



科学和技术促进发展委员会

第十四届会议

2011年5月23日至27日，日内瓦

临时议程项目 3(a)

衡量信息和通信技术促进发展的影响

秘书长的报告

内容提要

本报告讨论衡量信息和通信技术(信通技术)促进发展的影响的重要性，列明了主要挑战并提出信息技术在经济绩效、卫生、教育、就业和环境等领域的积极和消极影响的经验证据。本报告讨论并比较了若干衡量方法。

本报告利用了科学和技术促进发展委员会 2010-2011 年闭会期间小组会议的结论和建议，该小组会议多次呼吁提高信通技术数据的可获得性和质量，以期衡量这些技术对发展的影响。小组会议呼吁在科学和技术促进发展委员会以及衡量信通技术促进发展情况的伙伴关系(“伙伴关系”)的领导下，加大衡量信通技术影响的国际努力。

导言

1. 信息和通信技术(信通技术)有希望彻底改变全球众多人口的生活。形式多样的信通技术影响着企业和政府的许多流程、个人生活、工作和交往的方式,以及自然和人造环境的质量。政府要想充分制定、实施、监督和评估信通技术政策,必须建立国际可比的信通技术数据。信息社会世界峰会第一阶段通过的《日内瓦行动计划》强调了这种必要性:

应通过可比的统计指标和研究结果,制定现实的国际业绩评估方法和基本标准(定性和定量)体制,以跟踪本《行动计划》目的、目标和指标的实现情况,同时要考虑不同国家的国情。

2. 虽然在衡量信通技术基础设施及其使用方面取得了很大进展,但是衡量信通技术的影响方面仍然面临许多数据上的挑战。科学和技术促进发展委员会第十三届会议选择“衡量信息和通信技术促进发展的影响”作为 2010-2011 年闭会期间的优先主题之一。

3. 为帮助进一步理解这些问题,贸发会议于 2010 年 12 月 15 日至 17 日在日内瓦举行了小组会议。本文件基于问题文件、该小组会议的结论、科学和技术促进发展委员会委员的贡献以及其他相关文献。

A. 信息社会世界峰会的成果

4. 信息社会世界峰会的成果文件重申了信通技术对国际商定的发展目标,包括《千年宣言》所载目标的潜在贡献。

5. 《日内瓦行动计划》包括十项将于 2015 年前实现的目标,其中六项涉及改善连接(例如村庄、教育机构、图书馆、医院和政府组织之间的连接)。三项目标涉及全球人口对信通技术(广播和电视、其他信通技术和因特网)的获取,一项目标涉及调整学校课程设置以应对信息社会的挑战。¹ 从这些目标中,可以发现一些重要的影响领域:

(a) 信通技术的获取的影响,特别是对贫穷和农村社区的影响;

(b) 信通技术的利用对教育结果的影响,以及学校课程对于培养学生进入信息社会的重要性;

(c) 信通技术网络对医疗机构和医疗结果的影响;

(d) 提供电子政务服务产生的各方面影响;以及

(e) 通过适当获取电子内容,改善信息或技术的获取的影响。

¹ 国际电联于 2010 年比照这些目标衡量了进展情况(ITU, 2010a)。

6. 《日内瓦行动计划》还包括许多可以支持可持续发展的“行动纲领”。²

B. 衡量信通技术促进发展情况的伙伴关系

7. 迄今为止，衡量信通技术方面的许多进展都归功于衡量信通技术促进发展情况的伙伴关系及其成员组织。³ 《日内瓦行动计划》提到了制定“国际绩效评估和基准确定”的数据指标。2004年6月，贸发会议第十一届会议启动了“伙伴关系”。《突尼斯议程》特别提到该伙伴关系及其对衡量信通技术影响的作用。

8. “伙伴关系”的工作旨在获得可比和可靠的信通技术数据，这些数据除其他外，将帮助各国评估信通技术的影响(Partnership, 2008a)。其成员参与旨在实现该目标的各种活动，包括制定和维持一份核心信通技术指标清单(Partnership, 2010)，汇编和分发信通技术数据(Partnership, 2008b)，以及为发展中国家提供技术援助。“伙伴关系”设有若干工作组，包括由经济合作与发展组织(经合组织)领导的影响问题工作组，该工作组旨在“……概括信通技术的经济和社会影响，可以如何衡量这些影响以及需要哪些数据。”“伙伴关系”的职权范围既涉及经济和非经济影响，还涉及各种的方法和数据来源。⁴

一. 主要挑战

9. 由下以下一些原因，很难以数字显示信通技术的影响：

(a) 存在各种信通技术，在不同背景和不同国家有不同影响。其中包括产品(例如手机)和服务(例如移动通信服务)，二者更新换代都很快；

(b) 许多信通技术是通用技术，推动变化，因此具有间接影响；

(c) 存在各种不同影响，体现在强度、规模、阶段、时间性、特征(经济/社会/环境、直接/间接、正面/负面、预期/非预期、主观/客观)，如图1所示；

(d) 难以确定因果关系。可能可以看出因变量与自变量之间有关联或呈正相关。但是很难证明这是一种因果关系。

² 这些包括电子政务、电子商务、电子教学、电子医疗、电子就业(包括远程工作)、电子环境、电子农业和电子科技(ITU, 2005)。

³ 国际电信联盟(国际电联)、贸发会议、联合国经济和社会事务部(经社部)、联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)统计局、世界银行、经济合作与发展组织(经合组织)、欧洲统计局以及联合国的四个区域委员会。

⁴ “伙伴关系”目标和活动的进一步信息，请查阅 <http://measuring-ict.unctad.org>。

10. 许多研究将信通技术的影响定性为经济影响、社会影响或(比较少见)环境影响。不过,情况通常更加复杂。例如,虽然信通技术利用方面的某些直接影响可以描述为经济影响,但是也可能有一些间接的社会和环境影响。此外,直接影响可以既涉及经济,又涉及社会,通过人力资源相联系。从经济角度来看,人力资源是经济增长和竞争力的必要条件(World Bank, 2009)。信通技术的利用可以从多方面加强人力资源,包括为教育、扫盲、获取知识和技能,以及发展人际关系网发挥作用。那些正在利用信通技术获取技能和知识的个人可以获得更多经济和社会利益。

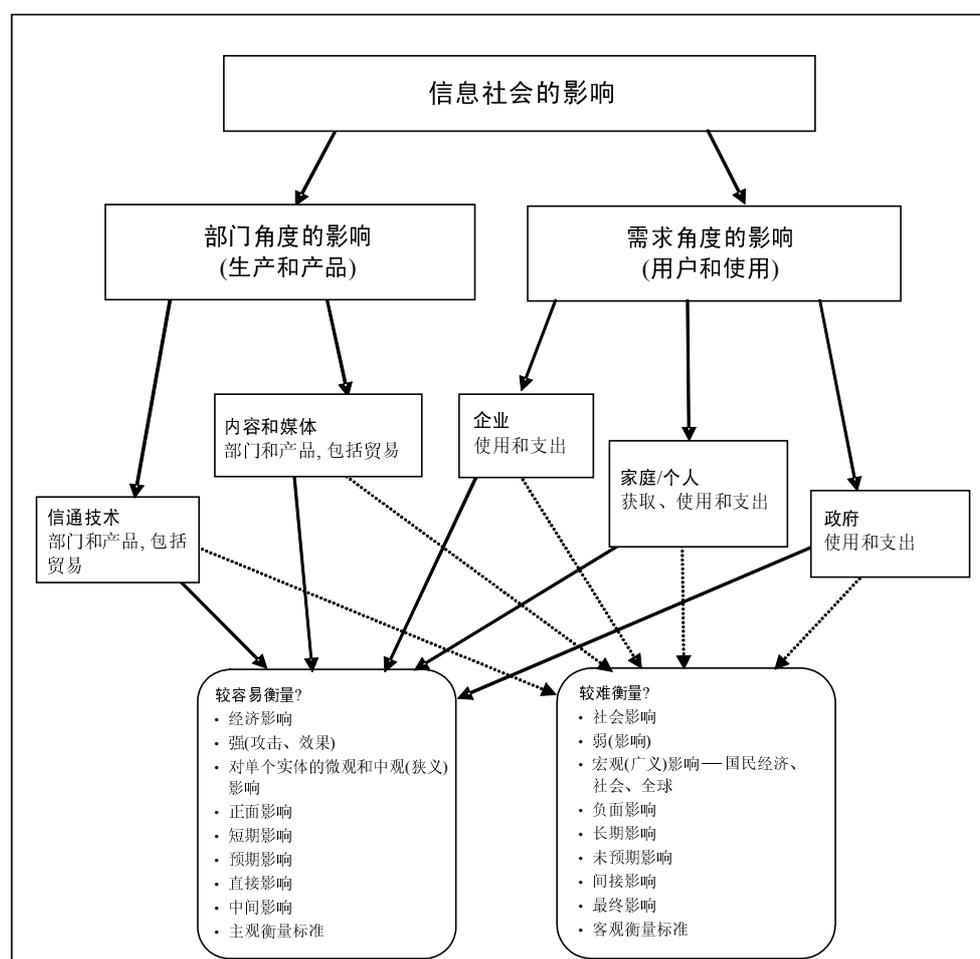
11. 家庭和个人还可以利用信通技术获得其他经济利益,经合组织(2009a)概括如下:

(a) 家庭对信通技术产品和服务的最终需求是总需求的一个重要组成部分,这可以激励信通技术部门以及高度依赖信通技术的行业,例如媒体和娱乐业的增长;

(b) 信通技术在家庭中的推广可以产生一个“临界值”,达到这个值以后,企业便可以获得改用信通技术,例如在产品配送方面采用信通技术带来的充分利益;以及

(c) 在家里使用各种信通技术可以使企业引入远程工作(可能带来潜在的经济、社会和环境利益)。

图 1
衡量信息社会的影响的模型



资料来源：经合组织，2007年。

二. 评估信通技术影响的框架和方法

A. 概念框架

12. 制定了许多评估信通技术不同影响的框架。经合组织(2009a)使用的模型提出以下相互联系的部分：信通技术需求(使用和用户)、信通技术供给(“信通技术部门”)、信通技术基础设施、信通技术产品、信息和电子内容，以及更广的社会—政治背景下的信通技术。通过该模型，经合组织(2007)提出了影响的以下几个组成部分：

- (a) 信通技术的获取和使用对个人、组织、经济、社会和环境的影响；

- (b) 信通技术生产和贸易对信通技术生产者、经济、社会和环境的影响；
- (c) 使用和生产“内容”(特别是只为信通技术而存在的“电子”或“数码”内容)对经济、社会和环境的影响；
- (d) 影响信通技术的影响的其他因素，例如技能、创新、政府政策和规章、信通技术基础设施的现有水平。
13. 建立了“信通技术促进发展价值链”模型，作为评估信通技术促进发展项目影响(Heeks and Molla, 2009)的基础。因此，评估影响时区分了三个要素：
- (a) 产出：与信通技术促进发展项目有关的微观层面的行为转变；
- (b) 结果：与项目有关的具体成本和收益；以及
- (c) 发展影响：项目对更广泛的发展目标的贡献。
14. 信通技术促进发展项目的影响评估框架通常包括(Heeks and Molla, 2009)：
- (a) 成本—效益分析；(b) 根据项目目标进行评估；(c) 评估通讯系统(对转变行为或态度)的有效性；(d) 评估信通技术对生计的影响；(e) 评估信通技术是否达到了信息要求；(f) 文化—制度影响；以及 (g) 对企业绩效、关系和价值链的影响。
15. 衡量框架的一个重要内容涵盖适用于各要素的定义和分类。“信通技术”这个术语涵盖各种信通技术产品(产品和服务)，主要目的是通过电子手段，包括传送和显示(OECD, 2009a)实现或使信息处理和通信功能成为可能。经合组织根据《联合国产品集中分类法第二版》重新定义了信通技术产品，大体分为以下几类：(a) 信通技术设备(计算机及外设、通信设备、消费类电子产品及配件)；(b) 信通技术设备的制造服务；(c) 企业和生产力软件及许可服务；(d) 信息技术咨询及服务；(e) 无线通信服务；以及(f) 其他信通技术服务。信通技术内容还出现在一系列非信通技术产品，例如科学和医疗设备、汽车和制造设备中。
16. 信息技术部门包括信通技术制造业和服务业中的行业(包括信通技术产品批发)。⁵
17. 信通技术需求可以大致确定为包括(OECD, 2009a)：
- (a) 以不同强度，出于各种目的使用各种信通技术；
- (b) 个人、家庭、企业、政府及其他组织使用和获取信通技术；
- (c) 资金方面，例如个人、企业、政府及其他组织的信通技术资产价值或对信通技术的投资额；以及
- (d) 信通技术和非信通技术部门使用信通技术内容作为生产的中间投入，例如(家电中体现的电子内容)。

⁵ 当前版本基于产业划分的国际标准，《所有经济活动的国际标准行业分类第四版》。

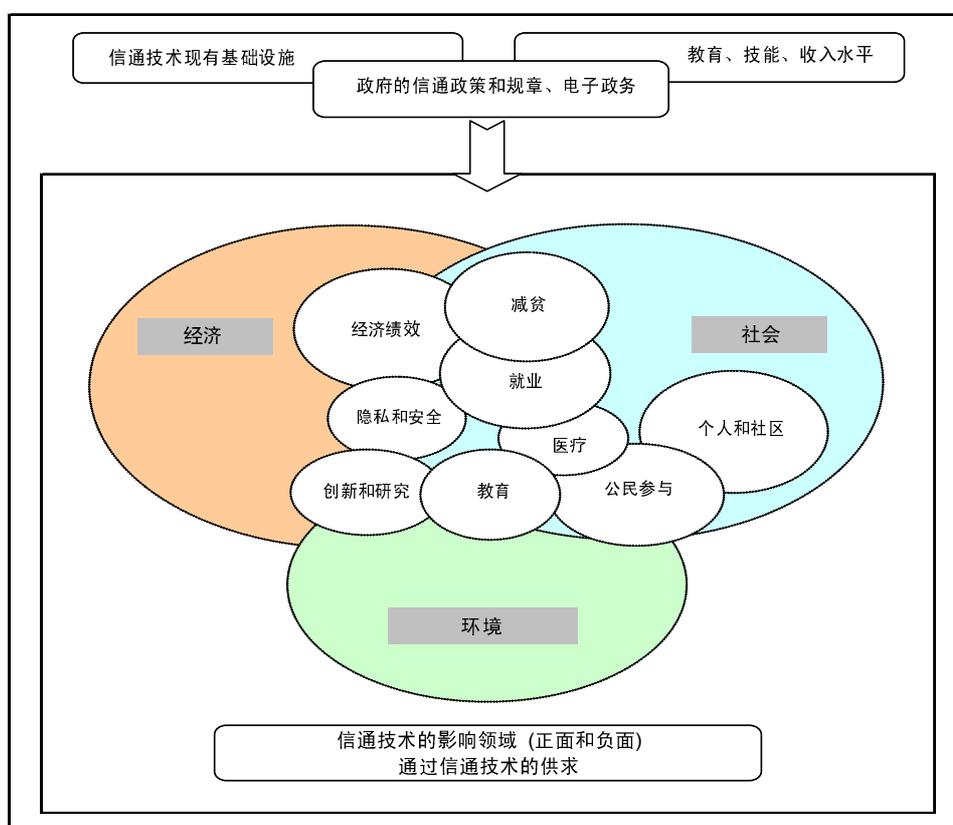
18. 科学和技术促进发展委员会闭会期间的小组会议提议了一个信通技术影响评估模型，模型基于这一前提：信通技术的影响通过信通技术的供应和需求显现，在国家一级很可能受到以下因素的影响：

- (a) 现有的信通技术基础设施(达到信通技术“临界值”，可以放大影响)；
- (b) 国家一级的教育、技能和收入，以及
- (c) 政府的信通技术政策和规章，以及电子政务的使用。

19. 图 2 显示了各影响领域与更广的经济、社会及环境之间的关系网。

图 2

信通技术影响关系网



B. 衡量方法

20. 存在若干不同方法，衡量信通技术促进发展的影响。主要方法包括分析技术、案例研究、对照实验、数据调查、跟踪研究和行政数据。这些方法互不排斥。例如，分析技术通常采用现有的调查或行政数据，案例分析可能使用多个来源的数据。

1. 分析方法

21. 采用了各种分析方法，衡量信通技术在宏观经济、部门和微观经济(公司)层面的经济影响。主要技术包括计量经济学的回归模型、增长核算和投入—产出分析。

22. 经济影响分析通常的目的是研究信通技术与生产力、经济增长或就业的关系。⁶ 分析通常包括其他决定因素，例如劳动力、非信通技术资本，就公司层面研究而言，包括公司特征、技能和创新等因素。可以从供应侧或需求侧研究信通技术的作用，前者是指生产信通技术产品和服务的部门，后者通过信通技术的投资和/或使用衡量。生产率的衡量涉及单位投入的产出(总产出或附加值)。经济增长通常通过国内生产总值或附加值的变化来衡量。就业指信通技术的直接和间接影响带来的工作。

23. 衡量生产率的方法可以分为参数法(例如计量经济学方法)和非参数法(例如增长核算)(OECD, 2001)。计量经济学方法利用回归模型估算生产函数的参数。增长核算将国内生产总值的增长归因于实际投入的增加，例如资本和劳动力，以及生产技术的进步或提高(ITU, 2006)。它通过残差分析衡量多要素生产率的增长(OECD, 2001)。投入—产出矩阵可以用来计算信通技术的乘数效应。

24. 许多信通技术影响研究考察劳动生产率，即使用劳动创造产出的效率。虽然相对容易衡量，但是劳动生产率的变化反映了许多因素的共同影响，不能归因于某一个因素(例如技术变化或单个工人的生产率)(OECD, 2001)。

25. 近年来，公司层面的信通技术影响研究备受关注。这类研究可以提供宏观层面数据无法体现的视角，例如技能和组织变化的辅助作用(OECD, 2004)。公司层面的研究基于对单个公司数据的分析(通常基于计量经济学回归模型)。数据包括公司业绩、信通技术投资、信通技术的使用(从使用计算机到先进的电子商务应用程序)，公司规模和成立年数、技能水平、组织要素和创新。在一些国家，这些数据汇总于纵向数据库中。研究的经济影响包括劳动生产率、多要素生产率和附加值。

2. 案例研究

26. 衡量信通技术影响的许多工作基于案例研究，通常规模较小，以项目为基础。案例研究可以是纵向的，考察一段时间内的变化。案例研究通常非常具体，可能涉及大量的定性和/或定量数据来源。研究可以利用许多现有的数据来源，也可以利用新收集的数据。案例研究可以用来探索其研究范围内的因果关系。

⁶ 大多数分析技术虽然可以显示出密切联系，其中一些可以归纳为“双向因果”，不太可能证明因果关系。

3. 对照实验

27. 对照实验旨在通过控制所有自变量，确立因果关系。不过，在信通技术相关研究中，实验者通常无法涵盖所有情况，因此对照实验在该领域相当少见(不过，有一些明显的例外情况，如下所述)。

4. 统计调查

28. 衡量信通技术影响所需的数据可以来自各种统计调查，包括：

(a) 收集家庭整体信息的家庭调查，包括家庭的特征、收入、支出和对信通技术的获取；

(b) 收集个人信息的家庭调查，包括个人的特征、收入、支出、休闲方式、如何使用信通技术以及他们对特定的信通技术的看法；

(c) 企业调查，收集信息包括：雇佣情况、经济绩效、创新、信通技术支出、对信通技术的使用以及对信通技术影响的看法；以及

(d) 对政府组织等其他实体的调查，收集信息包括：雇佣详情、经济绩效、信通技术支出、对信通技术的使用以及提供的电子服务。

29. 看法调查提供了关于信通技术影响的因果信息，但是可能缺乏客观性。不过，关于个人看法，人们认为如果没有主观指标，衡量工作注定有缺陷(ESCWA, 2009)。

5. 跟踪研究

30. 跟踪研究是纵向的，可以以调查为基础(与收集某个时间点全体人口数据的“横断面调查”相反)。研究之初选出一个小组，在先后不同时期收集关于其成员(例如个人或企业)的数据。这类研究可有助于研究影响，因为它们可以提供良好的基线数据，并考虑到时滞因素。

6. 行政数据

31. 信通技术统计领域的另一个重要数据来源是行政数据。主要的例子有国际电信联盟(国际电联)从成员国政府那收集的通信/信通基础设施数据，联合国统计司汇编的产品贸易数据以及联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)统计所汇编的教育中信通技术的数据。

C. 不同方法和数据来源的优、缺点

32. 使用的不同方法和数据来源衡量信通技术影响，各有其优点和缺点，如下文所述。

33. 衡量信通技术影响的主要分析工具有计量经济学回归模型、增长核算和投入—产出分析。它们利用现有数据，因此可能比其他方法成本低。不过，应当注意使用分析工具衡量信通技术影响时涉及的大量数据问题(OECD, 2001 和 2004):

(a) 衡量小时数对衡量生产率有效，特别是按行业衡量；

(b) 投入—产出表的数据可能缺失、过时或未纳入国民核算；

(c) 缺乏关于信通技术投资(特别是软件投资)的可比数据，以及根据质量变化调整的平减指数(特征物价平减指数⁷)；

(d) 估算信通技术资本的服务时需要作出许多假设；⁸

(e) 在研究信通技术部门时，缺乏增加值和/或生产数据以及信通技术问题行业产出的特征平减指数；

(f) 就公司层面的研究而言，由于投入数据和使用方法的多样性，国家之间未必存在可比性。使用单位记录数据方面出现许多问题，包括保密性限制，关联不同数据来源的记录方面的困难，以及由于来源之间的有限重叠导致样本量少(且可能有偏差)。

34. 案例研究可具有灵活性，研究结果取决于开展案例研究的背景。虽然案例研究的结果通常不适用于其他情况，但是它们可以显示可更广泛评估的假设或专题。

35. 对照实验在这方面存在问题，因为衡量信通技术影响时涉及的补充因素可能很多，其中一些为未知因素。不过，如果这类研究有结果，将提供宝贵信息。

36. 成功的统计调查能够提供关于被衡量人口的有代表性的数据。虽然开展调查通常花费较高，但是其结果对于许多必要的分析而言是必不可少的投入。关于家庭和企业的全国统计调查是“伙伴关系”关于信通技术使用的核心指标的基础。不过，统计标准必须高度统一，调查的产出才具有国际可比性。

37. 跟踪研究可用于追踪单个单位在一定时间内的变化。跟踪研究的一个优势在于，当被调查的现象存在时滞时，可以对因果关系进行调查。不过，跟踪研究通常费用较高，特别是如果样本量大，且出现缩减，即单位数量不断减少。

38. 信通技术行政数据是伙伴关系的许多核心指标的基础。这些数据更容易获得，可以作为分析或案例研究的投入。与此同时，由于统计并非其主要目的，因此可能不是那么有用。例如，国际电联的无线通讯/信通技术指标中的用户数据通常用来衡量信通技术的渗透力。

⁷ 特征平减指数考虑价格和质量因素进行调整，例如对计算机而言，平减指数考虑速度和存储量的变化。

⁸ 增长核算使用关于资本服务流动的数据以衡量信通技术对经济增长的贡献。OECD(2004)第 4 章讨论了资本服务的估算。

三. 信通技术的影响

39. 迄今为止，信通技术对许多领域的影响都有实证证据，包括经济绩效、就业、隐私和安全、教育、卫生、公民参与、个人和社区以及环境。

A. 经济绩效

40. 信通技术对经济增长和生产率的影响可以在整体、部门和公司层面进行研究。还考虑了对减贫的影响，不过贫困这个概念不仅限于经济范畴。关于信通技术对经济绩效影响的实证研究显示出如下积极的宏观经济效果，OECD(2004, 2008):

(a) 信通技术部门规模更大，生产率更高，以及相关影响，例如为信通技术生产提供投入的行业的增长；

(b) 整个经济体的信通技术投资有助于资本深化，提高劳动生产率。不过，发展中国家可能受制于“临界值”，即只有当信通技术的渗透率达到一定水平时，使用信通技术的影响才得以显现；

(c) 整个经济体的多要素生产率的增长来源于信通技术帮助企业创新和提高其整体效率的作用。

41. 信通技术部门的增长可有助于生产率、国内生产总值和贸易的整体增长。经合组织(2004)的一项分析称，社会劳动生产率(雇佣人员的人均附加值)的提高归功于某些经合组织国家 1990 至 2002 年强劲的信通技术部门。例如，1990 至 1995 年期间，芬兰信通技术制造业的贡献率为 0.2 个百分点，1996 至 2002 年期间为 0.8 个百分点。大韩民国的同期数据分别为 0.8 和 1.0 个百分点。信通技术服务业对社会劳动生产率增长的贡献通常低于同期信通技术制造业的贡献。

42. 宏观层面的研究基本显示信通技术投资与国内生产总值的增长呈正相关。同样，越来越多的收益归功于信通技术部门。经合组织(2008)估算了信通技术的乘数效应，以研究信通技术对国内生产总值的贡献，以及信通技术行业对经济增长的贡献。研究发现，信通技术对被研究国家总产出年增长的贡献率为 2.1 个百分点(2001 年至 2006 年)。

43. 关于信通技术经济影响的分析大多针对经合组织国家，不过也有一些关于拉丁美洲的文献。关于信通技术宏观经济影响研究的评估发现，发展中国家生产力的提高主要是信通技术部门本身推动的，而不是通过信通技术的使用。而发达国家则正好相反(UNCTAD, 2007)。

44. 关于发展中国家，贸发会议(2010)指出，信通技术网络刚铺设不久，缺乏可获得的数据，以便从宏观层面上广泛分析信通技术推广的影响。“临界值”效应⁹ (即只有当信通技术的渗透率达到一定水平时其影响才会显现)有可能影响发展中国家的结果。

45. 有证据表明，发展强大的信通技术部门实现了减贫，不过专门针对该问题的研究还很少(UNCTAD, 2010)。

46. 信通技术使企业能够创新。一项涵盖经合组织国家的研究发现，信通技术实现了产品和营销创新。不过，研究结果表明，信通技术并不影响企业的发明能力(OECD, 2010a)。

47. 特别是在发达国家，广泛开展了公司层面的研究，以研究信通技术对企业绩效的影响。研究通常涉及许多涵盖信通技术的变量，公司业绩和可能影响业绩的非信通技术因素。发达国家开展了大量研究，发现计算机、因特网和宽带的使用与生产率呈正相关。不过，取决于技能和创新等其他因素，各企业的情况有所不同。公司层面研究的一项特殊挑战是衡量无形因素的影响，例如良好的管理和营销(UNCTAD, 2007)。重视技能和结构变化以及其他创新形式等补充因素至关重要。

48. 发达国家公司层面研究的结果可能不一定适用于发展中国家。一个区别就是信通技术使用的复杂程度。在发达国家，公司层面的研究越来越侧重较高水平的信通技术，例如网络和宽带。在发展中国家，至少处于同样重要地位的可能是计算机(UNCTAD, 2008)。发展中国家公司层面研究的一个例子见以下方框。

泰国公司层面的影响

贸发会议和泰国国家统计局 2007 年的一项研究分析了信通技术对泰国制造业 10 人以上城市企业劳动生产率的影响。一个简单的比较显示，采用信通技术的企业员工的人均销售额高于未采用信通技术的企业，而且采用的信通技术越复杂(从计算机到因特网，再到网上互动)，销售额越高。控制非信通技术因素的计量经济学分析显示，采用计算机、因特网和网络等多种信通技术的企业，员工人均销售额比未采用这些信通技术的企业平均高出 21%。注意到计算机带来的增加最多。研究还发现，生产率与信通技术联系最紧密的是大企业，不过因特网连接对小企业影响最大，年轻企业的生产率与计算机联系最紧密。

资料来源：UNCTAD, 2008。

49. 案例研究表明，为业务目的使用手机可以使低收入国家的小型 and 微型企业获益，包括改善与客户的沟通并获得关于投入和市场的信息(UNCTAD, 2010)。

⁹ 这个概念的出现是因为信通技术的网络性质—使用网络的人和公司越多，带来的好处就越大(OECD, 2004)。

农村地区的经验显示，手机的推广有助于更好地获取农业投入和市场信息，监督资金交易并应对农业紧急状况。

50. 其他案例研究也显示，因特网连接本身无法为微型企业带来显著收益；似乎还需要其他支持和适当的信息。对贫困社区而言，特别是在农村地区，实现网络连接远比提供移动通信技术困难。不过，网络和电子邮件仍然为通信和信息的提供带来了巨大潜力。小企业利用因特网从事更加高级的活动(例如电子商务)的例子在发展中国家似乎仍然很少见。在发展中国家的农业地区，一些项目成功地使用了多种技术，例如通过手机和广播节目提供信息，利用网络平台销售产品(UNCTAD, 2010)。相反，发展中国家的大型企业可以从使用更加复杂的信通技术应用(例如基于网络的电子商务和其他电子业务应用程序)中获益。

51. 信通技术还可能产生溢出效应。例如，在乌干达的切花产业中，对一家大型企业的信通技术投资使整个部门获益，为种植者提供了更多的就业机会(Info Dev, 2008)。沿着该产业链推广信通技术可能带来进一步收益(不过产业链以外的供应商可能处于不利地位)(UNCTAD, 2010)。

52. 宽带对于确保企业充分利用基于因特网的服务和应用程序十分重要。一些研究表明，在适当条件下，宽带等更加高级的信通技术可以比较为简单的技术产生更大的经济影响(例如 World Bank, 2009)。同时，许多低收入国家的因特网普及率仍然很低，特别是宽带速度的网络(ITU, 2010a)。因此，在这些情况下，更普及的信通技术，例如广播和手机，包括与其他信通技术结合，或许最有可能促成短期内减贫(UNCTAD, 2010)。

53. 2008年，世界银行在120个国家开展了计量经济学分析，研究1980年至2006年期间宽带及其他信通技术渗透率的增加对经济增长(人均国内生产总值的平均增长率)的影响(World Bank, 2009)。据估算，对发展中国家的影响略高于对发达国家的影响。在发展中国家，宽带服务渗透率每上升10个百分点带来人均国内生产总值1.38个百分点的增长；因特网和手机渗透率每上升10个百分点分别带来人均国内生产总值1.12和0.81个百分点的增长。作者指出，分析得出这种结果，一部分原因可能是“双向因果关系”(即随着财富的增加，对信通技术的需求量加大，导致信通技术渗透率增加，进而又引起财富的增加)。

54. 对信通技术传播的负面经济影响的关注相对较少。负面经济影响包括各种隐私和安全影响(将在下文中讨论)、系统失灵(这将具有潜在的灾难性)以及员工在工作时间使用信通技术(特别是因特网)导致的生产力损失。

B. 就业

55. 信通技术可以为创造就业和自主就业机会发挥作用。可以看到一些影响渠道；其中一些是直接的，通过信通技术部门和信通技术使用行业的增长产生影响，另一些影响则是间接的，通过乘数效应发挥作用。发展中国家的案例研究显

示，信通技术技能对就业前景有积极影响。不过，由于工作实现自动化，信通技术也可能导致就业机会的流失。

56. 就低收入国家的信通技术部门而言，无线通信服务可以为创造就业带来最大的机会(UNCTAD, 2010)。只有少数几个发展中国家拥有充分发展的信通技术部门。对于为数不多的这几个国家而言，信通技术制造业可能对创造就业至关重要，有时涉及贫穷人口。例如在中国，信通技术部门为约 2,600 万民工提供了就业机会，有证据表明，他们收入中的很大一部分都寄回了贫困的农村和偏远地区。

57. 宽带渗透率至少可以从三方面增加就业(Katz, 2009)。首先是在建设宽带基础设施的行业直接创造就业；其次是在向宽带基础设施制造企业出售产品或服务的行业间接创造就业；第三是在经济其他领域引发影响。阿根廷和智利的数据比较了区域宽带渗透率与就业增长的关系，显示存在一定的正向线性关系。

58. 六个拉丁美洲国家的证据显示，个人使用因特网的情况与收入增长存在关联(Navarro, 2009)。研究发现，雇员与个体经营者的情况差异很大。对前者而言，除巴拉圭外(差异很大，但不具有统计显著性)，所有国家因特网的使用与收入都存在很强的正相关性，且具有统计显著性。因特网使用带来的收入优势从 18%(墨西哥)到 30%(巴西和洪都拉斯)不等。结果显示，仅在工作场所使用因特网的回报总是高于仅在其他场所(包括家里)使用因特网的回报。不过，在工作场所和其他场所使用因特网的回报高于仅在家使用因特网的回报。对个体经营者而言，结果类似，因特网用户的收入更高。控制既有特征方面的困难显示，因特网使用对收入的影响存在上限。

C. 隐私和安全

59. 信通技术对个人和组织的隐私和安全存在许多潜在的负面影响。其中包括阻断服务攻击造成的商业损失，盗窃或腐败造成的数据损失，以及机密信息泄漏。经合组织的模范企业和家庭调查(OECD, 2009a)和欧洲统计局 2010 年企业和家庭模范社区调查(Eurostat, 2010)包括关于有害安全事件发生率的问题。这类问题无法量化影响程度，不过它们可以有效地衡量问题的普遍性。由于关键基础设施越来越依赖信通技术，以及失败可能造成严重后果，因此还可能出现更加严重的潜在负面影响。

D. 教育

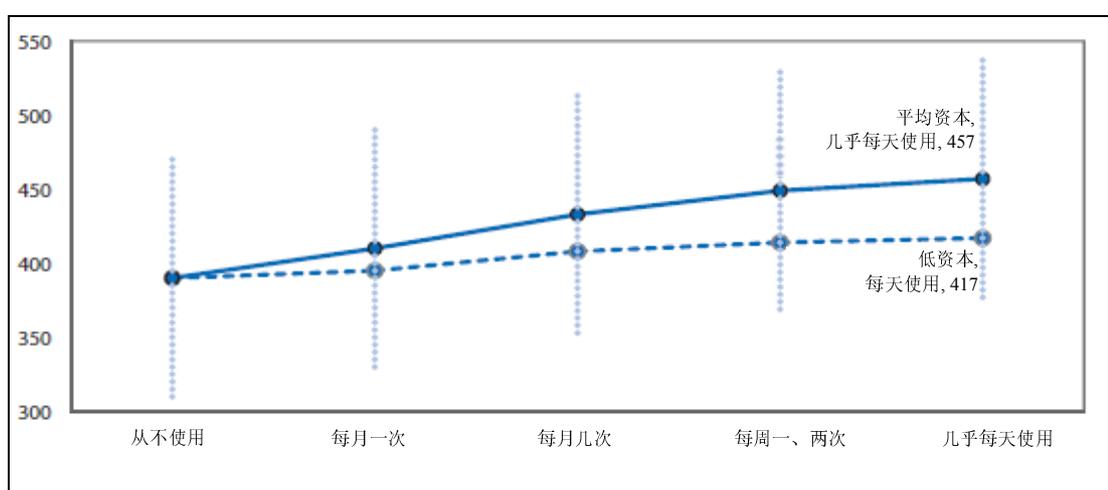
60. 政策层面上，十分关注信通技术可以给教育带来的好处，这也是千年发展目标与信息社会世界峰会成果特别重视的内容。

61. 信通技术为教育带来的潜在利益包括教学工具、提供信息社会所需的技能、提供学习动力、发展教师的技术技能，以及让社区更好地获得成人教育和扫盲教育。

62. 信通技术对成绩的影响是一个复杂问题，不太容易衡量。注意到只有配合实施同时也提高技能、增加资本(经济和文化资源、个性、学校资源和信通技术的获取)并激发学生兴趣和态度的政策时，学生更多地使用计算机才会提高学生成绩(OECD, 2010b)。

图 3

使用计算机带来的理科成绩的提高：平均值和差值



资料来源：OECD 2010b.

63. 严格对照的实证实验有助于确立信通技术的使用与教学结果之间的因果关系(Kozma, 2005)。2000年，在印度巴罗达，为100所小学每所提供了四台计算机。2002/03年度开始一个对照实验，为期两年。向其中一半的学校随机分配培训和教育软件。这些学校的学生每周花两小时玩电脑教学游戏，他们的数学考试成绩明显高于对照组学校的学生。成绩最差的学生获益最多，男生和女生同样获益(Abhijit et al., 2007)。美国、肯尼亚和乌干达的对照实验也显示，在特定科目中以某种方式使用电脑对学生成绩有正面影响，但是学校普遍拥有和使用电脑并未影响学生的学习(Kozma, 2005)。南非 Khanya 项目的教学成果分析显示，使用基于信通技术的 Master Maths 程序与标准化测试的数学成绩之间存在正相关关系(James and Miller, 2005)。这项分析是对照性的，比较了“实验组”和“对照组”学校的随机样本。研究发现，使用基于信通技术的数学程序学习的学生的成绩明显优于其他学生。

E. 医疗

64. 通过使用电子病例、远程医疗和移动医疗作为信息来源，将医疗设备连成复杂网络，信通技术有望造福于医疗事业。案例研究的证据表明，信通技术对医疗有积极影响，通过宽带实现的远程医疗有利于个人，对整个医疗系统而言节约了成本，并且实现了电子病例与其他临床和非临床系统之间的互用性。

65. 世界卫生组织计划通过全球电子医疗观测站，制定监测电子医疗和评估电子医疗对卫生系统影响的指标(WHO, 2010)。

66. 世界银行(2009)描述了手机对发展中国家医疗结果的影响。世界银行列举了药品库存管理和监测方案的例子，这些方案使用手机作为平台。该研究还表明，发达国家和发展中国家普遍存在通过宽带实现的远程医疗，但是几乎没有关于其有效性的研究。研究介绍了印度南部的一家眼科医院，该医院使用无线网络将各农村社区联系起来。农村诊所使用网络摄像头，每个月为约 1,500 名病人扫描。该医院的医生可以诊断病情，并区分哪些是可以当地治疗的不太严重的情况，哪些是较严重的情况。这对于个人非常有利，因为它提供了迅速的诊断和治疗，在很多情况下既省下了路费，又省去了上医院的麻烦。

67. 通过欧洲和美国的一些案例研究，调查了可以互用的电子病例和电子处方系统的社会经济及财政影响(European Commission (EC), 2010)。评估基于成本—效益分析，社会经济效益在任何情况下都高于成本。所有研究的一个共同特征是，可互用性(电子病例与其他临床和非临床系统)是收益的一个主要推动力。我们发现收益分布不均，其中医疗提供方获益最多(平均占收益的 61%)；病人和医疗工作人员平均获益均为 17%。重要观察结果是提供方的收益倾向于长期性质(平均七年才出现正的净收益)，解决方法视具体情况而定。

F. 公民参与、个人和社区

68. 信通技术可以推动民主进程，增加公民的参与。通过使用社交网站、电子邮件、电子政务和手机，信通技术加强了沟通和信息传播，可以产生这种影响。这种影响通常通过政府经由因特网或手机提供的电子信息和服务(电子政务)实现。电子政务可以改善民主进程，鼓励公民参与决策制定。

69. 使用信通技术对个人的许多影响可以被视为“中间”影响；即这些影响涉及(a) 信通技术如何改变人们的活动，例如购物、办理银行业务和与政府打交道；(b) 如何消费；(c) 如何休闲；以及(d) 如何与家人、朋友以及其他人的沟通。

70. 显然，信通技术的使用对于个人和社区存在潜在的负面和正面社会影响。就负面影响而言，因特网使用对儿童的影响越来越受到关注，例如(a) 接触不良内容和过度使用在线游戏等网络应用程序(ITU, 2010b)；(b) 使用网络散播色情图

片和暴力侵害妇女行为；(c) 网络犯罪；(d) 侵犯版权；以及(e) 安全和隐私问题。

71. 存在很多潜在的积极影响，包括可以方便快捷地沟通、查找信息和获取服务。对少数群体和社会上处于劣势的群体而言，这些影响可能特别有用。世界银行(2009)讨论了当妇女能够在家或当地以电子方式获得公共服务，当少数群体能够以电子方式获得关于权利和利益的相关公共信息的时候，他们可能变得更加强大。

72. 联合国西非经济和社会委员会(2009)利用案例分析的证据，将信通技术对贫穷社区的积极社会影响概括为：改进沟通、促进知识共享、不同社区之间的联网，以及更好地提供增强意识活动。

73. 最终影响往往比中间影响更难衡量(OECD, 2007)。不过，确实存在一些关于最终影响的调查数据。芬兰统计局(OECD 引用, 2007)研究了信通技术与社会资本之间的联系，发现信通技术的使用与社会资本的组成部分、社区参与以及社会网络的规模存在显著的相关性。国际电联(2006)引用了南非关于手机使用改善亲友关系的类似证据。

74. 关于已察觉的影响，2003 年国际成人识字率和生活技能调查¹⁰ 比较了被调查者察觉的计算机使用对其识字率、算术能力和解决问题的技能水平的作用。研究发现存在正相关关系，但是并不意味着二者存在因果关系(Statistics Canada and OECD, 2005)。

75. 对尼日利亚 1,500 名手机用户的意见调查发现，很大比例的用户称节约了出行时间，降低了出行或娱乐成本。手机的使用目的包括教育、医疗和娱乐(Pyramid Research, 2010)。

G. 环境

76. 衡量信通技术与环境之间的关系是一个相对较新的领域。信通技术与环境之间存在许多正面和负面联系(OECD, 2009b)：

(a) 信通技术对环境的积极影响：包括有可能提高一系列能源使用流程和设备的效率，促进去物质化，¹¹ 以及信通技术在气候变化监测和建模、传播信息以及管理减少碳污染计划中的作用；以及

(b) 信通技术对环境的负面影响：信通技术的使用；信通技术产品生产和运输的能源需求以及造成的温室气体排放；处置电子废弃物造成的污染。

¹⁰ 2003 年的调查涉及百慕大、加拿大、意大利、墨西哥、挪威、瑞士和美国。

¹¹ 用因特网代替“物质化”活动，例如下载在线报纸、办理网上银行业务、下载数码内容。

77. 可以利用科学知识以及其他可获得的信息，显示信通技术对环境的某些影响。例如，只要知道用电量和电力来源，就可以计算出能耗大的数据服务器的温室气体排放量。¹²

78. 在其他一些方面，影响比较不明显，因此难以衡量，例如网上购物对温室气体排放量的影响。间接影响更难衡量，例如信通技术在推动知识型社会对环境问题的认识中的作用。衡量信通技术通过去物质化对环境潜在影响的一些相关数据已经纳入了“伙伴关系”的一套个人使用核心指标，例如利用因特网从事各种活动。不过，如上所述，要想利用该信息衡量影响必须作出一些假设。

79. 虽然该问题非常重要，但是缺乏关于信通技术对环境影响的实证证据。一些分析性研究试图估算该影响。例如，气候集团和全球信息技术促进环境发展倡议(2008)估计，信通技术部门和信通技术产品占全球温室气体排放量约 2%，如果不采取缓解措施还将继续上升。研究还发现，信通技术积极影响的最大潜力是用来提高温室气体排放量大的工业流程的能源效率(输配电、建筑、制造业和运输业)。欧盟委员会未来技术研究所委托编写的 2004 年的一份报告(IPTS, 2004)发现通过去物质化降低温室气体排放量有更大的潜力。

四. 结论和建议

A. 结论

80. 科学和技术促进发展委员会闭会期间小组会议强调并提出了下列主要结论，供订于 2011 年 5 月 23 日至 27 日在日内瓦举行的委员会第十四届会议审议：

(a) 衡量信通技术的影响是政策制定者和企业领导人的一项重要问题。不过，由于信通技术的多样性和不断变化的性质，信通技术影响的复杂性，以及显示自变量与因变量存在因果关系的普遍困难，衡量信通技术的影响存在一些困难；

(b) 考虑到衡量信通技术影响的复杂性，存在各种方法，而且这些方法互不排斥。特定的方法似乎适用于衡量某一特定类型的影响。例如，计量经济学回归模型适合分析信通技术在公司层面的影响，而案例研究则更适合评估小规模的信通技术项目；

(c) 大多数实证研究发现，信通技术对经济、企业、贫困社区和个人有积极影响。影响分为直接影响和间接影响，横跨经济、社会和环境领域，因此从长远来看可有助于实现千年发展目标；

¹² 假定温室气体排放量与气候变化存在因果关系。

(d) 就减贫而言，案例研究和一些证据表明，信通技术可以发挥作用。机制包括整体经济增长、就业和个体经营机会、在信通技术部门或相关领域建立微型企业(例如手机卡零售)，以及小企业，包括农村地区的小企业直接使用手机等信通技术产生的“涓滴效应”；

(e) 虽然信通技术显然也有负面影响，但是这方面的研究较少。负面影响的证据较多未经考证，包括对个人和组织的经济和社会影响，以及对环境的负面影响；

(f) 信通技术影响领域仍然存在许多数据缺口，特别是在发展中国家方面。发达国家的证据倾向于侧重宏观和微观层面的分析，通常有广泛的统计数据组作为支持。许多发展中国家的证据是当地“案例研究”的性质。虽然有用，但是很难适用于不同情况或在国家一级推广；

(g) 发达国家的证据似乎不适用于发展中国家，不过调查方法可以通用。在低收入国家，获取更加先进的信通技术存在困难，因此，信通技术要想产生重大经济和社会影响，广播、电视和手机等信通技术就应当发挥更大的作用，至少短期如此；

(h) 很少有研究或调查提供关于信通技术影响的国际可比数据。主要例外是经合组织和世界银行开展的宏观经济分析、主要涵盖欧洲国家的公司层面分析，经合组织的国际研究评估方案以及一些全球统一开展的调查中得出的关于信通技术影响的看法的数据；

(i) 存在国际商定的标准，衡量信通技术的许多方面。这些标准是衡量信通技术影响所必需的，但是也需要一些专门用于衡量信通技术影响的标准。其中包括计量经济学方法和关于察觉到的影响的问题范本。“伙伴关系”影响问题工作组的结论将为克服衡量标准的不足发挥重要作用。

B. 建议

81. 科学和技术促进发展委员会闭会期间小组会议提出了下列建议，供委员会第十四届会议审议：

(a) 研究是否有可能组织一场国际会议，专门讨论衡量信通技术影响的问题，由科学和技术促进发展委员会和衡量信通技术促进发展情况的伙伴关系共同组织。该会议将启动检查数据可获得性和制定影响评估的进程。鼓励会员国对主办和支持这样一项活动表示兴趣；

(b) 呼吁衡量信通技术促进发展情况的伙伴关系(该伙伴关系是在全球提高国际可比信通数据的可获得性和质量的主要力量)进一步开展衡量信通技术影响的工作。这也包括编写实用指南、制定方法和指标；

(c) 鼓励发展中国家开展关于衡量信通技术影响的研究；

(d) 促进下列主要领域的影响评估：经济绩效、就业、教育、医疗和环境；

(e) 促进关于信通技术对贫困影响的评估，明确加强影响需要怎样的知识和技能；

(f) 呼吁各国政府分享关于国家案例研究和微观数据使用的信息。这可以通过国家之间的在线磋商完成；

(g) 通过信通技术促进发展领域的能力建设交流方案，促进国家之间的合作。该方案的目的是推动参与国共享技能和知识；

(h) 呼吁政府收集关于国家一级信通技术的数据，特别是衡量信通技术促进发展情况的伙伴关系设定、联合国统计委员会批准的信通技术核心指标。还需要进行能力建设并划拨充分资金，以开展调查；

(i) 呼吁发展伙伴提供必要的资金支持，便利相关国际组织向发展中国家，特别是最不发达国家提供更多能力建设和技术支持。

参考资料

Abhijit VB, Cole S, Duflo E and Linden L (2007). Remediating Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India. *The Quarterly Journal of Economics*. MIT Press, vol. 122(3), <http://www.povertyactionlab.org/evaluation/computer-assisted-learning-project-pratham-india>.

EC (European Commission) (2010). *Interoperable eHealth is Worth it: Securing Benefits from Electronic Health Records and ePrescribing*, http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/docs/publications/201002ehimpact_study-final.pdf.

ESCWA (2009). *Impact of ICT on Community Development in ESCWA Member Countries*. <http://www.escwa.un.org/information/publications/edit/upload/ictd-09-15.pdf>.

Eurostat (2010). *Model ICT use questionnaires, years 2002-2011*.

Heeks R and Molla A (2009). *Impact Assessment of ICT-for-Development Projects: A Compendium of Approaches*, Paper No. 36, Development Informatics Working Paper Series. http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/documents/di_wp36.pdf.

infoDev (2008). *Improving Business Competitiveness and Increasing Economic Growth in Uganda The Role of Information and Communication Technologies*. The World Bank, Washington, D.C., <http://www.infodev.org/en/Publication.559.html>.

IPTS (Institute for Prospective Technological Studies) (2004). *The Future Impact of ICTs on Environmental Sustainability*. Technical Report EUR 21384 EN. <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=1208>.

ITU (International Telecommunication Union) (2005). *WSIS Outcome Documents : Geneva 2003 – Tunis 2005*, <http://www.itu.int/wsis/outcome/booklet.pdf>.

ITU (2006). *World Telecommunication/ICT Development Report (8th ed.): Measuring ICT for Social and Economic Development*. http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr_06/index.html.

ITU (2010a). *Measuring the Information Society 2010*.

ITU (2010b). *Child Online Protection: Statistical Framework and Indicators*. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications>.

James T and Miller J (2005). Developing a Monitoring and Evaluation Plan for ICT in Education. In D.A. Wagner *et al.* (eds.), *Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects : A Handbook for Developing Countries*, infoDev, <http://www.unescobkk.org/education/ict/online-resources/e-library/elibrary-themes/monitoring-and-measuring-change/monitoring-and-evaluation-of-ict-in-education-projects/>.

Katz RL (2009). *Estimating broadband demand and its economic impact in Latin America*. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/gaid/unpan036761.pdf>.

Kozma RB (2005). Monitoring and Evaluation of ICT for Education Impact : A Review. In D.A. Wagner *et al.* (eds.), *Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects : A Handbook for Developing Countries*, infoDev.

Navarro L (2009). *The Impact of Internet Use on Individual Earnings in Latin America*. United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean, unpublished.

- OECD (2001). *OECD Productivity Manual: A Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth*. <http://www.oecd.org/dataoecd/59/29/2352458.pdf>.
- OECD (2004). *The Economic Impact of ICT, Measurement, Evidence and Implications*. <http://www.oecd.org/bookshop?pub=922004051P1>.
- OECD (2007). Measuring the Impacts of ICT Using Official Statistics. Working Party on Indicators for the Information Society. DSTI/ICCP/IIS(2007)1/FINAL. <http://www.oecd.org/dataoecd/43/25/39869939.pdf>.
- OECD (2008). The Contribution of the ICT Sectors to Economic Growth in OECD Countries: Backward and Forward Linkages. DSTI/ICCP/IIS(2008)2.
- OECD (2009a). *Guide to Measuring the Information Society, 2009*. www.oecd.org/sti/measuring-infoeconomy/guide.
- OECD (2009b). *Measuring the Relationship between ICT and the Environment*. <http://www.oecd.org/dataoecd/32/50/43539507.pdf>.
- OECD (2010a). Are ICT Users More Innovative? An Analysis of ICT-enabled Innovation in OECD Firms. DSTI/ICCP/IIS(2010)8/REV1.
- OECD (2010b). *Are the New Millennium Learners Making the Grade? : Technology Use and Educational Performance in PISA 2006*. Educational Research and Innovation, OECD Publishing, 10.1787/9789264076044-en.
- Partnership on Measuring ICT for Development (2008a). Task Group on Impacts: Terms of Reference. Unpublished.
- Partnership on Measuring ICT for Development (2008b). *The Global Information Society: a Statistical View, 2008*. http://www.unctad.org/en/docs/LCW190_en.pdf.
- Partnership on Measuring ICT for Development (2010). *Core ICT Indicators* (核心 ICT 指标), <http://www.itu.int/ITU-D/ict/partnership/material/Core%20ICT%20Indicators%202010.pdf>.
- Pyramid Research (2010). *The Impact of Mobile Services in Nigeria: How Mobile Technologies Are Transforming Economic and Social Activities*.
- Statistics Canada and OECD (2005). *Learning a Living: First Results of the Adult Literacy and Life Skills Survey*. <http://www.oecd.org/dataoecd/44/7/34867438.pdf>.
- The Climate Group and GeSI (Global e-Sustainability Initiative) (2008). *SMART 2020 – Enabling the low carbon economy in the information age* (《SMART 2020 –实现信息时代的低碳经济》). <http://www.smart2020.org/>.
- UNCTAD (2007). *Information Economy Report 2007–2008: Science and technology for development, the new paradigm of ICT* (《2007-2008 年信息经济报告: 科学和技术促进发展: 信通技术新的范式》). United Nations publication. Sales No. E.07.II.D.13. New York and Geneva. <http://www.unctad.org/Templates/webflyer.asp?docid=9479&intItemID=3594&lang=1>.
- UNCTAD (2008). *Measuring the impact of ICT use in business: The case of manufacturing in Thailand*. United Nations publication. Sales No. E.08.II.D.13. New York and Geneva. http://www.unctad.org/en/docs/sdteecb20073_en.pdf.
- UNCTAD (2010), *Information Economy Report 2010: ICTs, Enterprises and Poverty Alleviation*. United Nations publication. Sales No. E.10.II.D.17. New York and Geneva. <http://www.unctad.org/ier2010>.

World Bank (2009). *Information and Communication Technologies for Development : Extending Reach and Increasing Impact* (《促进发展的信息通信技术》：增强可及性，扩大影响力). <http://go.worldbank.org/NATLOH7HV0>.

WHO (World Health Organization) (2010). *Global Observatory for eHealth Featured Projects* web page. <http://www.who.int/goe/en/>.
