

第2章 技術科教育の役割と目標

2.1. 技術と教育

科学と技術が急速に発展し、その社会的影響がますます増大しつつある。科学と技術の発達、政治的社会的諸関係を急速に変え、また政治的変革とは異なった様相で人間の生活と思想を根本から変化させている。

現在、人間が自然についての知識をたえず拡大し、急速に新しい知識を実際に応用し、自然から無限のエネルギーを獲得し、これを人間の利益のために全面的に利用し、人間が生産過程を完全に制御して人間をつらい労働から解放し、そしてまた、自然と社会をつくりかえ、その中で人間自身が変革されていく。このような可能性を実現する目標に向かって進んでいることは確かである。

この将来の姿は、現在の教育、なかんずく科学技術教育による国民の資質と能力に依存し、将来に向かっての人間の教育は、現在の科学技術教育の改革の方向に依存するところが大きい。最近における科学の発展、技術の革新、生産組織の変革は、ほかならぬ人間自身が自分の諸目的に利用するために創り出したものであって、これをさらに発展させるためには、その発展をになう新しいタイプの科学者、技術者、労働者が必要であり、その発展を支える広く強固な土台すなわち国民の文化的・技術的水準の向上が必要である。技術の革新は、必然的に教育の革新を要求し、技術の革新とそれに対応した教育の革新は、最近の全世界的な動向である。

現代の工業においては、新しい機械の導入、技術の革新など、たえず生産の技術的基礎における変革をよびおこしている。動力部門においては原子力が利

用され、オートメーションの導入によって生産の方法と組織には革命的な変化がもたらされている。この技術的基礎の変革が進行し、技術水準が高度化すればするほど、青少年にたいして、最新の科学と技術の基礎となる原理的な知識を習得させることが必要になる。これまでの学校教育においては、集積された科学と技術の膨大な成果を圧縮し、再編成して青少年に伝え、産業に役立つ諸能力を身につけさせることが可能であった。しかし現代の科学と技術の急速な発展によって、今後青少年が習得すべき知識と能力の量がますます増大し、その質が変わりつつある。これに対応していくためには、教育期間の絶対量が不足であって、最近の世界各国の教育改革の中で教育年限の延長が一つの中心問題になっている。しかしそれでもなお現在では、この膨大な知識・能力を青少年につめ込むことは不可能になってきている。たとえそれが可能であっても、現在学校で習得していることが、数年後には、まったく役に立たなくなるであろう。したがって学校における科学教育、技術教育の内容と方法を改めることが必要になる。

また技術の革新によって、労働の性格や労働者の職能に変化をひきおこし、労働者の諸能力を技師の水準にまで高めることが必要になる。以前には労働者にとって、ある専門の技術に対して大きな熟練度が必要であった。それには長い間の専門的な職業上の訓練が必要であった。現在ではそれにかわって、看視的な能力、調整する能力など、技術的な変化に急速に適応することができる高度な知的能力が必要になってきている。すなわち従来のような熟練こそ不要にはなるが、機械全般についてのあらゆる知識がいっそう高度に要求され、機械や装置の運転に関する高い水準の総合的な技術と、全生産工程についての知識が要求される。また高度に発達した機械は、機械に関する科学だけでなく、それに関連した隣接諸科学についての知識を広く要求する。

生産の電化・自動化によって、従来の肉体労働と精神労働との対立がなくなる。肉体労働に依存し、旧来の熟練やカンとコツに頼っていたものが、各種の調整装置や計測器にかわり、測定や調整に関する知識、計測器の取扱いの技能、測定装置によって技術的事象を判断する能力など、広範な科学的・数学的・技術的知識が要求される。さらに生産の自動化が進むに従い、生産に伴う管

理部門、事務部門においても革新が行われ、計算機・事務用機械に関する知識とその取扱いの技能が必要になるばかりでなく、その生産の全工程に関する広い知識が必要になる。全生産組織のあらゆる部門において、そこで働く若い労働者たちが、その仕事にできるだけ急速に精通し、それぞれの部門での専門的な技術者になるためには、基本的な科学と技術を、広く高度に身につけさせることが必要である。

生産の自動化が進むにつれて、このような高度な能力をもった労働者が要求される反面、多数の労働者が不要になる。工業の先進国の実例が示すように、一産業部門の自動化が進めば、自動機械およびそれに必要な計測器の製造部門だけでなく、それに伴う関連産業部門において新しい職業が開発され、その職業での熟練労働者が必要になり、全体として熟練労働者の絶対数が増加していく。そして職を失った労働者は他の部門に吸収され、そこでは以前と異なった熟練が要求される。したがって、教育を雇用の型の急速な変化に適応させ、柔軟な型の教育によって、若い人々を、古い職業がなくなったら新しい職業に就職できるように訓練しなければならない。このような変化が起こることは、将来はごく普通のことになるであろう。これに適応できる柔軟な融通性のある能力を与えるためには、その基礎として、いっそう原理的な科学と技術の知識と能力が必要になる。

以上のような知識と能力は、学校終了後ただちに生産の場に入り、技術的部門や事務的・管理的部門に従事するものだけに必要なのではない。さらに高等の教育を受けた後に就職を予定している者にはもちろん、商業、農業、その他教育、行政、法律などの専門的職業に従事するものにとっても、それぞれの職業が影響を受ける科学と技術の発展の動向についての展望をもつことが、いっそう必要になる。さらにまた技術の革新に伴い、国民の生活様式が一変し、国民全体にとっても、新たな思考と行動の型が必要になる。したがって、直接生産に従事すると否とを問わず、人間の社会生活・経済生活が存立するための基礎であり、その仕方を規定し制約している現代の生産についての知識をもち、その技術的基礎についての理解をもつことは、現代社会に生存するすべての国民にとって不可欠な一般的教養となる。

科学と技術の発達には、一方において人間に多くの利益をもたらすと同時に、他方において多くの害悪をもたらしている。原子力の平和利用は、核兵器の開発とその実験による放射能の脅威をもたらす。オートメーションの導入は、人間をつらい労働から解放するとともに、多数の労働者を失業させ、あるいは単純作業の繰り返しや一部労働者の労働強化をもたらす。新しい薬品の発見は病菌の抵抗力を強める、等々。このような矛盾が、科学と技術への不信をもたらし、ひいては科学教育、技術教育への警戒心をよび起こしている。この問題の解決は、科学と技術を人類に最善の結果をもたらすよう調和した形で利用し、発達させる方途を見つけたしていく過程の中で、実践においてその解答を与えられるであろう。この問題は、その多くを社会科学の研究に期待しなければならない。したがって学校教育においても、社会についての科学、社会の技術学、人間に関する技術学の知識が、これまでよりもいっそう必要になる。かくして技術教育は、自然科学・数学・社会科等の諸教科の知的な教育、体育、芸術教育、道徳教育とともに、青少年をあらゆる方面に発達させ、完全な人間をつくる教育の重要な構成部分とならなければならない。

2.2 技術科教育の役割

技術科の前身である実業科や職業科は、主として職業への準備を目的として行われてきた。一般に技術教育は、職業を維持し、これを次の世代に伝えるという役割をもって、歴史的に最も古くから行われてきた教育である。この職業の維持に役立るという特定の目的のために、また最もおそく公教育制度の中に組み入れられた教育でもある。技術教育においては、その時代の社会的必要から、直接に役立つ職人的・手工業的技能が教えられ、厚い層をなして蓄積された多くの経験的事実、知識、技能が伝えられてきた。徒弟制度が崩壊し、マニュファクチュアにつづき大工業が開始され、年少労働者が大量に使用されるにおよび、年少労働者の保護、その全面的な発達、技術教育の主要な役割として考えられるようになった。また、科学技術の発展は、生産組織と生産方法に変革をもたらし、国民の社会生活の条件を根本的に変え、国民に対して新たな

思考と行動のしかたを要求している。したがって現代の技術科教育の中に新たな役割と機能を見だし、それとともにその内容と方法を変えていくことが必要である。

技術科教育の役割の第一は、青少年をあらゆる方面に発達させ、¹完全な人間をつくることである。そのために、他の諸教科の教育とともに、基礎的・一般的な技術教育が必要であり、技術科教育はこの役割をになう重要な構成部分である。現代の社会に生きる国民のすべてにとって、人間の社会生活の基礎であり社会の発展を規定している現代の生産の主要部門について知らせ、現代の生産技術の基礎を習得させ、労働を基礎として成立する社会的諸関係を理解させることは、国民にとって不可欠な一般教育であり、義務的普通教育の重要な一部である。

技術科教育の役割の第二は、実際の・職業的能力の基礎を与えることである。技術科教育は、青少年をあらゆる方面に発達させると同時に、教育を終えて社会の実際活動の分野に入っていくものにとって必要な一定量の知識と技術を身につけさせ、将来選ぶ職業の基礎として役立ち、いかなる職業を選択した場合にもそれに早く熟達できる基礎を与えるものである。また義務教育を終了してさらに高等教育を受けようとする生徒の教育を質的に向上させ、さらにこれを基礎にして専門的な知識と技術をいっそう高度に身につけ、科学と技術の分野での専門家となるために欠くことができない基礎を与えるものである。

技術科教育の役割はまた、技術科教育を通して論理的に思考し、物事を合理的に処理する能力を身につけさせることである。複雑な技術的事象を単純な要素に分析し、これを総合して、一般的な技術的法則を発見し、技術的経験を基礎として技術的事象の法則性に着目させることが大切である。また自然の法則や技術的法則を、実際の技術に適用し、技術の習得によって、それらの諸法則を検証させることが必要である。これを通して青少年が、物事を合理的に処理し、物や道具を大切に、協力して仕事をする習慣と能力を身につけていくことができる。

さらに技術科教育は、単に自然の事象や技術的事象の処理だけでなく、これを通じて思考と行動の規則を習得し、技術教育によって獲得された論理的思考

を、人間関係を改善し、社会的な諸問題を分析し処理する普遍的な能力に高めていくことができる。

2.3. 技術科教育の目標

技術科が以上のような役割をにない、現代の義務的な普通教育の中で技術教育の機能を果たしていくためには、この教科が分担すべき目標を定め、それによって技術科教育の内容が明確に定められる有効な指針となるような具体的なものを設定しなければならない。

現代の技術教育の特徴は、新しい技術の進歩に応じて現代の産業が要求する自然科学・数学・技術学の理論的知識の教授を必要としていることである。現代の技術は自然科学や数学と密接な相互関係を保ち、相互に滲透しながら発展したものである。したがって技術科は、理科と数学の確実な、系統的な学習を基礎にし、その法則を技術に応用することを学ばせることが主要な目標の一つである。

理科教育・数学教育と技術科教育との結びつきは、一方では生活や産業の実際的な経験の中から自然科学的な法則や数学的法則を抽象し導き出すこと、他方ではこれらを生活や産業の実際に応用し、応用することによって検証することである。教育は、人間が作り上げた科学の成果を受け継がせ発展させることが目的であって、これまでの長い技術的経験を発生的迂回させることではない。したがって理科教育や数学教育を生産と結びつけ、技術科教育の基礎たらしめる必要の第一は、生産の具体的な事実の中から問題を設定し、仮説を立て、実際的な仕事に適用して実証し、法則を導き出すという科学の一般的な方法を習得させることである。第二には、自然科学や数学の諸法則について体系的に学ばせ、この知識や法則を生産に応用し、生産技術上の問題の解決に役立たせ、またこれによって自然の法則を実証することである。したがって技術科教育は、自然科学・数学・技術学の知識や法則を学ばせ、技術を習得させるだけでなく、科学や技術の研究方法の基礎を与えることを、その目標の一つとしなければならない。さまざまな諸条件の中で、技術的な問題を解析し、それを

解決し、新しい技術を創造していく能力の基礎として大切である。

自然科学や数学の法則は、技術的实践にとって、そのまま規則的な指示になることはできない。技術はその発達過程で、自然科学の成立と発展に刺激を与えてきたが、技術的経験、技術的知識を集積し、体系化し、理論化して、技術の諸法則を生み出し、新たな科学である技術学を発達させた。技術科教育の目標の一つは、この技術学の理論的知識を学ばせ、それを応用することを学ばせるものである。自然科学や数学の諸法則が技術的実践の指示となり、技術的実践が手工業主義におちいることをふせぐためには、その間にあって媒介する技術の理論——技術学が必要である。18世紀末以来、モンジュ、カルノー、つづいてルーローらによって、主として機械の科学として成立した技術学は、今世紀に入って分化し、また新たな分野の技術学が誕生成立し、最近においてはさらに分化するとともに総合が行われ、それぞれの隣接諸科学、境界領域の諸科学が生み出されている。また機械や材料の技術学だけでなく、人間の労働の科学、生産組織の技術学が成立している。技術が自然科学や技術学の基礎をもつことにより、またこれらの科学や技術学を学ばせることにより、技術はカンやコツに依存しない誰にでも習得されるものとなり、すべての人のものとなることができる。そしてまた技術学は、あらゆる職業の基礎として役立ち、その職業に早く熟達するための基礎となることができる。

この技術学の法則もまた、そのままただちに技術的実践において規則的な指示となることはできない。この法則を具体化し、それを補足するもろもろの知識が必要であり、技術科の目標の一つは、これらの知識を習得させることである。機械・装置・道具・材料について知っていなければならない具体的な事実、これらを扱う場合に誰でもがもっていなければならない実際的な知的能力が必要である。さらに、製造法、組立法、操作法、試験法、検査法などの実際的な技術的方法に熟知していなければならない。これらのもろもろの知識と、それらを適用する能力との裏付けなしには、科学と技術学の法則がそのままでは生産に応用されない。

次に技術科教育の重要な目標は、基本的な道具・機械・材料の取扱いに慣れさせることである。これまで技術教育においては、実際の生産の経験を積み、

技術的能力を身につけさせることが主要な目標であった。しかし現代の生産技術は、一定の作業方式にかなった手作業の訓練よりも、改良され複雑化していく生産工程を理解し、それに容易に適応していくことができるような基本的な技術が、その理論的基礎の理解とともに重要視される。この技術があらゆる生産に役立つためには、準備的・基礎的段階として、最も典型的・代表的な、応用し転位できるような、小数の要素的技術を系統的に習得させることが必要である。また技術科においては、単に実際の技術的能力を身につけさせるだけでなく、設計や計画などの総合的な能力を身につけさせ、さらに多くの諸条件の中で、判断し、選択し、決定する能力、技術的・技術学的諸問題を解析し解決する能力を備えさせることが必要である。そしてこれらの諸能力を生徒に定着させるだけでなく、実際の作業の細部にまで生きて働くように習熟させ、その能力に速さと正確さを備えさせるようにしなければならない。

技術は、一定の社会的条件のもとでその機能を発揮している。したがって技術科の目標はまた、技術的実践を通して、現代の生産の主要部門について知らせ、生産の組織、生産の場における人間関係、労働を基礎として成立している社会的諸関係を理解させるものである。これには、生産組織の科学、人間の労働の科学が直接に結びつくばかりでなく、社会科の中で、地理、歴史、政治、経済の確実な系統的な学習を基礎にして、技術科の学習と密接に関連させることが必要である。

かつて日本においては、義務教育を終了した子どもたちの大半は、ただちに実社会に出て職業に就かなければならなかった。そのために早期に職業を決定し、上級学校に進学できない多数の子どもたちに職業についての実技の訓練を与えなければならなかった。このような役割をになう教科として、戦前の国民学校高等科に、実業科および職業指導がおかれていた。戦後の職業科はこれを受け継いだ教科であり、職業的準備を主要な目標とし、初歩的な職業的技術の訓練と勤労愛好の精神を身につけさせることを目標としていた。

この教科は、昭和22年版の学習指導要領以来、改訂のたびごとに「勤労愛好の態度を養う」という目標がかかげられ、昭和33年に新設された技術科においては、これにかわって表現を変えて、「創造し生産する喜びを味わせ、……生活

に処する基本的な態度を養う」ことを第一の目標にし、「表現・創造の能力を養い、ものごとを合理的に処理する態度を養う」ことを第二の目標に掲げている。また学習指導要領昭和22年版における「職業」という言葉が、後に「生活」という表現に変わり、昭和33年版では「生活」と「近代技術」という表現が用いられている。この教科は「……技術と生活との密接な関連を理解させ、生活の向上と技術の発展に努める態度を養う」ことを第三目標とし「生活に必要な基礎的技術についての学習経験を通して、近代技術に対する自信を与え、協同と責任と安全を重んじる実践的な態度を養う」ことを第四の目標としている。

すなわち新設された技術科は、生産技術を高め、その技術の科学的基礎を学ばせ、生産の組織を改めていく能力を習得させるために、技術の科学的法則や基本的な道具の使い方を学ばせることを主要な目的とするのではなく、職業的技術を習得させ、勤労を学ばせ、職業に直接に役立つ人間をつくるという従前の職業科の目的が温存されている。しかし現代の科学・技術の発展は、このような教育の維持を許さなくなり、中等普通教育における技術科の重要性が認められ、したがってこの教科の役割を再確認し、新たな目標を設定することが必要になってきている。