

学力を向上させる 推進力とは： アジアについての洞察

Education 2017

著者：

Li-Kai Chen | Emma Dorn
Marc Krawitz | Cheryl SH Lim
Mona Mourshed

謝辞

本レポートの作成にあたり、以下の方々から多大な協力を得た。貴重なガイダンスを提供してくれたアナリティクスのリーダー、Rafiq Ajani、Taras Gorishnyy および Sacha Litman。同僚のエンジニアおよびデータサイエンティスト、April Cheng、Sujatha Duraikkannan、Roma Koulikov、Devyani Sharma および Avan Vora。加えて、同僚の Anne-Marie Frassica、Joy Lim、Alison Lai、Esteban Loria、Miriam Owens、Corinne Spears、Chelsea Stone、Amy Tang、および Paul Yuan。また、外部の専門家やエキスパートからも多くの有益な助言を得た。最後に、このレポートは、エディターの Cait Murphy、デザイナーの Nicholas Dehaney (Spicegrove Creative) および出版先の各国の翻訳者およびデザイナーなしでは、形にすることはできなかった。この場を借りて感謝の意を表したい。



要旨

国の経済および社会の発展において、その国民の教育が不可欠であることは言うまでもないが、質の高い教育を提供するためには何が必要かについては、意見が一致しているとは言い難い。

以前に作成した2つのレポート(それぞれ、世界で最も成果を上げている教育システム(2007年)および最も改善が著しい教育システム(2010年)について)では、優れた教育システムとはどのようなもので、優れた成果を達成し、それを維持するにはどうすればよいかについて研究した。しかし本レポートでは、研究の焦点を教育システムから生徒個人々の能力に移し、OECDが進めているPISA(Programme for International Student Assessment)と呼ばれる国際的な学習到達度に関する調査結果を先進アナリティクスや機械学習を用いて分析した。PISAは、世界各国の15歳児を対象に2000年に開始された調査で、読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーの3分野について、3年ごとに実施され、同時に生徒、校長、教師、保護者に対しその社会的、経済的、教育に対する態度についても調査を行っている(図表1)。

我々は、PISAの豊富なデータを活用し、学業成績を向上させる推進力となる要因について、5つの地域別レポートを作成した(アジア

図表1: PISA は、有用なデータの宝庫である

OECD PISA テスト成績およびサーベイデータ



変数をマッピングし、過去データと比較(2003-2006-2009-2012-2015)

¹ 調査結果は、アルバニアを除く(テストとサーベイデータの合致を行うことができなかったため)。アルゼンチン、カザフスタン、マレーシアは、一部サンプリング上の問題が認められたものを含める(当該分析においては、国レベルの比較ではなく学生レベルの学力向上に向けた推進力について調査)

ア、欧州、ラテンアメリカ、中東と北アフリカ、北米)。アジアでは、13の国および地域が2015年度PISAの対象となった。本レポートでは、分析のため、調査結果を成績に基づいて3つのカテゴリ(高水準アジア、オセアニア、発展途上アジア)に分類した。「高水準アジア」は、中国(具体的には、北京、広東、江蘇、上海の4都市)、香港、日本、マカオ、シンガポール、韓国、台湾およびベトナムから構成される。尚、オセアニアは、オーストラリアおよびニュージーランドを指す。「発展途上アジア」は、インドネシア、マレーシア、タイから構成される。「高水準アジア」の成績は高いが、大きな成長は見られない。オセアニアも同様に比較的高水準であるものの、下降トレンドが見られる。「発展途上アジア」は、改善してはいるものの、元の出発点が低いうえに、改善のペースも緩やかである。

本レポートは、教育システムの改善のためのロードマップとなることを意図してはいない(それは、2010年のレポートの趣旨であり、教育システムを「悪い」から「普通」、最終的には「非常に優れている」にまで引き上げるために行うべき措置について言及している)。今回は、生徒の力を伸ばすために特に重要であると我々が判断するに至った4つの要素、すなわち、マインドセット、教育手法、IT、幼児・初等教育、について取り上げる。

本レポートの主なハイライトとしては以下の通りとなる。

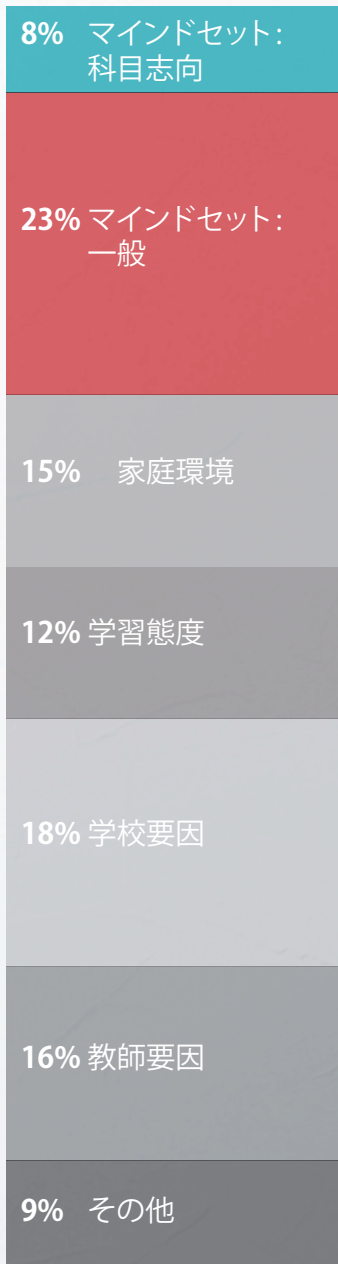
生徒本人のマインドセットが成績に与える影響は、生徒の経済的・社会的背景による影響力の2倍程度である。

生徒本人の意識や信念が、その成績に影響を与えることは目新しい事実ではないが、その影響の度合いや、どのようなマインドセットが最も重要か、については定かではないため、本レポートでは、そこに焦点を絞り分析を行った。経済的・社会的背景と本人のマインドセットとの相関関係は強いだろうが、ここでは、経済的・社会的背景のみでは説明できない生徒本人のマインドセットの効果を計測した。PISAの調査結果の分析によると、アジアにおける生徒本人のマインドセットの成績に基づいてPISAスコアを予測した場合の精度(31%)は、他の家庭環境や人種といった要素で予測した場合(15%)の2倍程度であることが分かった(図表2)。また、この関係は、アジア以外の他の地域でも見られ、当該発見の重要性を裏付けている。

「マインドセット」と一言で言っても、その種類によって重要度が異なる。例えば、我々は、生徒自身がモチベーションの在り方を概念として理解している「モチベーションカリブレーション」と、生徒自身の熱意としての「セルフモチベーション」を比較した。前

図表2: 生徒の成績を予測する上で最も重要な単一の要素としては学習に対する意識が挙げられる

PISAの科学試験(2015年度)における好成績を推進した要因(アジア)
%; 変数のカテゴリによる予測能力



科目志向マインドセットの例:

科学を学ぶことは楽しい。宇宙とその歴史に関心がある。環境汚染は今後20年で悪化を続けるだろう。

一般マインドセットの例:

自分を野心的だと思う。学校で学ぶことは、就職する上で役に立つ。学校に居場所があると感じる。頑張れば、成功できる。

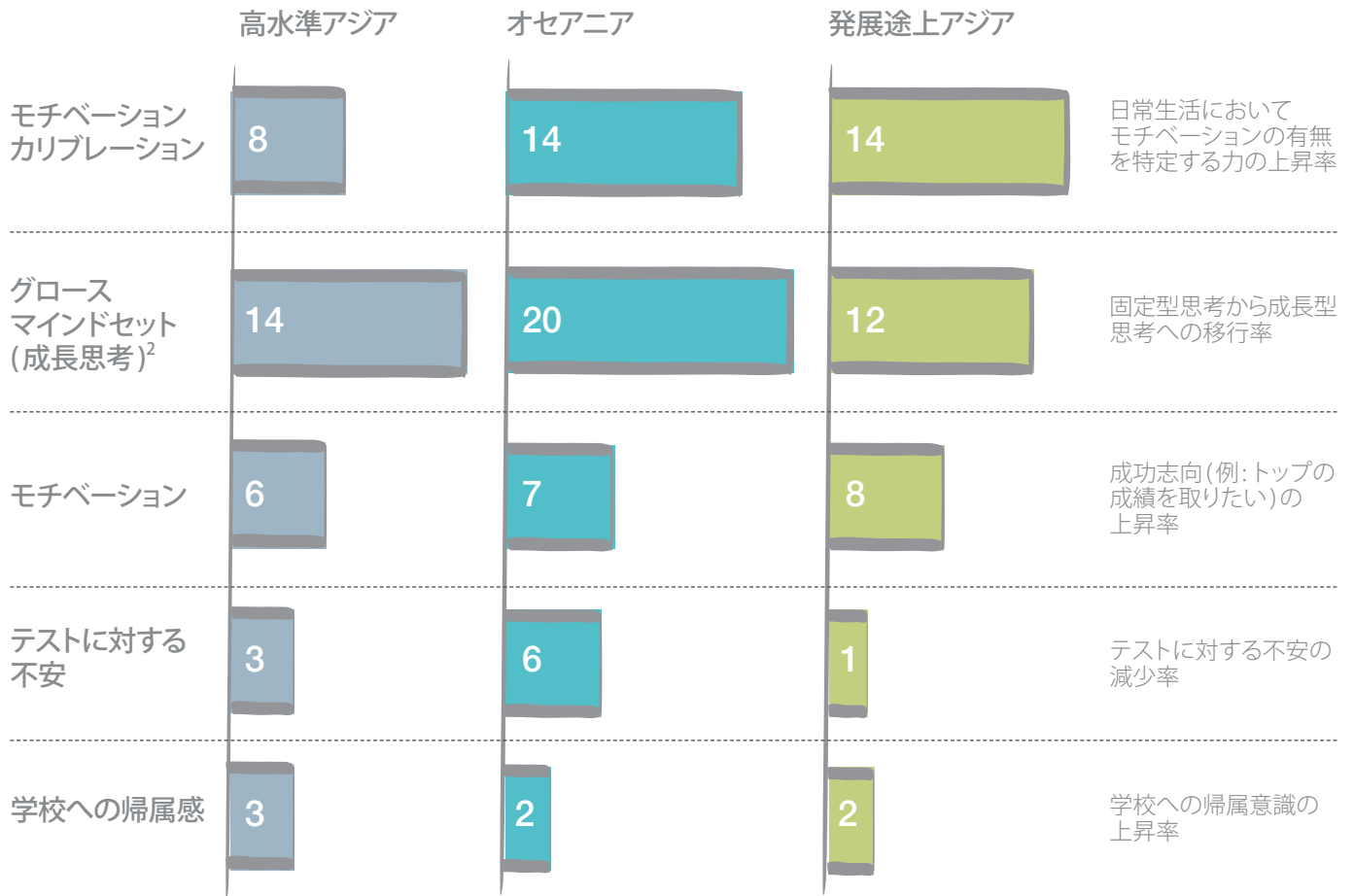
資料: OECD PISA 2015、マッキンゼー分析



図表3: どのマインドセットが最も重要か

各マインドセットタイプがスコアに与える影響¹

%; PISAスコア改善率



¹ 生徒の社会経済的背景、学校の種類(私立・公立)、地域等の影響を排除した回帰分析において統計的に有意

² グロースマインドセットについての質問は2015年には含まれなかったため、2012年のデータを使用

資料: OECD PISA 2015、マッキンゼー分析

者は、他人のモチベーションの有無を認識できる能力や日常生活においてモチベーションの有無を特定することができる能力であり、例えば、「すぐに諦めてしまう人はモチベーションがない」「期待される以上に頑張る人はモチベーションがある」ということを正しく理解できているかどうか。後者は、自分自身がモチベーションを持っているかどうかであり、例えば「私は一番になりたい」「僕は最も良い成績を取りたい」という文章についてどの程度賛成するかによって評価している。2015年のPISAスコアによると、モチベーションカリブレーションの方が、個人的モチベーションよりも2倍以上のインパクトを有していた。アジア全体で見ると、モチベーションカリブレーションが高い生徒は、低い生徒と比較して科学のスコアが8~14%高いという結果が出ている一方で、個人的なモチベーションが高い生徒の科学のスコアは6~8%程度高いという結果にとどまった(図表3)。

モチベーションカリブレーションのインパクトは、生徒のカテゴリおよびタイプによっても異なる。発展途上アジアにおいては、こうした状況は、学業成績が低迷している学校における4分の3の生徒について特に強いと言え、高いモチベーションカリブレーションを有することは、より高い社会的地位につくことを意味する。これらの学校

においては、社会的経済的には下位25%のうち高いモチベーションカリブレーションを有している生徒は、社会的経済的に上位25%のうちモチベーションカリブレーションが低い生徒よりも良い成績を修めている。高水準アジアおよびオセアニアにおいては、この傾向は特に強く表れており、豊かな家庭の生徒よりも2倍程度高い効果を示している。

成長型マインドセット(Growth Mindset)か固定型マインドセット(Fixed Mindset)かどうかも、生徒の成績に強く影響している。アジア全体において、強い成長型マインドセット(努力すればできるという考え方)を有している生徒は、固定型マインドセット(人間の能力や素質は固定的であり、努力してもあまり大差はないという考え方)の生徒よりも良い成績を記録している。発展途上アジアにおいて両者のスコアの差は12%となっており、高水準アジアにおいては14%、オセアニアにおいては20%となっている。

もっともマインドセットだけでは、経済的および社会的障壁を乗り越えることは困難であり、学校レベルの介入で生徒の意識をどの程度変えることができるについては議論の余地があるものの、今回の研究結果によると、その影響力は大きく、特に経済的社会的地位が低い層において当てはまる。当該研究結果は初期段階にあり、米国を中心に実施されたものであるが、その意味合いの重要性を踏まえると、各地域においても実験的導入を優先的に進めるべきであると言える。

探求型学習と教師主導型学習を適切に組み合わせた教育を受けた生徒が最も良い成績を達成した。

教育システムにおいて、好成績を維持し、急速な改善を実現するには、教師による的確な指導が不可欠なのは言うまでもない。シンプルなようで、容易ではない課題である。本レポートでは、異なる指導スタイルが生徒の成績に及ぼす影響を把握するために科学について2つの指導方法を評価した。まずは、「教師主導型」というもので、教師が中心となって、概念を説明し、デモンストレーションを行い、授業内のディスカッションをリードするという形式である。次は、「探求型学習」というもので、生徒は学習においてより積極的な役割を果たし、自分で質問を設定し、実験を主体的に行うという形式である。

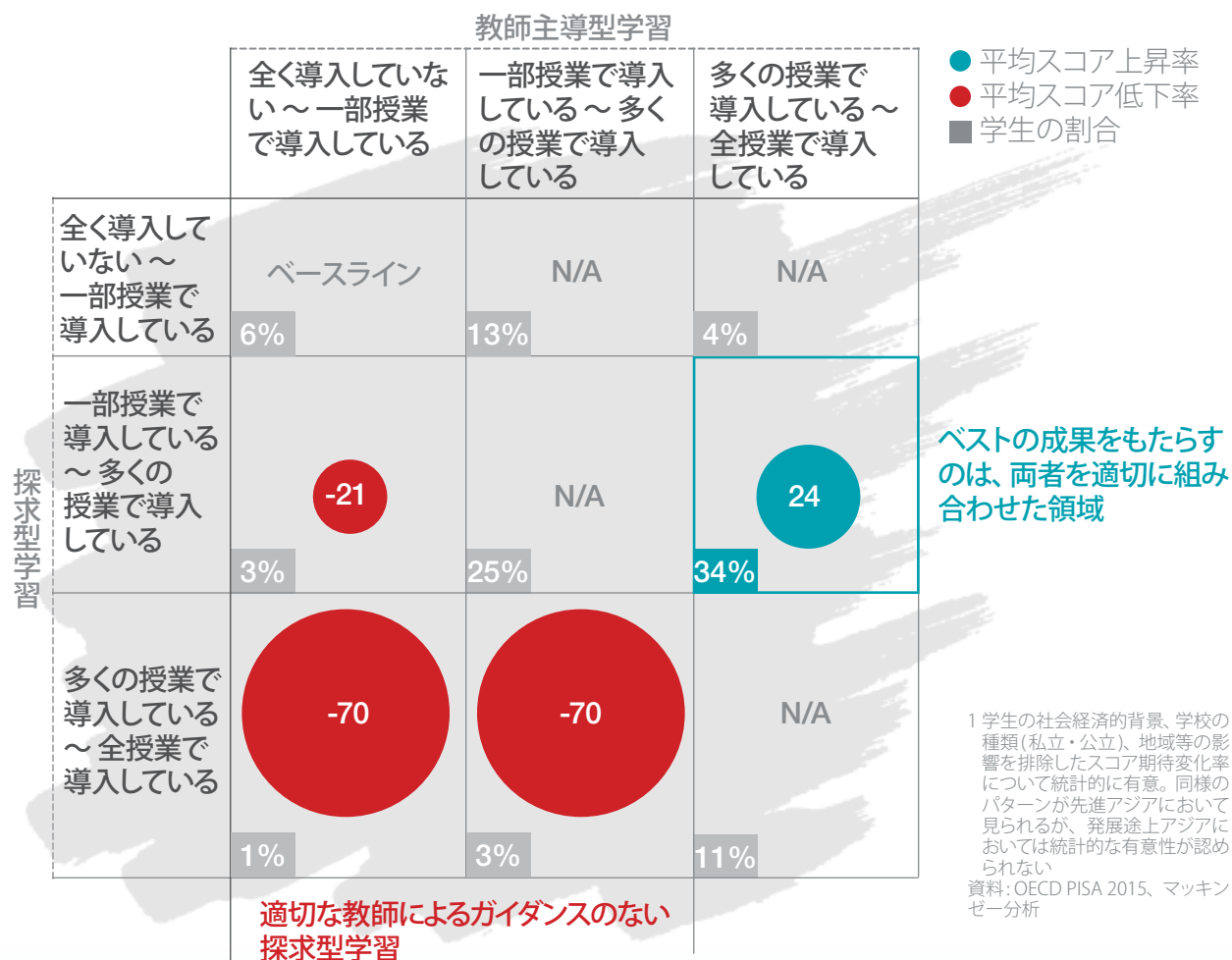
研究結果によると、生徒が最も良い成績を修めたのは、一部を除く殆ど全ての授業において教師主導型が活用され、探求型学習は



アジア全体において、強い成長型マインドセット(努力すればできるという考え方)を有している生徒は、固定型マインドセット(人間の能力や素質は固定的であり、努力してもあまり大差はないという考え方)の生徒よりも良い成績を記録している。

図表4: オセアニアの例 – 「教師主導型学習」および「探求型学習」を組み合わせるのが最も効果的

PISA 科学テストのスコアの改善率; ベースライン¹との比較



一部の授業において活用されるという組み合わせの場合であった(図表4)。全ての生徒がこうした組み合わせで教育を受けた場合、高水準アジアにおいてPISAスコアは平均で3.8%上昇し、オセアニアでは3.4%、発展途上アジアでは1.2%上昇すると見込まれた。高水準アジアおよびオセアニアにおいては、これは約半年分の授業の成果に相当する。

一般的に探求型学習を支持する声が多いことを踏まえると、こうした結果は直感に反するかもしれないが、その理由として、2つの仮説が考えられる。まず、探求型学習を行うためには、一定の基礎的な知識は不可欠であり、こうした基礎知識は、教師主導で提供されることが望ましい。第2に、探求型学習を行うことは、通常の教師主導型の授業を行うよりも難易度が高く、適切な訓練やサポートを受けずに教師が行おうとすると失敗するケースも多い。教師に対する適切なトレーニング、高クオリティの授業計画、および学校全体による支援が非常に重要

となる。また、探求型学習に向くテーマとそうでないものがあることについても留意すべきである。例えば、科学的な概念が実世界においてどのように応用されているかについての探求型学習を行うことは、成績の向上につながっているが、生徒に科学実験を一から設計させると、むしろ逆効果であるというケースも見受けられた。

学校におけるIT活用は、教師主導で推進することが最も効果的である。

ITは、成績改善のためのきっかけにはなりえるが、解決策そのものでもない。本研究は、情報コミュニケーションテクノロジー (ICT) に初めて触れる時期、自宅におけるICTの利用、および授業での利用それぞれが成績にもたらす影響について分析した。アジア全体において、6歳よりも前にICTに触れている生徒のPISAポイントは、13歳以降に初めてICTに触れた生徒よりも12%高かった(生徒の社会的背景、学校の種類、地域等の影響を排除)。社会的に恵まれた背景におかれた児童の方がICTにより早期から触れる傾向にあることは学力格差のさらなる拡大にもつながり得るという点で懸念すべきであろう。

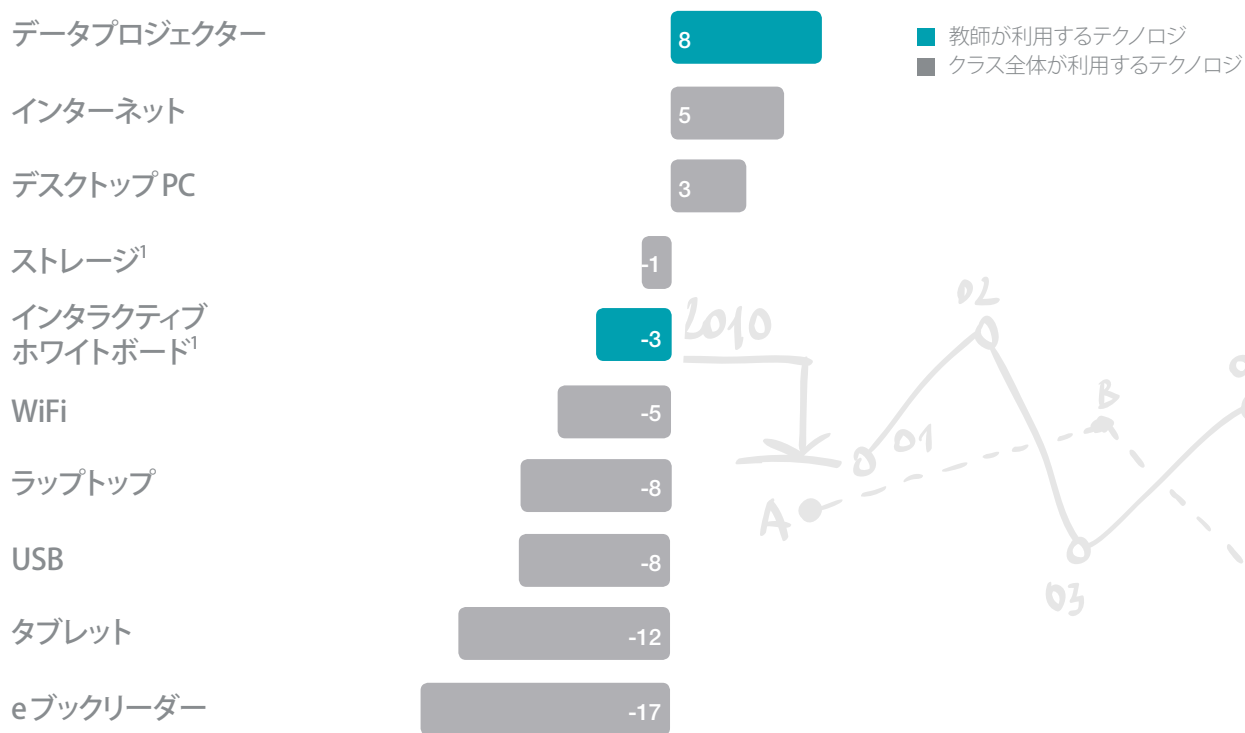
15歳児に対し、自宅におけるインターネットの利用時間について質問したところ、興味深い差異が浮かび上がった。発展途上アジアおよびオセアニアにおいては、インターネットを中程度に利用(1日当たり2~4時間程度と定義)する生徒は、高いPISAスコアと強い相関関係を示していた。しかし、4時間を超えると正の関係は崩れ始め、6時間を超えると負の相関性が見られるようになった。しかしながら、殆どの高水準アジア諸国においては、自宅におけるインターネットの利用が1時間を超えると、負の相関関係が見られ始めていた。高水準アジアにおいては、1日当たりのインターネット利用時間が30分を超える生徒は全体の65%に過ぎず、オセアニアの95%と比すると、大きな文化的な違いが存在することを示唆している。

授業中のICTの利用のインパクトは、より多岐にわたり、ハードウェアの種類にもよるが、-17~+8%の間で分布した。また、ここで最も重要な発見としては、ICT機器を主に教師に提供した場合に最善の結果が得られたという点が上げられる。例えば、教師がデータプロジェクタを利用しているという生徒の方が、そうでない生徒と比較して、PISAスコアが8%上回る一方で、デスクトップまたはインターネット接続されたPCの生徒への支給は、それぞれ3%、



図表5: 導入するテクノロジーによって、もたらされる結果が異なる

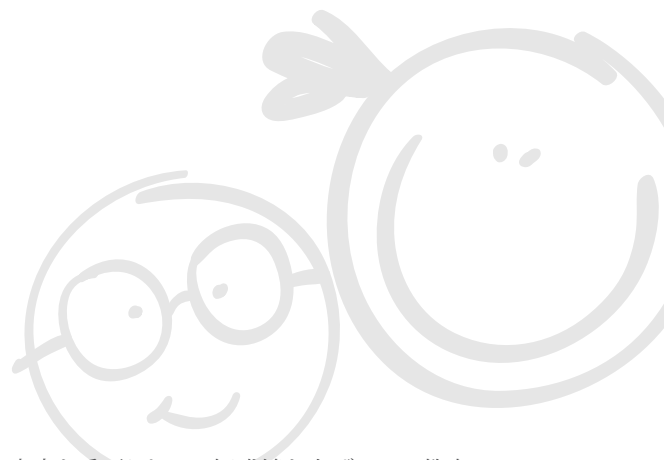
生徒が学校で利用するテクノロジーのインパクト
%; 使用する場合とそうでない場合のPISA科学テストスコアの差¹



¹ 学生の社会的背景、学校の種類(私立・公立)、地域等の影響を排除した上で、統計的に有意(ストレージおよびインタラクティブホワイトボードは除く、効果は統計的に有意でない)
資料: OECD PISA 2015、マッキンゼー分析

5%の上昇にとどまった(生徒の社会的背景、学校の種類(私立・公立)、地域等の影響を排除)。また、一定のICTの生徒への支給については(高水準アジアにおいてはラップトップPC、全アジアにおいては、タブレット端末およびeブックリーダー)、マイナスの影響を及ぼす傾向さえ見られた(図表5)。

ここで重要な点は、こうした結果は、現時点におけるICTの教育へのインパクトを示すものであり、将来においても同様の状況が続くとは限らないことに留意する必要がある。また、本研究では、ソフトウェアの影響や、教師がこうした機器を授業でどのように使用しているかについては勘案していない点についても同様である。しかしながら、ICTの成績に対するインパクトが常にポジティブなものではない点(場合によっては、悪影響さえも及ぼすという可能性)については留意する必要があるだろう。教育システムにおいて、ICTを利用する際には、完全にカリキュラムに組み込み、指導内容を決定する際には、教師に対する適切なトレーニング等を通じて十分な支援やコーチングを提供する必要がある。



幼児早期教育は、スコアに対してポジティブなインパクトを有するが、その質および種類は重要となる。

質の高い早期教育 (Early Childhood Education) については、児童の社会性や成績に対してポジティブな影響を及ぼすという研究結果は多く出されているが、後年になってその影響は弱くなっていくことを指摘する声もある。本研究においては、他の研究と同様に、早期教育が一般的には好影響であるという結果が浮き彫りとなった。アジア全体において、10年前に早期教育を受けた生徒の PISA の科学スコアは、受けていない生徒と比較して、21ポイント高い (半年間の授業成果に相当) という結果がでている (生徒の社会経済的背景、学校の種類 (私立・公立)、地域等の影響を排除)。

全カテゴリについて有意の差が見られた。まず、高水準アジアにおける PISA ポイントの上昇幅は6ポイントであり、オセアニアは11ポイントの上昇であった (発展途上アジアについては、統計的に有意な結論を得るために必要なデータは得られなかった)。次に、高水準アジアおよびオセアニアの生徒は、早期教育を3歳時点で受け始めた場合に15歳で最も良い成績を記録し、発展途上アジアにおいては、最も良い成績を記録している者は早期教育を4歳で開始しているケースが最も多かった。これは、早期教育の種類や質を反映している可能性がある。

早期教育の内容も重要となる。好成績を上げている教育システム (香港、マカオ、韓国) のデータを見ると、より形式的かつ体系的な早期教育プログラムに参加した生徒の成績は、そうでない生徒を著しく上回った。

これらのデータを見る限り、アジアの各国政府は、早期教育を継続的に提供し、その質についても同時に注意深く監督していくことが望ましいと言える。

こうした研究結果については、注意深く見る必要があることは言うまでもない。いかに良く設計されたサーベイでも、単一の調査から、確定的な解を得ることは不可能であり、因果関係、サンプルサイズ、変数の不完全性、非線形関係の存在等、課題は多く、念入りな調査および長期的な実験をもって改善を要する面は多く存在する。しかしながら、こうした点を踏まえても、当該研究結果は、生徒が成功するために重要な洞察を提供すると考える。本研究が、アジアにおける教育者の学校システム改善の一助となれば幸いである。