

G8+科学アカデミー共同声明：科学を基盤とする世界の発展のための教育 (仮訳)

科学教育の対象には、将来の科学者や技術者、その他の専門家だけでなく、一般の人々も含まなければならない。

背景

経済成長、食料供給、そして健康の増進は、20世紀から21世紀の最初の10年の間に寿命が驚くべき伸びを見せたことによっても見てとれるが、こうした恩恵は、科学・技術の進展と、研究や教育システムの拡大によるところが大きい。旅行や通信、新技術へのアクセスといった例も含め、こうした進歩が私たちの毎日の生活に及ぼす影響は数知れない。新しい持続可能なエネルギー源への需要への対応という一例をとってみても、科学・技術は今後も世界の発展の鍵であり続ける。

科学教育の対象には、政府や企業で働く将来の科学者や技術者、その他の専門家だけでなく、学生から成人を含める一般の人々も含まなければならない。人々の中に科学を根付かせ、誤解や根拠のない恐怖を抱かせず、リスクや不確実性についての理解を深めるには、これが唯一の方法である。

科学の理解と実践は、厳密な推論、公正、他者の意見に対する寛容といった根本的な原理に基づくものである。科学の実践は、正義や人類への尊敬を伴ったものでなければならない。

科学を基盤とする世界の発展のための教育には、同時に達成すべき3つの目標がある。つまり、一般大衆への科学教育、学校での科学教育、そして大学その他の国立研究機関における科学教育である。これに應えるためには、革新的なアプローチと、その多くに最新の情報コミュニケーション設備が備わった教育・研究用機関が必要となる。最高の先端技術や教育方法が効果的に利用されることを担保するために、教育制度の成果を科学的に評価することも必要になる。認知科学や脳研究の進展が、若年時の数年における学習過程の解明に、新たな光をもたらしている。

一般大衆への科学教育

科学リテラシーは、現代の経済システムを適切に判断するために欠くべからざるものである。こうした判断には多くの選択肢がある。たとえば、資源の希少性、気候変動への対応、食の安全、健康問題への解決策、今後のエネルギー対応、その他多くの個別の意思決定や包括的な意思決定に関する選択肢である。ほんのひと握りの科学者と高学歴の人々のみが社会における主要な意思

決定の根拠を理解しているような民主社会は存在し得ない。それ故、科学の原理、方法、そして発見についての知識を一般の人々に広めるため、より一層の努力を払うことが必要となる。科学的な情報は広く普及させる必要があり、また、政策決定者やメディアが主要な問題に関する詳細な説明資料等を利用できるようにする必要がある。多くの地域や国の政府、大学、そして公立や私立の研究機構やアカデミーは社会に対する働きかけの組織と実施に成功している。これらは公開講演会、(学校等の) オープンハウス、フェスティバル、議員懇談会やテレビ番組等である。急速に発達する電子メディアのような適切な教育ツールを用いて、提供される情報の信頼性を人々が判断する手助けを行わなければならない。最後に、こうした教育の実践の成果については、常に評価を行わなければならない。

学校における科学教育

科学を学校で教える際の2つの目標：

最初の目標は、グローバル化する世界の将来の担い手にとって必要な基礎知識を提供することである。具体的には、科学における基礎知識の獲得や科学の本質の理解、仮設の提示とその検証等である。学生は、実験を行い、結果を分析し、結論を導き出すためのセンスを養わなければならない。つまり、学生達は、好奇心に基づく研究を行う(“curiosity-driven”)必要がある。ここ数十年の間、IAP (Global Network of Science Academies) の支援により、探求を基盤とする科学教育 (inquiry-based Science Education: IBSE) が先進国でも途上国でも実施され、成功を収めている。

世界の全ての若者のための基礎科学教育は、公正性や、科学的発見の美点の共有、科学的方法の可能性そのものである。最後に、正しい判断のための学習は、忍耐力の無さから若い心を守る一助にもなるであろう。

二つ目の目標は、才能のある若者を識別し、科学の教師や研究者、技術者、医療従事者になるよう奨励することである。多くの国では数学と科学の良い教師が不足しており、断ち切るべき悪循環を生じている。多くの国々では、最先進国においても、学生、特に若い女性や低所得層にとって科学者になるための機会は均等ではなく、大きな不平等が依然として存在している。

若者が科学に対して関心を示さなくなっていることは、対策を講じるべき重大な問題である。

科学の様々な領域における色々なレベルでのコンテストの実施と、その際に一流な科学者と接触する機会を与えることによって、才能ある若者を奨励することができる。

こうした目標を達成するには、革新的な科学教育プログラムの実施経験や教材を共有し、教員にも十分な科学教育を継続的に実施することが必要である。加えて、ユネスコ (UNESCO) により提唱されている持続的発展教育 (ESD: Education for Sustainable Development) のグローバルプログラムとの連携も推奨される。

大学における科学教育

世界の大学に必要なものは、人的資源を訓練・維持するための優秀な教授陣や施設・設備、そして革新的学習プログラムである。データベース、電子図書館、科学ジャーナルや洗練されたソフトウェアは世界のどの大学でも利用できるようにすべきである。特に実験科学分野では、遠距離データベースにアクセスすることで、全ての国の研究者に新たな機会がもたらされる。一例であるが、遺伝子配列や天体についてのデータベースは、途上国の研究者を含む全ての研究者により自由にアクセスできるようになっている。同様に、生物多様性のデータのように、どこでも入手できる必須データが研究者の国際社会により既に活用されている。しかし、e-ラーニングが効果を発揮したり、今後の見通しがかなり期待できるようになるには、施工や利用にコストがかかる最新技術を導入する必要があり、そうした要因により限定されることもある。

バーチャル大学は発展の可能性が高いものの、実験を行ったり、研究者間、教員と学生間の直接の交流を促進するには依然として研究センターが必要となる。

結論

教育プログラムの効果を比較するデータを、根気強く入手し、分析し、その結果を広く普及させる必要がある。教育カリキュラムの全てのレベルにおいてどの教育プログラムが最善であるかを見極めるには、厳密な実験アプローチの助けを借りる必要があるだろう。「根拠に基づいた医療」が導入のわずか数十年後に現代医療の規範となったように、「根拠に基づいた教育」も科学教育とその実施に大きな変革をもたらすであろう。

提言

G8+国のアカデミーは、各国政府に以下の行動計画を強く推奨する：

- 科学・技術における知識の真のグローバル化のための条件を確立する。途上国の政府が科学教育のために必要な施設・設備と人的資源の獲得と維持に高い優先度を与え、海外で訓練を受けた人的資源の帰国促進を推奨し、その一助となる。

- e-ラーニングのための設備を設立し、世界中の学生を含む全ての人々がアクセスできるようにし、そして科学出版物やデータベースに誰でもアクセスできるようにするための国際協力を支援する。

- 脳研究、認知科学、そして人間行動学によりもたらされる多くの知識を共有し、子供や学生、そして一般の人々の学習プログラムを改善する。

- e-ラーニング、探求を基盤とする教育や根拠に基づく教育といった教育イノベーションの最前線で、バーチャル共同研究センターのネットワークを構築する。

- 科学者間、そして科学者と一般の人々、メディア、そして政策決定者の双方向の関係を促進するための既存の有効なプログラムを支援・拡張する。