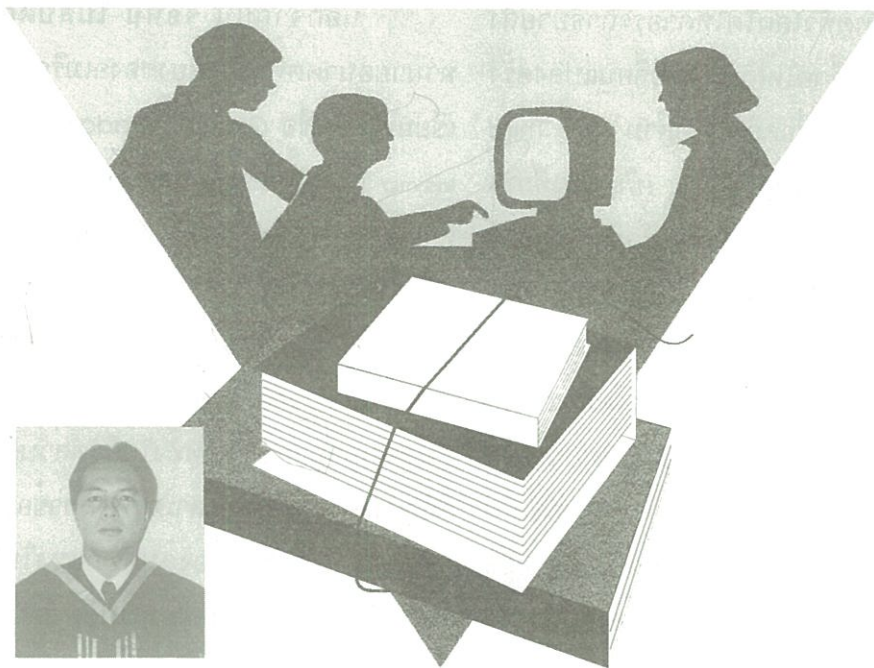


เทคโนโลยีสารสนเทศกับการศึกษาและวิจัย



*ชุตีระ ระบอบ

นับตั้งแต่สมัยโบราณที่มนุษย์ใช้กิ่งไม้เขียนภาพลงบนดินเหนียวเพื่อการสื่อความหมาย จนกระทั่งมีการประดิษฐ์หมึกสำหรับเขียนตัวอักษรลงบนกระดาษปาปิรุสของชาวอียิปต์ ซึ่งเป็นการเริ่มบันทึกข้อมูลเป็นลายลักษณ์อักษรทำให้มนุษย์ในยุคหลังได้ทราบเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้นในอดีตกาล และต่อมาเมื่อปี พ.ศ. ๑๙๔๓ ฌูเตน-เบอร์ก (Guttenberg) ได้ประดิษฐ์แท่นพิมพ์

หมุนด้วยมือขึ้นเป็นเครื่องแรกทำให้สามารถพิมพ์เอกสารได้ไม่จำกัดจำนวน ถือเป็นจุดเริ่มต้นก่อให้เกิดการวิวัฒนาการครั้งยิ่งใหญ่โดยเป็นต้นแบบเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

โลกยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร

วิถีชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลข่าวสารมากมาย อารยธรรมทางสังคมของมนุษย์เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ อัลวิน ทอฟเลอร์ (Alvin

* หัวหน้าภาควิชาการบริหารอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
: บธ.ม. (การจัดการและการบริหารองค์การ) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

Toffler) นักวิชาการสังคมชาวอเมริกันที่มีชื่อเสียง ผลงานเขียนของเขามีผู้อ่านมากกว่า ๕๐ ประเทศทั่วโลกได้ให้คำอธิบายถึงกระแสคลื่นที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในหนังสือชื่อคลื่นลูกที่สาม (The Third Wave) ว่า "คลื่นลูกที่สาม เป็นคลื่นที่เกิดจากการพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer) และเทคโนโลยีการสื่อสารคมนาคม (Communication) กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยให้นักศึกษามีศักยภาพและความสามารถมากขึ้นในทุกด้าน ทำให้มนุษย์สามารถที่จะบันทึกข้อมูลจากการเก็บรวบรวมเหตุการณ์ต่างๆ เอาไว้เป็นจำนวนมาก และนำข้อมูลเหล่านั้นมาวัดประมวลผลให้เป็นสารสนเทศเพื่อใช้ประโยชน์ในหลากหลายรูปแบบ สามารถทำความเข้าใจในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือที่จะเกิดขึ้นในอนาคต... สิ่งที่น่าตื่นตาตื่นใจในยุคนี้ก็คือ มนุษย์ไม่เพียงแต่สามารถขยายขอบเขตความทรงจำออกไปในปริมาณที่ไม่จำกัดเท่านั้น แต่ยังทำให้มีชีวิตและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ด้วย เราสามารถสั่งให้คอมพิวเตอร์ "คิดในสิ่งที่ไม่น่าจะคิดได้" และในสิ่งที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน ทำให้เกิดทฤษฎีใหม่ ความคิดใหม่ อุดมการณ์ใหม่ ตลอดจนความก้าวหน้าในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านศิลปะ วัฒนธรรม เทคโนโลยี การศึกษาวิจัย สังคม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์

และการเมือง... ทั้งหมดนี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ขึ้น"

นอกจากนั้น จอห์น ไนส์บิตต์ นักทำนายอนาคตที่มีชื่อเสียงของอเมริกา ซึ่งได้เขียนหนังสือชื่อ Global Paradox เมื่อปีพ.ศ. ๒๕๓๗ ก็ได้กล่าวถึงบทบาทของเทคโนโลยีต่อสังคมโลกเช่นกันว่าสังคมจะเปลี่ยนจากยุคอุตสาหกรรมเป็นสังคมสารสนเทศ (Information Society) โดยเฉพาะในปี พ.ศ. ๒๕๔๓ (ค.ศ. ๒๐๐๐) จะเป็นยุคที่โลกนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาททั้งในชีวิตส่วนตัวและชีวิตการทำงาน มนุษย์สามารถค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้ของห้องสมุดทุกแห่งในโลกนี้โดยจะมีผู้ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงกันทั่วโลกประมาณกว่า ๗๕๐ ล้านคน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งมลรัฐแมสซาชูเซต (Massachusetts Institute of Technology) ในสหรัฐอเมริกา ที่พบว่าในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาการลงทุนในด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้นถึงสามเท่าตัว การสร้างภาพลวงตาอาจทำให้ประเทศถูกทอดทิ้งไว้เบื้องหลัง

เมื่อสังคมโลกได้ก้าวเข้าสู่ยุคแห่งสารสนเทศ ถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทยจะต้องมีการปรับตัวขนานใหญ่เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและให้มีความพร้อมที่จะพัฒนาศักยภาพ อันก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าและเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยไม่ต้องสร้างภาพลวงตาเหมือนเช่น

ในอดีตที่ผ่านมา ดังนั้น หากเราไม่ปรารถนาจะถูกทอดทิ้งไว้เบื้องหลังแล้ว เราจะต้องเป็นอีกประเทศหนึ่งที่ก้าวเข้าสู่สังคมโลกยุคใหม่นั้นก็คือ สังคมสารสนเทศ

ในระยะเวลาที่ผ่านมา เป็นที่ประจักษ์ว่าการขาดวิสัยทัศน์ที่ดี ทำให้สังคมไทยพัฒนาไปอย่างขาดเป้าหมายที่ชัดเจนและเป็นการพัฒนาแบบไม่ยั่งยืน เวลานี้ดูเหมือนว่าประเทศกำลังแกว่งไปแกว่งมาตามยถากรรม ไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้ ทั้งๆที่มีศักยภาพและทรัพยากรของประเทศมียู้อย่างเพียงพอ ต้องอาศัยประเทศมหาอำนาจหรือองค์การตัวแทนระหว่างประเทศต่างๆ ให้ความเมตตาปราณี ดังจะเห็นได้จากสถานการณ์ปัจจุบันจากการที่เคยตั้งความหวังเอาไว้ว่าประเทศจะพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางทางการเงินในภูมิภาคนี้ หรือการถูกขนานนามว่าเป็นเสือ ๑ ใน ๕ ตัว ของประเทศอุตสาหกรรมใหม่ การณ์กลับกลายเป็นว่าเป็นเพียงภาพลวงตาเท่านั้น การขยายตัวทางเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ ๗ ต่อปี ติดต่อกัน เป็นเพียงลักษณะของการขยายตัวแบบฟองสบู่ ราคาหุ้นของตลาดหลักทรัพย์มีความผันผวนขึ้นลงตามปริมาณเม็ดเงินลงทุนจากต่างประเทศการเปิดเสรีทางการค้าและการเงิน โดยขาดการติดตามดูแลอย่างใกล้ชิด การที่ผู้บริหารขาดประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการเก็งกำไรในค่าของเงินอย่างมหาศาล ประกอบกับการขาดระเบียบวินัยทาง

การเงิน นักการเมืองไม่มีคุณภาพและนักธุรกิจขาดคุณธรรม ตลอดจนประชาชนขาดการปลูกฝังจิตสำนึกให้รู้จักคุณค่าของเงินและมีความประหยัด กลับส่งเสริมให้มีความฟุ้งเฟ้อในการบริโภคสินค้าจากต่างประเทศ ประชาชนไม่สามารถแยกออกได้ว่าสินค้าใดผลิตในประเทศ หรือนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้เกิดจุดอ่อนขึ้นในระบบเศรษฐกิจของประเทศ รัฐบาลต้องประกาศนโยบายเงินบาทลอยตัว (Managed Float) เมื่อวันที่ ๒ กรกฎาคม ๒๕๔๐ ผลก็คือประวัติศาสตร์ของประเทศต้องถูกบันทึกไว้ว่าไม่เคยมียุคสมัยใดที่ค่าของเงินบาทจะลดลงมากกว่าเท่าตัว หรือจำนวน ๕๗ บาทต่อ ๑ เหรียญสหรัฐ(ครึ่งเดือนแรกของเดือนมกราคม ๒๕๔๑) จากเดิมที่อยู่ในระดับ ๒๕.๒๗ บาทต่อ ๑ เหรียญสหรัฐ ทำให้ต้องมีการประกาศปิดสถาบันการเงินถึง ๒ ครั้ง รวมจำนวน ๕๔ แห่ง (ภายหลังได้รับการอนุมัติให้สามารถดำเนินกิจการต่อไปจำนวน ๒ แห่ง) ประเทศต้องตกอยู่ในอาณัติขององค์การระหว่างประเทศโดยต้องหันหน้าขอความช่วยเหลือจากกองทุนการเงินระหว่างประเทศ(International Monetary Fund หรือ IMF) นับตั้งแต่วันที่ ๒๑ สิงหาคม ๒๕๔๐ เป็นต้นมา

จากวิกฤติการณ์ดังกล่าวข้างต้น ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศต้องหยุดชะงักลง ธุรกิจทุกระดับต้องประสบกับความหายนะ ประเทศไม่สามารถ

ชำระหนี้เงินกู้จากต่างประเทศจำนวนมหาศาลภายในระยะเวลาที่กำหนดได้ ทำให้หมิ่นเหม่ต่อการล้มละลายทางการเงิน ต่างประเทศขาดความเชื่อถือ ประชาชนต้องรับเคราะห์กรรมโดยถ้วนหน้า สิ่งต่างๆ เหล่านี้เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลานั้นเท่านั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากการขาดวิสัยทัศน์รัฐบาลชาตผู้นำที่มีสายตากว้างไกลในอันที่จะป้องกันยับยั้งวิกฤตการณ์อันอาจเกิดขึ้นล่วงหน้า ประชาชนขาดความหวังในอนาคตของประเทศ ถ้าพิจารณาความเจริญก้าวหน้าของประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียงแล้วจะเห็นว่าประเทศสิงคโปร์ได้ประกาศเปิดเผยว่ามี VISION 2000 นั่นคือ จะพัฒนาไปสู่การเป็น Intelligent Island โดยจะมีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้อย่างกว้างขวางในทุกระดับ ขณะเดียวกันประเทศมาเลเซียก็ประกาศว่าจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วทุกด้านในช่วงระยะเวลาอันสั้นด้วยเช่นกัน

การสร้างวิสัยทัศน์ใหม่กับการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ

การที่สังคมโลกก้าวเข้าสู่ยุคแห่งสารสนเทศ ถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทยจะต้องมีการปรับตัวขนานใหญ่ เพื่อวางรากฐานการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน โดยเตรียมการรองรับการเปลี่ยนแปลงให้มีความพร้อมที่จะพัฒนาศักยภาพของประชาชนในประเทศอย่างแท้จริง ทำการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการ

แก้ไขปัญหาและเสริมสร้างขีดความสามารถของประเทศที่ชัดเจนโดยไม่ต้องสร้างภาพลวงตาเหมือนเช่นในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศให้เข้ามามีบทบาทในด้านการศึกษาค้นคว้าและการวิจัย นับเป็นภารกิจที่สำคัญยิ่งของรัฐบาล ดังเป็นที่ทราบกันอย่างแจ่มชัดว่า การวิจัยเป็นประตู่แห่งการก้าวไปสู่การพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของประเทศ มหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาจะต้องเป็นหน่วยงานที่ชี้นำและนำความคิดด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ให้แก่บัณฑิตนักศึกษา เพื่อที่พวกเขาเหล่านั้นจะได้นำความรู้ ความคิดและประสบการณ์ไปปรับปรุงวิถีชีวิตและการทำงาน เพื่อสร้างคุณค่าและสร้างประโยชน์ให้กับสังคมและประเทศชาติ โดยส่วนรวมต่อไปในอนาคต

บทบาทของภาครัฐกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

รัฐบาลไทยได้เริ่มตระหนักและให้ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้นโดยเล็งเห็นปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ จึงได้ทำการแต่งตั้งคณะกรรมการชั้นชุดหนึ่ง ชื่อ "คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ" เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๕ ต่อมาเปลี่ยนเป็น "คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ" (The National Information Technology Committee หรือ NITC) โดยมี รองนายกรัฐมนตรี ที่นายกรัฐมนตรีมอบหมายเป็น

ประธาน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นรองประธานและกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากผู้แทนของภาครัฐและเอกชนจำนวนหนึ่ง โดยมีผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เป็นกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่หลักของคณะกรรมการชุดนี้ คือ เสนอแนะนโยบายและแผนพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศต่อคณะรัฐมนตรี ทั้งในเรื่องของการพัฒนานุเคราะห์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศการสร้างบรรยากาศให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการดำเนินงานต่างๆ การปรับปรุงกฎหมายระเบียบข้อบังคับให้สอดคล้องกับการดำเนินธุรกิจสมัยใหม่โดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การส่งเสริมการผลิต การบริการ การวิจัย และพัฒนาให้มีเทคโนโลยีด้านสารสนเทศขึ้นในประเทศไทย ตลอดจนส่งเสริมผู้ประกอบการขนาดเล็กและขนาดกลาง รวมทั้งเสนอมาตรการแก้ไข ปัญหาและอุปสรรคอื่นใดที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศ นอกจากนี้ คณะกรรมการดังกล่าวได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการขึ้นเพื่อรับผิดชอบนโยบายด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ๗ ด้าน คณะอนุกรรมการชุดหนึ่งที่มีการจัดตั้งขึ้นคือ คณะอนุกรรมการส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Subcommittee on

IT Research and Development) ทำหน้าที่เสนอแนวทางและมาตรการที่จะสนับสนุนให้มีการค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศภายในประเทศ พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่จะสนับสนุนอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันการศึกษากับเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันการศึกษาทุกระดับเป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญในการมีบทบาททางด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นแหล่งผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพและคุณธรรมออกมารับใช้สังคมในแขนงต่างๆ มีส่วนเสริมสร้างและปรับปรุงทัศนคติของเยาวชนให้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ มีทักษะและความเฉลียวฉลาดหรือเป็นแหล่งที่หล่อหลอมเยาวชนของชาติให้เป็นคนดีและคนเก่งควบคู่กัน

ตามรายงาน The World Competitiveness Report 1994 ให้ข้อมูลว่า ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ ๒๓ ตามหลังสหรัฐอเมริกา (อันดับ ๑) สิงคโปร์ (อันดับ ๒) มาเลเซีย (อันดับ ๑๗) อินโดนีเซีย (อันดับ ๓๑) ฟิลิปปินส์ (อันดับ ๓๓) แต่การศึกษาของไทยอยู่ในอันดับที่ต่ำมาก คือ อันดับที่ ๒๘

ศาสตราจารย์ประเวศ วะสี นักคิดคนสำคัญของไทยได้กล่าวถึงเรื่อง "คน" แทรกไว้ในปาฐกถา เรื่อง ธรรมิกสังคม เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๘ เกี่ยวกับวิกฤติการณ์ของสังคมทางด้าน

ระบบการศึกษาตอนหนึ่งว่า

"ถึงแม้ว่าเรามีโครงสร้างของการศึกษาที่ค่อนข้างกว้างขวาง มีโรงเรียนประถม ๓๐,๐๐๐ แห่ง โรงเรียนมัธยม ๒๐,๐๐๐ แห่ง สถาบันราชภัฏ ๓๖ แห่ง วิทยาลัยอื่นๆ และมหาวิทยาลัยทั้งของรัฐและเอกชนอีกประมาณ ๕๐ แห่ง แต่กระบวนการเรียนรู้ของเราไม่สร้างสติปัญญาให้เกิดขึ้นมากมาย เราเพียงท่องหนังสือท่องนั่นท่องนี่กันอยู่ในโรงเรียน โดยไม่รู้ความจริง ระบบการศึกษาไม่ทำให้เรารู้ความจริง ความจริงของเพื่อนมนุษย์ ความจริงของสังคม ความจริงของสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีอยู่จริง ดำรงอยู่จริง เราท่องหนังสือท่องโน่นท่องนี่ต่างๆ ไป เพราะฉะนั้นประเทศไทยจึงเต็มไปด้วยคนที่ไม่รู้ความจริง ซึ่งเป็นภาพที่น่ากลัวมาก"

ดร.ครรชิต มาลัยวงศ์ นักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิของไทยอีกท่านหนึ่ง ก็ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาที่ผิดพลาดของไทยว่า

"การศึกษาที่ผิดพลาดของไทยได้ก่อให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีในหมู่นักคิดและผู้จบการศึกษาในระดับต่างๆ เป็นอย่างมาก และส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างใหญ่หลวงเช่นกัน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนเวลานี้ก็คือ บรรดานักเรียนนักศึกษาทั้งหลายไม่ได้สนใจการเรียน ไม่ได้สนใจจะเรียนให้ได้ความรู้ไปใช้งาน แต่เรียนเพื่อให้ได้คะแนน และเพื่อให้ได้กระดาด

ประกาศนียบัตรมาแขวนข้างฝา นักศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยบางแห่งใช้กลวิธีต่างๆ นานา ในการที่จะให้ได้มาซึ่งคะแนน ถ้าไม่โกงหรือลอกกันระหว่างสอบ ก็พยายามใช้มารยาทขอคะแนนจากอาจารย์โดยยกข้ออ้างมานับไม่ถ้วน และใช้วิธีขู่เชิญอาจารย์ก็อาจจะมีอยู่บ้าง บางแห่งนักศึกษาถ่ายสำเนาการบ้านของเพื่อนมาส่งโดยเพียงแต่ตัดชื่อเพื่อนออกแล้วเติมชื่อของตนไปแทนเท่านั้น

เยาวชนเหล่านี้ เมื่อจบไปแล้วก็ทำงานไม่เป็น เพราะตัวเองไม่มีความรู้จริง ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่างๆ นานา ผู้ว่าจ้างต้องเสียเงินไปโดยไม่ได้รับผลตอบแทน เจ้าตัวเองก็ประจบประแจงเจ้านายเพื่อให้ตัวเองได้ได้เต้า ถ้าเจ้านายหลงเชื่อก็จะทำให้เป็นหัวหน้าประเภทไม่รู้เหนือรู้ใต้ ขณะเดียวกัน ผู้ที่มีความรู้ความสามารถก็เกิดความระอาทนอยู่ต่อไปไม่ได้ จนต้องลาออกไปลักษณะดังกล่าวก่อให้เกิดระบบการใช้เส้นสาย การบิดเบี่ยงบิดา การเลื้อยขาเก้าอี้ขึ้นในที่ทำงาน ซึ่งทำให้การพัฒนาสังคมและประเทศชาติเป็นไปอย่างลุ่มๆ ดอนๆ นอกจากนั้นการที่รัฐบาลมองข้ามความสำคัญของอาชีพอาจารย์ ทำให้อาจารย์กลายเป็นคนยากจนกลุ่มใหม่ จะต้องดิ้นรนให้พ้นจากสภาพเศรษฐกิจที่บีบคั้น และหันไปทำงานนอกมหาวิทยาลัยเป็นหลัก มีเวลาให้กับนักศึกษาน้อย เหตุนี้นักศึกษาจึงไม่ได้มีความเคารพอาจารย์ และไม่ได้มองเห็นอาจารย์เป็นแบบอย่างของคน

ที่พึงยึดเป็นแนวทางของชีวิต ปัญหาดังกล่าว
ไม่อาจโทษใครได้ นอกจากอยู่ที่ระบบมหา-
วิทยาลัยที่ผู้กร่อน ในด้านหนึ่งเป็นเพราะนโยบาย
ที่มีผิดพลาดของรัฐบาลด้านการศึกษา"

ข้อความดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็น
ถึงปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาระบบการ
ศึกษาและคุณภาพของบัณฑิตที่สำเร็จการ
ศึกษาออกไปเพื่อรับใช้สังคม ตลอดจน
ประสิทธิภาพของอาจารย์ในการประสาท
ความรู้และปลูกฝังจริยธรรมให้กับลูกศิษย์การ
นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในสถาบัน
การศึกษาอาจเป็นในรูปแบบเทคนิคการเรียน
การสอนสมัยใหม่ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้
เรื่องต่างๆ ตลอดจนสามารถโต้ตอบ (Inter-
activity) กับคอมพิวเตอร์ได้ นอกจากนั้น
การนำเอาภาพกราฟฟิคตลอดจนมัลติมีเดีย
(Multimedia) มาใช้ในการเรียนการสอนจะ
เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจ
และมีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีสารสนเทศ
มากยิ่งขึ้น

เทคโนโลยีสารสนเทศนับว่าเกิดขึ้นใน
สถาบันการศึกษาเป็นแห่งแรก เพราะเครื่อง
คอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกที่มีการประ-
ดิษฐ์คิดค้นขึ้นก็อยู่ในมหาวิทยาลัยไอโอวา
ประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศไทยได้
นำมาใช้เป็นเครื่องแรกที่คณะพาณิชยศาสตร์
และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หลัง
จากนั้นก็มีการเผยแพร่ออกไปตามสถาบันการ

ศึกษาโดยทั่วไปอย่างกว้างขวาง การใช้เทค-
โนโลยีสารสนเทศในสถาบันการศึกษา จำแนก
ออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

๑. ด้านการเรียนการสอนวิชาคอม-
พิวเตอร์พื้นฐาน (Basic) ในห้องปฏิบัติการ ได้
แก่ การจัดให้มีการเรียนการสอนในวิชาคอม-
พิวเตอร์เบื้องต้น ซึ่งเป็นความรู้ระดับสามัญทั่ว
ไปเกี่ยวกับการใช้ดอส (DOS) โปรแกรมสำเร็จ
รูปต่างๆ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ
ทำงานและส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่อง
คอมพิวเตอร์

๒. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียน
การสอน (Computer Assisted Instruction
หรือ CAI) เป็นการประดิษฐ์คิดค้นเทคนิค
เกี่ยวกับ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านทาง
เครื่องคอมพิวเตอร์ มีการสร้างโปรแกรมบท
เรียนด้วยตนเอง (Courseware) การนำสื่อประ-
สมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) ตลอดจนภาพ
กราฟฟิคต่างๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้
มีความสะดวก รวดเร็ว และทันสมัยมากขึ้น

๓. คอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานใน
ห้องสมุด หรือที่เรียกว่าห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์
(Electronic Library) เป็นลักษณะการนำ
คอมพิวเตอร์มาใช้ในการให้บริการ เช่น
การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเอกสาร หนังสือ
ตำรา วิทยานิพนธ์ ผลงานการศึกษาค้นคว้า
วิจัย ตลอดจนสิ่งพิมพ์ต่างๆ โดยทั่วไป จำแนก
ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกในการสืบค้นหรือ

อ้างอิง ที่เรียกว่า Bibliographies Data base สำหรับใช้ในด้านการศึกษาวิจัย นอกจากนั้น ยังใช้ประโยชน์ด้านระบบการให้บริการยืม-คืนหนังสือ การทำบัตรบรรณนี้ เป็นต้น

ปัจจุบันห้องสมุดที่สำคัญของประเทศไทย เช่น **หอสมุดแห่งชาติ** ได้ทำการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป **ไดนิคส์ (DYNIX)** โดยเริ่มสร้างฐานข้อมูลหนังสือวิเคราะห์การจัดหมวดหมู่หนังสือ **งานสืบค้นระบบ OPAC (Online Public Access Catalogue)** รวมทั้งการพัฒนาการจัดเก็บและสืบค้นเอกสารด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

๔. งานสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลภายในหน่วยงาน (Local Area Network : LAN) เป็นการประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการติดต่อสื่อสารภายในของหน่วยงานหลัก และหน่วยงานสนับสนุน เช่น สำนักทะเบียนและประมวลผล สำนักการเงิน สำนักบริหารสำนักงานบริการทางการศึกษา สำนักกิจการนักศึกษา สำนักวิชาการ ตลอดจนระดับคณะและภาควิชาต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย

อนึ่ง ในปัจจุบันได้มีสถาบันการศึกษาของไทยในระดับอุดมศึกษาหลายแห่งที่เริ่มดำเนินการจัดทำเครือข่ายวิทยาเขต (Compus Network) ภายในมหาวิทยาลัย โดยวางเส้นใยแก้วนำแสง (Optical fiber)

เชื่อมโยงอาคารต่างๆ เพื่อให้อาจารย์ในห้องทำงานสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ เช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นต้น

๕. เทคโนโลยีสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์

คือ การใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมโยงระหว่างสถาบันการศึกษาต่างๆ เพื่อให้เกิดเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ผู้ใช้สามารถสื่อสารติดต่อกันได้ โดยใช้ **ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic-mail)** นักศึกษาและอาจารย์ในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งสามารถค้นหาข้อมูลในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยอีกแห่งหนึ่งได้ โดยใช้ระบบการเชื่อมโยงเครือข่าย Internet ของสหรัฐอเมริกาเป็นระบบหลัก

สำหรับประเทศไทย **ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)** ได้สนับสนุนให้สถาบันการศึกษาต่างๆ เชื่อมติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีศูนย์ฯ เป็นประตูออก (Gateway) ของประเทศ เครือข่ายเชื่อมโยงดังกล่าวมีชื่อว่า **ไทยสาร (Thai SARN ย่อมาจาก Thai Social /Science Academic Research Network)** ปัจจุบันมีสมาชิกกว่า ๔๐ สถาบัน นอกจากนั้น ยังมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นประตูออกอีกแห่งหนึ่งด้วย

๖. ระบบสำนักงานอัตโนมัติ คือ การติดตั้งเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์มาใช้งานด้านการปฏิบัติงานของบุคคล-

กร การพิมพ์เอกสารโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
ต่างๆ การติดต่อสื่อสารระหว่างกันของหน่วย
งานภายในองค์กร การนำระบบไปรษณีย์
เสียง (Voice Mail) มาใช้ในการทำงาน

เทคโนโลยีสารสนเทศกับการวิจัย

บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศที่
สำคัญในการส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
ได้แก่ เทคโนโลยีฐานข้อมูล การนำเทคโนโลยี
สารสนเทศมาใช้ในการดำเนินการจัดทำ
ฐานข้อมูลเป็นงานที่สำคัญและจำเป็นที่จะต้อง
รีบดำเนินการจัดทำ เช่น การเก็บรวบรวมผล
งานวิจัยของสถาบันนับตั้งแต่อดีตจนถึง
ปัจจุบัน การรวบรวมบทความของปริญญา
นิพนธ์ในศาสตร์แขนงต่างๆ รายชื่อผู้ทรง
คุณวุฒิในศาสตร์แต่ละสาขา ตัวอย่างการนำ
เสนอโครงการวิจัย ผลงานการวิจัยที่มี
คุณภาพของสถาบันทั่วไป หัวข้อรายงานการ
วิจัยของสถาบันการศึกษาต่างประเทศที่มีชื่อ
เสียง

การจัดทำฐานข้อมูลโดยการใช้นะเทศ-
โนโลยีสารสนเทศได้มีการแบ่งลักษณะของ
องค์ประกอบเกี่ยวกับข้อมูลจำแนกได้ ดังนี้

๑. แหล่งข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลหรือ
สารสนเทศทั้งที่เป็นตัวเลขและไม่เป็นตัวเลขที่
ได้มีการเก็บรวบรวมหรือจัดทำเผยแพร่อย่าง
เป็นระบบ ซึ่งถือว่าเป็น แหล่งทุติยภูมิ (Se-
condary Data) ตลอดจนความคิดเห็นของ
บุคคลกลุ่มต่างๆ ทั้งที่เป็นผู้เชี่ยวชาญหรือ

บุคคลในแต่ละกลุ่มอาชีพ

๒. ประเภทของข้อมูล ได้แก่ ข้อมูล
เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางการศึกษา และข้อ
มูลในระบบการศึกษา จำแนกได้ ดังนี้

๒.๑ ข้อมูลสภาพแวดล้อมทางการ
ศึกษา ประกอบด้วย

- โครงสร้างครอบครัว
- ประชากรและคุณภาพชีวิต
- ลักษณะความเป็นเมืองหรือชุมชน
- ทรัพยากร พลังงาน และ อาหาร
- โครงสร้างทางการเมือง
- กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
- เศรษฐกิจ
- งบประมาณ
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- การสื่อสารคมนาคม
- สิ่งแวดล้อมและมลภาวะ
- การศึกษา
- การพัฒนา
- ความร่วมมือระหว่างประเทศ
- ปัญหาทางสังคม

๒.๒ ข้อมูลในระบบการศึกษาประ-
กอบด้วย

- ปรัชญาการศึกษา
- กฎหมายและระเบียบข้อบังคับเกี่ยว
กับการศึกษา
- เป้าหมายหรือความต้องการทางการ
ศึกษา

- การบริหารการศึกษา
- งบประมาณการศึกษา
- หลักสูตร
- ผู้สอน
- ผู้เรียน
- การจัดการเรียนการสอน
- กระบวนการเรียนการสอน
- สื่อการเรียนการสอน
- การจัดกิจกรรม
- การบริหารงานบุคคลทางการศึกษา
- ผู้สำเร็จการศึกษา
- ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต
- ความสำเร็จในการประกอบอาชีพของบัณฑิต

● ปัญหาทางการศึกษา

๓. ลักษณะของข้อมูล เป็นรูปแบบการบรรยาย หรืออธิบายสภาพปัจจุบันของเรื่องนั้น แนวโน้มในอนาคตและองค์ประกอบหรือเหตุการณ์ที่จะทำให้เกิดการผันแปรขึ้นข้างหน้า

บทบาทของมหาวิทยาลัยมีวัตถุประสงค์ประสงค์ประการหนึ่งก็คือ การวิจัย ค้นคว้า สรรพวิทยาการ ความรู้ที่จะเป็นประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติ การที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องกำหนดเป้าหมายให้เป็นในรูปเชิงปริมาณสำหรับใช้ในการวัดและเปรียบเทียบได้แก่ ปัจจัยที่สำคัญต่อไปนี้

๓.๑ จำนวนอาจารย์ที่ได้รับการพัฒนาความรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น

๓.๒ จำนวนงานวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในหรือภายนอกสถาบัน

๓.๓ จำนวนผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับสาขาที่เป็นศาสตร์ทางด้านวิชาการเดียวกัน และในระดับนานาชาติ

๓.๔ จำนวนการประชุมเพื่อนำเสนอผลงานทางวิชาการของอาจารย์

๓.๕ จำนวนนักวิจัยที่ได้รับรางวัลวิจัยดีเด่นทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ

๓.๖ จำนวนนักวิจัยรุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นและได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง

ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสารสนเทศ ได้ก่อให้เกิดการปรับปรุงวิธีการคิด วิธีการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการคาดคะเนผลที่เกิดจากการกระทำต่าง ๆ ของมนุษย์ มนุษย์จะต้องเปลี่ยนบทบาทของการรู้หนังสือหรือแม้กระทั่งถึงขั้นการเปลี่ยนแปลงการทำงานในสมอง ปัจจุบันเราสามารถพูดคุยสนทนากับเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบบันทึกเสียงเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถจดจำเสียงพูดและเสียงโต้ตอบในจำนวนคำศัพท์ได้นับพันคำ ในระยะเวลาไม่นาน เราจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถพูดคุยกับผู้ใช้หรือเจ้าของได้อย่างเป็นธรรมชาติ ความก้าวหน้าในเรื่องนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมหาศาล

นักวิจัยแม้ว่าจะเป็นเพียงนักวิจัยรุ่นใหม่ สามารถนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อออกคำสั่งหาหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจจากงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ทั้งในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกว่าจะมีหัวข้อใดบ้างที่อาจจะเข้าช้อนกับงานวิจัยของบุคคลอื่น ทั้งจากสถาบันภายในและภายนอกประเทศ การค้นหาทฤษฎีหรือนักทฤษฎีต่างๆ ที่จะนำมาใช้สนับสนุนอ้างอิงในเอกสารหรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ระเบียบวิธีการวิจัยที่เป็นรูปแบบสำหรับใช้กับงานวิจัยที่ต้องการ สถิติทางการวิจัยที่เหมาะสมกับการทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของการวิเคราะห์ข้อมูล เครื่องมือประเภทต่างๆ ที่เป็นต้นแบบสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนข้อค้นพบจากผลการวิจัย นอกจากนั้น ยังสามารถตรวจสอบรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในศาสตร์สาขาต่างๆ รวมทั้งงานวิจัยที่ดีเด่นของในแต่ละสาขา ซึ่งเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักวิจัยมีความพร้อมที่จะผลิตผลงานการวิจัยใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องรวดเร็ว ประหยัดทั้งเวลาและงบประมาณที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งนับเป็นผลที่เกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาวิจัยแทบทั้งสิ้น

ทิศทางในอนาคต

แม้ว่าประเทศไทยเป็นอีกประเทศหนึ่งที่กำลังก้าวเข้าสู่สังคมสารสนเทศ

(Information Society) ในศตวรรษที่ ๒๑ จากการที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติกำหนดให้ปี พ.ศ. ๒๕๓๘ เป็นปีแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ **IT Year** ก็ตาม เราต้องรู้จักทำความเข้าใจในองค์ประกอบหลักพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างแจ่มชัดเสียก่อน อย่างไรก็ตาม ควรตระหนักว่าการมีเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ในครอบครองย่อมมิได้หมายถึง การบรรลุเป้าหมายโดยอัตโนมัติ เนื่องจากเทคโนโลยีเป็นเพียงเครื่องมือที่เราจะต้องนำมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม สำหรับทิศทางในอนาคตของประเทศที่จะต้องกำหนดกลยุทธ์เพื่อบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาได้แก่

๑. พัฒนาบุคลากรที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทุกระดับโดยเร่งด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการศึกษาและวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาความขาดแคลนด้านบุคลากรในอนาคต

๒. ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเพื่อการศึกษาและการวิจัย โดยไม่จำกัดอยู่เฉพาะในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่จะต้องนำไปใช้ทางด้านมนุษยศาสตร์และศิลปะด้วย

๓. จัดให้มีหลักสูตรเกี่ยวกับวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าวิจัย เช่น การใช้ประโยชน์จากการเชื่อมต่อข้อมูลในสถาบันการศึกษาและห้องสมุดด้วยวิธี

การทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ด้านต่างๆ

๔. สนับสนุนในการที่จะเอื้ออำนวยให้เกิดระบบเชื่อมต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างหน่วยงานภาครัฐและบริษัทธุรกิจเอกชนตลอดจนสถาบันการศึกษา รวมถึงสมรรถนะในการรับส่งข่าวสารการสืบค้นฐานข้อมูลสาธารณะ หรือรับบริการของรัฐจากระบบออนไลน์

๕. เร่งเพิ่มสมรรถนะการวิจัยและการพัฒนา สร้างสรรค์ปัญญาเพื่อพัฒนาประเทศ รัฐบาลต้องเร่งเพิ่มการสนับสนุนการวิจัยจากร้อยละ ๐.๑๕ ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในปี พ.ศ. ๒๕๓๔ เป็นร้อยละ ๐.๕ ในปี พ.ศ. ๒๕๔๔ และร้อยละ ๑.๐ ในปี พ.ศ. ๒๕๔๙ โดยสำหรับภาคเอกชนต้องลงทุนการวิจัยเป็นร้อยละ ๐.๕ ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในปี พ.ศ. ๒๕๔๙

๖. ต้องจัดให้มีหน่วยงานวิจัย และหน่วยสนับสนุนการวิจัยระดับต่างๆ ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ทางด้านวิชาการและทางปัญญาให้มีความหลากหลาย ให้นักคิดและนักปฏิบัติได้เสวนาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ แสวงหาคำตอบให้กับการแก้ไขปัญหา

และการพัฒนาในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุป การที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือสร้างความเป็นไปได้และก่อให้เกิดประโยชน์ครอบคลุมการพัฒนาในทุกด้าน รัฐบาลจะต้องบรรลุนิติภาวะพื้นฐานที่สำคัญ ๓ ประการ คือ

๑. การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ คือ บริการโทรศัพท์ และโครงสร้างโทรคมนาคมชนิดความเร็วสูงที่เชื่อมทุกส่วนของประเทศ โดยมีราคาที่ไม่แพงและเปิดโอกาสให้กับผู้ใช้ในทุกระดับ

๒. การพัฒนาคุณภาพของประชาชนทางด้านการศึกษา เพื่อเป็นการสร้างฐานทรัพยากรที่มีทักษะเพียงพอทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

๓. สนับสนุนให้มีการปรับปรุงพัฒนาฐานฐานข้อมูลหลักที่สำคัญครอบคลุมในทุกด้าน เช่น ข้อมูลสถิติทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ประชากร การศึกษา สาธารณสุข กฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ พลังงาน การคมนาคมขนส่ง ซึ่งประชาชนโดยทั่วไปสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ อีกทั้งปลูกฝังให้ประชาชนมีความเข้าใจในอรรถสสารประโยชน์ของเทคโนโลยีเพื่อการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง □□

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย พิมพ์ครั้งที่ ๒ กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๓๖.
- ครรชิต มาลัยวงศ์ ทศนะไธที กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, ๒๕๔๐.
- จรวยพร ธรรณิทร "การศึกษาเอกชน : ถึงเวลาปรับเปลี่ยน" เอกสารประกอบการบรรยาย กรุงเทพฯ : ม.ป.ส. ๒๕๓๙. (อัดสำเนา)
- ประเวศ วะสี ยุทธศาสตร์ทางปัญญาแห่งชาติ กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, ๒๕๓๘.
- ประสิทธิ์ ดำรงชัย การวิจัยและพัฒนานโยบาย การวางแผนและการจัดการทางการศึกษา กรุงเทพฯ : ม.ป.ส., ๒๕๓๖.
- ลีปนันท เกตุทัต การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ ๔ เรื่องการวิจัยกับการพัฒนาประเทศ : สร้างสรรค์ปัญญาเพื่อพัฒนาประเทศ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๓๙ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ๒๕๓๙.
- เสนห์ จามริก แนวทางการพัฒนาการศึกษาไทย : บทวิเคราะห์เบื้องต้น กรุงเทพฯ : มูลนิธิชุมชนท้องถิ่นพัฒนา, ๒๕๓๘
- ไอที ๒๐๐๐ สู่ความเท่าเทียมและมั่นคงของสังคม นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศไทยในศตวรรษที่ ๒๑ กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ๒๕๓๘.
- Bruno, James Edward. Educational Policy Analysis. N.Y. : Crane Russak, 1976.
- Glass, Gene V. McGan, Barry and Smith, Mary Lee. Meta-Analysis in Social Research. Beverly Hills, Calif : Sage Pup., 1981.
- World Economic Forum & International Institute for Management Development. The World Competitiveness Report 1994. Lausanne : IMC, 1994.