はもとより、それを目標として取り組む子供たちにも分かりやすく具体的に示されていることが大切である。

なお、教育課程の編成に当たっては、育成を目指す資質・能力に関して、先生方での議論を通じて共通理解を図る必要がある。普段から子供たちの実態の把握に努めると共に、成長についてもしっかりと見取ることが重要である。

### 3. 「主体的・対話的で深い学び」の実現と「見方・考え方」

#### (1) 「主体的・対話的で深い学び」を考える

今回の改訂が目指すのは、学習の内容と方法の両方を重視し、子供の学びの過程を質的に高めるもので、教科の「見方・考え方」を軸としながら、授業改善の工夫が展開されていくことを期待するものである。

そして、授業改善の取組を活性化するため、「主体的・対話的で深い学び」の実現の重要性が示されている。「主体的・対話的で深い学び」の実現とは、人間の生涯にわたって続く「学び」という営みの本質を捉えながら、教員が教えることにしっかりと関わり、子供たちに求められる資質・能力を育むために必要な学びの在り方を絶え間なく考え、授業の工夫・改善を重ねていくことであると答申に示されている。

つまり、「主体的・対話的で深い学び」とは、子供たちに学習内容を深く理解させるため、資質・能力を確実に身に付けさせるため、そして、生涯にわたって学び続けようとする気概を育むために、どのような学びを子供たちにさせたらよいのか、その在り方について考え、授業の工夫や改善を日々重ねていくということであり、特定の指導方法を指すものではない。

このことについて改めて考えてみると、教えることにしっかりと関わることや学びの在り方について模索することなど、授業の工夫・改善を重ねていくことは、私たちが日々の指導で行

っていることであり、特段新しいものではないということに気付く。

留意すべき点として、授業を行うに当たっては、この学習活動が授業のねらいの達成に向けたつながりを持てているのかということ意識することである。例えば、グループで意見交換をする学習活動では、意見交換に至る前の段階において、課題に対する自分なりの意見が持てているのかとか、情報を整理し考えをまとめる時間を十分とることができているのかなど、子供たちの状況を観察しながら、授業の中でねらいが達成できるよう適宜修正を図る必要がある。

#### (2) 「見方・考え方」を働かせる

「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指して授業改善を進めるに当たり、特に「深い学び」の視点に関して、各教科等の学びの深まりの鍵となるのが「見方・考え方」であり、各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方である。

「見方・考え方」は、新しい知識及び技能を既に持っている知識及び技能と結び付けながら社会の中で生きて働くものとして習得したり、思考力、判断力、表現力等を豊かなものとしたり、社会や世界にどのように関わるかの視座を形成したりするために重要なものであることから、習得・活用・探究という学びの過程の中で「見方・考え方」を働かせることを通じて、より質の高い深い学びにつなげることが重要であることが答申に示されている。

すなわち、変化の激しい社会の中でも活躍できるようにするため、子供たちには、これまで学んだことを基盤として、自らの豊かな創造性を発揮しながら、課題解決に結び付けていくための資質・能力を身に付けることが求められる。

工業科において「見方・考え方」を働かせるためには、様々な事象について、ものづくりに活用するという視点から分析や判断ができることや、問題の解決に向けて、子供たちの既有的

知識や技術を適切に構造化させた形で活用できることが重要である。

そのためには、身のまわりにある事象を授業の内容と関連づけて考えることや、企業や工場の見学などから学んだことを目の前の課題の解決にも役立てることができないかと考えたりするなど、自身の持つ知識や技術を適切に活用するための経験を積むことが必要である。その経験の積み重ねにより、子供たちは、ものづくりの場面において、学びを有機的に結び付けて活用することができるようになってくる。

#### 4. リアルな体験から「深い学び」へ

今、全国の工業高校では、産業界や地域社会と連携して、様々な取組が行われている。

学校では、「社会に開かれた教育課程」の実現に向け、教科等を学ぶ本質的な意義を大切にしつつ、社会とのつながりを重視しながら特色づくりを図っていくことが求められる。子供たちは、社会との関わりの中で、多様な人々と協働しながら試行錯誤を重ね、課題解決を通じて自らの人生や社会をもよりよく変えていくことができるという実感を持つことにより、豊かな学びを実現していく。

学校の外に出てみると、子供たちが学んでいる知識や技術が活用されている場面が至る所に存在する。また、工業に対するニーズを感じることもできる。自らの高度な知識や技術を活かして地域社会に貢献している人との出会いもある。

子供たちにとって、校外での学びは、日々の学びが社会とどのようにつながっているのかを知ることや、科目を学ぶ意義について、体験を通して理解する上でよい機会ともなっている。

更に、産業界で活躍する職業人や卒業生を招聘しての講話や技術指導も盛んに行われており、これらの取組は、子供たちが課題解決のプロセスについて理解を深めたり、高度な技術や伝統的な技術を習得したりする上で貴重な経験となっている。職業人や卒業生から直接教わる

ことは、子供たちが職業への憧れを抱くきっかけとなったり、資格取得に向けて意欲を高めたり、理想の大人像との出会いともなったりすることから、これらの機会は、キャリア教育推進の上でもとても重要な意味を持つ。

そして、社会との関わりの中での習得・活用・探究という学びの過程は、リアルな体験として子供たちの心に残り、興味・関心の高まりや、より質の高い「深い学び」へとつながっていく。

今後も活動内容の精選を図りつつ、一層の充実を図る必要がある。

なお、実践的・体験的な学習を行うに当たっては、以下の点に留意したい。

##### ① 学びと社会とのつながりを意識させる

企業見学では、日々の学びと社会がつながっている現実や視野を広げることの大切さ、物事を深く思考することの大切さなどを感じさせることができるよう導きたい。企業や工場を見学すると、高度な技術に基づいた魅力的な製品がたくさんあり、子供たちの感嘆の声とともに、興味・関心を高めている様子を感じることができる。それだけでも有意義な体験であるが、これらの製品が、日頃学んでいることが基盤となって生み出されていることを意識させたい。

例えば、工場見学において、企業の方から製品の説明を受けた際には、「この部分には、この前勉強した〇〇の技術が使われているんだね」などと補足をすることや、「実際には△△のような問題があるので、□□のように考えてみたら実現できたんだね」などとコメントをすることにより、子供たちも目の前にある事象と学んでいることとの関連性について理解を深めたり、物事を様々な角度から考える必要があることを知ったりするきっかけとなる。企業の方からこれらの言葉を直接いただくと一層効果は高いと思うので、事前打ち合わせの際には、子供たちが興味を持っていることやこれまでの学びについて企業側にも是非伝えておきたい。

学校では、実物に触れさせることや動画などメディア教材を活用することなど、先生方が様々な工夫を凝らし日々の授業を実践されている。今後も子供たちの「深い学び」につながる授業の工夫をお願いしたい。

## ② 体験を通じて身に付けさせたい力を明確にする

例えば、インターンシップは企業において実践的・体験的な学習を行うことができる絶好の機会である。企業側にも、単に生徒を受け入れ、就業体験をさせてみるというのではなく、地域社会で子供を育てるといった気概を持って協力いただくことにより、一層豊かな体験となる。

そのためには、体験を通じて育成を目指す子供の姿を企業側に伝え、共有することが大切である。目的を明確にすることにより、子供たちが体験する内容や振り返りのポイントなどもより具体的なものとなる。

## ③ 継続的な体験がもたらすもの

私たちが経験上、失敗や成功を繰り返しながら日々授業を行う中で指導技術が向上したり、授業への自信が持てるようになったりする。経験を積むほどに、これまで気付かなかったことに気付くことができるようになるからである。

現在、全国で数多く校外での体験的な学習が行われている。このような機会を作るべく、外部の関係機関とのやり取りや準備をされておられる先生方に本当に頭が下がる思いであるし、子供たちには、できるだけ多くのことを学んでもらいたいと願う。

私も昨年度、子供たちと共に小学校への出前授業に数回出かける機会をいただいたので、そこで気づいたことを記してみる。

小学生に教える側の高校生を観察していると、初めての体験のときは「どのように小学生と触れ合ったらよいのか」とか、「時間内に作業を終えることができるのだろうか」といった不安を多く耳にした。実際、想定していなかつ

た困難な場面にも遭遇した。その時は教師に指示を仰ぎつつ、力を合わせながら、なんとかやり遂げることができたという感じである。

ところが、2度目の出前授業の準備段階では、教え方やサポートの仕方について「このようにしたらどうか」とか、「このような準備を事前に行う必要がある」と、当然のことではあるが、子供たちは考えを深め、予測される問題を解決するための行動につなげるよう変容していく。つまり、個人としてもチームとしても対応力が身に付いていく。2度目の体験を行うと、そこでもまた新たな問題に遭遇する。

3度目ともなれば、事前準備のスピードも格段に向上する。子供たち自身で役割を決め、活動に必要なと思われるものについて教師に相談をしてくるようになった。「小学生への説明は私に任せてください」と自信を付けたことが窺える発言もあった。この一連の活動では、子供たちが自発的に考え、協働しながら課題を解決するための行動をすることができるよう成長したことを感じることもできた。今回の一連の経験は、他の場面でも生きてくるものと思う。

体験を繰り返し行うことにより、1回限りでは得ることのできない成果が得られることがある。体験の性質や学校の実情もあるが、可能であれば継続的な体験の実施をお願いしたい。

## 5. 振り返りの充実

振り返りでは、自身の成長の側面を捉えることが大切である。

例えば、自己評価の場面では、学習を通してできるようになったことや新たに気付いたことなど、これまでの自分と比較して、成長した部分について考えさせてみる。そして、それがなぜできたのか、その理由についても考えさせてみる。いろいろな要因があると思うが、それが自身の努力によるものであったと気付くことができたならば、子供たちには一定の有能感を感じることができるのではないだろうか。

また、一連の活動を自分事として行ったかどうかということが、充実した振り返りを行う上で重要となる。課題が自分事となっていれば、完成した時の達成感や満足度はより高いものとなり、子供たちの言動や表情にも現れるようになる。そして、研究成果を発表する際にも、表現はより具体的で説得力のあるものとなり、質疑に対して自分の言葉として答えることができる。

私自身の経験としても、子供たちが、自分（自分たち）の力でやり遂げたという思いが強いほど、そして、自分の頑張りを人から認めてもらえる瞬間があることにより、その体験を機に生活態度が変わったり、新たな目標を設定することができるようになったりと、自己実現に向けた意識の高まりや、次のステップへの原動力ともなったことを実感している。課題研究で連携した企業担当者からの取組に対する評価や励ましの言葉、また、地域の方々から直接子供たちにいただいた感謝の言葉は、その取組に対する子供たちの思いが強いほど、心に深く刻まれるようになる。実際、課題研究の成果発表会においても、自分の取組に対する地域の方々からの感謝の言葉が嬉しかったと口にするなど、自信につながったことが窺えた場面があった。

振り返りは、教師の意図と工夫があるからこそより充実したものとなる。課題を自分事として関わらせる工夫とともに、子供たちに多くの人からの評価を伝える場面を設けるなど、振り返りの充実をお願いしたい。

## 6. むすびに ～私たちが意識すべきこと～

これまでのことを踏まえて改めて考えると、日頃より私たちが意識すべき事柄が見えてくる。ここでは、2点について述べる。

### ① 社会や産業界の動向を捉えておく

AIやIoTの進化と共に、今やありとあらゆる分野でAIを活用した技術・製品の開発が行われている。

技術の進展の状況については、企業の方との会話の中からも窺うことができるし、私たちの生活の基盤となっている技術でも、10年前と比べて大きく変わっているものもある。

日々の学習においては、このように変化を遂げる社会の現状を子供たちに伝えることが大切である。

工業に関する各分野における知識や技術もアップデートを繰り返す。変化の激しい社会の中でも、技術の進展に対応し、工業の発展に貢献できる人材を育てるためには、目の前の子供たちに教えていることが現場で実際に使われているのかどうか、また、判断の根拠となる法律や規定が改正されていないかなどに留意する必要がある。つまり、基盤となる部分を大切にしつつ、時代に合わせ教える内容もアップデートする部分が必要となる。

### ② 子供の実感を捉える

子供たちが将来について考え、自分らしく生きていくためには、子供たちの知的好奇心や自己効力感、他者や社会への貢献意欲など、日々の体験を通して子供たちが感じる事ができた部分に目を向ける必要がある。

例えば、学校生活の中で、「楽しい」とか「おもしろい」などといった知的好奇心に関する声や、「できた」とか「わかった」といった自己効力感に関する声、「チームの力になれてよかった」といった貢献意欲に関する声が子供たちから聞こえてくるときがある。

これらの声を捉え、適切に導くことにより、子供たちには「〇〇について知りたい」とか、「〇〇が作れるようになりたい」とか、「人の役に立ちたい」といった、次につながる一つ高い段階の思いが生まれてくる。

その積み重ねにより、将来、こんな大人になりたいという、自己実現への思いが育っていく。

つまり、経験を通じて得ることができた子供たちの実感を捉えることが大切である。