

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับการประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน

ทัศนัย กิรติรัตน์*

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างเทคโนโลยี 3 ด้านคือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer Technology) เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) และเทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology : CT) (กิดานันท์ มลิทอง, 2548 : 12 ; ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2545 : 5) จึงเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ข่าวสาร และการสื่อสาร นับตั้งแต่การสร้าง การนำวิเคราะห์หรือประมวลผล การรับและส่งข้อมูล การจัดเก็บและการนำมาใช้งานใหม่ โดยมีคอมพิวเตอร์และระบบการสื่อสาร(โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบโทรศัพท์พื้นฐาน) เป็นเครื่องมือที่สำคัญ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อมวลมนุษยชาติ ทั้งในการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติงาน โดยมุ่งให้เกิดความรวดเร็ว ประหยัด และเพิ่มประสิทธิภาพ ตลอดจนเป็นเครื่องมือขับเคลื่อนไปสู่ระบบเศรษฐกิจและสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge-based Economy/Society) และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2546 : 1) นั่นคือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทต่อการเรียนรู้วิทยาการในแขนงต่างๆ เป็นอย่างมาก

ก่อนที่จะถึงยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีบทบาทต่อการเรียนรู้วิทยาการในแขนงต่างๆ อย่างมากมายมาก่อนแล้ว ซึ่งในประเทศไทยได้เริ่มมีการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาที่คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นแห่งแรก โดยใช้ในการทำวิจัย ตรวจสอบ นับคะแนน รวมคะแนน จากนั้นจึงมาใช้กับระบบทะเบียนของนิสิต เก็บข้อมูลนิสิต อาจารย์ การคลัง และวิชาต่างๆ ทำให้เกิดความสะดวกในการบริหารมหาวิทยาลัยเป็นอย่างมาก นอกจากนั้นได้มีการเริ่มสอนวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งต่อมาได้ขยายไปยังบัณฑิตวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ สปอ. (ปัจจุบันคือสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย หรือ AIT) การเรียนการสอนในเบื้องต้นนี้ดำเนินการไปอย่างช้าๆ และยังเป็นวิชาเสริมหรือวิชาเลือก ผู้ที่มีโอกาสได้เรียนรู้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในยุคแรกๆ นี้ส่วนใหญ่ได้ทำงานในด้านนี้จนมีความก้าวหน้า และได้มีโอกาสไปศึกษาต่อในประเทศตะวันตก มีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้น จึงได้ผลักดันให้มีการเปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยต่างๆ มากขึ้น แต่ด้วยระเบียบบริหารราชการเกี่ยวกับการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้การจัดการเรียนการสอนในยุคแรกๆ ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จนกระทั่งระเบียบบริหารราชการเริ่มผ่อนคลาย พร้อมๆ กับภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทร่วมด้วย จึงทำให้การเรียนการสอนทางด้านคอมพิวเตอร์เจริญก้าวหน้ามาตามลำดับ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548 : 2-8 – 2-10 อ้างถึงใน อรุณ คงสมัย, 2537 และครุฑชิต มัลลียงส์, 2527)

เมื่อความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ขยายกว้างขวางมากขึ้น จึงได้มีการขยายไปสู่การเรียนการสอนที่นำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อการสอนในวิชาต่างๆ ที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) อันเป็นเทคโนโลยีทางการสอนที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 7 และกิดานันท์ มลิทอง, 2535 : 187) ในต่างประเทศได้ใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่ในประเทศไทยพบหลักฐานว่า น่าจะเริ่มใช้ก่อนปี 2528 ตามที่ สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์ (2539) ได้สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

* อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

พบว่าปีการศึกษา 2528 เป็นปีแรกที่ค้นพบงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ และในการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้เขาได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยจำนวน 21 เรื่องที่เปรียบเทียบประสิทธิภาพการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ โดยคัดเลือกจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 118 เรื่องที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี 2528-2536 จากการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและการวิเคราะห์ห่อหุ้ม พบว่า การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนตามปกติ โดยมีค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย 0.699 ซึ่งสอดคล้องกับที่ จรูญ จิตรักษ์ (2539) ได้ทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยระหว่างปี 2529-2538 จำนวน 138 เรื่อง ที่ศึกษาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อการเรียนการสอน ด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อหุ้ม ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสามด้านสูงกว่าวิธีสอนอื่น ในทุกระดับการศึกษา มีค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย 0.91 0.89 และ 0.58 ตามลำดับ และต่อมา วนิดา อันวิเศษ (2545) ได้สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อหุ้ม จากงานวิจัยจำนวน 81 เรื่องที่พิมพ์เผยแพร่ในปี พ.ศ. 2534-2543 พบว่า การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ให้ ผลดีกว่าการสอนตามปกติ และให้ผลไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะสอนในรายวิชาใดหรือในระดับชั้นใด จากการสังเคราะห์งานวิจัยทั้ง 3 ครั้งดังกล่าวสามารถยืนยันได้ว่าการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนตามปกติหรือการสอนวิธีอื่นๆ

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า สามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษาได้ 3 ลักษณะ คือ การเรียนการสอน การวิจัย และการบริหารจัดการ ซึ่งในวงการศึกษาก็ว่ามีประโยชน์อย่างมาก อย่างไรก็ตาม ในช่วงต้นๆ ของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้นั้น ปัทมา แสงจันทร์ (2531 อ้างถึงใน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548 : 2-53 – 2-55) ได้วิจัยพบว่า แม้คอมพิวเตอร์สามารถนำความเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาสู่สังคมก็ตาม แต่ก็ยังมีแนวคิดในการต่อต้านการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน บางคนให้ทัศนะว่าบทบาทของคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนมีน้อยมาก นอกเหนือจากการนำมาใช้ในการพิมพ์ งบประมาณ บุคลากร การเก็บรวบรวมข้อมูล และทะเบียนนักศึกษา จึงเกิดปัญหาความไม่พอใจเกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ดังนี้

1. ครูมีภาระมากเกินไปในการที่จะให้ครูเป็นผู้สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป้าหมายของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อศึกษานั้น เพื่อใช้ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้แก่ครู ไม่ใช่เพิ่มภาระให้แก่ครู ประสิทธิภาพการทำงานที่จับเวลาของคอมพิวเตอร์จะช่วยลดภาระที่จำเจจากงานประจำ เช่น งานทะเบียน งานสถิติข้อมูลเกี่ยวกับธุรการ เพื่อเปิดโอกาสให้ครูได้จัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประหยัดเวลา

2. คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ไปเร็วมาเร็ว หลายคนให้ทัศนะว่าคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ค่อยๆ ลดบทบาทลงเหมือนสื่อชนิดต่างๆ (Maddux, 1986 ; Wagschal, 1984 ; Whiteside & James, 1986) คอมพิวเตอร์จึงถูกมองไปเหมือนสื่ออื่น ขณะที่ได้แพร่หลายไปทุกวงการ คอมพิวเตอร์สามารถจัดการควบคุมการปฏิบัติงานผ่านเครื่องมือและระบบต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การจัดการทุกสิ่งทุกอย่าง สังคมในระบบโรงเรียนจะต้องหันมาเอาใจใส่เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มากขึ้น

3. คอมพิวเตอร์มีราคาแพง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้จำเป็นต้องติดตั้ง จัดหาซอฟต์แวร์ให้ทันกับสังคม ซึ่งมีพื้นฐานทางเทคโนโลยี และกำลังก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ราคาของคอมพิวเตอร์ที่ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากนั้นเป็นเพียงราคาเครื่องเท่านั้น จากการทดลองใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเต็มประสิทธิภาพ ปรากฏว่าการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาจะต้องใช้งบลงทุนสูง แต่เมื่อคิดถึงประสิทธิภาพการทำงานในระยะยาวแล้วราคาคอมพิวเตอร์ไม่แพงเลย

4. คอมพิวเตอร์ทำให้เกิดสภาพโดดเดี่ยว เป็นการเข้ามิดิตที่คิดว่าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดการโดดเดี่ยวแก่ผู้เรียน และทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นน้อย เพราะคอมพิวเตอร์จะเน้นหนักไปในด้านการเรียนการสอนแบบเอกเทศภาพ แต่มีผู้แย้งว่ารูปแบบที่เรียนแบบให้ความร่วมมือจะดีกว่า ดังนั้นจึงไม่ใช่ข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Johnson and Stanne, 1986)

5. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนจะไม่คุ้มกับการลงทุน มีนักการศึกษาให้ทัศนะว่า การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์แม้จะเพิ่มประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนก็ตาม แต่ต้องลงทุน จึงต้องประเมินค่าอย่างรอบคอบ จะทำให้พบว่าการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับหรือมากกว่าวิธีสอนตามปกติสำหรับทุกระดับ ซึ่งคุ้มค่ากับการลงทุน

6. มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่พอในโรงเรียน จากการวิจัยของมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ พบว่า การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพจริงๆ ควรที่จะต้องเพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้น ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับนักวิจัยท่านหนึ่ง (Reed, 1986) ที่เชื่อว่าการขาดเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวถ่วงทำลายการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพของครู ซึ่งแท้ที่จริงแล้วครูที่มีขีดความสามารถ สอนเก่ง และมีความคิดสร้างสรรค์ จะสามารถใช้ประโยชน์จากการมีเครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่องได้ และก็สามารถใช้ประโยชน์จากการมีเครื่องเดียวได้เช่นกัน ดังนั้นการเพิ่มจำนวนเครื่องในขณะที่ยังไม่พร้อมหรือขาดระบบที่ดีก็อาจเกิดปัญหาได้เช่นกัน

7. ขาดซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพและยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ นับแต่มีการเริ่มนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนของสหรัฐอเมริกาในช่วงปี ค.ศ. 1970 ทำให้มั่นใจในคุณภาพของซอฟต์แวร์มากขึ้น

8. คอมพิวเตอร์เหมาะสำหรับใช้สอนทักษะระดับง่าย ๆ เท่านั้น ซึ่งแท้จริงแล้วการใช้คอมพิวเตอร์เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวิธีการเรียน แต่การใช้สื่อไม่สามารถตอบสนองได้ และคอมพิวเตอร์มีค่านิยมและความลำเอียง อีกทั้งสามารถสอนเนื้อหาที่ยากและสลับซับซ้อนได้อีกด้วย

9. ครูไม่มีโอกาสได้รับการอบรมอย่างเพียงพอ ครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้องควรได้รับการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของเทคโนโลยี

10. คอมพิวเตอร์จะมาแทนครู ความคิดนี้จะมีอิทธิพลมากที่สุดที่ทำให้ครูรู้สึกต่อต้านการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน (Wagschal, 1984) การที่คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการตอบสนองแบบเอกัตบุคคล การจัดระบบข้อมูล การควบคุมประสิทธิภาพในการทำงาน ทำให้เกิดการต่อต้าน แต่ก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เนื่องจากความสามารถของคอมพิวเตอร์ และกลับทำให้มีเหตุผลบวก เช่น ผู้บริหารต้องคิดอย่างรอบคอบในการนำมาใช้ ส่วนบทบาทนั้นคอมพิวเตอร์เข้ามาแทนที่งานบางส่วนของครูเท่านั้น

จากข้อสังเกตดังกล่าว แม้ว่าเวลาจะผ่านไปถึง 20 ปี อีกทั้งทุกวันนี้การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนไม่ใช่เพียงการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว (Stand Alone) อย่างในอดีต แต่เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีการสื่อสาร ในลักษณะระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือระบบออนไลน์ แต่สภาพปัญหาบางอย่างก็ยังไม่ได้รับการแก้ไข เพียงแต่ความเชื่อหรือสถานการณ์บางอย่างได้มีการเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีราคาถูกมาก เมื่อเทียบกับประสิทธิภาพและคุณประโยชน์อันมหาศาล

เมื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไป เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ถูกนำไปผสมผสานจนเกือบจะเป็นเนื้อเดียวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสาร ที่เรียกว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังกล่าวแล้วนั้น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษาจึงปรับเปลี่ยนตามไปด้วย

เทคโนโลยีที่สำคัญที่มาพร้อมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คือ อินเทอร์เน็ต (Internet) อันเป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายย่อยต่างๆ ทั่วโลกเข้าด้วยกัน พร้อมกับการให้บริการ "World Wide Web" ที่มีผู้นิยมใช้งานกันอย่างมากมาย บริการนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าเยี่ยมชมเว็บเพจได้มากกว่า 5 แสนล้านแผ่น ซึ่งในทางเทคนิค ระบบอินเทอร์เน็ตคือระบบสารสนเทศที่มีคุณลักษณะ 3 ประการ คือ (สัลยุทธ์ สว่างวรรณ, 2550 : 237)

1. เครือข่ายที่ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่นๆ จำนวนมากที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันภายในพื้นที่เฉพาะ โดยใช้โพรโตคอลอินเทอร์เน็ต

2. เครือข่ายที่อุปกรณ์เครือข่าย (เครื่องคอมพิวเตอร์ เราเตอร์ ฮับ และอื่นๆ) สามารถที่จะสนับสนุนการสื่อสารโดยใช้โพรโตคอล TCP/IP หรือโพรโตคอลอื่นที่สามารถทำงานร่วมกันได้

3. เครือข่ายที่จัดให้มีบริการระดับสูงสร้างอยู่บนชั้นการสื่อสารและโครงสร้างหลักของเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตเริ่มต้นใช้งานตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 ภายใต้ชื่อเรียกว่า อาร์พาเน็ต (Arpanet หรือ Advanced Research Project Agency Network) ซึ่งเป็นเครือข่ายทดลองตั้งขึ้นเชื่อมต่อระหว่างศูนย์ปฏิบัติการวิจัยทางการบริหารกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา กับศูนย์ปฏิบัติการวิจัยของมหาวิทยาลัยต่างๆ เพื่อให้ นักวิจัยที่รับทุนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ทางไกลและสามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารกันทางระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ เมื่อการทดลองในเครือข่ายอาร์พาเน็ตได้ผลเป็นที่น่าพอใจและให้ประโยชน์ในการใช้งาน จึงได้เปลี่ยนจากเครือข่ายทดลองเป็นเครือข่ายที่ใช้งานจริงในปี ค.ศ. 1975 เป็นเครือข่ายที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในวงการการศึกษาและการวิจัยจากมหาวิทยาลัย หน่วยงานของรัฐและเอกชนต่างๆ มากมาย จนกระทั่งขยายตัวไปสู่วงการธุรกิจและด้านอื่นๆ อย่างไม่จำกัด (วรรณสิริ ฐะชน, ออนไลน์ ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548 : 2/20)

สำหรับในประเทศไทย ได้เริ่มใช้อินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2530 ภายใต้โครงการความร่วมมือระหว่างไทยและออสเตรเลีย โดยระยะแรกอาจารย์ชาวออสเตรเลียนำมาเผยแพร่และติดตั้งให้ที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ต่อมาจึงได้เชื่อมต่อไปยังจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ในระยะแรกนี้ยังไม่ได้เป็นการเชื่อมต่อกันตลอดเวลา ให้ทางประเทศออสเตรเลียโทรศัพท์เข้ามารับและส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์วันละสองครั้ง ต่อมาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้เห็นความสำคัญที่จะต้องจัดให้มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงไปยังมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาต่างๆ จึงได้ขออนุมัติการสื่อสารแห่งประเทศไทยเข้าแจ้งขอความร่วมมือกับสหรัฐอเมริกา เพื่อให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา จนกล่าวได้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตชนิดเต็มรูปแบบตลอด 24 ชั่วโมงในประเทศไทยเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2535 โดยสถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แจ้งขอแจ้งขอความร่วมมือ 9,600 บิตต่อวินาทีจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย เพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตที่บริษัท UUNET Technology สหรัฐอเมริกา และได้เชื่อมต่อไปยังสถาบันการศึกษาหลายแห่ง ส่วนทางศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้ของบประมาณจัดทำเครือข่ายมหาวิทยาลัยและได้รับอนุมัติให้ดำเนินการได้ ดังนั้นจึงสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยต่างๆ เข้ามาเชื่อมต่อกัน และสร้างเป็นสร้างเป็นเครือข่ายไทยสาร (ThaiSARN : Thai Social/Science Academic Research Network) มีสมาชิกเป็นสถาบันการศึกษากว่าสามสิบแห่ง และได้ขยายไปถึงโรงเรียนมัธยมศึกษาและประถมศึกษาตามโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย (ScoolNet Thailand) ต่อมาการสื่อสารแห่งประเทศไทยได้ลงทุนร่วมกับองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยและศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติจัดตั้งบริษัทสำหรับให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider : ISP) แก่หน่วยงานและประชาชนทั่วไปขึ้น บริษัทนี้มีชื่อว่า อินเทอร์เน็ตประเทศไทย และการสื่อสารแห่งประเทศไทยยังได้อนุมัติให้ภาคเอกชนดำเนินกิจการให้บริการอินเทอร์เน็ตด้วย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548 : 2/20 - 2/21 อ้างถึงใน ครรชิต มัลลียงศ์, 2541 ; พจนารถ ทองคำเจริญ, 2539)

ในระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมา การใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยดูเหมือนจะขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่โดยรวมแล้วยังมีประชาชนเข้าถึงเทคโนโลยีนี้ไม่มากนัก ผู้ที่สามารถเข้าถึงส่วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพมหานครและเมืองใหญ่ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนยังมีน้อย ดังจะเห็นได้จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2546) พบว่า จากการสอบถามผู้ที่มีอายุ 6 ปีขึ้นไปในปี พ.ศ. 2546 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 6 ล้านกว่าคน หรือประมาณร้อยละ 10 ของประชากร ซึ่งประชาชนในเขตกรุงเทพมหานครมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 33.3 ของผู้ทั่วประเทศ ในด้านสถานประกอบการมีเพียงครึ่งหนึ่งที่ใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เพื่อดำเนินงานธุรกิจ อีกครึ่งหนึ่งที่ไม่ได้ใช้อินเทอร์เน็ตนั้น เพราะไม่มีความจำเป็น ไม่มีความรู้ และขาดบุคลากร ส่วนโรงเรียนใน

สังกัดกระทรวงศึกษาธิการมีสถานศึกษาที่สามารถเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้ 14,147 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 33 ของสถานศึกษาทั้งหมด ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ใช้งานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) ค้นหาข้อมูล และติดตามข่าว

อย่างไรก็ตาม หน่วยงานภาครัฐ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการศึกษาได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา รวมทั้งพยายามที่จะใช้ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตในการจัดการศึกษาอย่างสูงสุด จึงได้ประกาศนโยบาย IT-2000 เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2539 โดยมีสาระสำคัญในการพัฒนา 3 ประการคือ พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติ (National Information Infrastructure : NII) พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development : HRD) และพัฒนาระบบสารสนเทศและปรับปรุงภาครัฐเพื่อบริการที่ดีขึ้น รวมทั้งสร้างรากฐานอุตสาหกรรมสารสนเทศที่แข็งแกร่ง (IT for Good Governance) ซึ่งนโยบาย IT-2000 มีข้อเสนอแนะดังนี้ (ไพรัช รัชชพงษ์ และพิเชษ ดุรงค์เวโรจน์, 2541 : 46-49)

1. ดำเนินโครงการระบบสารสนเทศโรงเรียน โดยกำหนดเป้าหมาย

- จำนวนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน 1:40 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา และ 1:80 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
- จัดสรรงบประมาณประจำปีอย่างต่อเนื่องเพื่อระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็น
- ต่อเชื่อมมหาวิทยาลัย วิทยาลัย และโรงเรียนทุกแห่งเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- สถาปนาสถาบันสื่อประสมปฏิสัมพันธ์แห่งชาติ เพื่อความคล่องตัวในการพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์และการพัฒนาบทเรียนการศึกษา โดยกำหนดเป้าหมายให้เป็นองค์กรกลางดูแลการพัฒนา การออกแบบ จัดหาและเผยแพร่เทคโนโลยีสื่อประสมแบบมัลติมีเดีย รวมทั้งดูแลการแจกจ่ายบทเรียนและชุดสื่อประสม CAI/CAL หรือเป็นตัวกลางในการจัดซื้อลิขสิทธิ์เพื่อนำมาปรุงแต่งใช้ประโยชน์ต่อไป

2. เร่งผลิตบุคลากรด้านเทคโนโลยีในทุกระดับ โดยวางเป้าหมายไว้ว่า

- เร่งผลิตวิศวกรและเจ้าหน้าที่เทคนิคด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- พัฒนาหลักสูตรและอุปกรณ์การเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย
- ระดมและรักษาคณาจารย์ในสาขาขาดแคลน รวมทั้งจ้างผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์จากต่างประเทศ
- ส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาระดับมัธยมและอุดมศึกษา โดยเฉพาะสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น

ผลสืบเนื่องจากนโยบาย IT-2000 ทำให้เกิดโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย (Schoolnet Thailand) กล่าวคือ เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2542 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบให้ดำเนินโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ โดยจะขยายเครือข่ายให้ครอบคลุมโรงเรียนทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอาชีวศึกษาทั่วประเทศที่มีความพร้อม ซึ่งแต่ละโรงเรียนสามารถเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านเลขหมายพระราชทาน 1509 ได้โดยเสียค่าใช้จ่ายเพียงค่าโทรศัพท์อัตราท้องถิ่น(ครั้งละ 3 บาท) ทั้งนี้โรงเรียนสามารถเชื่อมต่อเพื่อใช้งานอินเทอร์เน็ตในโรงเรียนได้เดือนละไม่เกิน 400 ชั่วโมง และจะได้รับการจัดสรรพื้นที่ให้เผยแพร่เว็บเพจ ของโรงเรียนได้ 10 ล้านตัวอักษร (10 MB) โครงการ SchoolNet ได้เริ่มเปิดให้บริการแก่โรงเรียนต่างๆ ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอาชีวศึกษา ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2544 โดยมีเป้าหมายที่จะเชื่อมต่อจำนวน 5,000 โรงเรียนภายในเดือนมิถุนายน 2545 ซึ่งเมื่อวันที่ 7 กันยายน 2544 ได้มีโรงเรียนเข้าร่วมเป็นสมาชิกครบตามเป้าหมายแรก 3,000 โรงเรียน และเมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2544 ครบตามเป้าหมายที่สอง 4,000 โรงเรียน ณ เดือนมิถุนายน 2545 มีโรงเรียนเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 4,429 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 88.6 ของเป้าหมายที่ตั้งไว้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 23-26)

หลังจากนั้นมีการประกาศนโยบาย IT2010 ในแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2545-2549 ที่กำหนดกลยุทธ์การพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไว้ 5 กลุ่มคือ ด้านภาครัฐ (e-Government) ด้านพาณิชย์ (e-Commerce) ด้านอุตสาหกรรม (e-Industry) ด้านการศึกษา (e-Education) และด้านสังคม (e-Society) ในด้านการศึกษาเน้นมีรายละเอียดโดยสรุปดังนี้

เป้าหมาย: พัฒนาและเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากรมนุษย์ในทุกระดับของประเทศเพื่อรองรับการพัฒนาสู่การเป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้

ยุทธศาสตร์การพัฒนา

1. พัฒนากลไกการบริหารนโยบายและการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ

1.1 สร้างระบบการบริหารจัดการและการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน ลดความซ้ำซ้อนของการลงทุนและการใช้งานเพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดของผู้เรียน

1.2 สร้างขีดความสามารถขององค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้ทำหน้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.3 ระดมสรรพกำลังและสร้างระบบบริหารจัดการเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาที่มีเอกภาพในเชิงนโยบายและมีความหลากหลายในทางปฏิบัติ

2. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศเพื่อการศึกษาให้เข้าถึงอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน

2.1 เร่งพัฒนาและให้บริการโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมให้ทั่วถึงและเท่าเทียม

2.2 พัฒนาระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ด้วยต้นทุนที่เหมาะสม

2.3 สนับสนุนและสร้างแรงจูงใจให้ภาคอุตสาหกรรมมีส่วนร่วมในการลงทุนและให้บริการเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

3. สนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในทุกระดับ

3.1 พัฒนาและฝึกอบรมบุคลากรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษาทุกระดับให้มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

3.2 เร่งผลิตบัณฑิตและพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นสูง เพื่อรองรับกับความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น

3.3 เร่งผลิตและฝึกอบรมช่างเทคนิคทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้บริการแก่โรงเรียนและสถาบันต่างๆ

3.4 พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับกำลังแรงงานที่มีความรู้

4. เร่งพัฒนาและจัดหาความรู้และสาระทางการศึกษาที่มีคุณภาพและมีความเหมาะสม

4.1 ระดมสรรพกำลังจากทุกฝ่ายเพื่อผลิตและให้บริการสาระทางการศึกษา

4.2 พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

4.3 สนับสนุนและสร้างขีดความสามารถของสถาบันการศึกษาให้จัดทำหลักสูตรและเนื้อหาเกี่ยวกับท้องถิ่น

4.4 ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ กระบวนการเรียนรู้ และสัมฤทธิ์ผลของความรู้

5. ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงสารสนเทศและความรู้

5.1 สร้างระบบการบริหารจัดการสารสนเทศและความรู้ที่มีประสิทธิภาพ

5.2 เร่งพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากสาระทางการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

5.3 รัฐต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเนื้อหาสารสนเทศและคน มากกว่าการลงทุนทางเทคโนโลยี

จึงนับได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ไม่เพียงแต่ได้มีการประกาศใช้แผนพัฒนาเท่านั้น ไพรัช รัชชพงษ์ และพิเชษฐ ดุรงคเวโรจน์ (2541 : 23-25) ได้กล่าวถึงสาระสำคัญของบทบาทอินเทอร์เน็ตต่อคุณภาพการศึกษา มีประเด็นดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ครู นักเรียน นักศึกษา สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลาย หรืออีกนัยหนึ่งมีห้องสมุดโลก (Library of the World) เพียงปลายนิ้วสัมผัส ดังตัวอย่างรูปธรรมดังนี้

1.1 ครู นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลกโดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา (Anywhere & Anytime) โดยครูอาจจะจัดเตรียมการสอนได้สมบูรณ์ขึ้น ในขณะที่นักเรียนนักศึกษาสามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้สะดวกและหลากหลายมากขึ้น

1.2 ครูและนักเรียนที่ด้อยโอกาสอันเนื่องมาจากความห่างไกลทุรกันดาร ขาดห้องสมุดที่ดีสามารถก้าวกระโดดในการหาข้อมูลข่าวสารและความรู้ได้อย่างเท่าเทียมมากยิ่งขึ้น

1.3 นักเรียนสามารถร่วมกันผลิตข้อมูลแขนงต่างๆ เช่น ข้อมูลพืชพันธุ์ของสิ่งแวดล้อมโดยรอบโรงเรียน ข้อมูลศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น เพื่อเผยแพร่และแลกเปลี่ยนกับเด็กทั่วโลก ในขณะที่ครูสามารถนำเนื้อหาทางวิชาการที่เป็นประโยชน์ เช่น บทความทางวิชาการ เอกสารการสอน เป็นต้น ลงในเว็บไซต์เพื่อแลกเปลี่ยนภายในวงการศึกษา

2. เปลี่ยนบทบาทของครูและนักเรียนด้วยนัยของการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ จะทำให้บทบาทของครูปรับเปลี่ยนจากการเน้นความเป็นผู้สอนมาเป็นผู้แนะนำ (Facilitator) มากขึ้น ในขณะที่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนจะเป็นการเรียนรู้เชิงรุกมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากฐานข้อมูลในอินเทอร์เน็ตเป็นปัจจัยบวกที่สำคัญประการหนึ่งที่เอื้ออำนวยให้เด็กนักเรียนสามารถเรียนและค้นคว้าด้วยตนเองได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม มีความจำเป็นที่จะต้องตระหนักว่าบทบาทและรูปแบบที่จะปรับเปลี่ยนไปนี้จะต้องมีการเตรียมการที่ดีควบคู่กันไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของผู้ที่จะต้องวางแผนชี้แนะให้รัดกุม เพื่อให้การเรียนรู้ของเด็กมีประสิทธิภาพดีขึ้น จากการเรียนรู้ตามครูสอน (Passive Learning) มาเป็นการเรียนรู้วิธีเรียน (Learning How to Learn) และการเรียนด้วยความอยากรู้ (Active Learning) อย่างมีทิศทาง

3. พัฒนาการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ผลสืบเนื่องจากการที่อินเทอร์เน็ตสามารถให้บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) ซึ่งมีความสะดวก รวดเร็ว และง่ายในการใช้งาน ทำให้เกิดการสื่อสารเพิ่มมากขึ้นในระบบการศึกษา ทั้งนี้เป็นการสื่อสารระหว่างครูกับครู ครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกันเอง ทั้งนี้โดยมิได้ลดทอนการสื่อสารในรูปแบบเดิม ปัจจุบันคณาจารย์ในสถาบันการศึกษาในประเทศไทยใช้อินเทอร์เน็ตสื่อสารในการให้บ้าน รับบ้าน และตรวจสอบส่งคืนบ้าน ในขณะที่เดียวกันการสื่อสารระหว่างนักเรียนสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานกลุ่ม การปรึกษาหารือกับครูและเพื่อนนักเรียนในเชิงวิชาการ ตลอดจนการติดต่อกับเพื่อนชาวต่างประเทศที่มีโอกาสมากขึ้นตามลำดับ

เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนี้ ได้มีผู้สนใจวิจัยไว้มากมาย ทั้งในด้านการหารูปแบบที่เหมาะสม การพัฒนาบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ การศึกษาสถานภาพการติดตามและประเมินผล และอื่นๆ สำหรับในส่วนของการติดตามและประเมินผล มีผลงานวิจัยที่น่าสนใจดังนี้

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสารทางการเรียนการสอน ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา 1,190 โรงเรียน และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 168 โรงเรียน สุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสารของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา

1.1 โรงเรียนได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ส่วนใหญ่เป็นเวลา 4-6 ปี (ร้อยละ 25.55) และนำมาใช้ในการบริหารน้อยกว่า 3 ปี (ร้อยละ 20.34) โดยมีจุดประสงค์ที่นำมาใช้เพื่อความเร็วในการปฏิบัติงาน สะดวกในการบริหารงาน และศึกษาค้นคว้า

1.2 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารโรงเรียน พบว่า นำมาใช้ในงานวิชาการ (ร้อยละ 90.00) งานธุรการ การเงินและพัสดุ (ร้อยละ 87.98) งานบุคลากร (ร้อยละ 84.12) สำหรับการดำเนินงานในระบบเครือข่ายของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนมีระบบ LAN (ร้อยละ 6.89) Internet (ร้อยละ 6.89) และ WAN (ร้อยละ 1.60) โดยส่วนใหญ่ติดตั้งไว้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

1.3 การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 44.71 นำคอมพิวเตอร์มาใช้น้อยกว่า 3 ปี สอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มากที่สุด และใช้มากที่สุดเพื่อกิจกรรมเสริม โดยที่โรงเรียนร้อยละ 37.14 มีแผนการสอนที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ร้อยละ 41.09 ไม่มีแผนการสอน ประโยชน์ในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้มากที่สุดคือ ใช้เป็นสื่อในการเรียน

1.4 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้คอมพิวเตอร์ พบว่า จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์มีไม่เพียงพอ ขาดคู่มือแนะนำการใช้ซอฟต์แวร์ ขาดบุคลากรในการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ขาดบุคลากรที่รับผิดชอบโดยตรง โรงเรียนมีงบประมาณจำกัด

2. สภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสารในการสื่อสารของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

2.1 โรงเรียนได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนและการบริหาร ส่วนใหญ่เป็นเวลาน้อยกว่า 3 ปี (ร้อยละ 49.40 และ 30.36) โดยมีจุดประสงค์ที่นำมาใช้เพื่อความเร็วในการปฏิบัติงาน ศึกษา ค้นคว้า และเพื่อความสะดวกในการบริหารงาน

2.2 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารงานโรงเรียน พบว่า โรงเรียนนำมาใช้ในการบริหารบุคลากร (ร้อยละ 71.43) งานธุรการ การเงินและพัสดุ (ร้อยละ 66.67) งานวิชาการ (ร้อยละ 64.29) สำหรับการดำเนินงานในระบบเครือข่ายของโรงเรียน พบว่า โรงเรียนมีระบบ LAN (ร้อยละ 32.14) Internet (ร้อยละ 1.79) และ WAN (ร้อยละ 1.19) โดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ติดตั้งไว้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

2.3 การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 84.52 นำมาใช้น้อยกว่า 3 ปี สอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด และนำมาใช้งานมากที่สุดเพื่อเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน โดยที่โรงเรียนร้อยละ 43.45 มีแผนการสอนที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ ร้อยละ 45.24 ไม่มีแผนการสอน ประโยชน์ในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด คือ เพื่อเป็นสื่อในการเรียน

2.4 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้คอมพิวเตอร์ พบว่า จำนวนเครื่องมีไม่เพียงพอ ขาดฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ครูมีระยะเวลาในการอบรมไม่เพียงพอ มีปัญหาด้านภาษา และขาดผู้ที่มีความชำนาญ

ต่อมาในปี 2545 กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประเมินผลการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียนอีกครั้ง ซึ่งเป็นการประเมินสภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษาเพื่อ

พัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติระดับมัธยมศึกษา พบว่า จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ยังไม่เพียงพอ ในขณะที่นักเรียนมีความสนใจสูง แต่ความสามารถในการรับรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่จะนำไปประยุกต์ใช้อยู่ในระดับปานกลาง ครูสอนวิชาอื่นมีความสนใจในการใช้คอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 81 ขาดแคลนงบประมาณร้อยละ 74 ขาดแคลนเครื่องคอมพิวเตอร์ร้อยละ 73 นักเรียนมีความยากจนและโรงเรียนขาดโทรศัพท์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตร้อยละ 55

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2548) ได้ทำการวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีจุดมุ่งหมาย 3 ประการคือ 1) เพื่อศึกษาสถานภาพปัจจุบันของการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพในด้านผลผลิต ผลลัพธ์ รวมทั้งสภาพปัญหาและอุปสรรคในการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และ 3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการส่งเสริมและพัฒนาการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ได้ข้อมูลมาจากแบบสำรวจ แบบตรวจสอบ แบบสอบถาม และแบบสอบถามกึ่งสัมภาษณ์ ทั้งหมด 6 ชุด คือ 1) แบบสำรวจข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน 2) แบบตรวจสอบโครงการ/แผนงานเกี่ยวกับ ICT ในโรงเรียน 3) แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน 4) แบบสอบถามการใช้สื่อการเรียนการสอนของครู 5) แบบสอบถามการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตของนักเรียน และ 6) แบบสอบถามเกี่ยวกับการสนับสนุนให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์ของผู้ปกครอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในภาพรวมของประเทศอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (51.22%) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ด้านที่อยู่ในระดับต้องปรับปรุง 2 อันดับแรกคือ ด้านบุคลากร (33.36%) และด้านบริหารจัดการ (44.18%)

2. สถานศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานคร (68.11%) เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (57.93%) และเขตภาคกลาง (56.93%) มีประสิทธิภาพการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาโดดเด่นกว่าสถานศึกษาในเขตภาคเหนือ (43.51%) และเขตภาคใต้ (34.99%) โดยแต่ละสถานศึกษาในแต่ละภาคมีสิ่งที่ต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วนคือ เขตกรุงเทพมหานคร 1 ด้านคือ ด้านบุคลากร เขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 ด้านคือ ด้านบุคลากรและด้านบริหารจัดการ เขตภาคเหนือ 3 ด้านคือ ด้านงบประมาณ ด้านบุคลากร และด้านการบริหารจัดการ สำหรับเขตภาคใต้ต้องปรับปรุงทุกด้านคือ ด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ ด้านบริหารจัดการ และด้านวัสดุอุปกรณ์ (Hardware & Software) ตามลำดับ

3. ความพร้อมในการจัดการ ICT ของสถานศึกษา

3.1 ด้าน Hardware และ Software โดยเฉลี่ยมีคอมพิวเตอร์ร้อยละ 72 ในการเรียนการสอน สัดส่วนโดยรวมระหว่างนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อหนึ่งห้องเรียนเป็น 1:1.30 ในโรงเรียนขนาดเล็ก 1:0.80 โรงเรียนขนาดกลาง 1:1.04 และโรงเรียนขนาดใหญ่ 1:1.70 และเมื่อพิจารณาตามประเภทของโรงเรียนพบว่า โรงเรียนรัฐบาล 1:0.81 และโรงเรียนเอกชน 1:1.23 สำหรับโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้กันมาก ได้แก่ Microsoft (Word, Excel, Power Point) CAI และอื่นๆ

3.2 ด้านบุคลากรและงบประมาณ พบว่า บุคลากรในโรงเรียนและแห่งร้อยละ 62.96 ใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ดี (ร้อยละ 7.32 สำเร็จการศึกษาในสาขาคอมพิวเตอร์โดยตรง) นอกจากนี้ต่ำกว่าร้อยละ 30 ใช้อินเทอร์เน็ตเป็น มี e-Mail Address ส่วนตัว มีความรู้ในการผลิตสื่อการสอน มีความรู้ในการผลิตสื่อการสอน มีความรู้ในการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และการดูแลรักษาห้องคอมพิวเตอร์ ส่วนการลงทุนเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์เฉลี่ยต่อปีพบว่า แต่ละโรงเรียนได้รับงบประมาณ 58,350 บาทต่อปี (รวมงบประมาณแผ่นดินกับเงินช่วยเหลือจากแหล่งอื่นๆ) แหล่งที่ให้เงินช่วยเหลือโรงเรียนได้แก่ เงินบริจาคจากประชาชน สมาคมผู้ปกครององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานราชการ

4. การกระจายโอกาสการใช้สื่อและคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด 5 อันดับแรกได้แก่ 1) จัดการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น 2) จัดโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ด้าน ICT ของชุมชน 3) จัดอบรมให้กับบุคลากรและประชาชนทั่วไป 4) จัดนิทรรศการด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์ และ 5) จัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

5. นโยบาย มาตรการ หรือหลักเกณฑ์ในการส่งเสริม ICT เพื่อการศึกษา

5.1 การจัดหา Hardware และ Software จากการบริจาค การจัดซื้อจากเงินงบประมาณ และการเช่าเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ จากบริษัทเอกชน ส่วนการจัดหาบุคลากรส่วนมากส่งเสริมบุคลากรเข้ารับอบรม รวมทั้งจัดหาผู้เชี่ยวชาญมาช่วยสอนเป็นกรณีไป

5.2 การส่งเสริมการพัฒนาซอฟต์แวร์ในสถานศึกษา มีหลายวิธี เช่น 1) กำหนดนโยบายให้ผู้สอนพัฒนาหรือจัดทำ CAI ในทุกรายวิชา 2) ส่งเสริมให้บุคลากรเข้ารับอบรมเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นโดยบุคลากรและนักเรียน 4) ติดตั้งระบบเครือข่ายเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ร่วมกันระหว่างสถาบัน และ 5) จัดหาผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์

5.3 การเตรียมความพร้อมของบุคลากรใช้ ICT 5 อันดับแรก ได้แก่ 1) ส่งบุคลากรเข้ารับการอบรม 2) แต่งตั้งบุคลากรรับผิดชอบงาน ICT ของโรงเรียน 3) สร้างแกนนำในการผลิต CAI 4) สำรวจความสนใจของบุคลากรที่จะใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และ 5) จัดหาสื่อหรือตำราให้เพียงพอความต้องการหรือการปฏิบัติงาน

5.4 การส่งเสริมให้นักเรียนใช้ ICT เพื่อการเรียนรู้ในแต่ละช่วงชั้น 5 อันดับแรก คือ 1) เน้นจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการใช้ ICT ของนักเรียนในชั้นเรียน 2) เพิ่มเวลาการใช้งานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์โดยอิสระให้กับนักเรียน 3) จัดกิจกรรมการแข่งขันผลงานที่ผลิตจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 4) ให้ผู้สอนจัดทำแผนการสอนคอมพิวเตอร์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยหวังผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์สูงขึ้น 5) จัดโครงการพิเศษหรือการอบรมเพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือจัดค่ายคอมพิวเตอร์ให้กับบุคลากรและนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ

5.5 การเน้นกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับ ICT ในโรงเรียน 5 อันดับแรกคือ 1) การสืบค้นข้อมูล 2) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับ ICT 3) การปฏิบัติโดยอิสระเกี่ยวกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ของบุคลากรและนักเรียน 4) การผลิต CAI ของผู้สอน และ 5) การออกแบบโครงการเกี่ยวกับ ICT

6. การนำนโยบายการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาไปปฏิบัติ มีขั้นตอนการปฏิบัติที่สำคัญ ได้แก่ การแต่งตั้งผู้รับผิดชอบ การสำรวจความต้องการของบุคลากร การกำหนดนโยบายและแผนการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ การฝึกอบรมบุคลากร การอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ การปฏิบัติตามแผน และการประเมินผลตามแผนเป็นระยะๆ

7. การวัดและประเมินผลการใช้ ICT มีขั้นตอนและตัวแปรที่ใช้เป็นตัวชี้วัดในการปฏิบัติที่สำคัญ 5 อันดับแรก ได้แก่ การสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้ ICT การบันทึกสถิติการใช้ ICT ผลสัมฤทธิ์และผลงานของนักเรียน การทดสอบความรู้และทักษะนักเรียน และการสังเกตการปฏิบัติตามแผน ส่วนผลที่ได้จากการวัดและประเมินผลนั้นส่วนใหญ่ผู้เกี่ยวข้องจะนำไปใช้ในการปรับปรุงจุดอ่อน เสริมจุดแข็ง ปรับปรุงการเรียนการสอน และกำหนดแนวทางการพัฒนา ICT ของโรงเรียน

8. ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมามีปัญหาและอุปสรรคสำคัญ 3 อันดับแรกเกี่ยวกับการบริหารจัดการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือ คอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน คอมพิวเตอร์ล้าสมัย มีความเร็วต่ำเกือบหมดสภาพ ขาดครูผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยตรง และงบประมาณไม่เพียงพอต่อการบริหารจัดการ

9. การวางแผนเชิงกลยุทธ์ แผนปฏิบัติการ และแผนการแก้ปัญหา ICT ของสถานศึกษา 3 อันดับแรก ได้แก่ ส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีความรู้และความเชี่ยวชาญโดยส่งเข้ารับการอบรม เสริมสร้างความพร้อมในการ

ปฏิบัติงานโดยจัดหาคอมพิวเตอร์ที่มีสภาพดีให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน และจัดหาทุนโดยการระดมทุนเพื่อจัดซื้อและซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพดีมากที่สุด

10. การพัฒนาบุคลากรทางด้าน ICT (ตามแบบกรอกข้อเท็จจริงของโรงเรียน) ส่วนมากเน้นการพัฒนาฝีมือและทักษะ การพัฒนาโครงสร้าง และการพัฒนาความรู้และสติปัญญาของบุคลากร โดยผลสำเร็จของแต่ละโครงการประมาณร้อยละ 80

11. กิจกรรมการสอน ครูผู้สอนร้อยละ 29.03 จัดการเรียนการสอนโดยให้มีการค้นหาความรู้ทางอินเทอร์เน็ต โปรแกรมที่ผู้สอนถนัดมากที่สุดร้อยละ 62.58 คือ Microsoft Word รายวิชาที่ใช้คอมพิวเตอร์มากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ คอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ตามลำดับ สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนให้ทำมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ พิมพ์รายงาน/เอกสาร/แบบฝึกหัด ค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และวาดภาพ/สร้างตาราง/กราฟฟิค ตามลำดับ

12. กิจกรรมการเรียน นักเรียนร้อยละ 37.80 มีคอมพิวเตอร์ใช้ที่บ้าน และร้อยละ 41.50 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้เอง โดยเฉลี่ยนักเรียนจะใช้คอมพิวเตอร์ประมาณ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ โปรแกรมที่ใช้มากที่สุด 3 อันดับแรก คือ Microsoft Word, Microsoft Excel และ Power Point คิดเป็นร้อยละ 65.70, 39.30 และ 34.80 ตามลำดับ สำหรับรายวิชาที่นักเรียนใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มากที่สุด 5 อันดับแรก คือ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และสังคมศึกษา ตามลำดับ ส่วนกิจกรรมที่ใช้มากที่สุด 3 อันดับแรก คือ พิมพ์รายงาน (ร้อยละ 66.80) เล่นเกม (ร้อยละ 52.60) และวาดภาพ (ร้อยละ 34.60) ตามลำดับ

13. ปัญหาและอุปสรรคสำคัญในการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานคือ คอมพิวเตอร์มีไม่เพียงพอกับผู้เรียน คอมพิวเตอร์ล้าสมัย ความเร็วต่ำ ขาดครูผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถ ไม่มีงบประมาณเพียงพอ ไม่มีการสร้างเครือข่ายระหว่างสถานศึกษา และไม่มีซอฟต์แวร์ใหม่ๆ

14. ผู้วิจัยได้นำเสนอแผนที่เชิงกลยุทธ์ (Strategic Map) ที่เหมาะสม สำหรับแปลงแผนกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ แผนที่นี้ได้ประยุกต์ขึ้นมาโดยได้นำเอา Balanced Score Card มาดำเนินการจัดทำ ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนของมุมมองสำคัญ คือ มุมมองทางการเงิน (Financial) มุมมองการเรียนรู้และพัฒนา (Learning and Development) มุมมองกระบวนการภายใน (Internal Process) และมุมมองผู้บริโภคม (Customers) ได้แก่ ผู้สอนและผู้เรียน)

จากที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นว่าองค์กรภาครัฐโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคการศึกษา มีความพยายามที่จะประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการศึกษาในทุกระดับการศึกษา แต่จากการติดตามและประเมินผลทั้งโดยหน่วยงานและนักวิชาการพบว่า ความพยายามนั้นยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ในด้านนักวิชาการนั้นยังได้พยายามที่จะวิจัยเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ เพื่อที่จะนำผลการวิจัยมาใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning: WBL) อันเป็นเทคโนโลยีที่นำเสนอบทเรียนผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน และเป็นเทคโนโลยีที่ประชาชนทั่วทั้งประเทศสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย

บรรณานุกรม

กิตานันท์ มลิทอง. (2535). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.

_____. (2548). ไอซีที เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). การประเมินสภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2542). การศึกษาประสิทธิภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสารทางการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

จรรยา จิตรักษ์. (2539). การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2529 – 2538. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Multimedia Toolbook. กรุงเทพมหานคร : วงกลม โปรดักชั่น.

พจนารถ ทองคำเจริญ. (2539). สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพรัช รัชพงษ์ และพิเชฐ ดุรงคเวโรจน์. (2541). รายงานการวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 : เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.

วรรณสิริ ธุระชน. (2551). เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต (4000107). สืบค้น 1 เมษายน 2551, จาก <http://janphar.lpru.ac.th/wanasiri/PDF/Lesson6.pdf>

วนิดา อันวิเศษ. (2545). การสังเคราะห์งานวิจัยผลการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติโดยวิธีวิเคราะห์เมตต้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2545). แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2545-2549. กรุงเทพมหานคร : จีรัชการพิมพ์.

สมบูรณ์ บุศิริรักษ์. (2529). การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สัลยุทธ์ สว่างวรรณ, (ผู้แปล). (2546). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System.) กรุงเทพมหานคร : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). รายงานการติดตามและประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในวาระครบรอบ 3 ปีของการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2548). รายงานการประเมินประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : แบร์ พับลิชชิ่ง.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2546). การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในประเทศไทย. อัดสำเนา.