

资讯科技： 融入教学

“通过发挥资讯科技的潜能，
提升教与学的互动体验，
以全面释放学生的学习能量。”

1. 前言

基于21世纪资讯科技迅猛发展，带来的一连串社会、文化与经济的变革外，学校教育也面对着资讯科技更新速度迅猛的冲击。大量的教育科技开始进驻到教学现场，从网络教学平台、电子互动白板、即时反馈系统到电子书包，数位科技也开始与教师的教学内容相结合，让课堂教学从此具有更高的互动性，上课过程也因此变得更为生动有趣。这不仅有助于提升学生的学习动机，也让学生在学习过程中具有更高的参与感。

互联网高度普及化之后，意味着学习的各类资源也更容易取得，基于云端运算的平台让资源的共享无所不在，这个科技发展的趋势，在影响着各国教育机构对教育未来目标的制定。大数据应用于教育的趋势已是无可避免，因此未来无论是学校行政、教师教学与学生学习历程所产生的各类数据，都会被完整的记录下来，作为补救教学诊断的依据，用以实践因材施教之教育理想。

董总自上世纪90年代开始即致力于协助独中行政电脑化、导入多媒体教学。并曾在国内举办多场电脑教师培训、安排教师远赴台湾参与短期课程等，后来更建置“马来西亚华文独中教学资源平台”，让独中教师能在网上共享各类教育资源。但相比全球教育科技一日千里的发展，董总与独中在资讯科技教育方面的发展却面对资金、资源与技术不足的现实问题，因此在应对全球资讯科技教育发展之势，难免捉襟见肘。因此，董总与独中须在这方面急起直追，投入更多的资源，更大幅度地进行能力建设，以应付日益严峻的挑战。

2. 资讯科技下的学习变革

资讯科技对传统教学所带来之改变，主要有下列四项：

2.1. 学习环境的改变（时间、空间）

互联网与流动设备的普及化，让教师与学生能够籍着网络教学平台的应用，突破传统教室在时间与空间方面的限制，使教师能够随时随地的组织线上教学任务，而学生也能利用各种流动设备随时随地的在线上完成或参与教师所设置的学习活动。

2.2. 学习形式的改变（工具、教材）

传统的黑板或白板或将被淘汰，取而代之的是电子互动白板，各种各样的电子教学工具也开始进驻到教学现场，例如：实物投影机、即时反馈系统、平板电脑等等。教师所使用的教材也逐渐电子化，以往厚重的教科书将转变为具有多媒体学习功能的电子书。

2.3. 教学内容的改变（媒体、教育机会、学习资源）

线上的教材与学习资源越来越丰富，各类学科的教学与学习材料也被制作成各种形式的媒体，再透过各种线上教育平台面向全世界的教师与学习者提供无穷尽的学习资源。与此同时，教师也可轻易的在线上开课，学习者也可根据自己的喜好选修各类的线上课程，学生自主学习的比例将因此大幅度提升，未来的教育机会将无处不在。

2.4. 师生互动模式的改变（教、学、评量、回馈模式）

教育科技除了可增强师生互动之外，师生之间的互动也可借由资讯科技的帮助从实体互动延伸到线上互动，教师可借助科技的帮助更完整的掌握学生的学习状况，学生的学习历程将回归到教育教学的重心平台，取代过去传统的重视学习结果的传统式教学模式。与此同时，配合着课程与教学的变化，评量的方式也将趋向多元评量的方向发展。

3. 世界各国发展趋势

美国从1996年起约每四至六年就会提出一个国家资讯教育计划，而在2016年所推动的计划，就涵盖了学习、教学、领导者、评量与基础设施五个面向来推动未来教育的发展。其目标是让学生能够利用科技来转化其学习经验、让教师能善用科技的知识与技能、让数位评量融入到学习活动中、以及让学校能够设置更为完善的资讯基础设施。

欧盟28个会员国自2014年即以资讯技术（ICT）作为推动区域整合的策略性工具，并运用ICT于学校教育，也已取得显著的成效。多数参与此项计划的教师对此亦抱持正向的看法。

在亚洲方面，日本于2011年公布了国家资讯教育发展愿景的计划，目标是培养学生之资讯素养，让学生能够利用资讯科技来学习，同时以资讯科技辅助特殊教育、优化学校行政工作，并协助教师应用相关科技进行教学，持续地推动资讯科技于教育领域的应用层面。

中国公布的《2006-2020年国家信息化发展策略》，即将全国中小学资讯科技教育普及化、建立完善资讯技术基础课程体系、优化课程与教学内容、提升师资水平、改善教学成效、及实现资讯技术与教学的结合等列为其发展目标；而在其《国家中长期教育改革和发展规划纲要2010-2020》中，亦明确的将资讯科技列为推行重点之一；在2011年公布的《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》，亦针对中国未来十年的资讯化教育进行了全面的规划。

韩国从1996年至2014年期间，总共实施了四个四年的“The Master Plan for ICT in Education”计划，而进入第五期的教育资讯化总蓝图则希望透过资讯科技融入教育，以培养具有创造力的学生。

新加坡的国家资讯教育总蓝图已进入第四期，其愿景是未来学生能有效利用资讯科技发展学科知识、培养21世纪所应具备之能力与技能、以及负责任的数位公民。

香港分别于1998、2004、2008年推出了三期的资讯科技教育策略，而在2015年发布的第四个资讯科技教育策略之主题则为《发挥IT潜能、释放学习能量》。其策略是以学生的学习为核心，旨在通过发挥资讯科技的潜能，提升教与学的互动体验，以释放学生的学习能量，以学生学会学习为发展目标；同时以优化的资讯科技环境，发挥学校的专业领导能力。

台湾于2016年公布的《2016-2020资讯教育总蓝图》，愿景为“深度学习、数位公民”，以学习、教学、环境与组织等四个面向为发展目标以达成资讯教育总蓝图之愿景。

综观各国资讯教育政策与蓝图，皆围绕在如何培养具有21世纪人才关键能力之愿景与目标，各国皆以学生的学习、教师的教学、学校的政策以及基础建设为依据，进行规划並加以落实，藉由上述四个面向之相互连接与影响，期望通过资讯科技的辅助，培养学生具备21世纪的关键能力。

分论

课程
发展的
基础：全学
生方
位学
习：学评
习的
改进：学教
习的
榜样：学从
学校
到社
区建
设：融资
讯教
科
学技
术：

4. 独中面对的问题

在清楚了资讯科技变革对教育所带来之影响、资讯科技对学习之冲击、以及各国发展资讯教育之趋势后，我们有必要对独中资讯教育之问题做进一步之探讨，以作为未来发展资讯科技融入教育教学之参考依据。

4.1. 对教育科技发展趋势与科技领导认知不足

科技的应用进入到教育领域已经是一个无可抵挡的趋势，诸如互动电子白板、即时反馈系统、实物投影机、平板电脑等教学设备在国外已经大量进驻到教学现场；线上教学平台与流动APP也成为促进学生学习的工具之一。加上各国为培养具有高思维与解决问题能力的人才而进行的一系列资讯课程更新与改革，并将之列为各级学校的必修课，这对教师在资讯学科教学方面的专业要求也日益提高。为能赶上这一股教育改革潮流，使学校的教育教学能符合现今时代的需求，无疑地学校科技领导扮演一个非常关键性的角色。但现实是，各校对于这股教育科技变革及科技领导的发展趋势出现了认知不足的情况。

4.2. 基础设施参差不齐与数位落差问题

目前我国各独中在电脑与网络方面的基础设施之状况，大致可分为以下三种类型：

- (1) 状况良好：电脑设施完善，且定期给予淘汰更换，有建置主机房，有线与无线网络覆盖校园之范围较广，可选择频宽较高的光纤作为对外连接互联网的服务。具有此种能力者，大多皆为城市地区的独中。
- (2) 中等水平：具有基本的电脑与网络设施，没有建置主机房，有线与无线网络只覆盖电脑教师与行政、教师办公室，可对外连接互联网的服务选择多为ADSL，频宽相当有限，则多为分布于郊区的中小型独中。
- (3) 极须改善：只有少量的电脑设备，没有建置主机房，校园网络覆盖的范围多限于电脑教室，或甚至没有校园网络。可对外连接互联网的服务选择多为ADSL，频宽相当有限，主要是东马较偏远地区的小型或微型独中的现况。

从上述情况看来，各独中在电脑与网络设施之现况，可说是参差不齐。电脑与网络设备方面的差异，其主因皆与学校财务与技术掌握有直接的关系。互联网之服务则受限于该地区互联网连线服务与频宽。依据上述比较，城市地区独中在各方面的条件已经相当优越，但要如何让中小型或偏远地区的微型独中也能够提升其电脑、网络设施与互联网连线的速度，以降低数位落差与提升教育机会，则成为一项重要的课题。

4.3. 师资与专业技术人员之不足

近年来，由于资讯人才在就业市场上的需求日增，许多本科毕业生皆选择到企业工作，以获取较高的收入和发展的机会，即使愿意到独中任教者，也可能只是暂时的过客而已。因此，独中向来面对聘请电脑本科教师不易的问题；加之由非本科教师执教电脑课程，以及欠缺专业资讯技术人员的问题，也未曾因资讯相关科系毕业生人数的增加而获得解决。因此，独中想要跟上资讯与教育科技发展，聘用与培养足够的合格教师与技术人员是必要的一项投资，也应得到相应的重视。

4.4. 学生资讯科技应用知识、技能与素养基础薄弱

虽然目前有大部分进入独中的小六毕业生在华小曾上过电脑课，但因华小电脑课绝大多数采取外包形式，而由承接外包公司提供的师资素质良莠不齐，教学效果不彰，因此学生在资讯科技的基础知识、应用能力与素养方面显得薄弱。另一方面，华小电脑课程在衔接独中电脑课程方面也遇到各种问题。学生虽有许多科技应用方面的体验，但并不表示他们具有良好的资讯素养，资讯社会与伦理方面价值观的培养也不足。如果只是按照目前的课程设置方式来教育学生，势将难以培育出具有良好资讯素养与具备正确资讯社会伦理价值观的学生。

5. 改革建议

探讨世界资讯教育发展潮流趋势、各国之资讯教育政策蓝图以及审视独中资讯教育所面对的问题之后，提出独中资讯科技应用之目标如下。

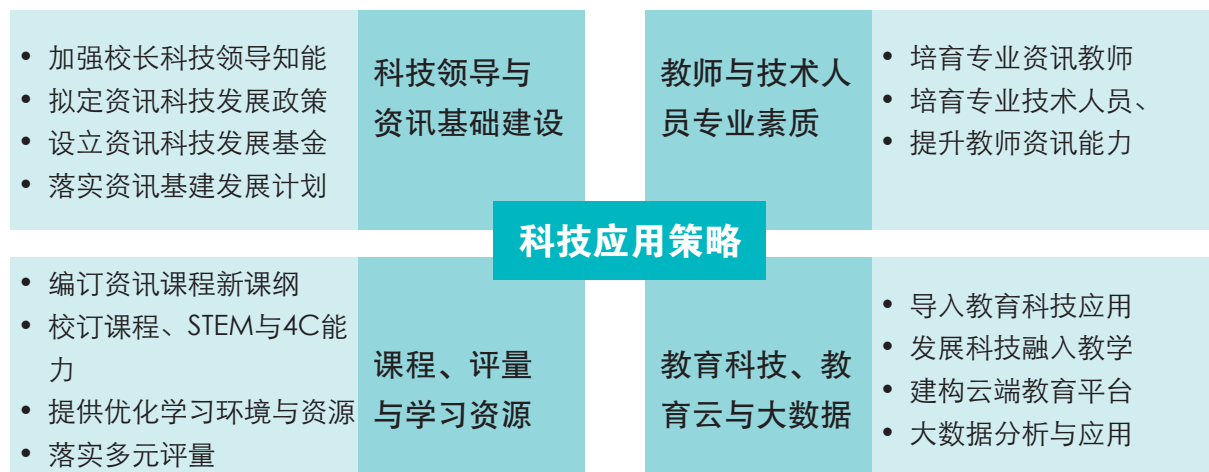
5.1. 目标

- (1) 强化科技领导，完善独中资讯基础建设。
- (2) 培育并提升教师与技术人员之专业素质。
- (3) 落实课程与评量改革，优化学习环境与资源。
- (4) 落实教育科技、教育云与大数据之应用与发展。

5.2. 策略

兹根据科技应用之目标拟定策略，并将之绘制成科技应用策略整体架构如图 11.1 所示。

图11.1：科技应用策略整体架构



5.2.1. 科技领导与资讯基础建设

(1) 加强校长科技领导知能

校长是独中资讯教育与教育科技融入教学发展的灵魂人物，也是学校资讯科技教育发展成败的关键要素之一。因此，未来的独中校长必须提升对资讯教育与教育科技融入教学方面的知能，同时也须充分掌握世界教育科技发展的趋势，方能够有足够的科技领导力，以拟定学校资讯科技发展策略与计划，带领师生搭上教育科技改革的列车。为达成此目标，举办校长科技领导研习会，定期进行相关课题之研讨会与工作坊或出国考察等，都是可让独中校长在增强其科技领导知能的同时，也可让彼此之经验得以获得交流的契机。

(2) 拟定资讯科技发展政策

为培养具有未来竞争力的学生，资讯科技融入教学已成为不可避免的重要趋势。资讯科技融入教学包含学校的资讯基础建设、资讯教师与技术人员之专业、教师之资讯应用能力、资讯教育之目标等。为达成此项目标，独中必须拟定其资讯科技发展之目标，再根据其目标中之各个面向拟定具体的发展路径、时程与预算，并逐一落实。

(3) 设立资讯科技发展基金

独中在资讯化的过程中所面对的问题之一，就是财务筹集的不易。但要发展资讯教育与科技融入教学，没有资金的投入是不可能达成的。为此，独中须在其财务方面做进一步之规划，建议可考虑设立资讯科技发展基金，其来源可以从收取电脑费或网络费中抽取部分作为发展基金，或是以此为主题进行募款。有了足够资金的投入，独中的资讯基础建设才能获得改善，才能聘请或培养具有专业素养之资讯教师

与技术人员，教师们的资讯应用能力也因培训而获得提升的机会，学生也因有优良的课程设置与学习工具而提升其学习的动机、兴趣与学习成效。

(4) 落实资讯基础建设发展计划

所谓工欲善其事必先利其器，独中须有能够提升行政效率、促进教学效能与增进学生学习成效的资讯基础设备。为达成此项目标，独中应将资讯基础建设之发展计划纳入学校未来发展的整体规划之中，而适当的检视资讯基础建设之现况，再根据学校之财务状况与规划，拟定计划并加以落实，是必要的。

5.2.2. 教师与技术人员之专业素质

(1) 培育具有专业能力之资讯教师

一位能够胜任未来教学挑战的资讯教师，除了须具备学科与教育专业能力之外，也必须兼备校本课程研发、设计与实施多元评量以及教学问题研究的能力。为此，独中须针对此目标进行人力资源规划，聘请具有上述专业能力之教师，或以保送培育方式获取所需之人才，而现有之教师也应获得提升其专业能力之在职进修机会。

(2) 培育具有专业能力之技术人员

因科技在教育领域应用的普及化，对于资讯技术人员的需求与技术能力方面的要求也相对提高。但独中却经常面对技术人员专业技能不足、人员流动或难以聘请到相关人才的窘境，因此导致学校资讯发展的迟缓。为解决此项问题，亦可参照师资部分，聘请、保送培育相关人才，或是提供现有技术人员在职专业进修之机会，鼓励技术人员考取相关之专业证照，以使其具备符合学校资讯发展之能力要求。

(3) 提升教师资讯科技应用能力

除了资讯教师与技术人员外，各学科教师在教学工作中应用资讯科技的程度也越来越高，对资讯科技的应用也必然是未来教师专业要求中的一项基本就业能力。但目前各独中教师仍有较大的数位落差，对资讯科技应用于教学的能力也参差不齐，因此科技融入教学模式之发展更落后于其他国家。因此，必须为学科教师规划资讯科技应用之培训，同时带领教师发展科技融入教学模式，以期具备达成学校教育目标之能力。

5.2.3. 课程、评量¹与学习资源

(1) 校订课程、STEM与4C²能力培养

统一的课程设置是不能满足所有学校的要求，因此校订课程的设置则相应而生。由于校订课程内容较能迎合不同学校在教育目标的不同要求，课程规划与设计方面亦可以朝跨领域方向发展，使其更具有有一定程度的弹性。未来的资讯课程设置显然必须加强校订课程的设置与开发，并在其中融入STEM与4C能力的培养，以期透过相关的课程培养具备运算思维、高层次思考与有解决问题能力的学生。

(2) 提供优化学习环境 with 资源

一个良好学习环境的营造与提供充分的学习资源，可有效地促进学生的学习，尤其是现今世界教学理论范围内影响深远的探究式学习模式，已强调利用情境的建构培养学生协作与解决问题能力。因此，无论是电脑教室、导入教育科技设备之教室的设计与规划，都必须以学生的学习作为考虑的要点，以期营造一个适合并能促进学生互动与学习的环境。

5.2.4. 教育科技、教育云与大数据

(1) 导入教育科技应用

在传统教室内导入教育科技设备的应用，能有效提升教师教学的效率，尤其是在掌握学生学习状况与教学诊断的部分，成效相当的显著。但市面上相关的产品种类多，且其软硬件之设计与品质也良莠不齐，因此学校应根据规划与预算，慎选及使用有关之产品。另外，购置之后如何让教师能掌握其使用方法，并将之有效的应用在教学现场，也是成败的关键，故而应拟定一个持续性的发展机制，以有效促进教师的持续性发展。

(2) 落实科技融入教学模式之发展

教育科技产品进驻教室和网上学习平台的应用，意味着教师的教学模式也必须跟着改变。若只是因循固有的传统教学模式，非但教学素质没有获得改善，更有可能导致学生的学习兴趣缺缺，产生反效果。教务处作为领导学校教学发展的单位，有必要进行课堂教学的要求与规划，落实科技融入教学模式的发展，带领教师学会善用教育科技产品，发展创新教学模式，提升教师之教学效能与成效。

¹ 课程与评量改革纳入相关章节里，这里不展开讨论。

² 所谓4C，即批判思考与问题解决（Critical thinking and problem solving）、有效沟通（Effective communication）、团队共创（Collaboration and building）、创造与创新（Creativity and innovation）。

(3) 建构云端教育平台

随着互联网以及流动通讯设备的普及化，云端服务开始进驻到数位原民³的生活中，它改变了未来学生与媒体资讯互动的方式，知识的来源已经不再局限于课本。我们不能再用20世纪的方式去教导学生如何去学习，而是要尝试用他们熟悉的模式去引导他们学习。建构云端教育平台涉及大量的技术与经费，非一般独中所能负担，但也不能选择不为，因为建构一个优良的云端教育平台，不只能打破传统教室的空间限制，还能让课堂教学无限地延伸，让学生何时何地都能够自主地、自由地学习。

(4) 发展大数据分析与应用

独中的资讯系统基本上皆以成绩处理为核心，所搜集到的数据鲜少做其他用途。但随着大数据分析与应用的概念越来越受到重视，独中不得不开始关注此项课题。为发展大数据分析与应用，独中必须了解何谓大数据？它在教育领域能发挥什么作用？它涉及什么样的技术和成本？更重要的是大数据分析与应用，能为学生的学习带来了什么样的好处？独中若要凭一己之力建构一个大数据分析平台，并不符合经济效益，但若彼此之间能进行合作，则可避免重复投资。为达成此目标，应当为独中提供建构大数据分析与应用方面的认知，然后探讨建构大数据分析与应用所涉及之技术与成本，拟定计划与目标后再一一落实。

分
论

课程
发展
基础

学生
学习
基础

学习
改进

教师
榜样

从学
习到
社区
建设

融入
科技

3 数位原民 (Digital native)，又称数位原住民，指的是从小就生长在有各式数位产品环境的世代。