



รายงานการวิจัย
เรื่อง
กระแสเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ:
ข้อเสนอแนะแนวนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับ
การศึกษาระดับพื้นฐาน

โดย
อาจารย์ ดร. ใจทิพย์ ณ สงขลา

สนับสนุนโดย
ทุนวิจัยเอกสารปฏิบัติการศึกษา
ปี 2545

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2546

ขย
ค 15
011489



รายงานการวิจัย

เรื่อง

กระแสเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ:

ข้อเสนอแนะแนวนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน

โดย

อาจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา

สนับสนุนโดย

ทุนวิจัยเอกสารปฏิรูปการศึกษา

ปี 2545

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2546

I20495๗8

30 เม.ย. 2546



บทคัดย่อ

การปฏิรูปการศึกษาในประเทศไทย เป็นที่มาของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติในปี พ.ศ. 2542 ซึ่งนับว่าเป็นครั้งแรกที่พระราชบัญญัติการศึกษาของไทยได้เน้นสาระสำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาดังปรากฏอยู่ในมาตรา 9 ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาแนวทงนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาเพื่อสืบสานเจตนารมณ์ในการปฏิรูปการศึกษาที่เกิดขึ้น

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาสถานการณ์และการใช้เทคโนโลยีการศึกษาในนานาประเทศ และสังเคราะห์ประสบการณ์การนำใช้เทคโนโลยีการศึกษาจากประเทศคัดสรร ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ยุโรป และอเมริกา เพื่อเป็นข้อเสนอแนะแนวนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาในการศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทย วิธีดำเนินการวิจัยเป็นการวิเคราะห์เอกสารทางการจากแหล่งปฐมภูมิ และทุติภูมิ ในรูปเอกสารสิ่งพิมพ์และอิเล็กทรอนิกส์ ผลจากการวิเคราะห์นำเสนอในบทต่อไป นี้ ได้แก่ วิสัยทัศน์และนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีศึกษานานาชาติ การเตรียมความพร้อมทางด้านโครงสร้างทางกายภาพ คือ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การเตรียมความพร้อมทางด้านความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและการประกันคุณภาพ ในบทสุดท้ายเป็นการนำเสนอแนวทงนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในประเด็นของการเตรียมและการจัดการด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีของครูและนักเรียน การบูรณาการเข้าสู่ห้องเรียนและการประกันคุณภาพ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขหมู่ กท
 ค 15
เลขทะเบียน 011489
วัน,เดือน,ปี 9 เม.ย. 46

Abstract

The Education Reforms in Thailand resulted in the Educational Act of 1999. Educational Technology was, for the first time in Thai history, founded in Chapter Nine. The urgent need for research studies at that time was to find sets of national policies of Educational Technology to set forth of its implementation.

The aim of this research was to study the worldwide situations of Educational Technology. The experiences in implementations of Educational Technology from various countries in Southeast Asia, Europe and America were synthesized to be a set of recommendations for Educational Technology policies of Basic Education in Thailand. Method of this study was a document analysis of official documents and research studies from various countries. Results of the synthesis were presented in topics of Visions and worldwide national Educational Technology policies, Preparation and readiness of physical infrastructure, hardware and software, Preparation of Technology literacy, Technology integration, and the Issues of quality assurance. Finally, the researcher proposed the set of recommendations for national educational technology policies of Basic Education in terms of physical preparation and management of infrastructure, hardware and software; Technology Literacy for students, teachers and staff; Integration of educational technology in schools, and quality assurance.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	
เทคโนโลยีกับการศึกษาขั้นพื้นฐานในกระแสเทคโนโลยี การศึกษานานาชาติ	1-5
บทที่ 1	
เทคโนโลยีกับการเรียนการสอนในโรงเรียน	6-13
บทที่ 2	
ภาพรวมวิสัยทัศน์และนโยบายของนานาชาติ ต่อเทคโนโลยีการศึกษา	14-26
บทที่ 3	
การเตรียมความพร้อมทางโครงสร้างพื้นฐาน	27-34
บทที่ 4	
การเตรียมความพร้อมทางด้านซอฟต์แวร์	35-39
บทที่ 5	
การเตรียมการด้านความรู้ทางเทคโนโลยี และการบูรณาการสู่ห้องเรียน	40-50
บทที่ 6	
การจัดการและการประกันคุณภาพ	51-54
บทที่ 7	
บทสรุปประมวลอุปสรรค ความก้าวหน้า และข้อเสนอแนะนโยบาย	55-61



บทนำ

เทคโนโลยีกับการศึกษาขั้นพื้นฐานในกระแสเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีการศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งสืบสานเจตนารมณ์การปฏิรูปการศึกษาได้เน้นสาระสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของบุคคลอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตรวมทั้งการสรรสร้างสังคมแห่งภูมิปัญญา และได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีการศึกษาดังปรากฏความเป็นเฉพาะในหมวดที่ 9 ประกอบด้วยมาตราที่ 63-69 ดังนี้

มาตรา 63 รัฐต้องจัดสรรคลื่นความถี่ สื่อตัวนำและโครงสร้างพื้นฐานอื่น ที่จำเป็นต่อการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ วิทยุโทรคมนาคม และการสื่อสารในรูปแบบอื่น เพื่อให้ประโยชน์สำหรับการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การทะนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรมตามความจำเป็น

มาตรา 64 รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ โดยเปิดให้มีการแข่งขัน โดยเสรีอย่างเป็นธรรม

มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้ เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษา ในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนา เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย

มาตรา 68 ให้มีการระดมทุน เพื่อจัดตั้งกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จากเงินอุดหนุนของรัฐ ค่าสัมปทาน และผลกำไรที่ได้จากการดำเนินกิจการด้านสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศ และโทรคมนาคมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรประชาชน รวมทั้งให้มีการลดอัตราค่าบริการเป็นพิเศษในการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อ

การพัฒนาคนและสังคม หลักเกณฑ์และวิธีการจัดสรรเงินกองทุนเพื่อการผลิต การวิจัยและการพัฒนา เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง
มาตรา 69 รัฐต้องจัดให้มีหน่วยงานกลางทำหน้าที่พิจารณาเสนอนโยบาย แผน ส่งเสริม และ
ประสานการวิจัย การพัฒนาและการใช้ รวมทั้งการประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของ
การผลิตและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

จากพระราชบัญญัติการศึกษาฯ ซึ่งถือเป็นแม่บท ได้มีการออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องตามมา
เพื่อประโยชน์ในทางการปฏิบัติที่สำคัญ ได้แก่ หลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานปี พ.ศ. 2544

อาศัยความตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ
พ.ศ. 2542 มาตรา 74 กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดร่างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544
เป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีโครงสร้างการเรียน 12 ปี ซึ่งสามารถใช้กับการศึกษาทั้งในระบบ นอกกระบบ
การศึกษาตามอัธยาศัย และรวมทั้งการศึกษาพิเศษ หลักสูตรมีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพของผู้
เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสามารถในการแข่งขัน มีศักยภาพในการ
ดำรงชีวิตอย่างมีความสุขบนพื้นฐานของความเป็นไทยและความเป็นสากล ในหลักสูตรฯ มีสาระ
การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้เป็น 4 ช่วงชั้น ช่วงชั้นละ 3 ปี คือ ช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 โดยแบ่งกลุ่ม
สาระการเรียนรู้เป็น 8 กลุ่มคือ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา
ศาสนาและวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ
8) ภาษาต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
อย่างต่อเนืองตลอดชีวิต มีความยืดหยุ่นและสนองตอบความต้องการของผู้เรียน ชุมชน และ
ประเทศ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และจากสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทุก
ประเภท รวมทั้งจากเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานฯ
จึงกำหนดให้ผู้สอนจะต้องมีวิจารณญาณเลือกใช้สื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวและในระบบสารสนเทศให้กับ
ผู้เรียน รวมทั้งสามารถจัดทำและพัฒนาสื่อที่มีสาระครอบคลุมช่วงชั้นเรียน ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับผู้
เรียนที่จะสามารถหามา หรือยืมได้จากศูนย์ ทั้งนี้สื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้
ควรมีรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่นๆ ซึ่งช่วยเสริมให้
การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่าน่าสนใจ เข้าใจได้ง่าย และกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาความรู้
เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและต่อเนื่อง

เทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ

เทคโนโลยีการศึกษาเริ่มอยู่ในความสนใจครั้งแรกภายใต้ศาสตร์ชื่อโสตทัศนศึกษา (Audio Visual Education) เมื่อราว ค.ศ.1960 โดยสหรัฐอเมริกาได้ให้ความหมายครอบคลุมไว้ 2 ด้าน ได้แก่ สิ่งประดิษฐ์ได้แก่สื่อการสอนต่างๆ และการประยุกต์สิ่งประดิษฐ์เพื่อการเรียนการสอนในความหมายของการออกแบบระบบการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) สื่อ หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นจากวิวัฒนาการการสื่อสารที่สามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการสอนคู่เคียงไปกับครู หนังสือ และกระดานดำ ทั้งนี้ รวมหมายถึง โทรทัศน์ ฟิล์ม เครื่องฉายข้ามศีรษะ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- 2) การออกแบบระบบ หมายถึงสิ่งที่เป็นกระบวนการเรียนการสอนทั้งระบบ กล่าวคือในการออกแบบการเรียนการสอน จะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะซึ่งอิงฐานทฤษฎีการเรียนรู้และการสื่อสาร ประยุกต์เข้าอุปกรณ์ประกอบการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อเป้าหมายการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ในเวลาใกล้เคียงกันอังกฤษก็ได้ให้ความสนใจกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ดังได้ก่อตั้งสภาเทคโนโลยีการศึกษาแห่งชาติ (National Council for Educational Technology NCET) และได้ให้คำจำกัดความเทคโนโลยีการศึกษาว่า เป็นการพัฒนา การประยุกต์ และการประเมินระบบเทคนิค และเครื่องมือช่วยเหลือใดๆ เพื่อปรับปรุงกระบวนการการเรียนรู้ของคน ขณะนั้นเน้นสื่อหลักที่สำคัญคือ เทปเสียง วิทยุทัศน์ รวมทั้งโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในหลายๆประเทศได้รับอิทธิพลจากสองประเทศหลัก คือ สหรัฐอเมริกาและอังกฤษ ความสนใจและความตื่นตัวต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา เพิ่มพูนขึ้นควบคู่ไปกับความก้าวหน้าทางด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิวัฒนาการอันก้าวล้ำอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมที่ได้ผลักดันให้เกิดการแปรเปลี่ยนรูปลักษณะของการศึกษาให้แตกต่างไปจากเดิมเป็นการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถฟังฟังและควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีเป็นกลไกสำคัญ

นานาประเทศจึงกำหนดบทบาทของเทคโนโลยีต่อการศึกษาในฐานะเครื่องมือสำคัญ ที่จะส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคลให้สอดคล้องกับกระบวนการทัศน์ทางการศึกษาที่เคลื่อนย้ายจากการเน้นการสอน ผู้กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียน เทคโนโลยีโดยนัยนี้จึงมีความหมายกว้างกว่าเครื่องมือสมัยใหม่ที่ใช้ส่งผ่านสาระเพื่อการเรียน แต่รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ เทคโนโลยีจึงเป็นกุญแจที่จะไขเข้าสู่ประตูแห่งโลกการเรียนรู้ในวิถีที่ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นใฝ่หาความรู้ ฟังพอใจในการเรียนเพื่อการเรียนรู้ และเป็นแรงบันดาลใจต่อการเรียนรู้ที่สืบเนื่องไปตลอดชีวิต ประสบการณ์จากนานาชาติในด้านเทคโนโลยีการศึกษาจึงนับว่าเป็นความรู้ที่สำคัญ และจำเป็นในการนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อ

การเรียนรู้ และประยุกต์เป็นแนวทางเพื่อประโยชน์ที่จะนำสู่เป้าหมายทางการศึกษาที่กำหนดไว้ตามเจตจำนงของการปฏิรูปการศึกษา

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์เอกสาร เกี่ยวกับเทคโนโลยีและแนวนโยบายทางการศึกษาในประเทศคัดสรร จากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทวีปยุโรป และทวีปอเมริกาเหนือ
2. เพื่อเสนอทางเลือกนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับการศึกษาระดับพื้นฐานตามพระราชบัญญัติการศึกษาของไทยปี 2542

3. ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยเป็นงานวิจัยเอกสาร โดยค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารปฐมภูมิและทุติยภูมิ ได้แก่ เอกสารแนวนโยบายและรายงานประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีการศึกษา จากประเทศคัดสรรตามศักยภาพความพร้อมและความตื่นตัวในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาใน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทวีปยุโรป และ ทวีปอเมริกาเหนือ

4. นิยามศัพท์

เทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และศาสตร์ที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษา

5. การดำเนินการวิจัย

5.1 ศึกษาเอกสารจากแหล่งข้อมูล ดังต่อไปนี้

- 5.1.1 เอกสารทางการเกี่ยวกับนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาจากประเทศต่างๆ
- 5.1.2 เอกสารจากเว็บไซต์ทางการของประเทศต่างๆ
- 5.1.3 เอกสารจากระบบฐานข้อมูลงานวิจัยด้านการศึกษา

5.2 จัดทำบรรณานุกรมเนื้อหาเพื่อการวิเคราะห์และสังเคราะห์

5.3 วิเคราะห์และนำเสนอโครงร่างเพื่อรับความคิดเห็นจากผู้สนใจทั่วไปในเว็บไซต์

<http://www.aved.edu.chula.ac.th/jaitip/research/basiced.htm>

6. ผลการวิจัย

ข้อมูลถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และอภิปรายนำเสนอในลักษณะพรรณนา นำเสนอ ใน 7 บท ดังนี้

บทที่ 1 บทบาทเทคโนโลยีการศึกษา เป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการทางใช้เทคโนโลยีการศึกษาในโรงเรียน

บทที่ 2 วิสัยทัศน์และนโยบายของนานาชาติต่อเทคโนโลยีการศึกษา ในบทนี้เป็นการวิเคราะห์วิสัยทัศน์และแนวนโยบายของนานาชาติเพื่อจับภาพแนวโน้มของกระแสเทคโนโลยีหลัก ซึ่งนำไปสู่แนวทางการศึกษาสังเคราะห์ลึกลงไปในรายละเอียดในบทต่อๆไป

บทที่ 3 การเตรียมพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน ในบทนี้เน้นศึกษาเรื่องโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม และการเตรียมพร้อมทางด้านฮาร์ดแวร์

บทที่ 4 การเตรียมความพร้อมทางด้านซอฟต์แวร์ จากการศึกษาโดยรวม พบกระแสของแนวทางการเตรียมความพร้อมทางด้านซอฟต์แวร์ ได้แก่ มาตรการส่งเสริมการผลิตซอฟต์แวร์คุณภาพ ซอฟต์แวร์การศึกษาบันเทิง กลยุทธ์ การสร้างอำนาจต่อรองให้กับผู้ใช้ และกระแสการผลิตสาระความรู้บนคอมพิวเตอร์เครือข่าย

บทที่ 5 การเตรียมการด้านความรู้ทางเทคโนโลยีและการบูรณาการสู่ห้องเรียน ซึ่งเป็นบทที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในประเด็นมาตรฐานความรู้ทางด้านเทคโนโลยีของครูและนักเรียน และประสบการณ์นานาชาติในวิธีการบูรณาการเทคโนโลยีสู่ห้องเรียน

บทที่ 6 การจัดการและการประกันคุณภาพ เป็นรายงานประสบการณ์ตัวอย่างจากประเทศที่คัดสรร ในประเด็นของการจัดการโดยบทบาทไตรภาคี และแนวทางการประกันคุณภาพ

บทที่ 7 สรุปประมวลอุปสรรค ความก้าวหน้า และ ข้อเสนอแนวนโยบาย ในบทนี้เป็นบทสรุปจากตัวอย่างของบางประเทศในประเด็นเกี่ยวกับอุปสรรค ความก้าวหน้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษา และในท้ายที่สุดได้นำเสนอข้อเสนอแนะแนวนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน

7. ประโยชน์จากงานวิจัย

1. แนวนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาในการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน สำหรับ ผู้วางนโยบายรัฐ ผู้บริหาร ครู และอาจารย์ในสถานศึกษา
2. เอกสารประกอบการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาในประเทศและนานาชาติ

บทที่ 1

เทคโนโลยีกับการเรียนการสอนในโรงเรียน

เทคโนโลยีมีบทบาทในการเรียนการสอนมาเป็นเวลานาน ในฐานะสื่อที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและการเรียนรู้ พัฒนาการในเชิงสิ่งประดิษฐ์และเป้าหมายการใช้ทำให้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในโรงเรียนก้าวสู่บทบาทสำคัญในฐานะเครื่องมือและวิถีทางการศึกษาในมิติที่เป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทางการศึกษาได้อย่างเสมอภาค และกระตุ้นพัฒนาระดับความคิดขั้นสูง คือ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์

1.1 การเรียนรู้กับเทคโนโลยี

เทคโนโลยีที่ประยุกต์ใช้ในโรงเรียน เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ทางการเรียนการสอนอิงแนวทางทฤษฎีจิตวิทยาทางการเรียนรู้ซึ่งแยกออกได้เป็น 2 แนวทางหลักคือ แนวทางของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) และแนวทางมนุษยนิยม (Humanism)

1.1.1 เทคโนโลยีสำหรับการสอน: อิทธิพลจากแนวคิดพฤติกรรมนิยม

ในยุคสมัยหนึ่งบุคคลคือทรัพยากรการผลิตที่สำคัญ การศึกษาถูกวิพากษ์ว่าเป็นระบบที่มุ่งสร้างและพัฒนาทรัพยากรบุคคลเพื่อสนองตอบความต้องการของระบบสังคมในยุคอุตสาหกรรม การผลิต (Industrial Society) การเรียนการสอนแบบพฤติกรรมนิยมเป็นกระแสหลัก วิถีแห่งการเรียนการสอนคือ การตั้งวัตถุประสงค์ทางการเรียนเชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ และใช้วิธีการที่ผู้สอนถ่ายทอดส่งต่อเนื้อหาสาระแห่งความรู้ให้ผู้เรียน สามารถวัดประเมินผลได้ในเชิงปริมาณ โดยมีเกณฑ์พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกในระดับที่ผู้สอนตั้งเกณฑ์กำหนดไว้อย่างชัดเจน

เทคโนโลยีเช่น สิ่งพิมพ์ ฟิล์ม สไลด์ และ เทปบันทึกภาพวีดิทัศน์ หรือแม้เทคโนโลยีสื่อสารสมัยใหม่ เช่นคอมพิวเตอร์ได้ถูกใช้ให้ทำหน้าที่หลักเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ซึ่งผู้ใช้จะเป็นผู้ควบคุมในการนำเสนอประกอบการสอน เทคโนโลยียังทำหน้าที่เป็นดังเครื่องมือช่วยสอนในการถ่ายโอนเนื้อหาสาระจากผู้สอนสู่ผู้เรียนในรูปแบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนออกแบบการเรียนโดยประยุกต์เข้ากับทฤษฎีการเรียนรู้อันประกอบด้วยเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียน บรรจุลงในสื่อที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ฝึกฝนและทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนด้วยด้วยตนเอง ทั้งนี้ในภาวะการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนเช่นนี้ เน้นไปในทางการเรียนการสอนทักษะแบบปฏิบัติซ้ำ

1.1.2 เทคโนโลยีสำหรับการเรียนรู้: อิทธิพลของจากแนวคิดมนุษยนิยม (Humanism)

ในยุคหลังจากการอิมพัชของการเรียนการสอนแนวทางพฤติกรรมนิยม แนวโน้มต่อมาให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดของบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกัน กลุ่มแนวคิดอื่นๆทางการเรียนการสอนเริ่มเข้ามามีบทบาท ได้แก่ แนวทางพุทธิปัญญา (Cognitivism) และพุทธิปัญญานิยม (Constructivism) กลุ่มพุทธิปัญญาและพุทธิปัญญานิยมเชื่อว่า ผู้เรียนมีความสามารถตามธรรมชาติที่จะเรียนรู้ และสร้างความคิดของตนเองด้วยการจัดระบบและสังเคราะห์เนื้อหาสาระจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกัน การเรียนจึงไม่ได้เกิดจากเพียงผู้เรียนได้รับการถ่ายทอดเนื้อหาสาระแห่งความรู้ที่ปรากฏอยู่ แต่เกิดจากผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระแห่งความรู้จากบุคคลอื่นๆ และจากบริบทของสิ่งแวดล้อม ต่อมาจึงเกิดแนวคิดวิศวกรรมนิยม (Constructionism) อันเป็นผลลัพธ์จากกระบวนการคิดและสร้างความรู้ในแต่ละตัวบุคคลและก่อสร้างออกมาเป็นชิ้นงานซึ่งแสดงออกมาให้ผู้อื่นได้รับรู้และสามารถแลกเปลี่ยนต่อเติมกับผู้อื่นได้ ดังนั้นวิถีแห่งการเรียนรู้คือการเน้นให้ผู้เรียนสร้างทักษะขั้นสูงในการคิดวิเคราะห์ สามารถใช้ปัญญาและเหตุผล แต่งเติม ทดลองจากบริบทของสิ่งแวดล้อม สามารถควบคุม ประเมินผล และแก้ไขปรับปรุงการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

กระแสปรัชญากลุ่มนี้เป็นแนวโน้มให้เกิดการปฏิรูปการเรียนการสอนทั่วโลก ที่มุ่งความสนใจไปที่กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียน วิถีทางโอนถ่ายความรู้แปรเปลี่ยนจากการสอนเป็นการเรียน กระบวนทัศน์แห่งการเรียนรู้ในลักษณะเดิมที่เป็นการบอกเล่าจากครู เน้นการท่องจำแปรเปลี่ยนเป็นกระบวนการที่ขับเคลื่อนโดยปัญญาของผู้เรียน ที่จะสังเคราะห์เนื้อหาสาระจากแหล่งข้อมูลรอบด้านประจวบกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน เช่น วิทยุ โทรทัศน์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีโทรคมนาคมผนวกกับการแปลงรูปและโยกย้ายข้อมูลในรูปแบบต่างๆสู่ระบบดิจิทัลหรืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำให้ง่ายต่อการจัดเก็บ แก้ไขและแลกเปลี่ยน เปิดโอกาสให้การศึกษาอย่างก้าวสู่มิติใหม่ที่ไม่ถูกจำกัดวงแคบอยู่แต่เพียงในห้องเรียนและครู แต่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลเนื้อหาสาระทั่วโลกที่อยู่ตามที่แตกต่างกัน ได้อย่างรวดเร็วง่ายดาย ความท้าทายที่เกิดขึ้นคือ ความสามารถในการจัดการเลือกรับ และแปลงเปลี่ยนเนื้อหาสาระข้อมูลเหล่านั้นเป็นองค์ความรู้เพื่อการเข้าสู่สังคมแห่งภูมิปัญญา (Knowledge-based Society) บทบาทของเทคโนโลยีจึงต้องรวมถึง วิธีการ ศาสตร์และศิลป์ในการประยุกต์ประดิษฐกรรมทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบสนองเป้าหมายทางการศึกษา และความต้องการของสังคม โดยรวม (Education for All)

1.2 สื่อการสอนและเทคโนโลยีในโรงเรียนสู่การเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

1.2.1 สื่อการสอนและเทคโนโลยีในโรงเรียน เทคโนโลยีที่ประยุกต์ใช้อยู่ในโรงเรียน ลำดับรูปแบบได้ดังต่อไปนี้

1.2.1.1 เทคโนโลยีพื้นฐาน หมายความว่ารวมถึงสื่อที่อยู่ในรูปแบบเป็นวัสดุที่จับต้องได้ เป็นพัฒนาการเทคโนโลยีที่มีมาแต่แรกเริ่มในโรงเรียน ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ และปัจจุบันได้แปรรูปให้มากกว่าสอง มิติเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และความสนใจ เช่น หนังสือ pop-up โดยใช้อุปกรณ์เสริมชนิดต่างๆนอกจากกระดาษ สร้างสรรค์ออกมาเป็นสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งนอกจากทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจยังอาจใช้อุปกรณ์ที่เป็นของจริงนำมาประกอบเพื่อให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับวัสดุจริง หรือการผนวกเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น แผ่นชิปฝังลงไปหนังสือเพื่อให้ผู้เรียนได้ฟังเสียงประกอบตามความเหมาะสม หนังสือยังนับเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่สำคัญซึ่งให้ความยืดหยุ่นกับผู้เรียนที่จะใช้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องลงทุนอุปกรณ์เสริมเพิ่มเติม ราคาสมควรแก่เหตุผลตามคุณภาพของวัสดุ และไม่ต้องการทักษะอื่นเพิ่มเติมในการเข้าถึงเทคโนโลยีชนิดนี้

1.2.1.2 สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ ยังมีบทบาทหลักในโรงเรียน โดยมีพัฒนาการที่แตกต่างจากเดิมทั้งในรูปลักษณะ และรูปแบบการนำเสนอที่กระตุ้นต่อการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นเทคนิคการจัดกรรรูปเล่ม วิธีการนำเสนอ เช่น การสรุปความคิดรวบยอด การสร้างคำถาม เป็นสื่อที่ส่งผ่านความคิดจากประสบการณ์และการค้นคว้าของผู้เขียนหรือกลุ่มผู้เขียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนำเสนอกระตุ้นให้เกิดความคิด ทั้งนี้ อาจผสมผสานกับสื่อชนิดอื่นๆ เช่น เทปเสียง วิดิทัศน์ ชุดฝึกปฏิบัติประกอบกันเป็นชุดการเรียนการสอน หลายประเทศในเอเชีย เช่น สิงคโปร์ ญี่ปุ่น มีการกำหนดควบคุมรายชื่อหนังสือจากส่วนกลาง โดยกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อความเป็นมาตรฐานในหนังสือประกอบการเรียนทั่วประเทศ ตัวอย่างเช่น ญี่ปุ่น โดย Textbook Authorization Council ประกอบด้วยคณะกรรมการโรงเรียน ครู รวมทั้งเชิญผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมด้วย จะเลือกหนังสือจากรายชื่อหนังสือทั้งหมด และมีมติเป็นรายชื่อหนังสือที่มีคุณภาพเหมาะสมในการเรียนการสอน ส่วนมาตรฐานการคัดเลือกหนังสือประกอบการเรียนในประเทศไทย อยู่ในอำนาจการจัดการของกระทรวงศึกษาธิการ โดยการผลิตหลักจากองค์การค้ำชูรสภา เช่น

- สื่อหนังสือตำราเรียน จะเป็นหนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการ โดยกรมวิชาการเลือกนักวิชาการทำการเขียนตำราและส่งพิมพ์ที่องค์การค้ำชูรสภา
- หนังสืออ่านเพิ่มเติม เป็นหนังสือที่กรมวิชาการกำหนดเนื้อหาและลักษณะของหนังสือ และหาผู้เขียนเรื่องเอง รวมทั้งกำหนดขนาด กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ที่ต้องเป็นกระดาษปอนด์ขาว และสีตีตลอดเล่ม โดยองค์การค้ำชูรสภาเป็นผู้คิดคำนวณค่าใช้จ่ายส่งไปให้กรมวิชาการและทำการต่อรองราคาการพิมพ์ เมื่อตกลงแล้วองค์การค้ำชูรสภาจึงทำการรับต้นฉบับจากกรมวิชาการมาทำการตรวจทานต้นฉบับ จัดรูปเล่ม ออกแบบปก และจัดพิมพ์

- หนังสือเสริมความรู้ หนังสือเรียนภาคเอกชน เป็นหนังสือที่องค์การตำราสารบรรณนักเขียน และทำการจัดพิมพ์

อย่างไรก็ตามโรงเรียนในแนวคิดของวอร์คอล์ฟในประเทศไทยเช่น โรงเรียนรุ่งอรุณ หรือโรงเรียนบ้าน(Home School) ไม่ได้กำหนดประเภทของหนังสือในการเรียนการสอนเช่นเดียวกับที่ใช้ในโรงเรียนทั่วไป แต่เน้นความหลากหลายของหนังสือและอุปกรณ์ให้นักเรียนได้ศึกษา ทว่าในการสอบรับรองมาตรฐานการศึกษา ยังต้องเทียบเคียงอ้างอิงจากตำราที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการอยู่

นอกจากหนังสือก็ยังมีเทคโนโลยีชนิดต่างๆ เช่น แผ่นภาพ ชุดโปรแกรมการเรียนการสอนของอุปกรณ์เล่นประกอบการเล่น อุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเดิมเป็นการนำเข้าวัสดุหรืออุปกรณ์สำเร็จรูปจากต่างประเทศ ในปัจจุบันมีความพยายามประยุกต์อุปกรณ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นประกอบเป็นการเรียนแบบบูรณาการ

1.2.1.3 เทคโนโลยีสื่อสารมวลชนที่เป็นอนาล็อก กล่าวได้ว่าเทคโนโลยีการศึกษาเป็นที่รู้จักกันทั่วไปภายใต้ศาสตร์ของสัตตทัศน์ศึกษา ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ วิทยุทัศน์ กลุ่มเทคโนโลยีสื่อสารมวลชนเช่นนี้ในประเทศไทยเริ่มในสมัยรัชการที่ 6 โดยมีการนำเทคโนโลยีวิทยุสื่อสารมาใช้เป็นครั้งแรก ขณะนั้นมีสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยเครือข่าย 2 ต่อมาเครือข่ายวิทยุกระจายเสียงของหน่วยราชการออกรายการความรู้ สารคดี โครงการเผยแพร่ความรู้และผลงานทางวิชาการ ปัจจุบันนี้มีศูนย์กระจายเสียงเพื่อการศึกษาจัดตั้งโดยสถาบันอุดมศึกษาอยู่หลายแห่ง เช่น วิทยุจุฬา เกษตรศาสตร์ และเทคโนโลยีราชชมงคล

1.2.1.4 เทคโนโลยีดิจิทัล การสื่อสารระบบโทรคมนาคม เทคโนโลยีเดิมที่อยู่ในรูปแบบที่เป็นอะตอมหรืออนาล็อกถูกแปลงรูปสู่ระบบดิจิทัล เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ซึ่งเป็นบูรณาการในรูปของสื่อผสม ประกอบด้วยภาพ เสียง หรือวิทยุทัศน์ เพื่อวัตถุประสงค์ทางการเรียน การสอน เทคโนโลยีดิจิทัลซึ่งง่ายต่อการจัดเก็บ แก้ไข ผสมกับการสื่อสารโทรคมนาคมได้ให้สมรรถนะการจัดการเรียนการสอนที่สามารถส่งผ่านทางไกลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ สื่อโทรทัศน์ และสามารถสื่อสารโต้ตอบกลับได้ในทันที

โทรทัศน์เพื่อการศึกษา (ETV - Educational Television) ที่เป็นโครงการตัวอย่างในประเทศไทย เช่น โครงการดาวเทียมเพื่อการศึกษา ซึ่งบูรณาการระบบการใช้สื่อผสม สื่อสิ่งพิมพ์ และการเผยแพร่ทางทีวี เพื่อการศึกษาส่งผ่านเค ยู แบนด์ ประกอบกับการจัดการครู ผู้อำนวยการ ความสะดวก และนักเรียน จากการสำรวจในปี 2540 พบว่ามี เครื่องรับโทรทัศน์เพื่อการศึกษาในโรงเรียน 15,500 เครื่อง และมีสมาชิกเคเบิลเอกชนที่รับสัญญาณจากสัญญาณช่องทีวีเพื่อการศึกษาว่า 100,000 เครื่อง

นอกจากนี้ยังได้มีความพยายามพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในท้องถิ่น เช่น การทดลองการศึกษาทางไกลส่งผ่านดาวเทียม โดยกรมการศึกษานอกโรงเรียน และมูลนิธิไทยคม จัดการศึกษาให้กับการศึกษาในระบบ นอกโรงเรียน และการศึกษาตาม

อรรถาศัย ทั้งในระดับมัธยม และประถมศึกษา ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อไปนี้

- 1) เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาในภูมิภาคต่างๆ ให้ได้มาตรฐานใกล้เคียงกัน
- 2) เพื่อแก้ปัญหาความขาดแคลนครูระดับมัธยม
- 3) สนับสนุนให้ทุกโรงเรียนในทุกสังกัดเกิดความคล่องตัวในการขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่ประชาชน
- 4) เพื่อเป็นแนวทางในการประชาสัมพันธ์ ข่าวสารเกี่ยวกับการศึกษารวมทั้งการชี้แจงนโยบายทางการศึกษาให้แก่หน่วยงานต่างๆ และประชาชนให้ได้รับความรู้ทันเหตุการณ์

การถ่ายทอดการเรียนการสอนนั้นส่งจากสถานีโรงเรียนวังไกลกังวล จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ผ่านสายใยแก้วนำแสงมายังสถานีดาวเทียมไทยคม จังหวัดนนทบุรี และ ส่งสัญญาณขึ้นสู่ดาวเทียม เพื่อส่งสัญญาณไปยังจุดรับสัญญาณดาวเทียมที่กระจายอยู่ทางจุดต่างๆ ทั่วประเทศ

1.2.2 การเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

แนวโน้มของเทคโนโลยีปัจจุบันซึ่งเป็นรูปแบบดิจิทัล ได้เปิดโอกาสการประยุกต์การใช้เทคโนโลยีในโรงเรียนในมิติใหม่ๆ ดังที่ผู้เขียนได้ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในโรงเรียนจากหลายๆ ประเทศ และสรุปเป็นภาพรวมของเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้ในโรงเรียน โดยมีคุณลักษณะดัง ตัวอย่างต่อไปนี้

1.2.2.1 การปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีระดับสูง (High Technology Performance) คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้ในมิติใหม่ที่ไม่ใช่เพื่อการทำงานที่ซ้ำซากหรือเป็นเครื่องมือที่กำหนดโปรแกรมการสอนให้นักเรียนฝึก แต่เป็นการมุ่งสร้างการเรียนรู้ที่อาศัยเทคโนโลยีระดับสูงกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนครอบครองการเรียนรู้ของตนเอง (engaged learning) เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถและเลียนแบบความคิดหลักเหตุผลคล้ายกับคนในระบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) หรือการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system) ในการสร้างความท้าทายและกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการพัฒนาความคิดและเหตุผล

ตัวอย่างโครงการที่ได้รับความสนใจในกลุ่มนักเรียนในสหรัฐฯ ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชื่อ The Pump Algebra Tutor โดยศาสตราจารย์ในมหาวิทยาลัยคาร์เนจี้ เมลอน โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมการแก้ปัญหาเรขาคณิต และพีชคณิต และวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดขั้นสูงของนักเรียน ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าวพบว่านักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการติวสองวันต่อสัปดาห์มีผลการเรียนได้คะแนนสูงกว่า

ค่าเฉลี่ยอยู่ 1 ช่วงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนแบบครูหนึ่งคนต่อนักเรียน 30 คน ถึงแม้งานวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนแบบตัวต่อตัวกับคนจริงๆ จะได้ผลคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยถึง 2 ช่วงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนในห้องธรรมดา แต่ก็ยากที่โรงเรียนใดจะสามารถจัดค่าใช้จ่ายให้มีการเรียนแบบตัวต่อตัวกับคนจริงๆ การใช้โปรแกรมตัวต่อตัวผ่านเครือข่าย จึงเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจในแง่ของประสิทธิภาพและค่าใช้จ่าย

1.2.2.2 ระบบการเรียนแบบบูรณาการ (Integrated Learning System -- ILSs) เป็นระบบการเรียนที่แจกจ่ายข้อมูลจากศูนย์กลางของโรงเรียน และมีการแลกเปลี่ยนกันระหว่างโรงเรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ท้องถิ่น (LAN) เครือข่ายระยะไกล (WAN) และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงแหล่งข้อมูลและเปิดโอกาสให้ครูสร้างสรรค์รูปแบบการเรียนใหม่ๆ เช่น การเรียนด้วยการปฏิบัติจริง (learning by doing) หรือ การฝึกงานทางไกล (Tele-apprenticeship) โดยวิธีการที่ให้นักเรียนสร้างข้อมูลและผลิตผลทางการเรียนในรูปแบบต่างๆ เผยแพร่ออกสู่สาธารณะผ่านเครือข่าย

ตัวอย่าง การบูรณาการอีกรูปแบบหนึ่งที่ประยุกต์เข้ากับการเรียนและฝึกทักษะในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ด้วยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ซึ่งไม่จำกัดอยู่เพียงในห้องเรียน นักเรียนจากที่ใดในขอบเขตที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปถึงก็สามารถมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างกันได้ เช่น โรงเรียนบริจิตตา (Brigitta) ในสวีเดน ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการสอนแบบการใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning) หรือจากการทำงานที่รู้จักกันดีของกลุ่มแจสเปอร์ วูดเบอร์รี่ (Jasper Woodbury) ในสหรัฐอเมริกาที่ใช้คณิตศาสตร์ในการเรียนรู้การแก้ปัญหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรม K12-MUSE (Multi-user Computer System) ซึ่งมีเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการอยู่ที่รัฐแมซซาชูเซตเป็น โปรแกรมที่มีลักษณะที่สร้างด้วยข้อความไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนจะสร้างสะสม "ห้อง" (Room-ศัพท์เทคนิค) คือ การบรรยายหนึ่งย่อหน้า ผู้ที่เข้ามาดูก็จะเข้าไปดูในแต่ละห้องโดยอาจมีการโต้ตอบอย่างใดอย่างหนึ่งกับ "ห้อง" นั้นๆ ตัวอย่างอื่นๆ ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์เครือข่ายเพื่อการเรียนทางด้านทักษะภาษาต่างประเทศในหลายโครงการ เช่น โครงการโรงเรียนชาวยุโรป (European Schools Project - ESP) ของกลุ่มครูเดนมาร์ก

ระบบการเรียนแบบบูรณาการผ่านเครือข่ายนี้ ยังรวมถึงการดึงประสบการณ์ตรงของบุคคลในสาขาอาชีพต่างๆ ในชุมชนท้องถิ่นหรือต่างถิ่น ให้สมาชิกกลุ่มสามารถแลกเปลี่ยนกันประสบการณ์กันได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเวลาที่อาจไม่ตรงกันและไม่ได้อยู่ในขอบเขตกำหนดของสถานที่ โดยการใช้กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์มาเป็นที่ระหว่งนักเรียน ครู ผู้ปกครอง และชุมชน

1.2.2.3 การเรียนการสอนทางไกล เทคโนโลยีเครือข่ายได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนทางไกล ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย และให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เช่น โปรแกรมแคนเทอร์เบอรี่ (Canterberry) สอนฟิสิกส์ ในแคนาดา ที่มีขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครู หรือ โครงการสู่ความสำเร็จ (Success Maker) ที่บูรณาการเทคโนโลยีเพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การเรียนการสอนทางไกลซึ่งเดิมมักเป็นรูปแบบการสื่อสารแบบทางเดียว หรือ กึ่งสองทาง เมื่อผนวกเข้ากับเครื่องมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการสื่อสารโทรคมนาคมก็พัฒนาเป็นการเรียนที่สามารถออกแบบ ให้เอื้อต่อการเรียนที่มีการปฏิสัมพันธ์สองทาง ตัวอย่างเช่น ระบบการกระจายเสียงรัฐบาล (Public Broadcasting System) เครือข่ายทีวี-ไอเอ็น เว็บสเตอร์ (TY-IN Network in Webster) รัฐเท็กซัส สมาพันธ์ทรัพยากรการศึกษาผ่านดาวเทียมโอไอโอ (Ohio-based Satellite Educational Resources Consortium) รัฐโอไฮโอ และอีกหลายโครงการในเครือโครงการดวงดาวโรงเรียน (Star Schools Projects)

ทั้งนี้สถาบันวิจัยและองค์กรหน่วยงานเอกชน ยังได้ทำการวิจัยและพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทางไกลด้วยระบบดิจิทัลซึ่งอิงฐานงานวิจัยว่าด้วยเรื่องข้อมูล สารสนเทศ และการจัดการฐานความรู้ (Knowledge-based Management)

1.2.2.4 การสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนด้วยเทคโนโลยี การสอนการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาปัจจุบันหมายความว่าสอนให้ใช้เทคโนโลยี เป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมที่เป็นเทคโนโลยีและปลูกฝังให้นักเรียนปรับตัว และสามารถนำทักษะในการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียน เพื่อเตรียมพร้อมสู่โลกดิจิทัลโดยสมบูรณ์แบบ กลุ่มนักทฤษฎีทางการเรียนแนวพุทธิปัญญา และพุทธิปัญญานิยม เสนอการสร้างสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียน (Study Support Environments) แทนที่การออกแบบระบบการสอน (system design) ในการสร้างสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนนี้ประกอบด้วยปัจจัยเกื้อหนุนให้ผู้เรียน สังเกต แปลความหมายจากบริบท (contextualize) ชักซ้อมร่วมกับผู้อื่นด้วยการเรียนแบบร่วมมือ และในที่สุดการสังเคราะห์ให้ได้ความหมายของเนื้อหาที่หลากหลาย จึงแสดงออกมา ตัวอย่างโปรแกรมทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่ได้ใช้การจำลองสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ลักษณะดังกล่าวที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างดี เช่น โปรแกรมการเรียนวัตถุโบราณ (Archaeotype Program) โปรแกรมกาลิเลโอ (Galileo Program) และโปรแกรมเพลย์บิล (Playbill Program)

สรุป เทคโนโลยีแห่งโลกดิจิทัลผนวกกับการสื่อสารโทรคมนาคมปัจจุบัน มีบทบาททำ
ทนายต่อการประยุกต์และบูรณาการกับการเรียนการสอนเพื่อตอบรับปรัชญาการเรียนรู้ที่ให้ความ
สำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียนที่จะสามารถคัดเลือก และสรรหาองค์ความรู้ที่สื่อความหมาย
เหมาะสมกับตนเองเพื่อการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ต่อยอด ดังได้ปรากฏสะท้อนในวิสัยทัศน์และ
นโยบายของประเทศต่างๆ ต่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ภาพรวมวิสัยทัศน์และนโยบายของนานาชาติต่อเทคโนโลยีการศึกษา

ด้วยพัฒนาการทางเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ล้ำหน้าอย่างรวดเร็วประกอบกับแรงผลักดันของ “วัฒนธรรมการใช้คอมพิวเตอร์เครือข่ายของชาวตะวันตก” สารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ถูกดัดแปลงให้อยู่ในรูปดิจิทัล ซึ่งทำให้สารสนเทศมีคุณสมบัติที่แตกต่างไปจากสถานะเดิม กล่าวคือเพิ่ม ลด แก้ไขได้ง่าย เคลื่อนย้ายได้สะดวกรวดเร็ว และอาจรู้ว่ไหลแต่สามารถร่วมกันใช้ได้ สารสนเทศกลายเป็นหนึ่งในทรัพยากรการลงทุน จนเป็นที่กล่าวกันว่าในอนาคตอันใกล้เทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นดัชนีบ่งชี้สถานภาพความมั่งมีของของประเทศนั้นๆ ประเทศต่างๆ เริ่มมีความตื่นตัวในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นกลยุทธ์สำคัญในการพัฒนาประเทศ ตัวอย่างเช่นประเทศออสเตรเลียได้กำหนดเป็นนโยบายเศรษฐกิจสารสนเทศ (Information Economy) และจะเห็นได้ว่าแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเป็นไปตามบรรทัดฐานและค่านิยมของสังคมยุคข่าวสารในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีสารสนเทศจะเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางการศึกษาและเป็นที่คาดการณ์ว่าการศึกษาในยุคใหม่จะเป็นการศึกษาข้ามชาติ (Trans Education) ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าความรู้และได้รับวุฒิทางการศึกษาจากประเทศต่างๆ ได้ทั่วโลก โดยศึกษาจากสารสนเทศที่มีการปฏิสัมพันธ์ และมีกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปศึกษา ณ สถานศึกษานั้นๆ

วิสัยทัศน์และนโยบายของประเทศต่างๆ ต่อเทคโนโลยีการศึกษาจึงเป็นประเด็นเริ่มต้นสำคัญที่ควรพิจารณา ประเทศที่อยู่ในขอบข่ายของการศึกษารุ่นนี้ ได้แก่ กลุ่มประเทศในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ยุโรปและอเมริกา ประเทศต่างๆ ส่วนใหญ่มีวิสัยทัศน์เกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อวิเคราะห์แล้วสามารถประมวลจุดเน้นของประเทศต่างๆ ในประเด็นเหล่านี้คือ 1) การสร้างความพร้อมสู่สังคมภูมิปัญญาเพื่อความเป็นผู้นำในภูมิภาค 2) การสร้างความแข็งแกร่งและความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยี 3) การสร้างความมั่นคงและการรวมตัวในภูมิภาค 4) การสร้างอุดมรัฐทางการศึกษา 5) การใช้เศรษฐกิจสารสนเทศนำทาง 6) การใช้เพื่อตอบสนองเป้าหมายเฉพาะทางการศึกษา และ 7) การพัฒนาใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

2.1 การสร้างความพร้อมสู่สังคมภูมิปัญญาเพื่อความเป็นผู้นำในภูมิภาค

ประเทศในเอเชีย เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ เป็นประเทศที่ให้ความสำคัญกับการเป็นศูนย์กลางการค้าและการติดต่อแถบในเอเชีย มีวิสัยทัศน์และนโยบายต่อเทคโนโลยีการศึกษาที่ควบคู่ไปกับกระแสการเปลี่ยนแปลงจากสังคมสารสนเทศ (Information Society) สู่สังคมแห่งภูมิปัญญา (Knowledge-based society)

มาเลเซีย วิทยาลัยของรัฐบาลมาเลเซียอยู่ที่คุณสมบัติของบุคลากรที่ต้องการในศตวรรษที่ 21 ว่า บุคลากรศตวรรษใหม่ไม่เพียงแต่เป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะ แต่จะต้องมีสมรรถนะในการคิด วิเคราะห์ คิดนอกกรอบ และสามารถบูรณาการการเรียนรู้ ทั้งนี้มาเลเซียจึงเร่งสร้างความพร้อมก้าวสู่ยุคสังคมภูมิปัญญาเพื่อสร้างเป็นความผู้นำในภูมิภาค มาเลเซียคาดหวังบทบาทของ สถาบันระดับอุดมศึกษาทำหน้าที่สร้างสะพานเชื่อมโยงระหว่างยุคสังคมข่าวสาร (Information Society) สู่สังคมภูมิปัญญา (Knowledge-based Society) มาเลเซียเริ่มเน้นหนักนโยบายต่อ เทคโนโลยีการศึกษาตั้งแต่ปี 2539 ดังปรากฏในพระราชบัญญัติและกฎหมายเกี่ยวกับการศึกษา หลายๆ ฉบับ เกี่ยวกับหลักสูตรทางเลือกการสอน การจัดการเพื่อผลิตและมาตรฐานการศึกษา วิทยาลัยของประเทศมาเลเซียต่อปี 2563 คือ การผลักดันให้มาเลเซียเป็นศูนย์กลาง (hub) ทางการศึกษาในภูมิภาค และเพื่อสร้างประชากรที่มีคุณภาพและความพร้อมต่อยุคสังคมสารสนเทศ ปรากฏ วัตถุประสงค์สำคัญของเป้าหมายการพัฒนาว่า

“เพื่อพัฒนาระบบการศึกษาที่มีคุณภาพซึ่งเป็นระบบที่ตระหนักถึงศักยภาพของปัจเจกชน และ เพื่อเติมเต็มความหวังของประชาชนชาวมาเลเซีย”

รัฐบาลมาเลเซียใช้นโยบายการจัดการจากบนสู่ล่าง (Top-down Management) ด้วยการจัดสรรฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อกระตุ้นโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี โดยเฉพาะการสื่อสารโทรคมนาคมที่เชื่อมโยงโลกเข้าไว้ด้วยกัน ด้วยการสร้างระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่เข้มแข็ง ในโครงการ Malaysia's Multimedia Super Corridor (MSC) รัฐบาลมาเลเซีย สร้างเมืองเทคโนโลยีครอบคลุมพื้นที่ 15 x 50 ตารางเมตรทางตอนใต้ของกัวลาลัมเปอร์ ประกอบด้วยอุทยานเทคโนโลยี (Technology Park) ตึกธุรกิจ Petronas Twin Towers สนามบินกัวลาลัมเปอร์ และสองเมืองหลักแห่งเทคโนโลยี คือ Putrajaya และ Cyberjaya

นอกจากนโยบายการจัดการจากบนสู่ล่าง โดยการจัดสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม รัฐบาลมาเลเซียยังได้กระตุ้นให้เกิดกระแสการแพร่หลายทางนวัตกรรมจากล่างขึ้นบน (Bottom up) คือ การสนับสนุนสร้างผู้ใช้ให้มีความตื่นตัวในการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ตัวอย่างเช่น โครงการโรงเรียนเรื่องปัญญา (Smart School) มีเป้าหมายหลัก 5 ประการ ได้แก่

- 1) สนับสนุนพัฒนาการรอบด้าน (all-round development) ของแต่ละบุคคล โดยครอบคลุมด้านสติปัญญา กายภาพ อารมณ์ และจิตใจ
- 2) ให้โอกาสแต่ละบุคคลในการพัฒนาความเข้มแข็ง และความสามารถของตนเองเป็นพิเศษ
- 2) คำนึงถึงความต้องการทางสังคมในการผลิตแรงงานที่มีความคิด (thinking workforce) มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (technological literate)

- 4) สร้างความเป็นประชาธิปไตยในการศึกษา เช่น เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้เรียนรู้โดยเท่าเทียม
- 5) ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ผู้ปกครอง ชุมชน ภาคเอกชน

โครงการโรงเรียนเรื่องปัญญา เน้นการใช้เทคโนโลยีใน 3 ด้าน คือ ด้านสื่อการเรียนการสอน ระบบประเมินผล และการบริหาร ดังนี้

- 1) สื่อการเรียนการสอน ต้องมีการเตรียมสื่อสำหรับการเรียนการสอนต่างๆ 4 วิชา ในทุกระดับชั้น ได้แก่ ภาษาท้องถิ่น ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
- 2) ระบบประเมินผล จะต้องมีการประเมินความก้าวหน้าและสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนอย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้น และมีการแจ้งผลสอบออนไลน์
- 3) ระบบบริหาร การบริหารนั้นจะต้องเน้นประสิทธิภาพประสิทธิผล ในการใช้ทรัพยากร เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน

สิงคโปร์ สิงคโปร์เป็นอีกประเทศหนึ่งที่ได้ให้ความสำคัญกับการปรับตัวเข้าสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาตามที่ผู้นำนายกรัฐมนตรีของสิงคโปร์ นายโก๊ะ จก ตง (Goh Chock Tong) กล่าวไว้ว่า

“การศึกษาและการฝึกอบรมเป็นหัวใจหลักของสิงคโปร์ที่จะก้าวไปข้างหน้าในอนาคตชาติและชุมชนที่เข้มแข็งจะโดดเด่นได้ ด้วยวิธีการเรียนรู้ของประชาชนและการปรับตัวสู่การเปลี่ยนแปลง ดังนั้นภาระหน้าที่ของภาคการศึกษาคือการเตรียมเยาวชนให้มีความรู้ที่เป็นแก่นสาร มีทักษะ และนิสัยของการเรียนรู้ ที่ทำให้พวกเขาสามารถเรียนรู้ไปได้ตลอดชีวิต”

รัฐบาลสิงคโปร์มีวิสัยทัศน์ที่ต้องการสร้างให้เยาวชนเป็นบุคลากรสำหรับการทำงานในสังคมแห่งภูมิปัญญาในอนาคต ได้จัดทำแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศในปี 2540 (Master Plan for IT in Education 1997) กำหนดเป้าหมายหลัก 4 ประการคือ

- 1) ส่งเสริมการเชื่อมโยงโรงเรียนกับโลกภายนอกรอบด้านเพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม
 - 2) ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ตลอดชีวิต และความรับผิดชอบทางสังคม
 - 3) ส่งเสริมการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการศึกษา และสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา
 - 4) ส่งเสริมความเป็นเลิศทางการบริหารและการจัดการในระบบการศึกษา
- ทั้งนี้แผนแม่บทฉบับนี้ได้เน้นองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ
- 1) โครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม
 - 2) หลักสูตรและการประเมิน



- 3) เนื้อหาสาระและแหล่งข้อมูลการเรียนรู้
- 4) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

2.2 การสร้างความแข็งแกร่งและความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยี สหรัฐอเมริกานับว่าเป็นประเทศที่เป็นแหล่งกำเนิดของวัฒนธรรมการใช้คอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อวงการศึกษามาก

สหรัฐอเมริกา สหรัฐอเมริกาในสมัยของประธานาธิบดี คลินตัน ในปี 2537 ได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษา Goals2000: Educate America Act และมีส่วนที่เป็นสาระสำคัญในการใช้เทคโนโลยีการศึกษาอยู่ใน Part C: Leadership in Education ซึ่งครอบคลุมมาตราที่เกี่ยวข้อง คือ มาตราที่ 231 ถึงมาตรา 235 ระบุความสำคัญเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การใช้เทคโนโลยีการศึกษา ภาวะความเป็นผู้นำของประเทศ การจัดตั้งหน่วยงานรับผิดชอบ ความร่วมมือของหน่วยงานที่ไม่ใช่ของรัฐ การระดมเงินทุน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

มาตรา 231 ว่าด้วยวัตถุประสงค์การใช้เทคโนโลยีการศึกษา มีเป้าหมายเพื่อสร้างความเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ทั้งนี้ได้มีการใช้ยุทธศาสตร์สำคัญๆ เช่น

1. การวางแผนกระจายการใช้เทคโนโลยีไปยังโปรแกรมการศึกษาและการฝึกอบรมทั้งระดับรัฐและท้องถิ่น
2. ประสานงานกิจกรรมด้านเทคโนโลยีการศึกษาระหว่างองค์กรการศึกษา อุตสาหกรรมในระดับรัฐและท้องถิ่น
3. ตั้งแนวทางในการทำงานเพื่อให้มีการใช้เทคโนโลยีอย่างทั่วถึง
4. เน้นให้เห็นนโยบาย และโปรแกรมต่างๆเกี่ยวกับเทคโนโลยีในระดับประเทศเอื้อต่อเทคโนโลยีทางการศึกษา

ในมาตรานี้ยังรวมความถึงการมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยสนับสนุนให้รัฐและท้องถิ่นใช้เทคโนโลยีการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นให้นักเรียนมีโอกาสที่เท่าเทียมกันในการใช้เทคโนโลยี ให้มีการเผยแพร่ข้อมูลและผลการวิจัยเพื่อให้แต่ละรัฐใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ สร้างโอกาสการพัฒนาศักยภาพของครูและผู้บริหารในการบูรณาการเทคโนโลยี สนับสนุนให้มีการใช้เทคโนโลยีในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอาชีวศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ และให้มีการติดตามผลการใช้เทคโนโลยี

มาตรา 232 มีสาระสำคัญเพื่อความเป็นผู้นำของประเทศ โดยเน้นความร่วมมือระหว่างกระทรวงและหน่วยงานระดับชาติ องค์กรเอกชน ในการจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสูงสุด

มาตรา 233 ให้มีการจัดตั้งสำนักงานเทคโนโลยีการศึกษา (Office of Education

Technology) โดยมีหน้าที่หลักในการสนับสนุนนโยบายเป็นไปตามเป้าหมายของชาติ

มาตรา 234 มีสาระเกี่ยวข้องกับการระดมเงินทุนและการใช้เงินทุน และ

มาตรา 235 มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับความร่วมมือของหน่วยงานที่ไม่ใช่ของรัฐ

อาศัยความตามมาตรา 231-235 ใน Part C นี้ได้มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องหลายฉบับตามมา
กฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมายการสื่อสารโทรคมนาคม ปี 2539 (Telecommunication Act
1996) เป็นการเปิดโอกาสให้ภาคการศึกษา สามารถเชื่อมโยงกับระบบการสื่อสารโทรคมนาคมใน
ราคาที่ต่ำกว่าเอกชน

ผู้นำสหรัฐฯ ได้แสดงวิสัยทัศน์ต่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในปี 2543 ซึ่งกล่าวไว้ใน
ประชุมเรื่องการเตรียมความพร้อมในเรื่องเครื่องมือและความรู้ที่เพียงพอให้กับเด็กนักเรียนอเมริกัน
ในเรียนรู้ในมิติใหม่แห่งศตวรรษที่ 21 ที่จะใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และ
การเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งครูที่มีศักยภาพเพื่อสร้างเยาวชนที่มีคุณภาพและมีความ
คิดสร้างสรรค์

“เราคิดเพียงง่าย ๆ ว่า เยาวชนของเราทุกคนต้องมีโอกาสได้เข้าใช้คอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยง
สู่อินเทอร์เน็ต รวมทั้งได้ใช้ซอฟต์แวร์ดีๆ ได้ครุๆ นั้นเท่ากับว่า ทุกคนได้มีโอกาสที่จะ
สร้างสรรค์และทำอะไรได้ด้วยตนเองมากที่สุด”

รัฐบาลได้ประกาศแผนเทคโนโลยีการศึกษาระดับชาติในปี 2539 (The 1996 Education
Technology Plan: Getting America's Students Ready for the 21st Century: Meeting the
Technology Literacy Challenge) หรือ โครงการ TLC ซึ่งเป็นกองทุนวงเงิน 2 พันล้านดอลลาร์
รัฐบาลสหรัฐอเมริกา ได้วางเป้าหมายไว้ 4 ประการหลัก คือ

- 1) การเตรียมการด้านฮาร์ดแวร์
- 2) การเตรียมการด้านซอฟต์แวร์ซึ่งรวมทั้งการเชื่อมโยงสู่อินเทอร์เน็ต
- 3) การฝึกอบรมสนับสนุนครู และ
- 4) การปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพ

แผนเทคโนโลยีการศึกษาแห่งชาติฉบับต่อมาในปี 2543 (E-learning: Putting a World
Education at the Fingertips of All Children) มีสาระเน้นที่โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีโทร
คมนาคม ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีของครูและนักเรียน (technology literacy) การบูรณาการเข้าสู่
ห้องเรียน และการประเมิน ซึ่งรวมอยู่ในจุดมุ่งหมายหลัก 5 ประการ คือ

- 1) นักเรียนและครูทุกคนจะสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศได้ จากห้องเรียน
โรงเรียน จากชุมชนที่อาศัย หรือจากบ้านของตนเอง
- 2) ครูจะต้องสามารถใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยนักเรียนให้มีสัมฤทธิ์ผล
ทางการเรียนในมาตรฐานระดับสูง

- 3) นักเรียนทุกคนต้องมีทักษะความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและสารสนเทศ
- 4) การวิจัยและประเมินจะส่งผลในการปรับปรุงเทคโนโลยีรุ่นใหม่ เพื่อการใช้ในการเรียนการสอน
- 5) เนื้อหาสาระที่เป็นดิจิทัลและการใช้เครือข่ายจะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน

2.3 การสร้างความมั่นคงและการรวมตัวในภูมิภาค วิสัยทัศน์ของรัฐบาลประเทศส่วนใหญ่ ได้เล็งเห็นความสำคัญของการเปิดโลกของการเรียนรู้ให้เชื่อมโยงสู่โลกภายนอกโดยใช้ช่องทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเทศต่างๆ ได้พยายามปรับปรุงพัฒนาโครงสร้างทางโทรคมนาคมภายในประเทศให้มีการเชื่อมโยงอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้มีข้อสังเกตในกลุ่มประเทศในภูมิภาคยุโรปซึ่งมีความพยายามสร้างความร่วมมือในรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้เงินสกุลเดียวกัน การเชื่อมโยงทางคมนาคมให้สามารถเดินทางทั่วถึงอย่างสะดวก และการอำนวยความสะดวกเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวภายในยุโรป กลุ่มประเทศในยุโรปยังมีความพยายามที่จะร่วมมือสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงให้ทั่วทั้งภาคพื้นยุโรป

อังกฤษ วิสัยทัศน์ของอังกฤษนั้นนอกจากมุ่งหวังให้การสื่อสารระบบดิจิทัลเชื่อมโยงชุมชนทางการศึกษาทั่วทั้งประเทศ อังกฤษยังได้เป็นแกนนำความพยายามสร้างโครงข่ายแห่งการเรียนรู้แพร่กระจายไปยังทั่วภูมิภาคยุโรป โดยเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับโรงเรียนทั่วทั้งยุโรป ในนามของสมาพันธ์เครือข่ายโรงเรียนชาวยุโรป (European SchoolNet Consortium)

รัฐบาลอังกฤษมองเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเป็นการปฏิบัติวิธีการทำงานและลักษณะการศึกษา จึงจำเป็นที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงวิถีทางการเรียนและทักษะแบบใหม่ อังกฤษได้วางนโยบายเครือข่ายเพื่อการเรียนรู้แห่งชาติ (National Grid for Learning) โดยใช้ยุทธศาสตร์การเชื่อมโยงสังคมการเรียนรู้ (Connecting Learning Society) ด้วยการเรียนรู้และธุรกิจแบบเปิด (Open Learning, Open Business) โดยมีแนวทาง ดังนี้

- 1) เชื่อมต่อโรงเรียน มหาวิทยาลัย หอสมุด ศูนย์กลางชุมชนทุกแห่งให้มากที่สุด
- 2) อบรมครูให้มีความมั่นใจ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร
- 3) ผู้ที่จบการศึกษาทุกคนต้องมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตามมาตรฐานที่กำหนด
- 4) การติดต่อสื่อสารด้านการบริหารระหว่างหน่วยงานการศึกษาจะอยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์
- 5) อังกฤษจะต้องเป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศในด้านเนื้อหาสาระบนเครือข่าย และเป็นผู้นำด้านการบริการการเรียนรู้

นอกจากตัวอย่างในประเทศยุโรป ประเทศทางเอเชียบางประเทศพยายามสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงสู่ประเทศใกล้เคียงก่อนเพื่อลดค่าใช้จ่าย แทนที่การเชื่อมโยงไปสู่ประเทศแม่ข่ายที่อยู่ห่างไกลโดยตรง ตัวอย่างเช่น

ฮ่องกง เครือข่ายมังกร (Dragon Link) คือ เครือข่าย HARNET (Hong Kong Academic and Research Network) ของฮ่องกง เชื่อมโยงกับเครือข่ายของจีนคือ CERNET (China Education and Research Network) ด้วยความเร็วในปัจจุบัน 64 กิโลบิต และเครือข่ายจะเชื่อมโยงขยายต่อกับ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และเยอรมัน

นอกจากโครงการสร้างความเชื่อมโยงเครือข่ายทางกายภาพ ยังมีความพยายามในการสร้างความร่วมมือผ่านเครือข่ายระหว่างทวีป ได้แก่ เครือข่ายโครงการชื่อ Asia Link: Telecommunications for 21st Century โครงการนี้โรงเรียนในรัฐเคนซัส สหรัฐอเมริกา ร่วมกับ ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเอกชน คืออเมริกาออนไลน์ สร้างเครือข่าย Information Network of Kensus หรือ INK สื่อสารระหว่างประเทศ กับโรงเรียนในประเทศเกาหลีเหนือ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และจีน

2.4 การสร้างอุดมรัฐทางการศึกษา หรือรัฐสวัสดิการทางการศึกษา หมายถึง ความพยายามที่รัฐจะสร้างให้การศึกษาเป็นระบบเปิด บริการให้กับประชาชนเข้ามาใช้ประโยชน์จากการศึกษาได้ตลอดเวลา ดังเช่น ประเทศเกาหลี

เกาหลี รัฐบาลเกาหลีมีวิสัยทัศน์ในการเปลี่ยนแปลงการศึกษาที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยี นำทางไปสู่การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีนโยบายที่เด่นชัดเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ปีการศึกษา 2543 ดังนี้

- สร้างทักษะพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลที่จำเป็นในการเรียนการสอน
- สร้างรากฐานการเรียนแบบเปิด และสังคมการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- วางแผนในการนำเทคโนโลยีไปใช้ เช่น การสร้างห้องเรียนสื่อผสม ติดตั้งคอมพิวเตอร์ต่อเครื่องต่อครู โครงการจัดคอมพิวเตอร์และการฝึกอบรมให้ครูทุกคน พัฒนาเทคโนโลยีในเขตโรงเรียน ออกแบบและจัดการศูนย์สารสนเทศการศึกษาในท้องถิ่น และความพยายามก่อตั้ง cyber high-tech school

นอกจากนี้ กระทรวงศึกษาธิการเกาหลีได้ริเริ่มการสร้าง Edunet เพื่อบริการให้นักเรียน ครู และผู้บริหาร เข้าใช้อินเทอร์เน็ต ใน Edunet ประกอบด้วยโฮมเพจกว่าร้อยแห่งที่ให้ข้อมูลด้านคำปรึกษา ในลักษณะโรงเรียนออนไลน์ โฮมเพจกลุ่มสถาบันการศึกษา ศูนย์สำหรับการสอนการเรียน โฮมเพจการพัฒนาสื่อ และกลุ่มอภิปรายผ่านเครือข่าย ซึ่งเป็นการเตรียมการสนับสนุนให้โรงเรียนที่มีความพร้อม ก้าวสู่การใช้เทคโนโลยีในขั้นสูงต่อไป

2.5 การใช้เศรษฐศาสตร์สารสนเทศนำทาง มีตัวอย่างบางประเทศมีวิสัยทัศน์ใช้สารสนเทศในบทบาทที่เป็นเครื่องมือทางเศรษฐกิจ เช่น แคนาดา ออสเตรเลีย อันส่งผลต่อภาคการศึกษา

แคนาดา วิสัยทัศน์ของรัฐบาลแคนาดาที่จะทำให้คนเป็นชาติที่มีเครือข่ายเชื่อมโยงมากที่สุดภายในปี 2543 โดยดำเนินการ ดังนี้

- 1) กำหนดนโยบายหลักของท้องถิ่นเรื่องการค้าผ่านอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce)
- 2) จัดวางแผนสร้างเครือข่ายโรงเรียน ให้มีคอมพิวเตอร์เครือข่ายในทุกห้องเรียน
- 3) กำหนดให้ชุมชนประมาณหนึ่งหมื่นแห่งในชนบทและในเมืองมีแหล่งเข้าถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 4) สร้างเครือข่ายที่คาดหวังว่าจะสามารถส่งถ่ายข้อมูลได้เร็วที่สุดในโลก คือ CANARIE, CA*net

ออสเตรเลีย รัฐบาลออสเตรเลียได้วางยุทธศาสตร์ปรับปรุงการศึกษาของโรงเรียนในออสเตรเลียด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโทรคมนาคมโดยมีนโยบายลงทุนอย่างต่อเนื่อง เพื่อเร่งสมรรถนะความเร็วในการขนถ่ายข้อมูล เช่น เพิ่มขยายแถบความกว้างของการส่งสัญญาณ (bandwidth) สร้างเครือข่ายที่มีระบบความมั่นคงเชื่อถือได้ และเร่งพัฒนาระบบการบริหารเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าใช้จ่าย โดยวางนโยบายควบคู่ไปกับแผนเศรษฐศาสตร์สารสนเทศ (Information Economy) ปรากฏในเอกสารนโยบายกรอบยุทธศาสตร์เศรษฐศาสตร์สารสนเทศ 2541 (A Strategic Framework for the Information Economy 1998) ซึ่งระบุพันธกิจไว้เพื่อการเสริมสร้างชีวิตการทำงานของคนออสเตรเลียให้ดีขึ้น เพื่อการสร้างงานและขยายความมั่งคั่งให้แก่ชาติ รวมทั้งให้ชาวออสเตรเลียทุกคนมีส่วนร่วมในการเจริญเติบโตของเศรษฐศาสตร์สารสนเทศ โดยมีองค์ประกอบสนับสนุน 4 ประการ คือ

- 1) ทุกคนจะต้องสามารถเข้าถึงเศรษฐศาสตร์สารสนเทศได้ในราคาที่สมเหตุผล และมีทักษะและความรู้ที่จะใช้ประโยชน์จากเศรษฐศาสตร์สารสนเทศตามมาตรฐานของการว่าจ้างงาน และการครองชีพ
- 2) รัฐบาลต้องสร้างสภาพแวดล้อมการให้บริการด้านอิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดทิศทาง การศึกษา การฝึกอบรม และการสนับสนุนภาครัฐกิจและผู้บริโภค และออกกฎหมายเพื่อกำกับให้เศรษฐศาสตร์สารสนเทศมีความมั่นคง ปลอดภัย และเปิดกว้าง
- 3) เอกชนจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องให้ธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์มีความเจริญ โดยได้รับความสนับสนุนจากรัฐบาล
- 4) รัฐบาลจะให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความมั่นคง

เชื่อถือได้ มีเสรี ถูกกฎหมายและมีความเป็นธรรมแก่ธุรกิจทุกประเภท
 ทั้งนี้กระทรวงศึกษาธิการของออสเตรเลียภายหลังการประชุม MCEETYA (the 10th
 Ministerial Council on Education, Employment, Training and Youth Affairs) ตามประกาศแห่ง
 อะดีแลด (Adelaide Declaration) ในปี 2542 (1999) กล่าวถึงเรื่องเป้าหมายแห่งชาติต่อโรงเรียนใน
 ศตวรรษที่ 21 ว่า

“โรงเรียนจะต้องสนับสนุน และหล่อเลี้ยงสิ่งแวดล้อม ที่เอื้อให้นักเรียนพัฒนาสำนึกของ
 ความรู้สึกต่อตนเอง กระตือรือร้นในการเรียน และมีทักษะในทางบวกต่ออนาคต”

ดังนั้น จึงได้เน้นเป้าหมายหลัก 3 ด้าน คือ ด้านความสามารถของนักเรียนที่จบจากโรงเรียน
 ด้านมาตรฐานหลักสูตร และด้านการเรียนรู้สังคม วัฒนธรรม

กระทรวงศึกษาธิการออสเตรเลียได้มีแผนปฏิบัติการแผนงานใหญ่ ชื่อการเรียนรู้ในสังคม
 การเรียนรู้: แผนการศึกษาและฝึกอบรมในสังคมสารสนเทศ (Learning for the knowledge society:
 An education and training action plan for the information economy) ประกอบด้วย 4 แผนหลัก คือ

1. แผนกลยุทธ์สำหรับการศึกษา การฝึกอบรม กิจกรรมเยาวชน DEETYA Information Economy Strategic Plan
2. แผนกลยุทธ์สำหรับการศึกษาวิชาชีพและการฝึกอบรม Flexible Learning for the Information Economy - A Framework for National Collaboration in Vocational Education and Training 2000-2004
3. แผนกลยุทธ์สำหรับอุดมศึกษา The Way Forward
4. แผนกลยุทธ์สำหรับโรงเรียน Learning in an online world โดยกลุ่มที่ปรึกษาโรงเรียนของเครือข่ายการศึกษาออสเตรเลีย (EdNA School Advisory Group) ซึ่งได้ตั้งเป้าหมายทางการศึกษาในระดับโรงเรียนที่นักเรียนและโรงเรียนว่า
 - นักเรียนหลังจากจบการศึกษาต้องมีความมั่นใจ มีความคิดสร้างสรรค์ และใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ รู้และตระหนักถึงผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม
 - โรงเรียนทุกแห่งจะพยายามบูรณาการสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน

รัฐบาลออสเตรเลียได้วางแผนปฏิบัติการ 5 ด้านคือ ด้านบุคคลากร ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ด้านเนื้อหาสาระทางการศึกษาและบริการ ด้านนโยบายสนับสนุน และด้านกฎระเบียบข้อบังคับ

โครงการ DEETYA Project of National Significance Information Technology and the Learning Process ของออสเตรเลีย โครงการ Super Highway in Education – The Way Forward เป็นโครงการเชื่อมโยงโรงเรียนและมหาวิทยาลัยเข้ากับเครือข่ายข้อมูล ประกอบด้วย 400 องค์กร

สถาบันและบุคคลที่มีโครงการย่อย 23 โครงการ โดยทุกโครงการทำการศึกษาว่าจะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไรเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ส่วนมลรัฐอื่นๆ ในออสเตรเลีย เช่น มลรัฐควีนส์แลนด์ ใช้งบประมาณมากกว่า 45 ล้านดอลลาร์ สนับสนุนการฝึกปฏิบัติและพัฒนาการใช้อินเทอร์เน็ตในชั้นเรียน และใช้งบประมาณ 3 ล้านดอลลาร์ สำหรับปี 2539 – 2542 เพื่อสร้างให้ 23 โรงเรียน เป็นโรงเรียนต้นแบบการใช้เทคโนโลยีเป็นแหล่งข้อมูลในการเรียนการสอน และวางงบประมาณ 1.65 ล้านดอลลาร์สหรัฐเพื่อดำเนินการจัดตั้งระบบห้องสมุดอัตโนมัติให้ได้สำเร็จภายในปี 2544

2.6 การใช้เพื่อตอบสนองเป้าหมายเฉพาะทางการศึกษา

ญี่ปุ่น จากรายงานการประชุมสภาการศึกษากลาง (Central Council on Education) ที่ประเทศญี่ปุ่นกล่าวถึงการศึกษาที่ญี่ปุ่นต้องการในศตวรรษที่ 21 คือ ความสามารถที่เด็กญี่ปุ่นจะบูรณาการความรู้ เป็นผู้มีภาวะต่อรื้อร้นในการดำรงชีพ

“เด็กคือ ผู้ที่มีเจตคติและความสามารถในการกำหนดการเรียนรู้เพื่อตนเอง คิดได้อย่างอิสระ ตัดสินใจได้ด้วยตนเอง แสดงออกอย่างอิสระ และทำงานเพื่อสิ่งที่ดีขึ้น”

ญี่ปุ่นกำหนดมาตรการที่สนับสนุนแนวทางกิจกรรมทางการเรียนและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนที่ยั่งยืน ญี่ปุ่นกำหนดเป้าหมายควบคู่ไปกับยุทธศาสตร์ญี่ปุ่นอิเล็กทรอนิกส์ (E-Japan) ซึ่งกำหนดเป้าหมายว่าญี่ปุ่นจะต้องเป็นชาติที่มีความเจริญในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศระดับโลกภายใน 5 ปี โดยส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบการศึกษาระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นการขยายการศึกษาตลอดชีวิตให้เกิดขึ้นแก่สาธารณชน มีนโยบายเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าสู่โรงเรียน ดังนี้

- 1) ปรับปรุงสภาพเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียน
- 2) ขยายขอบเขตของการศึกษาด้านเทคโนโลยี
- 3) ปรับปรุงความสามารถของผู้สอนเกี่ยวกับเทคโนโลยี และการตั้งผู้ประสานงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Coordinator)
- 4) ขยายและพัฒนาเนื้อหาความรู้ในรูปแบบดิจิทัล
- 5) สร้างเว็บไซต์หลักทางการศึกษาที่เป็นแหล่งทรัพยากรรวบรวมเว็บไซต์ทางการศึกษา

ญี่ปุ่นกำหนดสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมประสิทธิภาพสูง (High Performance Info-Communication Infrastructure) และตั้งเป้าหมายว่า ในปี 2543 ประชากรร้อยละ 20 จะต้องสามารถเข้าใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และจะเพิ่มเป็นร้อยละ 62 ในปี 2548 (ค.ศ.2005) และภายในปี 2553 (ค.ศ.2010) ชาวญี่ปุ่นจะต้องเข้าถึงเครือข่ายได้ทั้งหมด

ฮ่องกง วิสัยทัศน์ของฮ่องกงต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษใหม่ เพื่อเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้จากการศึกษาที่ส่งผ่านทางโรงเรียน โดยครู หรือหนังสือคู่มือ ไปสู่การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์และผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง รัฐบาลได้กำหนดยุทธศาสตร์เตรียมพร้อมเครื่องมืออุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และสนับสนุนให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญและใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยผนวกเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าในหลักสูตร ขณะเดียวกันก็ได้มีนโยบายสนับสนุนให้สร้างสิ่งแวดล้อมในชุมชนที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมการใช้เทคโนโลยี

อินเดีย เป็นตัวอย่างของประเทศในภูมิภาคเอเชีย ที่มีความตื่นตัวในการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างยาวนาน เนื่องด้วยผลพลอยได้จากการที่อังกฤษเข้ามาดูแลประเทศ เริ่มตั้งแต่ระยะหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 อินเดียเริ่มการใช้ไอทีเพื่อการศึกษา ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารสำหรับไอทีศึกษาและวางแผน 5 ปี ซึ่งได้กระทำอย่างต่อเนื่อง ในเมื่อระยะของการก้าวเข้าสู่ยุคคอมพิวเตอร์ อินเดียก็ได้ปรับเปลี่ยนกระแสนการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน โดยพัฒนาระบบการเรียนด้วยโปรแกรม หรือโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction -CAI) จนกระทั่งก้าวเข้าสู่การใช้สื่อสารมวลชนเพื่อการศึกษา จากบทเรียนที่ผ่านมา ทำให้อินเดียมองเห็นประเด็นที่เป็นปัญหาและเสนอแนวทาง ดังนี้

- เทคโนโลยีแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ต้องมีความพยายามในการบูรณาการที่เข้มข้นลึกซึ้ง เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในทุกๆระดับชั้น ทั้งนี้ต้องรวมความพยายามที่จะทำให้ ครู นักเรียน และผู้ชำนาญการด้านเทคโนโลยีสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา
- ต้องมีศูนย์กลางแหล่งทรัพยากร ทำการพัฒนา และประเมินตรวจสอบ ผลิตผลของเทคโนโลยีการศึกษา
- ต้องตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาในระดับชาติ ประกอบด้วยหัวหน้าจากหน่วยงานสำคัญ เช่น การสื่อสารโทรคมนาคม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งตัวแทนจากภาคธุรกิจเพื่อสร้างนโยบาย
- ต้องมีการปรึกษาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกหน่วยงาน เมื่อเทคโนโลยีสื่อสาร โทรคมนาคมเป็นกระแสโลกในปัจจุบัน รัฐบาลอินเดียมีวิสัยทัศน์

ที่ตอบรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยได้ตั้งคณะทำงานระดับชาติ (national task force) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและซอฟต์แวร์ มีเป้าหมายให้อินเดียเป็นมหาอำนาจทางเทคโนโลยีสารสนเทศให้ได้ภายใน 10 ปี และมุ่งปรับปรุงโครงสร้างการสื่อสาร โทรคมนาคม ความพยายามที่จะเร่งสินค้าส่งออกเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศของอินเดีย เช่น คอมพิวเตอร์ สูงกว่า 50 พันล้านเหรียญสหรัฐ และสินค้าส่งออกซอฟต์แวร์สูงกว่า 10 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ภายในปี 2551 (ค.ศ. 2008) ส่วนเป้าหมายทางการศึกษานั้น รัฐบาลอินเดียมองเห็นว่า โรงเรียน และมหาวิทยาลัยทุก

แห่ง จะต้องสามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ภายในปี 2546 (ค.ศ.2003)

2.7 การพัฒนาใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

หลายประเทศในแถบเอเชียซึ่งยังไม่มีความพร้อมทางด้านการลงทุนทางเทคโนโลยีสูง ได้กำหนดแผนศึกษาความต้องการและเป็นไปได้ในการใช้เทคโนโลยีพื้นฐานเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา เช่น ประเทศฟิลิปปินส์ เนปาล และเวียดนาม

ฟิลิปปินส์ กรมการศึกษาฟิลิปปินส์ได้วางแผนหลักสิบปี ซึ่งจะครบกำหนดในปี 2548 (ค.ศ.2005) มีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบการศึกษาพื้นฐานหลักสูตรเข้มข้น วางรากฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ ภายใต้โครงการทดลอง (Project Test) โรงเรียนเอกชน ซึ่งมีความพร้อมได้มีการพัฒนาก่อนโรงเรียนรัฐบาลโดยอาศัยความร่วมมือขององค์การรัฐบาลและองค์กรไม่หวังผลกำไร ทดลองที่เมืองเกซอน โครงการทดลอง แซมปาลอก ในเมืองมะนิลา อาศัยความพร้อมของเครื่องมือ สนับสนุนให้นักเรียนก้าวสู่การใช้อินเทอร์เน็ตขั้นสูง เช่น ให้นักเรียนสร้างโฮมเพจด้วยตนเอง ฟิลิปปินส์ยังได้นำนวัตกรรมทางเทคโนโลยีอื่นๆ มาใช้ประกอบด้วย เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนผ่านโปรแกรมทางโทรศัพท์

เนปาล เนปาลเน้นการใช้วิทยุเพื่อการศึกษา โครงการที่สำคัญคือ โครงการฝึกอบรมวิทยุการศึกษาเพื่อครู (Radio Education Teacher Training Project – RETTP) เป็นโครงการอบรมครูโดยใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง เนปาลยังได้พัฒนาศูนย์การศึกษาทางไกล (Distance Education Center – DEC) ในปี 2537 โดยใช้สื่อที่ใช้เพื่อการเรียน เช่น วิทยุ เอกสารสิ่งพิมพ์ และกำลังมีการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา แต่ยังเป็นลักษณะข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

เวียดนาม เป็นประเทศที่กำลังมองหาความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา โดยศึกษาความจำเป็นในการฝึกอบรมครูเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนาหลักสูตรจัดบริการอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา และกำลังหาทางเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับงบประมาณ

สรุป ความตื่นตัวของนานาประเทศเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการศึกษาเกิดจากผลกระทบของวิวัฒนาการที่ก้าวล้ำอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสารโทรคมนาคม วัตถุประสงค์ของประเทศต่างๆ ต่อเทคโนโลยีจึงมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีสารสนเทศและแรงผลักดันจากยุคสังคมข่าวสารเข้าสู่สังคมใหม่คือ สังคมแห่งภูมิปัญญา ซึ่งประชากรในสังคมนี้จะต้องเป็นผู้ที่มีทักษะ และความรอบรู้ในวิทยาการ ด้วยความสามารถที่จะเลือก วิเคราะห์ และสร้างความรู้ใหม่ การศึกษาจึงมุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมเพื่อการปรับตัวของผู้เรียนเข้าสู่ระบบการศึกษาที่ต้องใช้เทคโนโลยีซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมใหม่ในอนาคตอันใกล้นี้เป็นเครื่องมือสำคัญในกระบวนการเรียนรู้

โดยภาพรวม ประเทศส่วนใหญ่จึงได้วางกรอบนโยบายครอบคลุมการเตรียมความพร้อมรองรับสังคมแห่งภูมิปัญญา โดยมุ่งเน้นที่การสร้างความพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม การพัฒนาเนื้อหาสาระและการบูรณาการสู่ห้องเรียน การพัฒนาความพร้อมและทักษะของบุคคล และการประเมินผลเพื่อการปรับปรุง รวมถึงการจัดการเพื่อให้มีการใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะได้นำเสนอการวิเคราะห์รายละเอียดในบทต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การเตรียมความพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน

จากการศึกษากลุ่มโรงเรียนในนานาประเทศที่มีการใช้เทคโนโลยี ในระยะเริ่ม 5 ปีแรก โรงเรียนได้เน้นความจำเป็นในการวางรากฐานความพร้อมทางด้านเครื่องมือ และการจัดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้เทคโนโลยีอย่างเท่าเทียมกันประเด็นที่มุ่งเน้น คือ การใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารสารสนเทศทางการศึกษา (Information communication Technology – ICT) ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม และการเตรียมพร้อมทางด้านฮาร์ดแวร์

3.1 การเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม: มหาวิทยาลัยสู่โรงเรียน และโดยความช่วยเหลือของเอกชน

เมื่อประมวลโครงการเครือข่ายสำหรับโรงเรียนในหลายประเทศพบว่า เกือบทุกประเทศวางแผนรุกในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม ด้วยการสร้างเครือข่ายทางกายภาพในกลุ่มระดับอุดมศึกษาเป็นโครงการเริ่มต้นและแพร่กระจายสู่กลุ่มโรงเรียน โดยได้รับความสนับสนุนจากภาคเอกชนในที่สุด

3.1.1 สหรัฐอเมริกา

เมื่อศึกษาพัฒนาการการวางเครือข่ายเพื่อการศึกษาจะเห็นได้ว่า ทิศทางการพัฒนาเริ่มจากแวดวงนักวิจัยแพร่หลายสู่กลุ่มสถาบันอุดมศึกษาและโรงเรียน เช่นการสร้างเครือข่ายหลักเพื่อการศึกษา NSFNet ในสหรัฐอเมริกา เมื่อกลุ่มผู้ใช้ในระดับอุดมศึกษาพัฒนาทางด้านโครงสร้างและการนำเข้ามาถึงวุฒิภาวะหนึ่ง ก็จะมีบทบาทส่งเสริมผู้ใช้ในระดับโรงเรียน ดังปรากฏในปี พ.ศ.2538 โครงการเครือข่ายโรงเรียน (SchoolNet) ในสหรัฐอเมริกากำหนดเป้าหมายให้แต่ละโรงเรียนเข้าร่วมโครงการ NetDay โรงเรียนจะวางแผนอาศัยความร่วมมือจากชุมชนท้องถิ่น ภาคเอกชน ทำการวางสายโทรคมนาคมทั่วโรงเรียน และอาศัยการเชื่อมโยงต่อออกสู่อินเทอร์เน็ตกับมหาวิทยาลัยในท้องถิ่นที่ใกล้เคียง เช่น ตัวอย่างการวางแผนของรัฐโคโลราโดในสหรัฐอเมริกาได้วางมาตรการเชื่อมโยงมหาวิทยาลัยรัฐโคโลราโดเข้ากับวิทยาเขต 20 แห่งและโรงเรียนเข้าด้วยกัน เพื่อให้มหาวิทยาลัยเข้ามามีส่วนรับผิดชอบการสร้างโรงเรียนเสมือน (Virtual School) และก็ได้กำหนดให้ความสัมพันธ์ของโรงเรียนและมหาวิทยาลัยมีความเท่าเทียมกัน จากสถิติจัดทำโดยศูนย์กลางสถิติการศึกษาแห่งชาติ (National Center for Education Statistics – NCES) แสดงว่าในปี 2543 (ค.ศ.2000) โรงเรียนรัฐบาลเปิดสายให้นักเรียนสามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตจากที่บ้านถึงร้อยละ 54 โดยโรงเรียนนักเรียนโรงเรียนมัธยมสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตจากที่บ้านได้ร้อยละ 80 และนักเรียนจากโรงเรียนประถมสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตจากที่บ้านได้ร้อยละ 46

จากการสำรวจของสหรัฐฯเรื่อง “เส้นแบ่งดิจิทัล” (digital divide) ระหว่างโรงเรียนที่มีความขาดแคลนมาก และโรงเรียนที่มีความขาดแคลนน้อย โรงเรียนที่มีความขาดแคลนมากใช้อิน

เทอร์เน็ตในห้องเรียนได้ร้อยละ 30 ในขณะที่โรงเรียนที่มีความขาดแคลนน้อยสามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตจากห้องเรียนได้ถึงร้อยละ 62 และรายงานในปี 2540 บ่งชี้ว่า ครอบครัวที่มีรายได้น้อยคือ 10,000 - 14,000 เหรียญสหรัฐต่อปี มีคอมพิวเตอร์ที่บ้านเพียงร้อยละ 13 และใช้บริการออนไลน์เพียงร้อยละ 5 ในขณะที่ร้อยละ 60 ของครอบครัวที่มีรายได้สูงระหว่าง 50,000 - 74,000 เหรียญต่อปีมีคอมพิวเตอร์ประจำที่บ้าน และใช้บริการออนไลน์ถึงร้อยละ 32 อย่างไรก็ตาม สถิติดังกล่าวเป็นตัวเลขที่กล่าวอ้างด้วยว่า แสดงความแตกต่างที่ลดลงระหว่างกลุ่มขาดแคลนน้อยและขาดแคลนมาก เมื่อเทียบกับหลายปีที่ผ่านมา

ตามแผนเทคโนโลยีการศึกษาแห่งชาติ 2000 ของรัฐบาลสหรัฐอเมริกา หนึ่งในหลักการที่สำคัญเกี่ยวกับการที่จะทำให้นักเรียน และครูทุกคนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศได้จากโรงเรียน ชุมชน และที่บ้านนั้น ได้มีแนวทางกลยุทธ์ ระบุไว้ดังนี้

- สร้างความมั่นคงเรื่องเงินงบประมาณสนับสนุนที่ต่อเนื่อง โดยโรงเรียนจะต้องมีแผนอย่างต่อเนื่องเพื่อที่จะขอรับงบประมาณสนับสนุนที่เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายด้านบริการทางเทคนิค ซอฟต์แวร์ ค่าจัดทำเนื้อหาสาระ การเชื่อมต่อเครือข่าย ค่าซ่อมบำรุง
- แผนการใช้เทคโนโลยีต้องสนองตอบความต้องการของนักเรียน และมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ
- นักพัฒนาทำงานร่วมมือกับนักวิจัย และนักการศึกษาในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และเพื่อให้สามารถจัดหาซื้อที่มีราคาไม่แพง
- อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆต้องมีความทันสมัย มีการดูแล และปรับปรุง
- ทำให้นักเรียนทุกคนสามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างเท่าเทียมกัน โดยไม่มีข้อจำกัด เรื่องความแตกต่างของสถานภาพทางสังคม ความบกพร่องทางร่างกาย ภูมิหลังหรือภาษา

3.1.2 ออสเตรเลีย

โครงการเครือข่ายโรงเรียน (School Net) เกิดขึ้นในอีกหลายประเทศเช่น ออสเตรเลีย โครงการ เอ เอส เอ็น (ASN-Austria Schoolnet) ของออสเตรียก็เป็นอีกตัวอย่างการเชื่อมโยงเครือข่ายโรงเรียนที่อาศัยมหาวิทยาลัยเป็นหลัก โครงการนี้มีโรงเรียนอยู่ในโครงการ 300 แห่ง จากโรงเรียนจำนวน 6,000 แห่งทั่วประเทศ เครือข่ายเอ เอส เอ็น (ASN) นี้ อาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยคือ เครือข่ายเอซีโอ (ACO Net) เป็นทางผ่านเพื่อเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต ขณะเดียวกันกระทรวงศึกษาธิการก็ได้ทำการจัดตั้งเครือข่ายเฉพาะของโรงเรียนไว้อีกเครือข่ายหนึ่ง ประกอบด้วยสมาชิกจำนวนประมาณ 4,500 คน จากโรงเรียน 600 แห่ง

รัฐอื่นๆ ในออสเตรเลีย เช่น มลรัฐนิวเซาท์เวลส์ ริเริ่มโครงการประเทศออนไลน์ (Country Online) มีเป้าหมายเริ่มต้นที่โครงการเครือข่ายโรงเรียน เป้าหมายแรกคือ 200 โรงเรียน เข้าสู่อินเทอร์เน็ต โดยเชื่อมโยงด้วยสายส่งสัญญาณดิจิทัลความเร็วสูง ไอ เอส ดี เอ็น (ISDN) และขยายการเชื่อมโยงกับโรงเรียนรัฐบาลให้ได้ทั้งหมด และมีเป้าหมายต่อไปให้โรงเรียนทั่วมลรัฐสามารถทำ

หน้าที่ให้บริการการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตต่อสาธารณชนได้ต่อไป ในมลรัฐวิกตอเรียมีการจัดตั้งคอมพิวเตอร์เครือข่ายระยะไกล (WAN-Wide Area Network) ส่งสัญญาณความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาที โดย EduNet ให้บริการการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต นอกจากนี้เครือข่ายภาคพื้นดินยังมีเครือข่ายโทรศัพท์ผ่านดาวเทียมในโรงเรียน (SOFNet) ซึ่งปรับปรุงให้เป็นระบบการส่งสัญญาณด้วยระบบดิจิทัล

ส่วนในรัฐควีนสแลนด์ โครงการเชื่อมโยงการศึกษา (Connect-Ed) ใช้วงเงิน 53 ล้านดอลลาร์ เชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายระยะไกล โดยใช้สายส่งสัญญาณความเร็วสูง ไอ เอส ดี เอ็น กับโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ท้องถิ่นสำหรับโรงเรียน (SchoolLAN's) ซึ่งใช้งบประมาณโครงการ 40 ล้านดอลลาร์ ที่จะต้องแล้วเสร็จในปี 2544 (ค.ศ.2001)

รายงานจากประเทศออสเตรเลียระบุว่า โรงเรียนเชื่อมโยงเข้าสู่อินเทอร์เน็ตเพิ่มจากร้อยละ 35 ในปี 2537 เป็นร้อยละ 78 ในปี 2541 แม้ยังไม่มีตัวเลขยืนยันอย่างเด่นชัด แต่ยังมีคำสั่งข้อสังเกตในความแตกต่างระหว่างกลุ่มโรงเรียนที่มีและกลุ่มไม่มี ในแผนเศรษฐกิจสารสนเทศได้กำหนดเป้าหมายของโครงสร้างพื้นฐาน ดังนี้

- 1) ทุกโรงเรียนจะต้องจัดให้มีการเข้าถึงเครือข่ายโดยมีแถบความกว้างของการส่งสัญญาณ (bandwidth) ในระดับที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน
- 2) การเชื่อมต่อให้บริการต้องมีราคาที่เปรียบเทียบได้กับนานาชาติที่เป็นคู่แข่ง

3.1.3 ยุโรป

โครงการ NetDay ที่เกิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา และในอีกหลายประเทศก็มีการดำเนินการในยุโรปเช่นกัน ได้แก่ โครงการ NetDays Web Site หรือ โครงการ Netdays Europe เพื่อเผยแพร่ข่าวสารความก้าวหน้าในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา รวมถึงเพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างโรงเรียน และสถานศึกษาต่างๆ ให้สามารถติดต่อได้ทั่วถึงกันทั่วยุโรป

อังกฤษ รัฐบาลอังกฤษวางนโยบายการเชื่อมโยงโรงเรียนและแหล่งการเรียนรู้ทั้งหมดเข้าด้วยกัน ดังปรากฏในกลยุทธ์ ตามแผนนโยบาย National Grid for Learning รัฐบาลอังกฤษวางนโยบายเชื่อมโยงแหล่งการเรียนรู้เช่น ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ โดยตั้งเป้าหมายไว้ว่าในปี 2545 จะต้องเชื่อมต่อโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยและห้องสมุดทุกๆ แห่งและศูนย์กลางชุมชนเข้าเป็นเครือข่ายกันให้ได้มากที่สุด

รัฐบาลอังกฤษ ยังได้ใช้กลยุทธ์การแบกรับค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อของสถานศึกษาและแหล่งการเรียนรู้ โดยทำความตกลงกับบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติและอุตสาหกรรมเคเบิล เพื่อให้สถานศึกษาสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายโดยคิดค่าใช้จ่ายราคาถูกสำหรับภาคการศึกษา นอกจากนี้แนวทางการเชื่อมโยงเครือข่ายจากมหาวิทยาลัยสู่โรงเรียน ยังมีความเคลื่อนไหวที่น่าจะเป็นทางเลือกที่จะทำช่วยให้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ คือความร่วมมือและความช่วยเหลือจากภาคเอกชน ดังตัวอย่างประเทศสิงคโปร์

3.1.4 สิงคโปร์

สิงคโปร์ได้ตั้งปณิธานสร้างประเทศให้ประเทศตนเป็นศูนย์กลางเครือข่าย (hub) รัฐบาลสิงคโปร์ได้วางแนวนโยบายการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญซึ่งใช้งบประมาณกว่า 3000 ล้านดอลลาร์สิงคโปร์ เพื่อสร้างสิงคโปร์ให้เป็นเกาะอัจฉริยะ (Intelligent Island) ได้ดำเนินการหลักๆ เช่น การเชื่อมโยงเครือข่าย มีโครงการที่สำคัญ คือ สิงคโปร์วัน (Singapore ONE)

สิงคโปร์วัน เป็นโครงการก่อตั้งโดยรัฐบาลภายใต้การทำงานของคณะกรรมการคอมพิวเตอร์แห่งชาติ คณะกรรมการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีแห่งชาติ องค์การสื่อสารโทรคมนาคม คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และองค์การประชาสัมพันธ์แห่งสิงคโปร์ เริ่มต้นในปี 2533 ภายใต้แผนเทคโนโลยีสารสนเทศ 2543 (ค.ศ.2000) เป้าหมายของสิงคโปร์วัน คือ การสร้างเครือข่ายแถบสัญญาณกว้างด้วยความเร็ว 622 เมกะบิตต่อวินาทีผสมผสานกับเทคโนโลยีเอทีเอ็ม สวิทชิง ที่สามารถให้บริการข้อมูลลักษณะสื่อผสมที่ได้ตอบกันได้อย่างสะดวกเพื่อให้ชาวสิงคโปร์ใช้ชีวิตประจำวัน ทั้งที่บ้าน ที่ทำงานและเพื่อสนทนา การจากการสำรวจของรัฐบาลสิงคโปร์ยืนยันว่า ในปี 2542 เครือข่ายสิงคโปร์วัน ซึ่งเป็นเครือข่ายสัญญาณแถบกว้างได้ส่งบริการให้กว่าร้อยละ 98 ของครัวเรือนสิงคโปร์ ประกอบด้วยสมาชิกกว่า 60,000 คน เครือข่ายสัญญาณแถบกว้างนี้ให้บริการห้องสมุดรัฐจำนวนกว่าครึ่งของทั้งหมด ศูนย์ชุมชนต่างๆ รวมทั้งสามารถให้บริการกับทุกโรงเรียน

นอกจากนี้ยังมีโครงการเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างประเทศที่สำคัญของภาคเอกชน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมทั่วโลก โครงการเครือข่ายระหว่างประเทศที่ชื่อว่าโครงการเครือข่ายออกซิเจน เป็นโครงการริเริ่มความพยายามเชื่อมโยงเครือข่ายในกลุ่มประเทศที่อยู่ใกล้เคียงก่อน แทนที่การเชื่อมโยงโดยตรงสู่ประเทศเป้าหมายที่อยู่ห่างไกล โครงการนี้เริ่มในปี 2542 เป็นโครงการสร้างใยแก้วนำแสงใต้ทะเล โดยระยะแรกจะเชื่อมโยงจุดระหว่างห้วงมหาสมุทรและบนพื้นดินใน 76 ประเทศ ความยาว 169,000 กิโลเมตร ความเร็ว 2,560 กิกะบิต คาดว่าจะแล้วเสร็จระยะแรกในปี 2003 โครงการออกซิเจนมีเป้าหมายที่จะสร้างความเปลี่ยนแปลงทางการสื่อสารโทรคมนาคมระหว่างประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะเพื่อรองรับความเคลื่อนไหวถ่ายเทข้อมูลในรูปแบบต่างๆบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งคาดหวังการใช้ประโยชน์ ทั้งด้านการศึกษาและด้านธุรกิจ ความแตกต่างของเครือข่ายออกซิเจนและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเดิมคือ มีศูนย์การจัดการเครือข่าย (Network Management Centers-- NMC) ซึ่งแยกย้ายอยู่ตามจุดต่างๆ ทั่วเครือข่าย จัดการดูแลกิจกรรมที่ไม่ถูกต้องบนเครือข่ายดูแลจัดการวงจรข้ามเครือข่ายตามคำขอจากผู้ใช้ และวางแผนการพัฒนาเครือข่ายเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ประเทศไทยและกลุ่มประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อยู่ในระยะแรกของโครงการซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จในปี 2001

สรุป แนวทางการเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัย โรงเรียน และการสนับสนุนจากเอกชน เกิดขึ้นในประเทศไทยอย่างคล้อยคลึงกับนานาชาติ โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ให้การสนับสนุนวางรากฐานเครือข่ายทางการศึกษา (ไทยสาร) ต่อมาเมื่อรัฐบาลอนุญาตให้เอกชนเข้ามาดำเนินการให้บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อธุรกิจได้ ลักษณะการเชื่อมโยงทางเครือข่ายมีการกระจายตัวออกแทนการรวมศูนย์ และมีประสิทธิภาพการโอนถ่ายข้อมูลเป็นไปด้วยความเร็วที่สูงขึ้น นโยบายของรัฐบาลไทยพยายามเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการศึกษาโดยกำหนดความช่วยเหลือให้ผู้ให้บริการจากภาคการศึกษาสามารถเข้าถึงเครือข่ายในราคา ค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าผู้ให้บริการเอกชน อย่างไรก็ตาม โครงสร้างพื้นฐานและการให้บริการที่ยังขาด ประสิทธิภาพ ทำให้การโอนถ่ายข้อมูลและการสื่อสารผ่านเครือข่ายภาคศึกษาคับคั่ง ช้า ซึ่งพบว่าความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูลใน 16,000 ประเทศอยู่ที่ 62 เมกะบิตต่อวินาที ในขณะที่ประเทศไทยบริการด้วยความเร็วสูงสุด 10 เมกะบิตต่อวินาที ผู้ใช้ในภาคการศึกษาหลายกลุ่มจึง พึงพึงบริการจากผู้ให้บริการภาคเอกชนและต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งได้มีกลไกที่เป็นประโยชน์กับ ผู้บริโภค เช่น การดำเนินการลดค่าใช้จ่ายเพื่อดึงดูดผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การนำเสนอ โครงสร้างใหม่ที่คิดราคาตามข้อมูลที่ผู้ใช้ดาวโหลดทดแทนการคิดอัตราตามจำนวนเวลาที่ผู้ใช้ติด ต่อกับผู้ให้บริการ หรือแนวโน้มการดำเนินการของบริษัทเอกชนจากประเทศตะวันตกเช่น สหรัฐ อเมริกา จะพยายามเข้ามาทำการเปิดให้บริการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตในราคาเหมาจ่ายรายเดือน ซึ่งทำให้ ผู้ใช้สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ในเวลาที่ไม่จำกัดในอัตราค่าใช้จ่ายเพียงราคาเดียว ความพยายาม เหล่านี้สอดคล้องกับการคาดการณ์ของ นักวิจัยโกลด์คัมแมน ชาสซ์ ว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ซึ่งจะเพิ่มจาก 800,000 คนในปี 2544 เป็นจำนวน 1,500,000 คน

3.2 การเตรียมความพร้อมทางด้านฮาร์ดแวร์

การเตรียมความพร้อมทางด้านฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ เป็นอีกปัจจัยสำคัญที่บ่งชี้ความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยี โดยมีเป้าหมายคือการมีใช้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน (Universal access) เมื่อศึกษาจากสถานการณ์การเตรียมการในด้านดังกล่าวจากประเทศต่างๆ พบ ประเด็นที่จะได้นำเสนอต่อไปนี้ คือ อัตราส่วนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน จำนวนคอมพิวเตอร์ที่มี และใช้ได้จริง และการจัดเตรียมการด้านสถานที่เพื่อให้เกิดการใช้ได้ประโยชน์สูงสุด

3.2.1 อัตราส่วนของคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน จากภาพรวมการเตรียมความพร้อมทางด้านคอมพิวเตอร์ จะเห็นได้ว่าประเทศส่วนมากมีนโยบายเด่นชัด ประมาณเป้าหมายที่เป็นรูปธรรมในเชิงจำนวนคอมพิวเตอร์ที่จะจัดเตรียมให้กับโรงเรียน ตัวอย่างเช่น

เกาหลี มีเป้าหมายในการจัดหาคอมพิวเตอร์ให้กับโรงเรียนมัธยมและประถมศึกษา โดยมีเป้าหมายให้โรงเรียนประถมศึกษามีอัตราส่วนคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 2 คน และเป้าหมายในโรงเรียนมัธยมคือคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน

สิงคโปร์ คาดการณ์ว่าในปี 2545 นอกเหนือไปจากการติดตั้งคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการและห้องสมุดแล้วยังจะจัดตั้งคอมพิวเตอร์ในชั้นเรียนทุกห้อง อัตราส่วนของส่วนนักเรียนต่อคอมพิวเตอร์ในแต่ละโรงเรียนจะเป็นอัตรา 2 คน ต่อ 1 เครื่อง และมีคอมพิวเตอร์แบบวางตั้งสำหรับครูในอัตรา 2 คนต่อ 1 เครื่อง ซึ่งในระยะเริ่มต้นโรงเรียนต้องมีการลงทุนจัดซื้อคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้น โดยให้มีอัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อคอมพิวเตอร์เป็น 6.6 ต่อ 1 ในระดับประถมศึกษา ส่วนในระดับมัธยมศึกษาชั้นมียอัตราส่วนเป็น 5 ต่อ 1

ญี่ปุ่น รัฐบาลญี่ปุ่นคาดหวังอัตราส่วนคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อจำนวนนักเรียน 16 คน ซึ่งในการนี้ กระทรวงการค้าและอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ ร่วมกับกระทรวงศึกษาธิการ สนับสนุนโครงการโรงเรียน 100 แห่ง ครั้งแรก เมื่อปี 2538 ผลคือ โรงเรียนกว่า 110 โรงเรียน ได้จัดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสาร และได้จัดเป็นโครงการเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง

สหรัฐอเมริกา สหรัฐอเมริกาซึ่งได้ใช้งบประมาณปี 2540-2543 กว่า 274 ล้านดอลลาร์สหรัฐ กำหนดไว้ในหนึ่งในสี่เสาหลักของการพัฒนาทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ว่าจะต้องจัดหาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อการเรียนที่นักเรียนทุกคนต้องใช้ได้ ให้โรงเรียนจัดซื้อคอมพิวเตอร์ รายงานการสำรวจการสนับสนุนของรัฐบาลกลางสหรัฐอเมริกาเพื่อให้สหรัฐจัดหาคอมพิวเตอร์ให้กับนักเรียน เมื่อระหว่างปี 2540-2541 พบว่า อัตราส่วนนักเรียน 21 คนต่อ 1 เครื่อง ลดลงเป็น 14 คนต่อเครื่อง และอัตราส่วนนักเรียนต่อคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถแสดงผลแบบสื่อผสมได้ เป็น 5 คนต่อหนึ่งเครื่อง นอกจากนี้ ยังมีรายงานเปรียบเทียบว่า ในปี 2537 แทบจะไม่มีโรงเรียนใดเชื่อมโยงเข้าสู่อินเทอร์เน็ต (คือมีเพียงร้อยละ 4) และในปี 2539 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 14 และปัจจุบันพบว่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของโรงเรียนรัฐบาลสามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้

ออสเตรเลีย รัฐนิวเซาท์เวลส์ตั้งเป้าหมายว่าจะทำให้ทุกโรงเรียนสามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้ในปี 2540 และปรับปรุงอัตราส่วนของนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้ได้ดีกว่า 11 คน ต่อ 1 เครื่อง

รัฐวิกตอเรีย มีความพยายามให้อัตราส่วนนักเรียนต่อคอมพิวเตอร์ เป็น 5 คน ต่อ 1 เครื่อง ทั้งยังแจกจ่ายคอมพิวเตอร์ให้แก่โรงเรียนกว่า 2 พันโรงเรียน

ที่รัฐควีนส์แลนด์ มีโครงการโรงเรียนปี 2001 เป็นโครงการ 3 ปี (2540-2543) ใช้เงิน 83 ล้านดอลลาร์ในการจัดการยุทธวิธีใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียน และโครงการสองปี (2541-2542) ใช้เงินประมาณ 3 ล้านดอลลาร์ โดยใช้ 18 ล้านดอลลาร์เพื่อเพิ่มอัตราส่วนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน เป็น 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 7.5 คน

3.2.2 จำนวนคอมพิวเตอร์ที่มีและใช้ได้จริง จากนโยบายของประเทศที่มุ่งเพิ่มจำนวนคอมพิวเตอร์สู่โรงเรียน และหลักฐานการสำรวจโดยโครงการวิจัยนานาชาติ พบว่าคอมพิวเตอร์

ในโรงเรียนของประเทศส่วนใหญ่เพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างมากมาย แต่อุปกรณ์ที่มีอยู่ก่อนข้างจะล้าสมัย หรือชำรุดทำงานไม่ได้

ดัชนีบ่งชี้ที่สำคัญของการเตรียมพร้อมทางกายภาพด้านฮาร์ดแวร์ จึงไม่ใช่จำนวนคอมพิวเตอร์ที่มีมากขึ้น แต่รวมถึงคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานได้ ซึ่งหมายถึงการนำมาใช้ได้เหมาะสมกับการเรียนการสอน หรืออายุการใช้งานของคอมพิวเตอร์ที่ได้มีการวางแผนลงทุนไปในเบื้องต้น จากการสำรวจซึ่งได้มุ่งไปที่สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันที่ควรจะสามารถแสดงผลในลักษณะสื่อผสมพบว่า โรงเรียนในระดับประถมมีอัตราส่วนคอมพิวเตอร์ที่สามารถแสดงผลในลักษณะสื่อผสมมากกว่าโรงเรียนในระดับมัธยม เป็นที่น่าสังเกตว่าแม้ว่าอัตราส่วนการมีคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมจะสูงกว่าโรงเรียนในระดับประถม แต่สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนระดับประถมจะดีกว่านั้น สืบเนื่องมาจากสาเหตุที่อธิบายได้ว่า โรงเรียนในระดับมัธยมส่วนใหญ่จะได้ใช้เทคโนโลยีก่อนระดับประถม คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ในโรงเรียนระดับมัธยมจึงมีลักษณะที่ค่อนข้างล้ำสมัยกว่าโรงเรียนในระดับประถม และเป็นที่น่าพิจารณาอีกประการหนึ่งว่า คอมพิวเตอร์ที่มีความทันสมัยและสามารถแสดงผลในลักษณะสื่อผสมได้นั้นมีความเหมาะสมและสามารถดึงดูดการเรียนสำหรับนักเรียนโดยเฉพาะในวัยเล็กๆ ได้ดี จึงได้ถูกเลือกมาใช้กับเด็กเล็กมากกว่าเด็กโต อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ที่มีความทันสมัยน้อยกว่า ผู้ใช้ต้องใช้ทักษะมากขึ้น หรือมีการออกแบบส่วนเชื่อมต่อเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้กับหน้าจอ (Interface design) ที่ไม่พอใจเท่ากับคอมพิวเตอร์ที่มีสามารถแสดงผลในลักษณะสื่อผสมแต่สามารถรองรับการใช้งานได้ดีในระดับสูง ก็ยังควรนำมาประยุกต์ให้ใช้ได้ดีเพื่อการเรียนการสอนต่อไป ตัวอย่าง นโยบายของฮ่องกง

ฮ่องกง รัฐบาลไม่ได้เจาะจงกำหนดอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อคอมพิวเตอร์ ได้ปล่อยให้อยู่กับความต้องการและความพร้อมของแต่ละโรงเรียน แต่รัฐบาลก็ได้เน้นปัญหาความค้ำอโอกาสของกลุ่มนักเรียนที่ขาดแคลน จึงมีนโยบายให้ทุนกับโรงเรียน เพื่อการให้บริการกับนักเรียนค้ำอโอกาสเหล่านี้ โดยเพิ่มเวลาบริการหลังเวลาทำการ และจัดการให้ศูนย์ชุมชน ห้องสมุด ศูนย์เยาวชน หรือแหล่งเรียนทั่วไป ให้บริการเครื่องมือทางเทคโนโลยีกับนักเรียน

3.2.3 การเตรียมการด้านอาคารสถานที่ การจัดตั้งสถานที่สำหรับเครื่องมือทางเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่ถูกบังคับโดยลักษณะของเทคโนโลยีเพื่อทำให้เกิดการใช้เพื่อประโยชน์สูงสุด ลักษณะของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นั้นควรต้องมีการควบคุมสถานที่การจัดตั้งให้อยู่ในสภาพที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ซึ่งมีราคาสูงสะดวกต่อการใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด จากประสบการณ์ที่ผ่านมาจุดอ่อนในการนำเทคโนโลยีเข้าสู่โรงเรียนได้แก่ การขาดการวางแผนการจัดตั้งอุปกรณ์ลงในสถานที่ที่เหมาะสม โดยมีความเชื่อว่าเครื่องมือที่มีราคาแพงจะต้องเก็บให้มีให้น้อยที่สุดและจัดลงในสถานที่ที่ใช้งานได้อย่างจำกัด ไม่ได้มีการวางแผนการปรับปรุงให้ใช้งานได้ อยู่เสมอ

ปัจจุบันหลายประเทศพิจารณาการจัดตั้งเทคโนโลยีให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานให้ได้ประโยชน์สูงสุดโดยจำนวนผู้ใช้งานมากที่สุด ตัวอย่างประเทศสิงคโปร์มีการวางแผนการจัดตั้งเทคโนโลยีโดยกำหนดให้มีการจัดการอยู่ 2 ประการคือ กรณีที่มีการจัดสร้างตึกหรือสถานที่ขึ้นใหม่ก็จะคำนึงถึงความสะดวกในการติดตั้งเครื่องมือทางเทคโนโลยี อีกกรณีหนึ่งคือการจัดการรีออลอนอาคารเก่าและก่อสร้างขึ้นใหม่เพื่อรองรับเทคโนโลยีโดยเฉพาะ เช่น โครงการ PRIME (Programme for Rebuilding and Improving Existing Schools) ของประเทศสิงคโปร์ โดยกระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนในสิงคโปร์ส่วนมากก่อสร้างมาแล้วกว่า 30 ปี ซึ่งไม่มีโครงสร้างที่รองรับกับการติดตั้งเทคโนโลยีใหม่ ดังนั้น รัฐบาลสิงคโปร์จึงกำหนดการปรับปรุงรีออลอนโรงเรียนประมาณ 290 โรงเรียน ภายในช่วงปี 2542 – 2548 การปรับปรุงดังกล่าวในบางโรงเรียน สามารถทำได้ควบคู่ไปกับการดำเนินการสอน บางโรงเรียนย้ายหรือไปเรียนร่วมกับโรงเรียนอื่นในขณะที่ทำการก่อสร้าง

สรุป

การเตรียมพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง นับเป็นก้าวแรกที่เกือบทุกประเทศให้ความสำคัญเพื่อเป็นการวางรากฐานในการตอบสนองแนวนโยบายแห่งรัฐ ที่จะนำใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารสารสนเทศของการศึกษา (Information Communication Technology - ICT) ทั้งนี้ อาศัยประสบการณ์ของประเทศผู้นำทางเทคโนโลยีหลัก คือ การเชื่อมโยงเครือข่ายจากมหาวิทยาลัยสู่โรงเรียนและขยายต่อแหล่งการเรียนรู้ในชุมชนทั้งหมด ส่วนการกำหนดอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์มุ่งหวังที่จะให้บริการผู้ใช้ได้สูงสุดด้วยการกำหนดอัตราส่วนจำนวนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน หรือการวางแผนจัดวางอุปกรณ์ในสถานที่เหมาะสมเพื่อให้มีการใช้ได้ประโยชน์สูงสุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บทที่ 4

การเตรียมความพร้อมทางด้านซอฟต์แวร์

โครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่จับต้องได้คือฮาร์ดแวร์ เป็นองค์ประกอบหลักของเทคโนโลยีดิจิทัล องค์ประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งเป็นความรู้ที่ขับเคลื่อนให้เทคโนโลยีการทำงาน คือ ซอฟต์แวร์ ซึ่งนอกจากจะหมายถึงชุดคำสั่งโปรแกรมที่กำหนดให้เทคโนโลยีในระบบดิจิทัลทำงาน ยังรวมความสำคัญของเนื้อหาสาระแห่งความรู้ที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องเป็นการผนวกรวมที่ลงตัวของเครื่องมือทางเทคโนโลยีและกระบวนการเรียนการสอน จึงจะทำให้การลงทุนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่มีผลคุ้มค่า ดังประมวลเป็นประเด็นที่พึงพิจารณา ได้แก่ มาตรการส่งเสริมการผลิตซอฟต์แวร์คุณภาพ การสร้างซอฟต์แวร์การศึกษาแบบเท็กซัส การผลิตเนื้อหาสาระในรูปแบบดิจิทัล และการผลิตเนื้อหาสาระในรูปแบบดิจิทัล

4.1 มาตรการส่งเสริมการผลิตซอฟต์แวร์คุณภาพ

มาตรการส่งเสริมการผลิตซอฟต์แวร์คุณภาพ มีตัวอย่างความพยายามของประเทศต่างๆ ดังนี้

ออสเตรเลีย รัฐบาลออสเตรเลียกำหนดให้ 2 กระทรวง รับผิดชอบเกี่ยวกับเทคโนโลยี มัลติมีเดียทางการศึกษาโดยเฉพาะ คือ กระทรวงศึกษาธิการและวัฒนธรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์ การวิจัยและศิลปะ โดยกระทรวงศึกษาธิการและวัฒนธรรมดูแลโรงเรียนทั่วไป การศึกษาต่อเนื่องและอาชีวศึกษา ส่วนกระทรวงวิทยาศาสตร์ การวิจัยและศิลปะ ทำหน้าที่ดูแลในมหาวิทยาลัย ซึ่งทั้งสององค์กรเน้นหนักในการผลิต พัฒนาซอฟต์แวร์การศึกษาให้มีคุณภาพสูงสุด โดยจัดกิจกรรมการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมเช่น

- จัดซื้อลิขสิทธิ์โปรแกรมเพื่อใช้ในโรงเรียน
- กระตุ้นและกำหนดลักษณะของสื่อที่ใช้ในการสอนที่ใช้ศักยภาพคอมพิวเตอร์
- ส่งเสริมการผลิตที่มีคุณภาพ และวางเงื่อนไขการประเมินสื่อทางการศึกษา
- กิจกรรมส่งเสริมการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อการศึกษาในทุกสาขาวิชา

แคนาดา

แคนาดา เป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสูง เครื่องมือ และอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีที่มีสมรรถนะสูงนั้นมักอยู่ในสถาบันการศึกษา แม้ว่าการนำมาใช้ในการเรียนการสอนจะแตกต่างกันไปในแต่ละรัฐ คราวเรือนที่มีคอมพิวเตอร์ใช้และมีโปรแกรมการศึกษาใช้มีถึงร้อยละ 40 บริษัทในแคนาดามีชื่อเสียงมากในการผลิตมัลติมีเดีย โดยเฉพาะเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ในตลาดการพัฒนาซอฟต์แวร์และมัลติมีเดีย แคนาดาสามารถผลิตและป้อนสินค้าและบริการให้กับประเทศได้ถึงร้อยละ 80 ส่วนอีกร้อยละ 20 เป็นการป้อนสู่ตลาดต่างประเทศ

นอกจากนี้ยังพบการจัดตั้งความร่วมมือระหว่างประเทศ ในกลุ่มประเทศในยุโรป คือ เยอรมนี เนเธอร์แลนด์ อังกฤษ สวีเดน สวิตเซอร์แลนด์ และสเปน ในการจัดประกวดซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพทางการศึกษา

4.2. การสร้างซอฟต์แวร์การศึกษابันเทิง

สหรัฐอเมริกา นับว่าเป็นหนึ่งในประเทศที่อยู่ในแนวหน้าทางเทคโนโลยี และถือเป็นผู้ส่งออกฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์รายใหญ่แห่งหนึ่งของโลก สหรัฐอเมริกา ผลิตซอฟต์แวร์ทุกชนิดทั้งซอฟต์แวร์สำนักงาน ซอฟต์แวร์เฉพาะทาง ซอฟต์แวร์เกมส์ และซอฟต์แวร์เพื่อการศึกษา ซึ่งทั้งนี้พบว่าซอฟต์แวร์เพื่อศึกษานั้นมีอัตราส่วนน้อยที่สุด ส่วนซอฟต์แวร์ประเภทที่ขายดีที่สุดคือซอฟต์แวร์เกมส์นินเทนโด จึงทำให้ นายคลินตัน ประธานาธิบดีสหรัฐฯ ถึงกับกล่าวว่าจะสนับสนุนให้มีซอฟต์แวร์ดี ๆ เพื่อการศึกษาและทำให้เด็ก ๆ ใช้มาก ๆ เท่ากับเกมส์นินเทนโด สหรัฐอเมริกา ได้สังเกตเห็นการเรียนรู้แบบใหม่ที่เกิดขึ้นพร้อมไปได้กับความบันเทิง (Edutainment) ซึ่งเห็นได้จากบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์การศึกษากับบันเทิงสำหรับครอบครัวที่มีอัตราการเติบโตถึงร้อยละ 50 ต่อปี และคาดการณ์ว่ายอดขายสินค้าซอฟต์แวร์การศึกษานี้จะเพิ่มถึง 1 ล้านล้านเหรียญในอีก 10 ปีข้างหน้า สำหรับโรงเรียนในสหรัฐอเมริกา ได้คาดการณ์ว่าจะมีมาตรการซอฟต์แวร์ซึ่งมีอัตราการเติบโตถึงประมาณร้อยละ 20 ต่อปี

4.3 กลยุทธ์การสร้างอำนาจการต่อรองให้ผู้ใช้

รัฐบาลในหลายประเทศ ได้สังเกตเห็นกลไกการตลาดของการผลิตซอฟต์แวร์ที่อาจทำให้ผู้ใช้เสียเปรียบมากเกินไป และเพื่อทำให้ผู้ใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาได้ใช้ประโยชน์จากซอฟต์แวร์สูงที่สุดจึงได้ดำเนินการคานอำนาจการซื้อและการต่อรองให้กับผู้ใช้ในภาคการศึกษา เช่น สหรัฐอเมริกา

สหรัฐอเมริกา รัฐบาลต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา ได้ดำเนินกลยุทธ์ในการสร้างอำนาจการต่อรองให้กับผู้ใช้นี้

- มาตรการของรัฐเคนตักกี ในการทบทวนเนื้อหาซอฟต์แวร์ที่เป็นประโยชน์กับการศึกษา
- รวบรวมการจัดซื้อผ่านในระดับเขตและและรัฐ เพื่อสร้างกำลังการต่อรองของผู้บริโภคในรัฐเคนตักกี
- จัดตั้งศูนย์ทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อการศึกษาไว้ให้บริการจำนวน 3 แห่ง ในเนบราสก้า การจัดหาเงินทุนสนับสนุนเพื่อการทบทวนเลือกซื้อซอฟต์แวร์ ในรัฐหลุยเซียน่า
- สร้างตลาดเสมือน (Virtual Market) บนเว็บของรัฐแมสซาชูเซต ทำให้เกิดอำนาจการต่อรอง ซึ่งมีผลประหยัดเงินได้ถึง 100 ล้านดอลลาร์ในช่วงระยะเวลา 5 ปี

- เผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีผ่านทางสื่อพิมพ์รวมทั้ง การสร้างฐานข้อมูลเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์บนเว็บไซต์ เช่น รัฐนิวแฮมเชอร์ นิวเจอร์ซีย์ โอเรกอน (OPEN – Oregon Public Education Network) และ นอร์ธแคโรไลนา

ออสเตรเลีย มลรัฐควีนส์แลนด์ ก็ได้มีความพยายามที่คล้ายคลึงกับสหรัฐอเมริกา โดยใช้งบประมาณ 2 ล้านเหรียญในปี 2541-2542 พยายามสร้างให้มลรัฐมีซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพใช้ในหลักสูตร และมีแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่มีคุณภาพ

ส่วนมลรัฐวิกตอเรีย ก็ได้ดำเนินการจัดตั้งกรรมการพิจารณาหากกลุ่มผู้ค้าสินค้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่พึงประสงค์เพื่อสร้างอำนาจการต่อรองให้กับผู้ใช้จากหน่วยการศึกษา

ยุโรป การรวมตัวของสหภาพยุโรป เป็นตัวอย่างการร่วมมือขนาดใหญ่กว่าคือ ยุโรปใช้งบประมาณถึง 1,400 ล้านเหรียญยูโร ในการสร้างเครือข่ายยุโรป เพื่อการฝึกอบรมและพัฒนาความร่วมมือ แลกเปลี่ยนการใช้ซอฟต์แวร์สอนภาษา และริเริ่มการพัฒนาผลิตภัณฑ์

สิงคโปร์ ตามนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาปัจจุบัน กระทรวงศึกษาธิการสิงคโปร์ได้ทำหน้าที่เป็นผู้จัดให้บริการฐานข้อมูลกลาง ตรวจสอบ ประเมินและแนะนำรายชื่อของซอฟต์แวร์ที่ควรใช้ในการศึกษา (Recommended Software List) รวมทั้งเว็บไซต์การศึกษาให้กับโรงเรียน และอบรมให้ครูมีความสามารถในการประเมินซอฟต์แวร์และเว็บไซต์ทางการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการยังได้ทำหน้าที่สนับสนุนให้มีการจัดซื้อซอฟต์แวร์ในราคาที่ถูกลง มีการตกลงร่วมกับผู้ผลิต รวมทั้งการใช้ลิขสิทธิ์แห่งชาติในการตกลงราคากับสำนักพิมพ์ (Digital Media Repositories—DMRs) และทำหน้าที่รวบรวมรายชื่อสื่อต่างๆ เว็บไซต์และโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างด้วยมัลติมีเดีย เพื่อเป็นแหล่งในการเรียนรู้

4.4 การผลิตสาระความรู้บนเครือข่าย

ประเทศส่วนใหญ่ได้ตระหนักถึงความจำเป็นและความสำคัญในการสร้างเนื้อหาสาระบนเครือข่าย นโยบายเด่นๆ ในบางประเทศมุ่งเร่งสร้างฐานความรู้ที่จะแพร่หลายบนเครือข่าย

อังกฤษ รัฐบาลอังกฤษให้ความสำคัญกับการสร้างเนื้อหาสาระความรู้และมุ่งมั่นที่จะเป็นผู้นำทางด้าน การส่งออกทางด้านความรู้บนเครือข่าย มีนโยบายและกลยุทธ์ที่เด่นชัดในการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้แห่งชาติ (National Grid for Learning) โดยสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐบาลและเอกชนเชื่อมโยงแหล่งการเรียนรู้เข้ากับโรงเรียน ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ รวมทั้งการกำหนดให้สถานีวิทยุโทรทัศน์ต่างๆ มีการให้บริการข้อมูลเผยแพร่ผ่านระบบสื่อสารมวลชนและในรูปแบบดิจิทัล ออนไลน์

สหรัฐอเมริกา แนวนโยบายเทคโนโลยีการศึกษา 2543 ที่ระบุเป้าหมายให้เนื้อหาสาระทางการศึกษาที่อยู่ในรูปของดิจิทัลเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน สหรัฐมีแนวทางกลยุทธ์ดังนี้

- สนับสนุนความพยายามในการทำความเข้าใจการพัฒนา และปรับปรุงการเรียนการสอน
- สร้างภาวะผู้นำในการใช้เทคโนโลยีที่เสนอทางเลือกที่ดีเพื่อมุ่งสู่จุดมุ่งหมายทางการศึกษา
- สร้างความต่อเนื่องและความพยายามในสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบดิจิทัล
- ตอบรับความต้องการในเรื่องแหล่งทรัพยากรและการบริการที่ให้ประสิทธิภาพในการปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เนื้อหาสาระทางการศึกษาในรูปแบบดิจิทัลมีประสิทธิภาพสูงสุด
- นักการศึกษาและนักเทคโนโลยีสามารถกำหนดเนื้อหาสาระทางดิจิทัลและ โปรแกรมบนเครือข่ายที่ควรจัดเตรียมเพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนการสอน
- ให้ความสำคัญในการจัดหาเนื้อหาสาระในรูปแบบดิจิทัล และ โปรแกรมประยุกต์ผ่านเครือข่าย
- ย้ำเตือนให้ผู้ผลิตสาระทางการศึกษาในรูปแบบดิจิทัลสร้างงานที่มีคุณภาพสูงสุด
- สนับสนุนให้มีการบูรณาการเนื้อหาสาระทางการศึกษาในรูปแบบดิจิทัล

นอกจากการผลิตเนื้อหาสาระบนเครือข่าย รัฐบาลสหรัฐได้ให้ความสำคัญกับการควบคุมดูแลการเข้าถึงเนื้อหาสาระที่ไม่เหมาะสมบนอินเทอร์เน็ต โดยได้มีมาตรการควบคุมดูแล เช่น การใช้ซอฟต์แวร์ปิดกั้นข้อมูลที่ไม่เหมาะสม การใช้ระบบอินเทอร์เน็ต การควบคุมดูแลโดยเจ้าหน้าที่และครู การใช้นโยบายยอมรับการใช้ (Acceptable Use Policies—AUPs) ซึ่งพบว่าโรงเรียนเกือบทั้งหมดคือร้อยละ 98 ได้ใช้นโยบายยอมรับการใช้

ออสเตรเลีย ประเทศออสเตรเลียนิกกลยุทธ์ เกี่ยวกับการผลิตเนื้อหาสาระทางการศึกษาและบริการตามนโยบายเศรษฐศาสตร์สารสนเทศ ดังนี้

- กำหนดให้มีการผลิตเนื้อหาหลักสูตรที่ให้บริการออนไลน์ที่มีคุณภาพสำหรับโรงเรียนในออสเตรเลีย
- กำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องสามารถเข้าสู่ระบบการเรียนรู้แบบดิจิทัล เพื่อสนับสนุนหลักสูตรที่สร้างขึ้น
- สร้างเครือข่าย EdNA Online ซึ่งเป็นเครือข่ายการศึกษา เป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณภาพในการสนับสนุนให้นักการศึกษา และนักเรียน ใช้ในการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ในหลักสูตรต่างๆ
- กำหนดให้โรงเรียนมีการบริการการศึกษาออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ

สิงคโปร์ กระทรวงศึกษาธิการสิงคโปร์ได้จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ

(Economic Development Board - EDB) และ คณะกรรมการคอมพิวเตอร์ (National Computer Board - NCB) ร่วมกันชักจูงให้ผู้ผลิตซอฟต์แวร์จากทั่วโลกเข้ามาลงทุนร่วมจัดตั้งบริษัทผลิตซอฟต์แวร์

กับบริษัทในสิงคโปร์ โดยกระทรวงศึกษาธิการจะเป็นผู้กำหนดทิศทางเพื่อให้มีเนื้อหาสาระทางการศึกษาที่สอดคล้องกับหลักสูตร

สรุป

แนวโน้มของนานาชาติในการเตรียมพร้อมทางด้านกายภาพต่อการใช้เทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเน้นไปทางเทคโนโลยีดิจิทัลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่ามีความพยายามในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคมโดยอิงกับภาคธุรกิจเอกชน ในขณะที่ความพยายามในการจัดหาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เช่น คอมพิวเตอร์ ให้บริการ โดยมีแนวคิดของอัตราส่วนของคอมพิวเตอร์ กับการจัดการการใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนในเรื่องของซอฟต์แวร์ก็ได้มุ่งเน้นทั้งในด้านการผลิตที่มีคุณภาพโดยภาคเอกชน โดยมีตัวแทนภาคการศึกษาเข้าไปเกี่ยวข้องในเรื่องของการประกันคุณภาพ การจัดซื้อที่มีความเหมาะสมในเรื่องราคาและการใช้งาน

ประเทศไทยก็ได้กำหนดทิศทางที่สอดคล้องกับกระแสนานาชาติ ดังปรากฏตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี พ.ศ. 2542 ซึ่งกำหนดไว้อย่างชัดเจนในมาตรา 62 และ 63 เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม การส่งเสริมการผลิตสื่อ ดังนี้

“มาตรา ๖๒ รัฐต้องจัดสรรคลื่นความถี่ สื่อตัวนำและ โครงสร้างพื้นฐานอื่น ที่จำเป็นต่อการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ วิทยุโทรคมนาคม และการสื่อสารในรูปแบบอื่น เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การทะนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรมตามความจำเป็น

มาตรา ๖๓ รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ โดยเปิดให้มีการแข่งขัน โดยเสรีอย่างเป็นธรรม”

ในเรื่องของซอฟต์แวร์ พบว่าประเทศไทยนำเข้าซอฟต์แวร์จากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ซึ่งซอฟต์แวร์เหล่านั้นขาดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับผู้เรียนไทย ทั้งในเรื่องของภาษา วัฒนธรรม และแบบความคิด ซอฟต์แวร์การศึกษาในไทยยังมีการผลิตที่น้อยมากและขาดคุณภาพที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่ดี จากข้อมูลพบว่าซอฟต์แวร์ของบริษัทเอกชนที่ส่งมาให้กระทรวงศึกษาธิการประเมินคุณภาพในปี 2541 นั้น ในจำนวน 136 เรื่อง มีเพียง 48 เรื่องที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพที่ยอมรับได้ ในเรื่องความเคลื่อนไหวของไทยที่ตอบรับกับการผลิตซอฟต์แวร์และเนื้อหา คือ รัฐบาลไทยได้จัดตั้งงบประมาณ 8 หมื่นล้านบาทเพื่อโครงการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี โดย 1 ใน 5 ของงบประมาณนี้เป็นงบสำหรับการจัดทำหนังสือ ตำราเรียน สื่อ

บทที่ 5

การเตรียมการด้านความรู้ทางเทคโนโลยีและการบูรณาการสู่ห้องเรียน

เนื่องจากเทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคมนี้จะไม่สามารถแพร่กระจายได้กว้างขวาง และมีประโยชน์สูงสุดด้วยนโยบายการเตรียมความพร้อมเพียงเครื่องมือจากผู้บริหารในลักษณะบนสู่ล่าง (Top – down management) แต่จะต้องอาศัยการแพร่กระจายในระดับล่างสู่บนด้วย (Bottom – up) นั่นคือ จะต้องเกิดกระแสการใช้การสื่อสารเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาในกลุ่มผู้ใช้ด้วย ตามทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรมทางเทคโนโลยีโดยเฉพาะทางการสื่อสารโทรคมนาคมนั้น เทคโนโลยีสื่อสารใดๆ ที่มีผู้ใช้จำนวนมากเพียงพอในระดับหนึ่ง เครื่องมือนั้นจะมีความสำคัญและจำเป็นที่ผู้ใช้ที่ยังไม่เคยใช้ต้องใช้เพื่อให้สามารถสื่อสารกับกลุ่มผู้ใช้ส่วนใหญ่ได้ ประเด็นที่อยู่ในการพิจารณาเพื่อกระตุ้นการนำใช้ คือการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีให้กับผู้ใช้ (Technology Literacy) ได้แก่ กลุ่มครูและนักเรียน รวมทั้งการบูรณาการเข้าสู่ห้องเรียน

5.1 การพัฒนาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีให้กับนักเรียน

เกือบทุกประเทศได้มีการเร่งพัฒนาความรู้ให้กับเยาวชนของประเทศ อันจะเป็นบุคคลากรต่อไปในอนาคต ซึ่งหลายประเทศจะเน้นกลยุทธ์ที่มุ่งผลลัพธ์ของนักเรียนหลังจบการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ ดังจะได้แสดงตัวอย่างแนวทางการดำเนินงานและกลยุทธ์ที่น่าสนใจในบางประเทศ

สหรัฐอเมริกา จากการศึกษาวิจัยและจัดการประชุมอย่างต่อเนื่องเรื่องความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี สหรัฐอเมริกาได้กำหนดว่าความรู้เรื่องเทคโนโลยีประกอบด้วย ทักษะและความรู้เกี่ยวกับข่าวสาร การสื่อสาร และพื้นฐานทางเทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับการทำงานในสิ่งแวดล้อมที่เป็นเทคโนโลยีในอนาคต

มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (NSF--National Science Foundation) และ โครงการนาซา (NASA--National Aeronautics and Space Administration) จัดตั้งโครงการเทคโนโลยีสำหรับชาวอเมริกัน (Technology for All American Project) สนับสนุนโดยสมาคมการศึกษาเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อวางมาตรฐานเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาสำหรับนักเรียน เกรด 1-12 โดยจัดการประชุมต่อเนื่อง ร่วมกับ สมาคมครุคณิตศาสตร์แห่งชาติ (NCTM--National Council and Teachers of Mathematics) สมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (NSTA--National Science Teacher Association) วิศวกรรมการศึกษาของสังคมอเมริกัน (ASEE--American Society of Engineering Education) และ สมาคมการศึกษาเทคโนโลยีระหว่างประเทศ (ITEA--International Technology Education Association) มีข้อสรุปว่า ทักษะของความรู้ในการใช้เทคโนโลยีนั้น จะต้องส่งเสริมต่อสิ่งเหล่านี้ 1) การเรียนรู้ 2) ผลผลิตส่วนบุคคล 3) การตัดสินใจ และ 4) ชีวิตประจำวัน การเตรียมการความรู้

เกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้จึงเป็นการเตรียมการให้นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตและเป็นผู้ซึ่งสามารถกำหนดการเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี ครอบคลุม 6 ประเด็นหลักดังต่อไปนี้

- 1) ความเข้าใจเทคโนโลยี ในหลักการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
- 3) ความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายร่วมกัน
- 4) ความสามารถในการสร้างสรรค์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในด้านที่ท้าทายใหม่ๆ
- 5) ความตระหนักในความเกี่ยวเนื่องของเทคโนโลยีกับอาชีพ และปัจจัยที่จะนำมาซึ่งความสำเร็จในอาชีพนั้นๆ
- 6) ความเข้าใจต่อผลกระทบของปัญหาทางสังคมที่อาจเกิดจากการใช้เทคโนโลยี

โดยสรุปความรู้ทางเทคโนโลยี ที่นักเรียนพึงมีตามระดับชั้นเรียน เป็นดังนี้
นักเรียน เกรด 2 ควรจะต้องสามารถที่จะ

- ใช้อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล เช่น เครื่องพิมพ์ วิทยุ เทป คีย์บอร์ด
- ใช้อุปกรณ์สื่อสารเพื่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำพังได้
- รู้และใช้ศัพท์เกี่ยวกับเทคโนโลยีได้อย่างชัดเจนและแม่นยำ
- ใช้ทรัพยากรสื่อผสมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- สามารถร่วมมือกับกลุ่มเพื่อน อาจารย์และผู้อื่น ใช้เทคโนโลยีในห้องเรียน
- แสดงพฤติกรรมการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีอย่างมีจรรยาบรรณ
- ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีอย่างมีความรับผิดชอบ
- ฝึกพัฒนาสื่อผสมที่เหมาะสมภายใต้การส่งเสริมของครู
- ใช้ผลิตผลจากเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา สื่อสารหรือ แสดงภาพความคิด
- รวบรวมข่าวสารและสื่อสารกับผู้อื่น โดยใช้โทรคมนาคม ภายใต้การควบคุมตรวจสอบจากครู ครอบครัว และกลุ่มเพื่อน

นักเรียนเกรด 5 ควรที่จะสามารถ

- ใช้อุปกรณ์นำเข้า และแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- อภิปรายข้อดี และข้ออ่อนค้อยในการใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
- อธิบายประเด็นที่เกี่ยวกับความรับผิดชอบการใช้เทคโนโลยีและข้อมูล ผลที่เกิดจากการใช้ผิด
- ใช้อุปกรณ์ผลิตและเครื่องมือต่างๆ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในทักษะของตนเอง และใช้ในการเรียนในหลักสูตร
- ใช้เครื่องมือเทคโนโลยี ในการสร้างสื่อผสม เช่นการนำเสนอ เว็บบล็อกดิจิทัล เครื่องมือกราฟภาพ เพื่อสร้างผลิตผลแก่ผู้อื่นทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

- ใช้โทรคมนาคมในการค้นหาข้อมูลการเรียนรู้ที่เป็นเอกเทศ ตามความสนใจส่วนบุคคล และเพื่อการแก้ปัญหา และร่วมมือสื่อสารกับผู้อื่นทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน เพื่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ใช้แหล่งเครื่องมือเทคโนโลยี เช่น เครื่องคำนวณ เครื่องมือเก็บข้อมูล วิกิพีเดีย และซอฟต์แวร์ทางการศึกษา ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อการแก้ปัญหา และกิจกรรมในห้องเรียน
 - พิจารณาว่าเมื่อใดจะเลือกและใช้ เทคโนโลยีให้มีประโยชน์อย่างเหมาะสม ในแต่ละสถานการณ์
 - ประเมินความแม่นยำ ความเกี่ยวข้อง และความเหมาะสม ในการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ
- นักเรียนเกรด 8 ควรที่จะสามารถ

- ประยุกต์ยุทธวิธีในการนิยามและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- แสดงให้เห็นถึงความรู้ในกระแสดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศ กับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในงานและสังคม
- แสดงพฤติกรรมที่ถูกต้องตามกฎหมายและจริยธรรมเมื่อใช้สารสนเทศ และเทคโนโลยี
- ใช้เครื่องมือ ซอฟต์แวร์สำหรับเนื้อหาเฉพาะอย่าง ที่สนับสนุนการเรียนรู้และวิจัย
- ประยุกต์ผลผลิตและเครื่องมือสื่อสาร เพื่อสนับสนุนผลงานกลุ่มหรือเดี่ยว ตลอดทั้งหลักสูตร
- ออกแบบพัฒนา และพิมพ์งาน โดยใช้ทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่แสดงความคิดรวบยอดของหลักสูตรแสดงต่อบุคคลทั้งในและนอกชั้นเรียน
- ร่วมกันกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และคนอื่นๆ เพื่อใช้โทรคมนาคมและเครื่องมือเพื่อความร่วมมือในการตรวจสอบปัญหาที่เกี่ยวกับหลักสูตร หัวข้อ ประเด็น และเนื้อหา เพื่อที่จะพัฒนาทางแก้หรือผลผลิตแสดงต่อบุคคลทั้งในและนอกห้องเรียน
- เลือกและใช้เครื่องมือ และทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อที่จะแก้ปัญหา และทำงานอันหลากหลายให้สำเร็จ
- แสดงความเข้าใจในความคิดรวบยอดหลักของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ การเชื่อมโยง และการประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนและการแก้ปัญหา
- วิจัยและประเมินความแม่นยำ ความเกี่ยวข้อง ความถูกต้อง โดยภาพรวมทั้งหมด รวมทั้งอคติที่เกี่ยวกับแหล่งสารสนเทศ ที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

นักเรียนเกรด 12 ควรที่จะสามารถ

- บอกสมรรถนะและข้อจำกัดของแหล่งเทคโนโลยีร่วมสมัย ศักยภาพของระบบ และการบริการเพื่อการเรียนแบบตลอดชีวิตของตนเอง และตามความต้องการของตลาด
- จำแนกทางเลือกของเทคโนโลยี และแหล่งบริการ
- วิเคราะห์ข้อดี ข้อด้อยที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีอย่างกว้างขวางในสถานที่ต่างๆ และ

ในสังคม

- แนะนำและแสดงพฤติกรรมที่ถูกกฎหมาย มีจรรยา ให้อำนาจแก่กลุ่มเพื่อนครอบครัวและชุมชน เห็นแจ้งเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ
- ใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีและแหล่งในการจัดการสื่อสารในระดับบุคคล และระดับ อาชีพ เช่น การเงิน กำหนดการ ที่อยู่ การซื้อ และการโต้ตอบทางจดหมาย
- ประเมินทางเลือกการใช้เทคโนโลยี รวมทั้งการศึกษาทางไกลสำหรับผู้เรียนตลอดชีวิต
- เลือกใช้ข้อมูลบนออนไลน์ เพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่องานวิจัย งานสิ่งพิมพ์ประชา สัมพันธ์ สื่อสาร และผลผลิต
- เลือกและประยุกต์ใช้เครื่องมือเทคนิคสำหรับการวิจัย การวิเคราะห์สารสนเทศ แก้ ปัญหา การตัดสินใจ และสำหรับเนื้อหาเฉพาะในการเรียน
- สืบสวนและประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ (intelligent agents) และการจำลองสถาน การณ์
- ร่วมกับกลุ่มผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญและอื่นๆ เพื่อสมทบเข้ากับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา นั้นๆ โดยใช้เทคโนโลยีในการรวบรวม สังเคราะห์ ผลิต และแยกแยะ ข่าวสาร รูป แบบและงานสร้างสรรค์อื่นๆ

รัฐบาลกลางของสหรัฐฯ ได้จัดสรรเงินทุนให้รัฐต่างๆ โดยแบ่งแนวการพิจารณาการจัดสรร ทุนออกเป็น 2 ทางกว้าง ๆ คือ ก) จัดสรรตามอัตราส่วนจำนวนนักเรียน รัฐที่ได้รับการจัดสรร ประเภทนี้ ได้แก่ รัฐแคลิฟอร์เนีย เดลาแวร์ นอร์ธแคโรไลนา ฟลอริดา จอร์เจีย นอร์ธดาโกต้า โอไฮโอ ไอโอวา มิสซิสซิปปี ข) จัดสรรตามสถานะทางการเงิน ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนที่ด้อยโอกาส มีความต้องการเทคโนโลยีสูง และโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้แก่ รัฐคอนเนคติกัต นิวเจอร์ซีย์ โรดไอแลนด์ เทนเนสซี เวอร์มอนต์ วอชิงตัน อิลินอยส์ อินเดียนา แคนซัส และแมรี่แลนด์

ต่อมาในแผนเทคโนโลยีการศึกษาปี 2543 รัฐบาลได้เน้นให้ความสำคัญกับความรู้ทางด้าน เทคโนโลยี โดยกำหนดว่านักเรียนทุกคนต้องมีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (information literacy) ซึ่งประกอบด้วย 6 ทักษะหลัก คือ

- 1) การกำหนดงาน (Task definition) ซึ่งเป็นขั้นแรกในกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนต้อง สามารถที่จะกำหนดปัญหาและชนิดของสารสนเทศที่ต้องการ
- 2) กลยุทธ์ในการค้นหาสารสนเทศ (Information seeking strategies) สามารถวางแผนในการ ค้นหาสารสนเทศที่ต้องการ
- 3) การเข้าถึงข้อมูล (location and access) เมื่อค้นหาได้แล้วผู้เรียนสามารถที่จะเลือกสาร สนเทศที่ต้องการ และเข้าถึงสารสนเทศตามที่ต้องการของแต่ละบุคคลได้
- 4) การใช้สารสนเทศ (Use of information) หลังจากที่เข้าถึงสารสนเทศตามที่ต้องการแล้ว ผู้ เรียนสามารถตัดสินใจว่าสารสนเทศนั้นมีความเกี่ยวข้องตามที่ต้องการหรือไม่

- 5) การสังเคราะห์ (Synthesis) ผู้เรียนสามารถสังเคราะห์สารสนเทศทั้งหมดที่ได้รับ
- 6) การประเมิน (Evaluate) ในขั้นนี้เป็นการประเมินว่าสิ่งที่ได้จากการค้นหานั้น ตรงตามที่ได้กำหนดปัญหาไว้ในขั้นแรกหรือไม่ นั่นคือประเมินทั้งประสิทธิผลและประสิทธิภาพในกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการค้นหาข้อมูล

ในการที่จะทำให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนี้บรรลุเป้าหมาย รัฐบาลได้
ดำเนินกลยุทธ์ดังนี้

1) ให้มีการรวมทักษะความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นมาตรฐานความรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้ ทั้งนี้ใช้วิธีการ ได้แก่

- รัฐและท้องถิ่นจะใช้มาตรฐานองค์กระระดับชาติที่ทำงานด้านมาตรฐานการศึกษา เช่น องค์การเทคโนโลยีทางการศึกษานานาชาติ (International Society for Technology in Education- ISTE) และสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ International Technology Education Association- ITEA) เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรนักเรียนระดับรัฐและท้องถิ่น
- องค์กระระดับชาติและภาคเอกชนสามารถใช้สื่อ วัสดุและเครื่องมือ เพื่อช่วยครูในการเตรียมพร้อมนักเรียนให้มีทักษะความรู้ทางด้านเทคโนโลยีตามมาตรฐาน
- ผู้ว่าจ้างทำงานร่วมกับเขตการศึกษาและโรงเรียนในพื้นที่เพื่อให้มีการจัดการเรียนการสอนทักษะความรู้ทางด้านเทคโนโลยีตามความต้องการของตลาดแรงงาน

2) ต้องยืนยันให้มีการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและรับผิดชอบ ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยได้แนะนำว่านักเรียนจะใช้เทคโนโลยีอย่างประสพผลสูงสุดเมื่อมีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับวัย รัฐและเขตการศึกษา รวมทั้งโรงเรียนต้องมีแผนการใช้เทคโนโลยีเพื่อสนองต่อหลักการนี้ เช่น

- นักเรียน ครู และผู้ปกครองต้องยอมรับตามนโยบายการใช้อินเทอร์เน็ตของโรงเรียน เขตการศึกษาและรัฐ เพื่อให้เกิดมาตรฐานพฤติกรรมที่เหมาะสม
- โรงเรียนและเขตการศึกษาควรจะพัฒนาแผนการใช้อินเทอร์เน็ตที่ปลอดภัย (Internet safety plan)
- โรงเรียนและเขตการศึกษาควรจัดหาวิธีการทางเทคโนโลยี ในการป้องกันเด็กให้ห่างจากสื่อวัสดุที่ไม่เหมาะสม
- ควรมีเว็บไซต์ที่อยู่ในความควบคุมดูแลของรัฐ หรือเขตการศึกษา หรือโรงเรียนที่มีข้อมูลให้กับผู้ปกครอง และเด็ก โดยมีรายละเอียดการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม การรายงานปัญหาที่เกิดขึ้น และเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่น เช่น องค์กร ดูแลด้านกฎหมาย หรือ ดูแลเด็ก

3) พัฒนาเครื่องมือในการประเมินผลนักเรียนแบบใหม่

4) สนับสนุนหุ้นส่วนภาคเอกชนเพื่อช่วยให้บรรลุความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต โดยดำเนินการเช่น การจัดฝึกอบรม โปรแกรมฝึกงาน การให้การสนับสนุนแก่โรงเรียน สนองตอบความต้องการในด้านการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ออสเตรเลีย ออสเตรเลียมีนโยบายใช้เศรษฐศาสตร์สารสนเทศ ได้มีแผนกลยุทธ์สำหรับโรงเรียนชื่อว่าการเรียนในโลกออนไลน์ (Learning in an Online World) ซึ่งจัดทำโดยกลุ่มที่ปรึกษาโรงเรียนของเครือข่ายการศึกษาออสเตรเลีย (EdNA School Advisory Group) โดยมีเป้าหมายดังนี้

- 1) ภายหลังจากจบการศึกษา ผู้เรียนควรมีความมั่นใจ มีความสร้างสรรค์ และเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ก่อประโยชน์ และมีความเข้าใจต่อผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม
- 2) โรงเรียนทุกแห่งจะพยายามบูรณาการสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารกับการปฏิบัติการต่างๆ ในโรงเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อเสนอโอกาสการเรียนรู้และเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของธุรกิจ

ในส่วน of นักเรียน ได้กำหนดเป้าหมาย เช่น

- 1) นักเรียนทุกคนสามารถเข้าใช้โปรแกรมการศึกษาที่จัดให้ เพื่อสร้างประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาทักษะที่ต้องการ และพัฒนาทัศนคติสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- 2) นักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาจะมีทักษะตามความต้องการของเศรษฐศาสตร์สารสนเทศและเพิ่มสัดส่วนในการจ้างงานในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม

5.2 การพัฒนาเรื่องความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีให้กับครู หนึ่งในนโยบายการพัฒนาคูที่ประเทศต่างๆ ระบุไว้ในแผนพัฒนาคือ การพัฒนาความรู้ทางเทคโนโลยี ประเทศส่วนใหญ่ได้ให้ความสำคัญกับครูในฐานะผู้นำทางด้านเทคโนโลยีในโรงเรียน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแผนการดำเนินงานและกลยุทธ์ส่วนใหญ่จะมุ่งเป้าหมายไปที่ความรู้ความสามารถของครูทางเทคโนโลยีที่จะใช้ในทางการเรียนการสอน และความสามารถในการสนับสนุนให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ของตนเอง จนกำหนดเป็นคุณสมบัติของวิชาชีพครูในปัจจุบันและในอนาคตอันใกล้

สหรัฐอเมริกา ได้มีโครงการใหญ่ซึ่งงบประมาณกว่า 2 พันล้านดอลลาร์ โดยตอบรับหนึ่งในสี่เป้าหมายหลัก คือการพัฒนาครูสำหรับเทคโนโลยีใหม่ในสหรัฐอเมริกา โดยจัดตั้งคณะกรรมการเทคโนโลยีในเขต คณะกรรมการศึกษาขอความช่วยเหลือของความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีว่า

“เทคโนโลยี หมายถึงความสามารถที่มากกว่าการใช้ซอฟต์แวร์ คือต้องสามารถประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในห้องเรียนเพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษา”

คณะกรรมการจะต้องวางแผนระยะยาว มีเงินทุนสนับสนุนเพื่อให้ครูมีการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่สนับสนุนยุทธวิธีการสอน โดยกำหนดหลักสูตรและระยะเวลาที่จะทำให้ครู และพนักงานทั้งหมดมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี แผนเหล่านี้จะประกอบด้วย

- จัดตั้งอำนาจความสะดวกทางโทรคมนาคม
- เชื่อมโยงประสานกับชุมชนให้มีความกลมกลืนสนับสนุนซึ่งกันและกัน
- จัดหาทรัพยากรและแหล่งข้อมูลให้กับผู้ใช้อย่างเสมอภาคในทุกสาขาวิชา
- สร้างการบูรณาการในทุกหลักสูตร และรายวิชาเท่าที่จะเป็นไปได้
- สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีที่ทำให้เกิดความรวดเร็วในการดำเนินงาน แต่ยังคงเปิดให้กับบางสถานการณ์ ที่ยังไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยี
- จัดเตรียมให้ผู้ใช้สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างเสมอภาคและเท่าเทียม
- มีความยืดหยุ่นในการใช้และปรับเปลี่ยน
- ความคุ้มค่าการลงทุน
- เสนอทางเลือกให้กับแบบวิธีการเรียนหลายๆชนิด ผู้เรียนจึงสามารถเลือกได้เหมาะสมตามประสบการณ์เรียน ซึ่งเป็นการปฏิบัติ และสร้างเป็นทีมงานสนับสนุนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และมีลำดับขั้นการพัฒนา

สหรัฐฯ ได้จัดตั้งสถาบันการศึกษาแห่งชาติ (National Institute of Education) เพื่อฝึกอบรมนักศึกษาครู เกี่ยวกับทักษะการใช้ข้อมูลจากแหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อหวังให้กลุ่มนักศึกษาครูเหล่านี้เป็นกลุ่มผู้นำและต้นแบบในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสอน พร้อมกับมีความพยายามในการพัฒนาการให้ครูใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีในระดับองค์กรและท้องถิ่น เช่น การรวมกลุ่มครูผ่านเครือข่าย การสร้างเครือข่ายให้ครูสามารถใช้ในการพัฒนาตนเองได้ เช่น โครงการ Impact เป็นเครือข่ายครูประมาณกว่า 500 คน ศูนย์กลางอยู่ในรัฐนิวยอร์ก สนับสนุนการสอน โดยมีเว็บไซต์ TeachNet มีการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิด การเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอน หรือ Milken Exchange on Education Technology เป็นเครือข่ายที่คอมพิวเตอร์ให้บริการอยู่ที่รัฐแคลิฟอร์เนียเพื่อช่วยกระตุ้นระบบการประเมินตนเองให้กับครูที่ต้องการช่องทางการใช้เทคโนโลยี และโครงการ mathline ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มครูกว่า 5,000 คน สนับสนุนโดยกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกา เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนสนับสนุนทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ให้กับกลุ่มครู

รัฐบาลสหรัฐฯ ยังได้สร้างโครงการพันธมิตรเทคโนโลยีเขต (The Regional Technology in Education Consortia R*TECs) ซึ่งมุ่งไปในกลุ่มโรงเรียนที่ยากจนมาก และใช้เทคโนโลยีดำให้จับคู่กับโรงเรียนในเขตที่มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยี หรือจับคู่กับสถาบันอุดมศึกษา หรือองค์กร

กรไม่หวังผลกำไร ทั้งนี้ โดยการฝึกอบรมครูในการใช้และประยุกต์เทคโนโลยีในห้องเรียน

ในการเตรียมการเพื่อก้าวเข้าสู่การศึกษาในศตวรรษที่ 21 กระทรวงศึกษาธิการ ได้ตั้งกองทุนสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษาของครูโดยตั้งกองทุน ชื่อว่า เตรียมการใช้เทคโนโลยีสำหรับครูวันพรุ่งนี้ (Preparing Tomorrow's Teachers to Use Technology -- PT3) เน้นในด้านการใช้เทคโนโลยีเพื่อการปฏิรูปการเรียนการสอนทั้งหลักสูตร ซึ่งมุ่งเป้าหมายกลุ่มผู้รับทุนคือ คณาจารย์ในสาขาครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ครูในโรงเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักศึกษาคู

มาเลเซีย ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ โครงการโรงเรียนเรื่องปัญญา (Smart School) โดยกระทรวงศึกษาธิการของมาเลเซียมีเป้าหมายจัดฝึกอบรมครู 6,000 คนให้ได้ในปี 2542 และ 70,000 คนให้ได้ภายในปี 2548 และเป้าหมายในปี 2553 จะดำเนินการให้โรงเรียน 10,000 แห่งเป็นโรงเรียนเรื่องปัญญาโดยมีครูที่ฝึกอบรมแล้ว 450,000 คน

จีนกำหนดว่าภายในปี 2543 ครูคอมพิวเตอร์โรงเรียนประถมศึกษาดอนปลายร้อยละ 50 - 70 มีคุณภาพ และฝึกอบรมผู้บริหารให้มีความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์ ฝึกครูที่ไม่ใช้ครูคอมพิวเตอร์ให้ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน

สิงคโปร์ คาดหวังว่าครูทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมเรื่องคอมพิวเตอร์ภายในปี 2545

ญี่ปุ่น มีความมุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมายเรื่องการฝึกอบรมครูเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้สำเร็จ เช่นเดียวกับสิงคโปร์ภายในปี 2541

ฮ่องกง รัฐบาลฮ่องกงวางแผนว่าภายในปี 2543-2544 ครูทุกคนจะต้องมีความรู้ระดับพื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่วนผู้ที่จบการศึกษาครูจะต้องมีความรู้เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับชำนาญ โดยได้กำหนดว่าในปี 2544 - 2546 ร้อยละ 75 ของครูต้องมีความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับใช้งานได้ และอย่างน้อยร้อยละ 25 ต้องอยู่ในระดับเชี่ยวชาญ

ออสเตรเลีย มลรัฐนิวเซาท์เวลส์ มีมาตรการให้โรงเรียนภายในมลรัฐทำบันทึกนโยบายการใช้อินเทอร์เน็ต แนวทางการเผยแพร่เอกสารบนอินเทอร์เน็ต รวมทั้งกำหนดให้ใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนวิชาหลัก โดยให้มีที่ปรึกษาจาก 40 เขตช่วยให้คำปรึกษาเรื่องการวางแผนเทคโนโลยีและกิจกรรมในโรงเรียน ได้มีการตั้งเงินงบประมาณ 56 ล้าน ในการพัฒนาครูเพื่อการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน

รัฐวิกตอเรีย มีนโยบายจัดคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะแบบให้เปล่าแก่ผู้บริหารสถานศึกษาจำนวน 36,000 เครื่องภายใน 5 ปี และจัดหาคอมพิวเตอร์ให้แก่ครูประจำที่ได้ผ่านการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยี 40 ชั่วโมงต่อปี นอกจากนี้ได้จัดสรรเงินงบประมาณจำนวน 28.4 ล้าน เหรียญออสเตรเลีย เพื่อให้นักเรียนมีคอมพิวเตอร์สื่อผสมใช้ภายในช่วงเวลาต่ำกว่า 4 ปี และจัดสรรเงิน 6.6 ล้าน เพื่อสนับสนุนให้ครูสามารถเข้าถึงการใช้เทคโนโลยีภายในช่วงเวลาต่ำกว่า 2 ปี

ในมลรัฐควีนส์แลนด์ กำหนดให้มีแผน 3-5 ปีในการบริหารเทคโนโลยีในโรงเรียนผ่าน

โครงการเชื่อมโยงครูสู่นาคต (Connecting Teachers to the Future) คือโครงการที่จะให้ครูได้รับคอมพิวเตอร์รุ่นวางตั้งและบัญชีเข้าสู่อินเทอร์เน็ตพร้อมทั้งการเข้ารับการฝึกอบรม 2 สัปดาห์ ทั้งยังได้สร้างมาตรฐานทักษะขั้นต่ำสำหรับครูปี 2544 โดยสนับสนุนให้โรงเรียนมีการพัฒนาครูซึ่งใช้วงเงิน 6.44 ล้านดอลลาร์ (สำหรับปี 2541-2542) ใช้ยุทธวิธีสนับสนุนโรงเรียน โดยการสร้างแผนฝึกอบรม และประเมินแหล่งข้อมูลทางการศึกษา ให้ความรู้และฝึกให้โรงเรียนสามารถวางแผนเขียนโครงการ หรือหาทุนเพื่อใช้เกี่ยวกับเทคโนโลยี และคอมพิวเตอร์ จับคู่สัญญาในการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพา และบริการการเชื่อมโยง ภายใต้โครงการต่างๆ เช่น ACT ปี 2540-2541 ด้วยงบประมาณกว่า 20 ล้านดอลลาร์ โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

1. จัดตั้งเครือข่ายสื่อสารระหว่างโรงเรียน ด้วยอินเทอร์เน็ตที่เร็วและเชื่อถือได้
2. สนับสนุนเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียน
3. ใช้ยุทธวิธีคู่สัญญา กับบริษัทขนาดใหญ่ เพื่อการต่อรองและคุณภาพการบริการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
4. จัดหาคอมพิวเตอร์ให้กับครูประจำทุกคน ซึ่งมองว่าเมื่อสามารถจัดการให้ครูทุกคนมีเครื่องมือ และมีการจูงใจให้ใช้เพื่อการพัฒนา ครูก็จะเห็นประโยชน์
5. สนับสนุนการพัฒนาบุคลากร ตั้งผู้ประสานงานเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยทำหน้าที่หลักให้การสอน และพัฒนาบุคลากรให้เหมาะสมกับท้องถิ่น
6. วางแผนเทคโนโลยีสารสนเทศในมุมมองที่คาบเกี่ยวสัมพันธ์กัน

5.3 การบูรณาการเข้าสู่ห้องเรียน

ประเทศต่างๆ ได้มีนโยบายและความพยายามในการบูรณาการเทคโนโลยีเข้าสู่ห้องเรียน ประมวลได้ดังต่อไปนี้

5.3.1 การบังคับกำหนดให้มีการใช้เพื่อการศึกษา หลายประเทศได้บูรณาการเข้ากับหลักสูตรเพื่อเป็นการบังคับให้มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ตัวอย่างประสบการณ์ในบางประเทศ เช่น

เกาหลี รัฐบาลกำหนดให้มีการบูรณาการเนื้อหาการเรียนเข้ากับหลักสูตรการเรียนปกติ เช่น บรรจุเนื้อหาเรื่องพื้นฐานสารสนเทศ (Basic Information) ลงในรายวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ และคหกรรมศาสตร์ และในระดับมัธยมได้บรรจุรายวิชาสารสนเทศในหลักสูตรมัธยมตอนปลาย การประมวลสารสนเทศทางการศึกษา (Information Processing Education) ในสาขาวิชาชีพ ในการเรียนรู้ระบบใหม่นี้ก็ได้มีการวิจัยควบคู่ไปกับการเรียนการสอนด้วย เช่น การสอนผ่านดาวเทียมสื่อสาร การสอนโดยใช้ซีดีรอมที่บรรจุสื่อผสม

สิงคโปร์ รัฐบาลสิงคโปร์มีมาตรการกระตุ้นและขยายขอบเขตของโครงการทดลองหลักสูตร เช่น โครงการเร่งใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียนประถมต้น (Accelerate the Use of IT in

Primary School -AITP) และ Student and Teacher's Workbench (STW) โครงการดังกล่าวเริ่มในปี 2538 ใน 6 โรงเรียนทดลอง โดยใช้สื่อผสมในการสอนวิชาในชั้นประถมศึกษาให้นักเรียนใช้เวลาที่ร้อยละ 10 ของหลักสูตรในเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่ายิ่งนักเรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากเท่าไรยิ่งทำให้เป็นผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่เป็นอิสระมากขึ้น การพัฒนาโครงการนี้กลายเป็นแผนหลักต่อไปในต้นปี 2539 ทำให้ทุกโรงเรียนมีเครือข่ายและเพิ่มจำนวนคอมพิวเตอร์ให้กับนักเรียน ส่วนโครงการ STW ก็เช่นกันได้ทดลองในโรงเรียนมัธยม ซึ่งใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นหลักในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนมีแรงจูงใจในการรับความรู้และโครงการได้ขยายตัวไปในส่วนที่สองของกลุ่มโรงเรียนทดลองนั้นและใช้เวลาที่ร้อยละ 30 ของหลักสูตร

รัฐบาลสิงคโปร์กำหนดให้ ในระดับประถมศึกษา มีการใช้เวลาในการเรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นร้อยละ 10 ของเวลาการเรียนในหลักสูตร ส่วนในระดับมัธยมศึกษาเน้นให้มีการใช้เวลาการเรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นร้อยละ 14

5.3.2 การจูงใจให้มีการใช้เพื่อการศึกษาและสร้างนวัตกรรม การสร้างแรงจูงใจเป็นกลยุทธ์อีกทางหนึ่ง ซึ่งมีแนวทางที่เป็นตัวอย่าง เช่น การกระตุ้นให้เกิดการผลักดันจากรัฐบาล การสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างนวัตกรรมในห้องเรียน เช่น

สหรัฐอเมริกา มีการสนับสนุนโครงการวิจัยเพื่อวางรากฐานการศึกษา ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อการทำความเข้าใจให้ชัดเจนถึงวิธีการบูรณาการเทคโนโลยีเข้าสู่กระบวนการสอน และเพื่อก่อให้เกิดแนวทางที่เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ หลายประเทศที่เน้นหนักการวิจัยเพื่อการเผยแพร่เช่นนี้ ได้แก่ โครงการทุนความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technology Literacy Fund) ของสหรัฐอเมริกา โครงการสนับสนุนครูให้ใช้คอมพิวเตอร์ เช่น โครงการซื้อคอมพิวเตอร์ให้ครู (Computer Purchase Scheme for Teacher - CPST) ในโครงการนี้กระทรวงศึกษาธิการทดแทนค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งให้กับการซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง แฟกซ์ เครื่องพิมพ์ และซอฟต์แวร์ของไมโครซอฟท์ เป็นการสนับสนุนการใช้คอมพิวเตอร์รายบุคคลของครูโดยคิดตามมาตรฐานราคาอุปกรณ์แต่ละชนิด แปรตามอัตราส่วนที่กระทรวงศึกษาธิการจะร่วมจ่ายให้ ทั้งนี้ผู้ซื้อจะไม่สามารถขายเครื่องมือเหล่านี้ได้ภายใน 3 ปี มิฉะนั้นครูต้องจ่ายเงินคืนพร้อมส่วนเกินที่รัฐบาลได้จ่ายไปให้

สรุป เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาจึงต้องขึ้นอยู่กับเป้าหมายทางการศึกษาเป็นหลัก โดยเลือกประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การเร่งรัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีให้กับครู ในฐานะผู้นำการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนเป็นความจำ

เป็นแรงจูงใจเท่าๆกับการสอนให้นักเรียนรู้จักการใช้เทคโนโลยีเพื่อเสริมสมรรถนะการเรียนรู้ของตนเอง การบูรณาการเทคโนโลยีเข้าสู่ห้องเรียนภายใต้การนำของครู เป็นเรื่องที่ทำเป็นในระยะแรก ซึ่งอาจจะมีมาตรการที่เสริมด้วยแรงจูงใจ กำหนดบังคับ หรืออาจสร้างตัวอย่างในเชิงนวัตกรรมการประยุกต์เทคโนโลยีเข้าในห้องเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การจัดการและการประกันคุณภาพ

6.1 การจัดการโดยบทบาทไตรภาคี

หลายประเทศไม่ว่าจะเป็น ออสเตรเลีย สิงคโปร์ มาเลเซีย มีแนวโน้มการดึงความช่วยเหลือจากทุกฝ่ายเพื่อจัดสรรเทคโนโลยีให้ถึงมือผู้เรียนอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ด้วยวิธีการทำงานด้วยกลุ่มไตรภาคีซึ่งประกอบด้วย ภาคการศึกษาในฝ่ายของรัฐบาล ชุมชน และภาคเอกชน เพื่อกระตุ้นให้เกิดการจัดการการใช้เทคโนโลยีการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ในที่นี้จะได้นำเสนอตัวอย่างวิธีการของสหรัฐอเมริกาที่มีการดำเนินการอย่างเด่นชัด

สหรัฐอเมริกา สหรัฐอเมริกาได้จัดตั้งโครงการสนับสนุนเทคโนโลยีการศึกษาซึ่งใช้ความร่วมมือจากไตรภาคีหลายโครงการ ได้แก่ โครงการศูนย์การเรียนรู้ชุมชน (Community Learning Centers Program -- CLC) 900 แห่ง เป็นกองทุนสนับสนุน 110,000 เหรียญสหรัฐต่อโปรแกรม ทำหน้าที่จัดตั้งเงินทุนให้นักเรียนในเมืองเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา สุขภาพ และเพื่อบริการทางสังคม ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนนี้เป็นศูนย์ให้บริการสาธารณะที่ไม่หวังผลกำไร ในวัตถุประสงค์ส่วนหนึ่งเพื่อเป็นศูนย์การเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ประโยชน์ เรียนรู้และทำโครงการเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีในโรงเรียนจะถูกจำกัดด้วยเวลาทำการตามปกติของราชการ เมื่อตั้งเป็นศูนย์ที่มีการให้บริการอื่นๆด้วย จึงเป็นข้อคุ้มทุนที่จะเปิดให้มีชั่วโมงทำงานที่นานขึ้นในการบริการทางการศึกษาซึ่งต้องมีความปลอดภัยแก่ผู้ที่มาใช้บริการ หน้าที่ของศูนย์บริการชุมชนเหล่านี้ได้แก่

- เป็นศูนย์ทำการบ้าน
- เป็นที่ให้คำปรึกษาและดูแลช่วยเหลือเรื่องทักษะพื้นฐาน
- เตรียมนักเรียนมัธยมต้นเข้าสู่มัธยมปลาย
- เป็นศูนย์ให้คำปรึกษาและป้องกันการความรุนแรงและยาเสพติด
- เป็นศูนย์การเรียนรู้ และสร้างความสมบูรณ์ให้กับวิชาหลัก
- สร้างโอกาสในการร่วมกิจกรรมหย่อนใจ
- สร้างโปรแกรมการศึกษาเทคโนโลยี
- ให้บริการแก่เด็กและเยาวชนผู้ด้อยโอกาส

รูปแบบความร่วมมือของกลุ่มไตรภาคีอีกตัวอย่างหนึ่งได้แก่ ความร่วมมือการเรียนรู้แบบออนไลน์ โครงการบ้านโรงเรียน (Global Schoolhouse) ตั้งขึ้นโดยมูลนิธิเครือข่ายโรงเรียน (Global SchoolNet Foundation - GSN) ประกอบด้วยบริษัทและความร่วมมือของหน่วยงานที่ไม่ได้แสวงผลกำไร สมาชิกไม่เสียค่าใช้จ่าย ประกอบด้วย โรงเรียน ครู ผู้ปกครอง และนักเรียน โดยมีบริษัทซิสโก้ ซิสเต็ม (CISCO System) คอมพิวเตอร์เกตเวย์(Gateway Computer) ซึ่งเป็นบริษัทเอกชนที่

มีเครือข่ายทั่วโลกให้การสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น โครงการที่ริเริ่มโดยนักเรียน การประชุมกลุ่มผ่านเครือข่าย และการเผยแพร่แลกเปลี่ยนสื่อการสอน หรือโครงการ เอ อเมริกา A+America ซึ่งเป็นโครงการรณรงค์การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในโรงเรียนเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สามารถหาการสนับสนุนจากบริษัทเอกชนร่วมบริจาคเงินซื้อคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป เครื่องเล่น วิทยุทัศน์ และเทคโนโลยีทางการศึกษาอื่นๆ มีนักเรียนได้รับประโยชน์จากโรงเรียนนี้กว่า 12 ล้านคนจาก 21,000 โรงเรียน

นอกจากนี้ยังได้มีความพยายามจากสถาบัน กลุ่มครูในสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีหนึ่งในประเด็นหลักคือ การเรียนในบริบทความร่วมมือและบทบาทต่อท้องถิ่นและการศึกษาชุมชน โดยมีข้อเสนอว่าจะต้องคิดอย่างไรที่ช่วยให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ที่รับผิดชอบต่อการตั้งเป้าหมาย เลือกหัวข้อที่สนใจ จัดการงบประมาณ และสามารถแพร่หลายไปยังโรงเรียน และชุมชนอื่น ๆ ทั้งนี้จะต้องแสดงวิธีที่จะทำให้ นักเรียนสามารถเสนอ พัฒนา ใช้ และประเมินโครงการที่มีให้กับชุมชน ซึ่งจะต้องเป็นการดำเนินการโดยใช้เทคโนโลยี ตัวอย่างเช่น โครงการ Think Quest Cyberfair ซึ่งเป็นโครงการสนับสนุนความร่วมมือระหว่างนักเรียนและโลกกว้าง ThinkQuest จะสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นผ่านคอมพิวเตอร์เครือข่าย เสมือนเช่นใช้กระดานดำและไมโครโฟนกระจายเสียงอย่างกว้างไกล

จากแนวทางดังกล่าวนี้ พบว่าประเทศไทยก็ได้มีการริเริ่มโครงการที่คล้ายคลึง คือ การจัดตั้งอุทยานการศึกษาขึ้นในปี 2536 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียน ครูอาจารย์ และบุคคลทั่วไปได้ร่วมกันพัฒนาสถานที่ทำการและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะโรงเรียนและวัดให้เป็นอุทยานการศึกษา ซึ่งอาจจัดให้มีรูปแบบรายละเอียดที่แตกต่างกันไป ปัจจุบันทุกจังหวัดได้ให้ความร่วมมือสนับสนุนนโยบายดังกล่าว โดยคัดเลือกและประกาศจัดตั้งอุทยานการศึกษาขึ้น โดยใช้สถานที่ เช่น โรงเรียน วัด หอสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนสาธารณะ และสถานที่ประกอบศาสนกิจทางศาสนา รายงานปี 2537 มีอุทยานการศึกษาทั่วประเทศ 2,385 แห่ง เป็นโรงเรียน 1,253 แห่ง วัด 1,120 แห่ง พิพิธภัณฑ์ 3 แห่ง สวนสาธารณะ 2 แห่ง หอสมุด 7 แห่ง

6.2 แนวทางการประกันคุณภาพการใช้เทคโนโลยี

การวัดความคุ้มค่าของการใช้เทคโนโลยีกับการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก กลุ่มนักวิจัยแห่งคณะกรรมการศึกษาแห่งรัฐอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา ได้เสนอกรอบประสิทธิภาพแห่งเทคโนโลยีในโรงเรียน โดยอิงฐานเดียวกับกลุ่มพุทธิปัญญาและพุทธิปัญญานิยม กำหนดปัจจัยหลัก 2 ด้านคือ ด้านเป้าหมายการเรียน และด้านเทคโนโลยี กลุ่มผู้วิจัยเสนอเป้าหมายการเรียนที่สร้างให้บุคคลเป็นผู้ที่มีความคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งการเรียนที่เป็นแบบดั้งเดิมคือวิธีการส่งผ่านเนื้อหาความรู้ไม่อาจตอบสนองได้ เป้าหมายเช่นนี้จะต้องสร้างการเรียนที่เป็นการเรียนที่ผู้เรียนครอบครองและรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง (engage learning) ประกอบ

ด้วยปัจจัยชี้นำ ได้แก่

- 1) ทัศนคติของการเรียนที่ผู้เรียนมีทักษะและความรู้สึกที่รับผิดชอบในการเรียนของตนเอง มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีกลยุทธ์ของตนเองในการเรียน และสามารถเรียนด้วยความร่วมมือกับผู้อื่น
- 2) ปฏิบัติการเรียนที่ให้อิสระต้องสอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริง มีระดับความท้าทายที่น่าสนใจ และต้องมีการผนวกศาสตร์ต่างๆที่มีความแตกต่าง อีกทั้งตั้งประเด็นและแก้ปัญหาได้
- 3) การประเมินผลต้องดูจากผลงาน ซึ่งต้องมีความหมายกับผู้เรียน และมีการประเมินตลอดเวลาการเรียนอย่างยุติธรรม
- 4) ลักษณะการสอนต้องสนับสนุนให้เกิดการเรียนที่ผู้เรียนสามารถสร้างเค้าโครงความรู้ที่มีความหมายกับตนเอง และมีการโต้ตอบ
- 5) บริบทแห่งการเรียนต้องเกิดจากกลุ่มการเรียน และบริบทสังคมรอบตัว กลุ่มการเรียนควรต้องมีความหลากหลาย กลุ่มผู้เรียนมีความเท่าเทียม และยืดหยุ่น
- 6) ที่สำคัญคือบทบาทของครูที่มีใช้ผู้ควบคุม แต่ต้องเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ เป็นผู้ดูแลเป็นแบบอย่าง และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้

ส่วนในปัจจัยของเทคโนโลยีคือ การเตรียมความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีในทุกด้านๆ

โดยมีปัจจัยดังนี้

- 1) การเข้าถึงเทคโนโลยี ได้แก่การเชื่อมโยงกรณีที่เป็นเครือข่าย และมีการใช้เครือข่ายในการโต้ตอบ ติดต่อร่วมมือกัน รวมทั้งผู้เรียนสามารถเข้าใช้เครื่องมือได้อย่างสะดวก
- 2) เป็นระบบเปิด มีความง่าย ผู้เรียนมีความสามารถในการปฏิบัติการ ผู้ใช้ไม่ยุ่งยากสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ง่ายได้
- 3) การจัดองค์กร ไม่รวมศูนย์ ผู้ใช้มีส่วนร่วม สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือ
- 4) เทคโนโลยีสร้างให้ผู้เรียนมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง (Engagability) เช่น กระตุ้นให้เกิดการสอบถามข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ และแก้ปัญหาที่ผู้เรียนสนใจและมีความหมายกับตนเอง
- 5) ใช้ได้ง่าย มีการฝึกอบรมให้ มีการให้การปรึกษาและความช่วยเหลือ

กรอบประสิทธิภาพแห่งเทคโนโลยีนี้วางเป้าหมายการเรียนอยู่ในแกนกราฟแนวนอน และสมรรถนะของเทคโนโลยีเป็นแกนตั้ง กราฟตัดพื้นที่ภายในแกนแนวตั้งและแนวนอนออกเป็นสี่ส่วน ภาคตัดส่วนช่องกราฟที่ประสบความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีในโรงเรียนคือ โรงเรียนที่มีการจัดการเตรียมความพร้อมของเทคโนโลยีไว้ในอัตราสูงและนักเรียนใช้เทคโนโลยีบรรลุเป้าหมายทางการเรียนในที่นี้คือ การเรียนที่ผู้เรียนครอบครองและรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง (engaged learner)

สรุป การจัดการเทคโนโลยีในกระแสนานาชาติมีแนวโน้มเป็นความร่วมมือระหว่างท้องถิ่น เอกชน และโรงเรียน เพื่อการแบ่งสรรร่วมใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีให้ได้ประโยชน์สูงสุดตาม บริบทความต้องการของท้องถิ่น ในส่วนของแนวทางการประกันคุณภาพการใช้เทคโนโลยีนั้น มีแนวทางความพยายามที่จะพัฒนาเกณฑ์วัดประสิทธิภาพซึ่งได้มาจากสภาพการใช้เพื่อการศึกษา และผลที่ได้รับ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

บทสรุปประมวลอุปสรรค ความก้าวหน้าและข้อเสนอแนวนโยบาย

การบูรณาการทางเทคโนโลยีจะพบว่าพิจารณาได้เป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะการสร้างโครงสร้างพื้นฐานความพร้อมและค้นหาความสามารถของสิ่งประดิษฐ์นั้น ระยะที่สอง คือ การค้นพบที่จะใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของเทคโนโลยีเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน ในระยะที่สามเป็นการสนับสนุนการประยุกต์ใช้ อาจกล่าวได้ว่าสภาพของเทคโนโลยีการศึกษาปัจจุบันซึ่งอยู่รูปแบบดิจิทัลผนวกกับการสื่อสารโทรคมนาคมยังอยู่ในระหว่างระยะที่สองและสาม ดังจะได้นำเสนอสรุปข้อมูลเกี่ยวกับอุปสรรคและความก้าวหน้าของนานาประเทศ เพื่อประกอบเป็นข้อเสนอแนวนโยบาย

7.1 สรุปประสบการณ์ อุปสรรค และความก้าวหน้าของนานาประเทศ

เมื่อประมวลจากข้อมูลที่ได้รายงานการใช้เทคโนโลยีการศึกษาในนานาประเทศ จะพบประเด็นปัญหาอุปสรรค ในแนวทางที่พืงนำมาพิจารณาประกอบการนำเสนอแนวนโยบาย ในด้านต่างๆ ได้แก่ การจัดการโครงสร้างพื้นฐาน ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ความรู้ทางเทคโนโลยี และการจัดการ ดังประเด็นต่อไปนี้

7.1.1 ความแตกต่างในการจัดสรรเทคโนโลยีในระดับโรงเรียน รายงานการวิจัยโดยศูนย์ความร่วมมือนานาชาติ (ICC – International Coordinating Center) ซึ่งได้ทำการศึกษากลุ่มประเทศกว่า 30 ประเทศทั่วโลกที่เข้าร่วมโครงการ ในปี 2542 พบข้อมูลความแตกต่างในการจัดสรรเทคโนโลยีให้กับกลุ่มโรงเรียนมัธยมและประถมในเรื่องการจัดสรรการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และเงินค่าใช้จ่าย อุปกรณ์ โดยทั่วไปกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาจะได้รับการจัดสรรเทคโนโลยีที่ดีกว่าในระดับประถมศึกษา

เรื่องการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับโรงเรียน พบว่าประเทศที่นักเรียนเข้าใช้อินเทอร์เน็ตอย่างแพร่หลายซึ่งได้แก่ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และเนเธอร์แลนด์นั้น นักเรียนในประเทศเหล่านี้มีคอมพิวเตอร์ที่บ้านในอัตราส่วนที่สูง ส่วนที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนนั้น งานวิจัยพบว่าโรงเรียนในสหรัฐอเมริกาใช้เครื่องมือเทคโนโลยีเพื่อการสอนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษามากกว่าที่อื่นๆ แต่เมื่อสำรวจที่นักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตพบว่าใช้เพื่อประโยชน์อื่นๆ มากกว่าเพื่อการเรียนการสอน

งานวิจัยยังได้เสนอข้อมูลที่น่าสนใจว่า แนวโน้มของโรงเรียนในระดับมัธยมปลายสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้มากกว่ากลุ่มโรงเรียนระดับมัธยมต้น และระดับประถมศึกษา (อัตราส่วนร้อยละ

ละ 98 94 และ 87 ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลอัตราส่วนนักเรียนต่อคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมัธยมปลายซึ่งสูงกว่าโรงเรียนระดับอื่นๆ งานวิจัยเสนอสรุปเหตุผลความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องจัดสรรให้มีเทคโนโลยีในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาก่อนเนื่องจากนักเรียนในระดับมัศึกษามีช่วงเวลาที่จำเป็นต้องใช้อยู่ในโรงเรียนสั้นกว่าในระดับประถมศึกษา และด้วยเหตุนี้จึงส่งผลต่อเนื้อให้อุปกรณ์ที่อยู่ในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาจึงมีความล้ำสมัยกว่ากลุ่มโรงเรียนในระดับประถมซึ่งเพิ่งจะได้มีการจัดซื้ออุปกรณ์ใหม่ให้กับโรงเรียน และสอดคล้องกับข้อมูลที่ว่าอัตราส่วนนักเรียนต่อคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมัธยมปลายสูงกว่าโรงเรียนระดับอื่นๆแต่มีจำนวนเครื่องที่ใช้ได้จริงน้อยกว่า เนื่องจากมาจากความล้ำสมัยของอุปกรณ์เครื่องมือ

รายงานการใช้เทคโนโลยีในนิวซีแลนด์ พบว่าค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ในภาคประถมศึกษา น้อยกว่าในภาคประถมมัธยมศึกษา กล่าวคือภาคประถมศึกษาได้รับค่าใช้จ่ายร้อยละ 83 ภาคมัธยมศึกษาได้รับค่าใช้จ่ายร้อยละ 96 ส่วนค่าใช้จ่ายเพื่อการโทรคมนาคมในภาคประถมศึกษาเป็นร้อยละ 29 ภาคมัธยมศึกษาเป็นร้อยละ 40 และ ภาคประถมได้รับปัจจัยสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีและกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนเทคโนโลยีเป็นร้อยละ 65 ในขณะที่ภาคมัธยมศึกษาเป็นร้อยละ 83 ในเรื่องการได้รับความสนับสนุนเรื่องความช่วยเหลือและเครื่องมือภาคประถมได้รับร้อยละ 61 ในขณะที่ภาคมัธยมศึกษาได้รับเป็นร้อยละ 67

7.1.2 การขาดแคลนซอฟต์แวร์ที่มีประโยชน์ทางการศึกษา ปัญหาการขาดแคลนซอฟต์แวร์เป็นไปทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ กล่าวคือปริมาณของซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพมีจำนวนน้อย เป้าหมายของซอฟต์แวร์ที่คุณภาพย่อมแปรเปลี่ยนไปตามกระบวนทัศน์ทางการเรียนที่ได้แปรเปลี่ยนไปเป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ปัญหาเรื่องของเนื้อหาสาระที่ทำการส่งผ่านเทคโนโลยีที่มีลักษณะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ตอบรับกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่นั้นยังไม่ได้รับการชี้นำเพื่อการปรับเปลี่ยนอย่างจริงจัง ในบางประเทศได้วางกลยุทธ์เกี่ยวกับการสร้างและผลิตซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพโดยให้องค์กรทางการศึกษามีส่วนร่วมในการผลิตกับภาคเอกชน ซึ่งจะทำให้ได้ผลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

7.1.3 ผู้ใช้ไม่มีความพร้อมในเรื่องความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี ผู้ใช้ในที่นี้แยกเป็นสองกลุ่มคือ ครูและนักเรียน เมื่อสำรวจจากรายงานการวิจัยสถานการณ์ของความรู้ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีของครูและนักเรียนประเทศนิวซีแลนด์ พบว่ามีความแตกต่างในระดับชั้นมัธยมและชั้นประถม เช่นความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ ในภาคประถมเป็นร้อยละ 75 ในขณะที่ภาคมัธยมเป็นร้อยละ 86 ส่วนความเข้าใจที่ดีต่อประโยชน์ที่จะได้รับในภาคประถมเป็นร้อยละ 60 ในขณะที่ภาคมัธยมมีความเข้าใจที่ดีต่อการใช้เป็นร้อยละ 66 เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขตั้งแต่ปี 2536-2539 ในเรื่องความเชื่อของครูต่อเทคโนโลยีในการสนับสนุนการเรียนพบว่าอัตราส่วนเพิ่มขึ้นคือ ในกลุ่มครูประถมร้อยละ 60 เพิ่มเป็นร้อยละ 83 ครูในระดับมัธยมเดิมจากร้อยละ 62 เพิ่ม

7.1.4 ขาดความชัดเจนของเป้าหมายและแผนงานที่เหมาะสมชัดเจน จากประสบการณ์ในประเทศนิวซีแลนด์พบในรายงานการศึกษาเรื่องกรอบการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ (The Technology Effectiveness Framework –TEF) ว่าโรงเรียนต้องมีเป้าหมายที่ชัดเจนแน่นอน โรงเรียนมักจะประมาณการใช้เวลาและงบประมาณในการติดตั้งเทคโนโลยีต่ำกว่าความเป็นจริง ซึ่งรวมทั้งการจัดตกแต่งและตรวจสอบความพร้อมในการใช้ โรงเรียนเน้นเพียงสิ่งที่มองเห็นเช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องมือต่างๆ แต่ละเลยสิ่งที่มองไม่เห็นเช่นการบำรุงซ่อมแซมและปรับปรุงให้ทันสมัย การจัดการ ผู้ดูแล ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำปรึกษาทางเทคนิค และความร่วมมือรวมถึงการเห็นคุณค่าในการใช้ของผู้ใช้ และตัวอย่างจากโครงการทางเทคโนโลยีกว่า 10 โครงการ ในแคนาดา มีการสรุปประเมินบทเรียนที่ได้จากโครงการดังนี้

- โครงการเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสื่อสารควรจะต้องมีการวางแผนเกี่ยวกับเรื่องค่าใช้จ่าย เวลา การติดตั้ง การดำเนินการ และต้องมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่จะทำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน
- ควรจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน เพื่อป้องกันความเข้าใจผิด และความคาดหวังที่สูงเกินไป
- จะต้องมีมาตรการการเปลี่ยนแปลงและการปรับปรุงที่อยู่ในรูปของค่าใช้จ่าย ในแต่ละโครงการ
- ควรมีการค้นหาเครื่องมือที่มีใช้อยู่ว่ามีสิ่งใดที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในห้องเรียนได้
- ความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีคือปัจจัยการพัฒนาครู ให้รู้จักเป็นผู้ประยุกต์เครื่องมือเพื่อการเรียนการสอน รวมทั้งภาวะความเป็นผู้นำในการใช้
- จะต้องมีความต่อเนื่องในการนำเทคโนโลยีมาใช้ หากมีการสะดุดกลางคันทำให้เกิดความสับสน และเสียความเชื่อมั่นต่อระบบ

7.1.5 ขาดความจริงจังในการจัดการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในการประมวลข้อมูลการใช้เทคโนโลยียังเป็นไปอย่างขาดการจัดการที่ดีเพื่อการใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางการศึกษา เช่น สถานการณ์ของโครงการทีวีเพื่อการศึกษาในนิวซีแลนด์ ซึ่งเกิดขึ้นคล้ายคลึงกับปัญหาโครงการการศึกษาทางไกลที่ถ่ายทอดจากโครงการวังไกลกังวลในประเทศไทย เช่น เวลาที่ให้กับการเรียนผ่านโทรทัศน์ไม่เหมาะสมตามวิธีการเรียนการสอนจริง ตารางเวลาการเรียนการสอนผ่านโทรทัศน์ไม่เหมาะสมกับเวลาเรียนในโรงเรียนจริง การมีปฏิสัมพันธ์ในระหว่างการเรียนไม่เหมาะสมกับการแพร่ภาพผ่านทีวี ครูไม่ได้รับการฝึกหรือเตรียมการที่เหมาะสมกับการสอนผ่านโทรทัศน์ ซึ่งต่อมาได้มีการนำเสนอทางแก้ไข โดยระบุเป้าหมายการเรียนออกแบบการสอนให้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน มีวิธีการสร้างปฏิสัมพันธ์ผ่านการแพร่ภาพอย่างหลากหลายและ

เหมาะสมเพียงพอที่ผู้เรียนจะเลือกวิธีการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนกับผู้สอนได้ หรือการกำหนดตารางการสอนที่ยืดหยุ่นให้กับผู้เรียนและมีการฉาย โปรแกรมการเรียนซ้ำ

7.2 ข้อเสนอแนะนโยบาย

กระแสหลักของการศึกษาในปัจจุบันคือ การศึกษาที่มุ่งเน้นศักยภาพของบุคคลและการเรียนรู้ตลอดชีวิต การศึกษาขั้นพื้นฐานจึงมีเป้าหมายเตรียมความพร้อมในเรื่องของเนื้อหาความรู้และพัฒนาทักษะวิธีการเรียนรู้ เทคโนโลยีการศึกษามีบทบาทสำคัญในฐานะเครื่องมือและวิถีทางที่เปิดโลกทัศน์ให้ผู้เรียนก้าวผ่านสู่โลกแห่งความรู้ที่เป็นพลวัต ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการเก็บเกี่ยวสาระแห่งความรู้เพื่อต่อยอดความรู้เพื่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังจะได้เสนอแนะแนวทางนโยบายเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในด้านต่างๆ คือ ด้านการเตรียมด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ บุคลากร และการจัดการ ดังต่อไปนี้

7.2.1 การจัดการด้านการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน และ ฮาร์ดแวร์

โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาเลือกใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายและเหมาะสมตามบริบทของท้องถิ่น

ความพยายามของรัฐส่วนใหญ่มุ่งตรงไปที่การวางแผนการสร้างโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีเครื่องมือทางเทคโนโลยีได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม การมีใช้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมจึงไม่อยู่เพียงที่การมีใช้และเท่าเทียมทางด้านวัตถุโดยมีการวางแผนนโยบายการบริหารจากบนสู่ล่างเท่านั้น นโยบายที่ควรจะทำควบคู่ คือการกระตุ้นให้ผู้ใส่ใจและสามารถใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาได้อย่างทัดเทียมกัน ดังนั้น โรงเรียนควรมีบทบาทในการกำหนดการใช้เทคโนโลยีตามความเหมาะสมกับบริบทของท้องถิ่น โรงเรียนควรทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีและกำหนดเป้าหมายในการใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาที่เหมาะสมกับสภาพความต้องการของตนเอง เพื่อป้องกันการศูนย์เปล่าที่เกิดจากการจัดการเทคโนโลยีเข้าสู่โรงเรียนจากส่วนกลาง ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นอันเป็นเหตุให้เทคโนโลยีมีสภาพเป็นวัตถุที่ถูกกลไกทางการตลาดของผู้ผลิตที่ผู้ใช้จะต้องไล่ตามเทคโนโลยีให้ทัน

การจัดตั้งองค์กรการบริหารจัดการในเขตพื้นที่การศึกษา เพื่อการใช้ทรัพยากรและบุคลากรในท้องถิ่น เช่นการดึงความร่วมมือจากภาคเอกชน ผู้ปกครอง บุคลากรในท้องถิ่น โดยมีตัวแทนครูจากโรงเรียนในฐานะผู้ประสานงาน (Technology Coordinator) เพื่อเป็นแกนหลักในการสร้างให้เกิดคณะทำงานการใช้เทคโนโลยีของท้องถิ่น (Technology Task Force) ซึ่งทั้งนี้จะทำให้เกิดความเป็นไปได้และการตื่นตัวในการใช้และพัฒนาเทคโนโลยี ที่มีความเหมาะสมกับท้องถิ่น และสอดคล้องกับแผนหลัก ในการดำเนินการอาจอาศัยความช่วยเหลือเงินสนับสนุนในระยะแรกจากส่วนกลางรวมทั้งการแนะนำและคำปรึกษา ในที่สุดชุมชนควรจะต้องสามารถตั้งแกนนำ

เทคโนโลยีในโรงเรียนของท้องถิ่นซึ่งประกอบด้วยกลุ่มครูจากทุกโรงเรียน ผู้ปกครอง เอกชน ซึ่งแต่ละหน่วยการศึกษาท้องถิ่นควรจะตั้งวางแผนเป้าหมายการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาไว้อย่างเด่นชัด เป็นจริงได้และต่อเนื่องเป็นแผนในระยะยาวและแผนระยะสั้น สอดคล้องกับเป้าหมายหลักทางการศึกษาโดยรวม คือการใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่สามารถทำได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต

7.2.2 การเตรียมการด้านซอฟต์แวร์

สร้างกำลังการผลิตและคุ้มครองสิทธิประโยชน์การใช้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีส่วนใหญ่ที่กำลังใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะซอฟต์แวร์ มักจะเป็นซอฟต์แวร์นำเข้า ซึ่งมีบริบทที่ไม่เหมาะสมกับผู้เรียนไทย หรือเป็นซอฟต์แวร์ที่ผลิตเองแต่ไม่ได้มาตรฐานในด้านการสร้างศักยภาพ การออกแบบและผลิต รวมทั้งการสร้างอำนาจการต่อรองเพื่อคุ้มครองสิทธิประโยชน์ในฐานะผู้บริโภค

- ให้มีองค์กรบริหารจัดการเทคโนโลยีในเขตพื้นที่การศึกษาที่มีศักยภาพ การประสานงานกับหน่วยงานกลาง ผลิตซอฟต์แวร์และสื่อที่มีมาตรฐานทางการศึกษา ตามเนื้อหาที่ได้รับคัดเลือก หรือเขียนโดยผู้สอน เช่นเดียวกับการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์
- ควรเปิดโอกาสให้ครูมีทักษะในการออกแบบหรือผลิตสาระการเรียนรู้ด้วยสื่อทางเทคโนโลยี โดยมีการสนับสนุนในรูปของการฝึกอบรม เงินทุน หรือตั้งหน่วยงานสนับสนุนการผลิต
- ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ ซึ่งนอกจากจะเป็นผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยี ครูผู้สอน ควรจะต้องคำนึงถึงผู้ใช้คือนักเรียน กล่าวคือในการสร้างซอฟต์แวร์ควรเป็นในลักษณะการพัฒนาและวิจัยซอฟต์แวร์ซึ่งต้องมีการตรวจสอบและประเมินด้วยการทดลองโดยนักเรียนผู้ใช้เพื่อให้ได้รับการรับรองมาตรฐาน
- ในส่วนของการใช้ในฐานะผู้บริโภคนั้น ควรให้มีหน่วยงานกลางประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่น เพื่อกำหนดมาตรฐานและการคัดเลือกคุณภาพ รวมทั้งเป็นกำลังการต่อรอง ทำให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพเพื่อการศึกษาและมีราคาเหมาะสม

7.2.3 การเตรียมการด้านการพัฒนาบุคลากร

แผนการพัฒนาบุคลากร จะต้องมีแผนการพัฒนาบุคลากรของตนเองให้รู้จักใช้และประยุกต์เครื่องมือทางเทคโนโลยีเพื่อการสอนอย่างจริงจัง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งในทางบังคับและจูงใจ เช่น การบังคับทางเลือกในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสอนและเน้นประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของนัก

เรียน ให้มีผลต่อการปรับเปลี่ยนขั้นและตำแหน่ง โดยให้การสนับสนุนเช่น

- สนับสนุนการมีใช้เทคโนโลยี เช่น โครงการให้มีเครื่องมือของตนเอง ด้วยการกู้ยืมหรือเป็นรางวัล
- กำหนดระเบียบที่สะดวกต่อครูในฝึกอบรมเทคโนโลยี
- เปิดช่วงเวลาการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีให้มากพอเพียง
- สนับสนุนให้มีการใช้เครื่องมือให้มากที่สุดแทนการเก็บรักษา
- สร้างทัศนคติ และ ความสามารถให้บุคคลากรเข้าใจการใช้เทคโนโลยีในบทบาทที่เป็นวิถีทางเพื่อเสริมการเรียนรู้

สร้างกลุ่มสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี ซึ่งได้รับการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง ที่จะสามารถแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในขั้นต้น ประสานงานหาแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปรับปรุงประยุกต์เทคโนโลยี

กำหนดมาตรฐานระดับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Technology Literacy) ของครูและนักเรียน

กำหนดมาตรฐานความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีของครูในระดับต่างๆ ให้สามารถเป็นผู้ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน และเป็นผู้นำการใช้เทคโนโลยีในโรงเรียน

กำหนดมาตรฐานความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จำเป็นของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ความสามารถขั้นต้นในการใช้เครื่องมือ ผลกระทบทางเทคโนโลยี ต่อชุมชนระดับท้องถิ่นและระดับใหญ่ จนกระทั่งความสามารถในระดับที่นักเรียนเข้าใจที่จะประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ของตนเอง

กำหนดหลักสูตร กำหนดหลักสูตรเทคโนโลยีที่ใช้เพื่อการศึกษา และจะต้องบูรณาการการใช้ในรายวิชาทั้งหลักสูตร

7.2.4 การประกันคุณภาพ

กำหนดมาตรฐานการตรวจสอบการใช้เทคโนโลยี กำหนดมาตรฐานการใช้เทคโนโลยีโดยศึกษาความคุ้มค่าของเทคโนโลยี ตัวชี้วัดความสำเร็จ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการประเมินจากผลงานจริงของนักเรียนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ

กำหนดกลไกการตรวจสอบประเมินคุณภาพ ต้องมีการประเมินจากภายนอกอย่างต่อเนื่องและจริงจัง ปรากฏทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพทางการศึกษา อาจใช้วิธีการทั้งการร่วมมือ ช่วยเหลือและแข่งขันในระหว่างชุมชน การประเมินตรวจสอบที่จริงจังนั้น จะต้องควบคู่ไปกับการทบทวน ปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

สร้างการร่วมมือและตรวจสอบแข่งขัน

กำหนดมาตรการเน้นการส่งเสริม การแลกเปลี่ยน เรียนรู้ และเป็นตัวอย่างในการใช้เทคโนโลยีการศึกษาในลักษณะความร่วมมือ พร้อมไปกับการแข่งขันในระดับท้องถิ่น โดยอาศัยการสนับสนุนจากชุมชน แต่ก็ยังทำให้เกิดการตรวจสอบไปด้วยในตัว



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม



การเมืองชุมชน. (2543), 697, 16 (วันที่ 10-16 เมษายน 2543).

กอบแก้ว อัครคุปต์ และ เสาวณี นุสสีแดง. (2541). การศึกษากับพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. รายงานการวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2542). ทรูไทยปี 2000.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2543). รายงานการวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนา มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.

ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2541). การใช้ทรัพยากรสื่อสารของชาติด้านโทรคมนาคมเพื่อการศึกษา รายงานการวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

ไพรัช รัชชพงษ์ และ พิเชษฐ คุรงค์เวโรจน์. (2541). เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา รายงานการวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

ไพรัช รัชชพงษ์ และ กฤษณะ ช่างกล่อม. (2541). การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติเพื่อการศึกษา รายงานการวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

พิเชษฐ์ คุรงค์เวโรจน์. (2543). รายงานการวิจัยนโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของประเทศไทย , (มีนาคม – กันยายน 2543).

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). ระบบสารสนเทศเพื่อประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2544). **Connecting Schools, Networking People** ยุทธศาสตร์การเชื่อมโยงโรงเรียน สร้างเครือข่ายชุมชน ของสหราชอาณาจักร.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2543). **Learning in the Twenty First Century** ยุทธศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตใน ศตวรรษที่ 21 ของสหราชอาณาจักร.

APEC Industrial Science and Technology Working Group, Thailand's National Science and Technology Development Agency. (2001). **Application of Technology Foresight.**

Connecting the Learning Society Goal for 2001: Implementing ICT in a School

Carnegie Learning pump algebra. (2000). [Online]

Available : <http://www.act.psy.cmu.edu/ACT/awpt/pump-home.html>

Constructing School Partnerships with Families and Community Groups (Interview). (2001). [Online]

Available: <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/envrnmnt/famncomn/pa400.htm>

Harris, D. (n.d.). **Information and Communication Technology in the New Zealand Educational Context.** [Online]

Available: <http://www.minedu.govt.nz/schools/itinschools>

Educational Statistics: Ministry of Education, Korea. (2001). [Online]

Available: <http://www.moe.go.kr/english/edukorea/index.html>

The Educational Excellence for All Children Act of 1999. (2001). [Online]

Available: <http://www.educ.iastate.edu>

Education in Korea. (2001). [Online]

Available: <http://www.moe.go.kr/english/edukorea/edukorea.htm>

Government of India. (1998). National Task Force on IT and Software Development.

[Online] Available: <http://www.it-taskforce.nic.in>

Getting America's Students Ready for the 21st Century: Meeting the Technology Literacy Challenge. (1996). [Online]

Available : www.ed.gov/technology/plan/nattechplan/execsun.htm

Information Technology in China: Opportunities and Challenges. (1999). Tianwei Zhang, Bangkok.

Institute of Education HSBC Early ... Centre. The Hongkong Bank Foundation. (2001)

[Online] Available : <http://www.ied.edu.hk/erd/primary0001/p10-p19g.pdf>

IT in Education: Ministry of Education—Hongkong. (2001). [Online]

Available: http://www.ited.ed.gov.hk/E_index.htm

Information Technology for Learning in New Era: Five Year Strategy 1998/99 to 2002-2003.

(2001). [Online] Available : http://www.info.gov.hk/emb/eng/public/it_com.html

Institutue for Learning Technology Columbia University. (2001). Educating America for the 21st Century: A Strategic Plan for Educational Leadership 1993-2001.

[Online] Available : <http://www.ilt.columbia.edu.ilt/does/iltplan.html>

Information Technology to Support the Changing Role of Teachers and Learners –Towards Open and Flexible Lifelong Learning, 11-19 December, 1997. Japan Final Report of Asia and the Pacific Seminar of Educational Technology 1997 (APEID).

Masterplan for Information Technology in Education. (2000). [Online]

Available : <http://www.moe.edu.sg/iteducation/masterplan/summary0.htm>

Multimedia Super Corridor 1999. (2000). [Online]

Available : <http://www.mdc.com.my/today/index.htm>

Milken Family Foundation Education Technology. (2001). [Online]

Available : <http://www.mff.org/edtech/>

Multimedia Development Corporation. (2000). [Online]

Available : <http://www.mdc.com.my>

National Information Technology Plan 2000 (NITP 2000) of the Philippines. (2001).

[Online] Available : <http://www.dlsu.edu.ph/pinas/st/nitp.html>

National Educational Technology Standards for Students. (2001). [Online]

Available: <http://www.cnets.iste.org/profiles.htm>

North Central Regional Educational Laboratory. (2001). [Online]

Available: <http://www.ncrtec.org/capacity/profile/profwww.htm>

New Zealand Schools Nga Kura O Aotearo. (1998). [Online]

Available : <http://www.sunsite.net.nz/orgs/tenz/teals/teals3.htm>

NITC Malaysia (National Information Technology Council Malaysia). "**Multimedia Super Corridor-MSc.**" (2001). [Online]

Available : http://www.nitc.org.my/external_link/msc.html

National Information Technology Agenda (NITA). (n.d). [Online]

Available: <http://www.nitc.org.my/nita>

PRIME—Program for Rebuilding and Improving Existing School (2000). [Online]

Available: <http://www1.moe.edu.sg/prime/plans.html>

Plelgrum, W.J. and R.E. Anderson (Eds) (1999). **ICT and the Emerging Paradigm for Life Long Learning: a Worldwide Educational Assessment of Infrastructure Goals and Practices (SITES) : Printpartners Ipskamp, Enschede, The Netherlands**

Pascoe, Susan and Robert. (1998). **Education Reform in Australia: 1992-1997 (February 1998): A Case Study, Vol.1 No.2.**

Perris, Lyall (February 1998). **Implementing Education Reforms in NewZeland 1987-1997: A Case Study.**

Project Oxygen. (2000). [Online] Available: <http://www.projectoxygen.com>

Phaisal Kiattananan, Thaweesak Koanatakool, Thaweesak Chairatanayut, Pattara Kiatsevi, Rober Beck, National Electronic and Computing Technology Center.**Network Design and Resource Management Scheme in Schoolnet Thailand Project.** (2000). [Online]

Available: <http://www.schoolnet.th/articles/inet99-paper.htm>

Report to the President on the Use of Technology to Strengthen K-12 Education in the United States. (1998). [Online]

Available: <http://www.whitehouse.gov/wh/eop/ostp/nstc/pcast/k-12ed.htm>

Software Pricing and Licensing Schemes. (2000). [Online]

Available: <http://www.moe.edu.sg/iteducation/masterplan/schemes0.htm>

Status of Education Technology in India. (2001). [Online]

Available: <http://www.stph.net/edrks/stacdutec.html>

Systemic Initiatives-Framework for Management and Learning Technology Plan. (2001).

[Online] Available: <http://www.qed.gld.gov.au/tal/2001/sinmit.htm>

SingaporeOne. (2000). [Online] Available: <http://www.s-one.gov.sg>

Stepping Forward: How NEW Members are Reviling America's Public Schools. (2000).

[Online] Available: <http://www.nea.org/newunion/stepwd>

Star School. (2000). [Online] Available: <http://www.ed.gov/prog-intro/starschools>

Strategic Analysis (2001) Improving Teaching and Learning in Australia School

Education through the Use of Information and Communication Technology. (2000).

[Online]

Available: http://www.edna.edu.au/edna/system/_ilreport/cover.htm

The Adelaide Declaration on National Goals for Schooling in the Twenty First Century.

(2000). [Online] Availabl: <http://www.etto.on.ca/ci/bec/iss-tech.htm>

The Technology Effectiveness Framework. (2001). [Online]

Available: <http://www.ncrel.org/ncrel/sdrs/edtalk/tef.htm>

Na-songkhla J. (2000). Network Culture: The State of Moral and the Sense of Social Status on the Internet of Thai Freshman in teacher Education Program at Chulalongkorn University. **The Proceedings of the International Conference: Reforming Teacher Education for the New Millenium: Searching for the New Dimensions.** Bangkok, Thailand, 2000, pp.260-264.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย