

Abstract

Educational Technology

Chaiyong Brahmawong

Reviews the origin and expansion of educational technology in the United States. The meaning of educational technology is considered and argued. Discusses the idea of education in terms of institution and process. Focuses on technology concerning teaching methods, including equipment systems, operational procedures, and applied psychology. Presents causes of anxiety as they are related to education leading to the emergence of educational technology. Studies history and development of educational technology, noting psychological, sociological and educational development and development in industry and administration. Presents status and future trends of educational technology in the United States.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีทางการศึกษา

(ตอน 1)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์

กำเนิดและการขยายตัวของเทคโนโลยีทางการศึกษาในสหรัฐอเมริกา

(ถอดความจากบทความ "Emergence of Educational Technology" ของศาสตราจารย์ ดร. เจมส์ ฟินน์ อดีตหัวหน้าภาควิชา เทคโนโลยีทางการสอนของมหาวิทยาลัยเซาธ์แคโรไลนาในนครลอสแอนเจลิส ดร. ฟินน์ ได้ชื่อว่าเป็นผู้บุกเบิกแนวคิดของเทคโนโลยีการศึกษาในสหรัฐอเมริกา)

เราอาจมองการศึกษาในสหรัฐอเมริกาในฐานะสถาบันสังคม การเมือง และเศรษฐกิจ หรือในฐานะกระบวนการที่มนุษย์มีการอบรมสั่งสอนรุ่นสู่รุ่น บางทีก็พูดถึงการศึกษาในความหมายของเนื้อหาวิชาหรือทักษะ เช่น การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ พลศึกษาหรือการศึกษาสำหรับครูท้ายสุดก็มาลงอยู่ที่นิยามการศึกษาเป็นผลของประสบการณ์ส่วนตัว เช่น ที่มักได้ยินพูดกันบ่อยๆ ว่า "เหตุที่เกิดขึ้นเป็นบทเรียนที่มีค่าต่อฉันเหลือเกิน"

มโนทัศน์ที่กล่าวข้างต้น แม้แต่ละแนวแต่ก็มีซ้ำซ้อนกันบ้าง แต่เราจำเป็นต้องระวังการเข้าใจผิดเมื่อกล่าวถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในฐานะสถาบันกระบวนการหรือเนื้อหาประสบการณ์

เกี่ยวกับความหมายของเทคโนโลยีทางการศึกษา (หรือเทคโนโลยีทางการสอน) นักการศึกษายังมีข้อคิดเห็นไม่ลงรอยกันนัก เช่น นักจิตวิทยาเชิงทดลองชอบที่จะจำกัดคำนี้แก่กระบวนการ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ อ.บ., อ.ม. (โตดทัศน์ศึกษา), M.S. in Ed. (Educational Administration and Supervision), Ph.D. (Educational Technology) ผู้อำนวยการ สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

การเรียนการสอน โดยอ้างถึงผลงานจิตวิทยาเชิงทดลองว่าเป็น “ศาสตร์การเรียนรู้” และเรียกการนำศาสตร์นี้ว่า “เทคโนโลยีของการสอน” อาทิ การกำหนดเงื่อนไขแบบโอเปอเรนท์ ไปใช้ในการสอนแบบโปรแกรม เป็นต้น

นักจิตวิทยาเชิงทดลองจะยอมรับว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันร้อยเปอร์เซ็นต์ระหว่าง “ศาสตร์การเรียนรู้” และ “เทคโนโลยีของการสอน” แต่ก็ยังพอใจที่จะมองเทคโนโลยีทางการสอนในความหมายของศาสตร์การเรียนรู้จึงทำให้มีจุดอ่อนหลายประการเกี่ยวกับการมองเทคโนโลยีทางการศึกษาในทัศนะนี้ แต่เนื่องจากความสัมพันธ์ดังกล่าวมีส่วนเป็นจริงอยู่บ้าง เราจึงยอมรับทัศนะของนักจิตวิทยาคือ ศาสตร์การเรียนรู้ว่าเป็นขอบเขตหนึ่งของเทคโนโลยีทางการศึกษา

คนส่วนมากเมื่อพูดถึงเทคโนโลยีทางการศึกษา หรือเทคโนโลยีทางการสอนแล้วมักนึกถึงอุปกรณ์ราคาแพง ดังนั้นเทคโนโลยีทางการสอนจึงจำกัดแค่ระบบโทรทัศน์หรือห้องปฏิบัติการภาษา เพราะง่ายต่อการอภิปรายถกเถียงกัน แท้จริงแล้ว มโนทัศน์เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการศึกษายังครอบคลุมสิ่งอื่นอีกมากมาย หากยอมรับกันว่าการศึกษาในฐานะสถาบันกำลังมุ่งไปสู่การปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว อุปกรณ์ วัสดุ ระบบการจัดการและบทบาทใหม่ของครูและผู้บริหารก็ล้วนเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีทางการศึกษา อาทิ การทดสอบทางจิตวิทยา การสร้างอุปกรณ์ใหม่เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ 8 มม. แบบตลับรวมทั้งการจักระบบหลักสูตรและการสอนวิชาต่างๆ อาทิ หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่คณะกรรมการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์กายภาพของอเมริกาซึ่งศาสตราจารย์เจอโรลด์ ซากาโรอิสเป็นประธาน เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีแง่คิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการศึกษาอื่นๆ เช่น ในแง่เศรษฐกิจซึ่งบทความนี้จะอภิปรายพาดพิงถึงการมองการศึกษาในฐานะสถาบันและกระบวนการ แต่จะเน้นหนักเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการสอนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งรวมวัสดุ อุปกรณ์ ระบบ การดำเนินงาน และจิตวิทยาประยุกต์

เหตุแห่งความกังวล

ตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ 2 ความกังวลของสหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับการศึกษาเพิ่มพูนขึ้น เริ่มจากการที่รัสเซียส่งสปุตนิกขึ้นสู่อวกาศเมื่อ พ.ศ. 2500 เป็นต้นมา สหรัฐอเมริกาได้พยายาม

ปรับปรุงระบบการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น อย่างไรก็ตามความกังวลมิได้เริ่มจากยุคที่มีการแข่งขันซึ่งความเป็นใหญ่ในอวกาศเท่านั้น แต่ยังเริ่มจากการมองเห็นเหตุการณ์ไกลและความพยายามของหน่วยงานต่างๆ อาทิมูลนิธิฟอร์ดที่พยายามส่งเสริมโทรทัศน์ศึกษาซึ่งได้เริ่มก่อนสputnikหลายปีทีเดียว

ความกังวลเกี่ยวกับการศึกษาในปัจจุบันที่ก่อให้เกิดเทคโนโลยีทางการศึกษาเกิดจากสาเหตุ 8 ประการคือ

1. การเพิ่มจำนวนประชากร ซึ่งหมายถึงจำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นมากมายแต่ครูมีจำนวนน้อย รวมทั้งความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มอาคารสถานที่เรียนให้เพียงพอ
2. การขยายตัวทางวิทยาการ ก่อให้เกิดปัญหาการเตรียมหลักสูตร (จะสอนอะไร) และต้องใช้ความพยายามสูงขึ้น ในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน (เรียนได้มากในเวลา น้อยลง)
3. ความผันผวนของมนุษย์ชาติของบางประเทศรวมทั้งสหรัฐอเมริกา ทำให้คนมองการศึกษาเป็นเครื่องมือยุทธโศปกรณ์ที่จะเผด็จศึกความยากไร้ สงคราม การศึกษาต้องใช้วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อให้ถึงประชาชนทุกมุมโลก
4. การกระตุ้นให้เพิ่มคุณภาพของชีวิต ทำให้ต้องเพิ่มคุณภาพของการศึกษาแม้ประเทศจะเผชิญปัญหาต่างๆ เพื่อสนองความต้องการของประชากรการปรับปรุงกระบวนการศึกษาก็เป็นสิ่งละเลยไม่ได้
5. ผลจากการวิจัยและพัฒนาการศึกษาในแง่ต่างๆ ก่อให้เกิดศาสตร์และวิทยาการใหม่ๆ เกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ เป็นผลให้มีการปรับปรุงแนวคิดใหม่ ซึ่งเรียนนวัตกรรมการต่างๆ ขึ้น ปรากฏว่าการดำเนินงานการศึกษาหลังทฤษฎีและการวิจัยถึง 50 ปี ปัจจุบันนักการศึกษาได้พยายามเร่งรัดให้มีการปรับปรุงกระบวนการนวัตกรรมการศึกษา เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงรวดเร็วยิ่งขึ้น
6. ความต้องการการศึกษาและการศึกษาซ้ำ การฝึกอบรมและการฝึกอบรมซ้ำของกำลังคน เนื่องจากเอกภพยุคสมัยจะเรียนรู้อาชีพหลายอย่างครบชั่วชีวิต การศึกษาควรสนอง

ความต้องการตามเอกัตบุคคลมากกว่าเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยี สลับซับซ้อนขึ้น ในขณะที่เดียวกันประสิทธิภาพการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา สอนก็เพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาแบบมีระบบหรือโดยปกติวิสัยก็ตาม

7. การต่อสู้เพื่อล้าสมัยเพิ่มขึ้น เห็นได้จากการต่อสู้ของนักศึกษาที่เบอร์กลีย์และที่อื่น และความกังวลต่อชุมชนของผู้รู้ ได้ชี้ให้เห็นความไม่พึงพอใจต่อการดำเนินงานมหาวิทยาลัย ที่มุ่งสร้างบันไดคารา และการสร้างวัฒนธรรมอิงเทคโนโลยีในระบบมหาวิทยาลัยเนื่องจากสหรัฐอเมริกาไม่สามารถเดินกลับไปสู่อุตึก ในสมัยเป็นอาณานิคมของอังกฤษ การแก้ปัญหาจึงต้องให้ เทคโนโลยีเข้าช่วย แม้นักศึกษาจะไม่เห็นด้วยหรือไม่เข้าใจก็ตาม ความพยายามที่จะหาคำตอบโดย ใช้เทคโนโลยีจึงเป็นหน้าที่ของสังคมเทคโนโลยี ดังที่มีนักการศึกษาบางคน ได้เขียนไว้แล้ว

8. บทบาทของเทคโนโลยีในทางเศรษฐกิจสูงขึ้น ทางเศรษฐกิจก็มีส่วนผลักดันให้ นำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาเห็น ได้จากการที่มีมูลนิธิต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลนิธิฟอร์ด ได้ ทุ่มเงินมหาศาลในการพัฒนาการจัดระบบ นอกจากนี้ความพยายามในการเพิ่มเสถียรภาพ ทาง ทหารและอวกาศก็เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้เทคโนโลยีทางการศึกษามีบทบาทมากขึ้น

แม้สาเหตุข้างต้น จะไม่ครบสมบูรณ์หรือเทคโนโลยีทางการศึกษาไม่สามารถแก้ปัญหา ได้ทั้งหมด บางส่วนของเทคโนโลยีทางการศึกษา อาจช่วยในการแสวงหาคำตอบเพื่อนำไปสู่การ ปรับปรุงได้บ้าง การศึกษาประวัติและพัฒนาการ อาจเพิ่มความเข้าใจและโอกาสที่จะนำเทคโนโลยี มาใช้แก้ปัญหาได้มากขึ้น

ประวัติเทคโนโลยีทางการศึกษาในสหรัฐอเมริกาโดยสังเขป

สำหรับปัญหาที่เผชิญอยู่ในปัจจุบัน เราจำเป็นต้องเข้าใจประวัติของพัฒนาการเทคโนโลยีย้อนหลังไป 50 ปี ผู้สนใจอ่านศึกษาอันไปสมัยกรีกซามูเอล โนอาห์ แกรมเมอร์ นัก ประวัติศาสตร์ที่ศึกษาชีวิตของชาวซูเมอร์ กล่าวได้ว่า การเขียนแผ่นดินเหนียวที่ซูเมอร์มีมากกว่า 5,000 ปีมาแล้ว และตั้งข้อสังเกตว่า “โรงเรียนแบบซูเมอร์เรียน เป็นผลจากการประดิษฐ์และตั้ง ข้อสังเกตว่า “โรงเรียนแบบซูเมอร์เรียน เป็นผลจากการประดิษฐ์และพัฒนาการของการเขียนอักษร แบบรูปสี่เหลี่ยมโดยแท้จริง” นอกจากนี้เครื่องมือและวิธีการสื่อสารซึ่งเป็นพัฒนาการด้านหนึ่งของ เทคโนโลยีเริ่มมีผลต่อการศึกษามาจนปัจจุบัน

ล่วงมาอีกกว่าพันปี ประวัติการศึกษาของสหรัฐอเมริกาในศตวรรษที่ 19 แทบจะควบคู่ไปกับพัฒนาการทางเทคโนโลยี ซึ่งรวมถึงตำรา กระดานดำและหมึกกับปากกาซึ่งมีคุณภาพดีขึ้น อย่างไรก็ตามทัศนะของคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยเทคโนโลยีระยะที่ถือว่าควรศึกษาจริงจังคือ หัวเลี้ยวหัวต่อของศตวรรษที่ 20

ในช่วง 60-70 ปีที่แล้ว เรียกได้ว่าเป็นยุค “วิวัฒนาการทางสนธิเวทนาการ หรือ การสื่อสาร” ได้แก่เครื่องพิมพ์ขับเคลื่อนด้วยไอน้ำ การถ่ายภาพ ภาพยนตร์ วิทยุ ฯลฯ ซึ่งตามด้วยพัฒนาการทางจิตวิทยา เทคนิคทางสื่อสารมวลชน การดำเนินการและงบประมาณ โรงเรียน ฯลฯ ต่อไปนี้จะอภิปรายพัฒนาการบางอย่างเพื่อช่วยให้มองเห็นพัฒนาการของเทคโนโลยีทางการศึกษาในสหรัฐอเมริกาตั้งยิ่งขึ้น

โสตทัศนวัสดุและอุปกรณ์แบบเก่า

สำหรับสหรัฐอเมริกาเวลาที่เหมาะที่สุดสำหรับการกำหนดจุดเริ่มต้นของแนวโน้มการใช้โสตทัศนวัสดุและอุปกรณ์ในการศึกษาคือใน ค.ศ. 1920 (พ.ศ. 2463) ก่อนหน้านั้นมีการใช้สไลด์ กระดาษแผ่น แผ่นเสียง และภาพยนตร์ 35 มม. บ้างก็เป็นเพียงประปราย ภายหลัง ค.ศ. 1920 พัฒนาการด้านต่าง ๆ ดำเนินไปรวดเร็วขึ้น ซึ่งบางส่วนอาจเป็นเพราะการใช้ภาพยนตร์ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 1 ในปี ค.ศ. 1926 ฟิล์มและอุปกรณ์ภาพยนตร์ 16 มม. เพื่อการศึกษามีแพร่หลาย โดยเริ่มจากบริษัทออสแมนโกดักจำกัดที่ได้ช่วยผลิตภาพยนตร์ทางการศึกษาขึ้น วิทยุเริ่มถึงจุดสุดยอดในด้านการศึกษา และมีผู้ใช้ทางการศึกษามากขึ้นทุกขณะวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ก็เริ่มมีผู้ประดิษฐ์และปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญยิ่งในระยากลาง ค.ศ. 1930-40 คือ การประดิษฐ์ภาพยนตร์เสียง 16 มม. ซึ่งช่วยทำให้ความเคลื่อนไหวทางโสตทัศนศึกษาขยายตัวสูงขึ้น

เคียงคู่ไปกับพัฒนาการด้านเครื่องมือคือการศึกษากระบวนการเรียนรู้จากโสตทัศนวัสดุ บุคคลชุดแรกที่ลงมือศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ทันทีที่สงครามโลกครั้งที่หนึ่งยุติลงคือ แลชลีย์และวัตสัน (K.S. Lashley & John B. Watson) นักจิตวิทยาเชิงทดลองชื่อดังแห่งยุค ความร่วมมือระหว่างนักวิจัย นักจิตวิทยา สื่อมวลชน และนักโสตทัศนศึกษา ได้ยังผลให้เกิดสรรพวิทยาการ

ทางการศึกษาเพิ่มพูนขึ้น ซึ่งไม่เคยปรากฏมาก่อน โดยเฉพาะต่อนักการศึกษา นักจิตวิทยา และผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาที่ไม่อยู่ในสายการศึกษาศาสตร์ อย่างไรก็ตามแม้จะมีพัฒนาการต่าง ๆ เกิดขึ้น ซึ่งบางส่วนมาจากความช่วยเหลือของมูลนิธิคาร์เนกี และร็อกกี้เฟลเลอร์ แต่การนำไปประยุกต์ใช้ยังอยู่ในขอบเขตจำกัด เห็นได้ง่าย ๆ คือ ทวีตสหรัฐอเมริกาใน ค.ศ. 1936 มีเครื่องฉายภาพยนตร์เสียงมากกว่า 600 เครื่องเพียงเล็กน้อย

ในตอนที่สหรัฐอเมริกาเข้าร่วมสงครามโลกครั้งที่ 2 ครุงานจะมีอุปกรณ์การสอนเพียงพอ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์และภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียง ภาพพิมพ์ แผนภูมิ ฯลฯ และอุปกรณ์การสื่อสารต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีวัสดุสำหรับป้อนเครื่องมือเหล่านี้ (เช่น ฟิล์มภาพยนตร์) รวมทั้งผู้ใช้ต่างก็คุ้นเคยวิธีการใช้ดีพอสมควร แท้ที่จริงแล้วครูอเมริกันจำนวนน้อยเหลือเกินที่เคยเห็นเทคโนโลยีเหล่านี้ เว้นแต่ในเมืองใหญ่ก็มีจำนวนจำกัด

จุดอิมพัชของการใช้วัสดุอุปกรณ์สำหรับฝึกอบรมทางทหารและอุตสาหกรรมในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ปรากฏให้เห็นในหลายแห่ง เป็นตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีทางการสอนในการฝึกอบรมชายหญิงที่ประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก

ภายหลังสงคราม ความสนใจต่อการใช้โสตทัศนอุปกรณ์เริ่มก่อตัวขึ้นอีกใน บรรดาโรงเรียนรัฐบาล บางมลรัฐ เช่น แคลิฟอร์เนีย ได้มอบทุนจำนวนมหาศาลเพื่อการนี้ อย่างไรก็ตามทั่วผืนแผ่นดินใหญ่สหรัฐฯ นักการศึกษายังมีปฏิกิริยาประปรายหลายแห่งไม่ได้มีการนำวิธีการซึ่งเป็นผลจากสงครามมาใช้เท่าที่ควร

ในขณะเดียวกัน พัฒนาการทางเครื่องมือ อุปกรณ์ ได้เพิ่มความสับสนให้มากขึ้นได้แก่ การประดิษฐ์เครื่องบันทึกเสียง แบบหลอดและแบบเทปแผ่นเสียงแบบสองเพลย์ การปรับปรุงคุณภาพของเครื่องฉายและเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะซึ่งเกิดขึ้น ระหว่างสงครามบริษัทผู้ผลิตต่างเร่งรีบผลิตวัสดุ เช่น ภาพยนตร์ แผ่นเสียง สไลด์ และแผ่นใส เพื่อป้อนเครื่องมือเหล่านี้ พร้อม ๆ กันก็ได้มีการวิจัยการเรียนรู้จากการใช้วัสดุเหล่านี้ควบคู่กันไป การวิจัยบางโครงการกองทัพเป็นผู้ออกเงินค่าใช้จ่ายให้ อย่างไรก็ตามเมื่ออย่างเข้ากลางปี ค.ศ. 1950-1959 ความสนใจทางการศึกษาต่อสิ่งที่เรียกว่า โสตทัศนวัสดุอุปกรณ์ เริ่มเลือนหายไป ก็ก็มีพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษาแนวใหม่ ซึ่งจะได้อภิปรายต่อไป

พัฒนาการทางจิตวิทยา สังคมวิทยา และการศึกษา

หากจะเอากันจริงๆ แม้เพียงประวัติสังเขปของหัวเรื่องข้างต้นก็อาจเขียนออกมาได้หลายเล่ม ที่ตั้งใจไว้จึงเป็นเพียงวางโครงร่างของพัฒนาการต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน อาทิ ผลงานของธอร์นไคค์ ที่มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย ตอนต้นศตวรรษเป็นจุดเริ่มต้นของจิตวิทยาการศึกษาทั้งยังมีการคาดคะเนการสอนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนไว้ด้วย ดร. เพรสซี แห่งมหาวิทยาลัยรัฐโอไฮโอ ซึ่งมีชื่อเสียงพอ ๆ กัน ได้ค้นพบหลักการเครื่องช่วยสอน ในขณะที่พยายามประดิษฐ์เครื่องตรวจข้อสอบใน ค.ศ. 1920 ถึง 1930

ในสมัยแรกของจิตวิทยาการศึกษาในปัจจุบัน การทดลองในห้องปฏิบัติการทางจิตวิทยา และห้องปฏิบัติการทางการศึกษา มีความเกี่ยวเนื่องกันใกล้ชิด ไม่ช้าไม่นานความเกี่ยวเนื่องเหล่านี้ก็เริ่มคลายตัวนักจิตวิทยาปฏิบัติการได้ปิดตัวในห้องทดลอง หันไปสนใจแบบสอบถาม สมฤทธิ์ผลทางจิตวิทยาก่อให้เกิดเทคโนโลยียิ่งขึ้น จนเป็นที่วิพากษ์วิจารณ์กันทั่วไปว่า นักจิตวิทยาการศึกษาพยายามทำตัวเป็นทราชาห์ทางวิศผล เป็นต้น บางกลุ่มหันไปเล่นทางแนะแนว อย่างไรก็ตามในแง่ปฏิบัติมีการแปรเปลี่ยนไปพอสมควร ใน ค.ศ. 1955 เกิดแนวโน้มในการแยกจิตวิทยาเชิงทดลองไปเป็นสาขาใหม่การปฏิบัติจึงผูกผันทำให้เกิดการกำหนดขอบเขตของจิตวิทยาการศึกษาขึ้นใหม่ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

ในขณะเดียวกัน บทวิจัยอื่น ๆ โดยเฉพาะทางจิตวิทยาสังคมเริ่มหันความสนใจไปยังสื่อมวลชน อาทิ ผลงานของ พอลลา ซาสเฟลด์ ก่อนและหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้น เมื่อไปรวมกับงานของนักทฤษฎี สันนิเวทศาสตร์ และนักจิตวิทยาอุตสาหกรรมก็ทำให้คุณประโยชน์ต่อการปฏิบัติการทางการศึกษาน้อยลงในระยะนี้เทคโนโลยีทางการศึกษาจึงค่อนข้างจะถูกโยนกลอง ในกลุ่มสาขาต่าง ๆ จนกระทั่งกลาง ค.ศ. 1950-1955 เมื่องานของนักสันนิเวทศาสตร์ และนักจิตวิทยาการรับรู้ค้นพบทฤษฎีที่มาสสนับสนุนให้เห็นประโยชน์ของการใช้สื่อทัศนูปกรณ์

ในฐานะที่การศึกษาเป็นกระบวนการ การเรียนการสอนเกิดขึ้นในสภาพการณ์ที่เหมาะสม นักทฤษฎีสมัย ค.ศ. 1970 ฝ่ายที่จะสร้างสิ่งที่เรียกว่า "วิศวกรรมทางการศึกษา" ผู้นำสำคัญคนหนึ่งคือชาร์เตอร์ส (W.W. Charters) แห่งมหาวิทยาลัยรัฐโอไฮโอ แนวคิดของชาร์เตอร์ส ถูกวิพากษ์วิจารณ์โจมตี โดยนักปรัชญาการศึกษากลุ่มพัฒนาการและนักปฏิรูปสังคม ในราว ค.ศ. 1930-

1939 อย่างไรก็ตาม มีผู้ฟื้นฟูแนวคิดของชาร์เตอร์สในระหว่าง ค.ศ. 1950-1959 แต่มีการเปลี่ยนรูปร่างและหลักการออกไปจากเดิม ชาร์เตอร์ส์มีความสนใจใฝ่หาทัศนศึกษาและสันนิเวศศึกษา มาก เป็นผู้ก่อตั้ง “สถาบันการศึกษาโดยวิทยุและโทรทัศน์” ที่มหาวิทยาลัยรัฐไอโฮไอ ใน ค.ศ. 1930 เศษ ๆ

พัฒนาการทางอุตสาหกรรมและการปกครอง

พัฒนาการอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการศึกษา พอจะอภิปรายสั้น ๆ 3 ประการคือ (1) การออกแบบ พัฒนาการและการตลาดของอุปกรณ์และความสำคัญของสิ่งแวดล้อม (2) การผลิตและการแพร่วัสดุการสอน และ (3) การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในวงการอุตสาหกรรมได้ดังนี้

เดิมนั้นมนุษย์มิได้ออกแบบหรือสร้างอุปกรณ์ขึ้นเพื่อใช้ในโรงเรียน บริษัทต่าง ๆ ผลิตเครื่องฉายภาพยนตร์ขึ้นมาเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม บ้านและการทหาร ความจริงบริษัทเหล่านั้นน่าจะได้มีการเปลี่ยนแปลงเล็กๆ น้อยๆ แล้วจำหน่ายแก่โรงเรียนแต่บริษัทต่าง ๆ ก็หาได้ใส่ใจต่อความต้องการของนักศึกษาไม่ เช่น ครู อ้วน ๆ น้ำหนัก 80 กิโลกรัม จะต้องยกเครื่องฉายหนัก 25 กิโลกรัม ขึ้นกระได 3 ชั้น เป็นต้น ได้มีการเขียนรายงานการอภิปรายเรื่องการออกแบบเครื่องมือช่วยสอนของโครงการพัฒนาเทคโนโลยีเสนอต่อสมาคมการศึกษาแห่งชาติ (สหรัฐ) ปรากฏว่าการออกแบบไม่ดีหรือมีแล้วใช้ไม่เหมาะสมกับความต้องการทางการศึกษา จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ผลักดันให้มีการคิดค้นนวัตกรรมทางการศึกษาขึ้นหลังสงครามโลกครั้งที่สอง

อาคารสถานที่ต้องมีสัดส่วนที่จะวัดบรรยากาศการเรียนรู้ ดังนั้นอาคารเรียนและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งควรมีบทบาทต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการเรียนรู้ เช่นเดียวกับเทคโนโลยีอื่น ๆ อย่างไรก็ตามตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ 2 ยังไม่มีการยอมรับแนวคิดนี้ เพิ่งจะค้นตัวกันก็เมื่อไม่นานมานี้

สถาปนิกที่ออกแบบอาคารเรียน ได้ปฏิบัติหน้าที่อย่างดีในการเตรียมที่ทางไว้เป็นโรงกีฬาหอประชุม โรงฝึกงาน ฯลฯ ที่ได้ปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อม ในแง่แสงสีของอาคารให้ดีขึ้น ทัศนียภาพขึ้นมากในระยะ 30 ปีที่ล่วงมาแล้ว นอกจากนี้ยังช่วยสร้างสุขภาพอันดี ด้วยการใช้

คำนึงถึงการระบายอากาศและให้แสงสว่างเพียงพอ แต่สถาปนิกเหล่านั้นก็ทำได้ตามที่จะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีทางการสอนที่ทันสมัย เช่น การใช้หน้าต่างกระจกที่สลายหรือ เพื่อใช้แสงสว่างจากธรรมชาติทำให้ครูไม่สามารถใช้เครื่องฉายต่าง ๆ ได้ โรงเรียนเป็นจำนวนมากไม่มีการควบคุมแสงสว่าง การเก็บเสียง และการวางสายไฟฟ้าที่ดี เพิ่งมาเริ่มเปลี่ยนไปในทางที่ดีก็เมื่อ ค.ศ. 1955 ที่ผ่านมานี้เอง

ปัญหาการออกแบบอุปกรณ์การสอนในระยะ 50 ปีที่ผ่านมา และปัญหาการก่อสร้างอาคารเรียนสัมพันธ์กับเศรษฐกิจของการศึกษา นักอุตสาหกรรมไม่กล้าเสี่ยงที่จะลงทุนผลิตอุปกรณ์พิเศษขึ้นเพราะไม่แน่ใจว่าจะเก็บทุนคืนในเวลาที่กำหนด ส่วนใหญ่จึงดัดแปลงอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วให้นำไปใช้ในโรงเรียนได้ แต่ก็ได้มีอะไรเปลี่ยนแปลงมากมายนัก บางบริษัทใช้แบบพิมพ์ตัวถังเครื่องฉายเดียวเป็นเวลา 20 ปี ไม่คำนึงว่าครูมีความต้องการอะไร หรือพัฒนาการทางเทคโนโลยีได้เปลี่ยนแปลงไปแล้วเพียงใด

ปัญหาเศรษฐกิจก็เกี่ยวข้องกับการเตรียมเทคโนโลยีทางการศึกษาในระยะนี้ (ค.ศ. 1920-1955) ก่อนช่วงสลบซับซ้น ผู้อยู่ในวงการศึกษาหาได้มีแนวโน้มที่จะลงทุนในการสร้างเครื่องมือทางเทคโนโลยีแม้แต่น้อย ไม่ว่าจะเป็นองค์การศึกษาระดับรัฐหรือท้องถิ่นมักจะแบ่งเงินจำนวนจำกัดแก่การลงทุนทางการศึกษา วิธีเดินตลาดทางการศึกษาส่วนท้องถิ่นและระเบียบการประมูลราคา ทำให้บริษัทไม่สามารถขายสินค้าจำนวนมาก ๆ ได้ ระบบการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ก็ค่อนข้างโบราณนับแต่ร้านที่มีคนขายคนเดียว จนถึงร้านขายโสตทัศนอุปกรณ์ขนาดใหญ่ไม่กี่แห่งที่มีแผนกบริการอยู่ด้วย

ทางด้านวัสดุการสอนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นก็เผชิญปัญหาเช่นเดียวกับอุปกรณ์ ด้านการตลาดขาดทุน ขาดจินตนาการและขาดแรงใจของผู้ผลิต สามยักษ์ใหญ่ในวงการที่ได้ทุ่มเทเงินสร้างภาพยนตร์การศึกษาขึ้นมาหลายปีเพื่อหวังกำไร หรือเพื่อมนุษยชาติก็ตามคือบริษัท "อิสแมน โกลด์" ในต้น ค.ศ. 1920-1925 บริษัท "เวสเทิน อีเล็กทริก" ในโครงการภาพยนตร์สำหรับห้องเรียน ซึ่งเดี๋ยวนี้กลายมาเป็น ภาพยนตร์ชุด สารานุกรมบริเทนนิกา เริ่มจาก ค.ศ. 1930 ถึง 1950 และบริษัท "เควิต สมาร์ท" ผลิตภาพยนตร์ชุดโคโรเนท โดยได้กำไรจากการขายนิตยสาร "เอสโคเวิร์"

ในคันทลาดตำรา ซึ่งไม่ต้องสงสัยว่าจะต้องทำกำไรให้สำนักพิมพ์ต่าง ๆ แน่หนอน ก็หาได้มีใครตระหนักถึงศักยภาพของตำราเท่าไรนัก บางท้องถิ่นมีโรงเรียนซึ่งใช้ตำราเล่มเดียวกันเป็นเวลาถึง 25 ปี ซึ่งไม่น่าสงสัยว่า ความรู้จะล้าสมัยเพียงใด ไม่นานมานี้เองที่โรงเรียนประถมเริ่มจะมีห้องสมุดส่วนโรงเรียนมัธยมต้นและมัธยมปลายยังมีห้องสมุดซึ่งอยู่ในสภาพแย่มาก ๆ

ใน ค.ศ. 1948 อุตสาหกรรมการพิมพ์ได้จ้างบริษัทวิจัย เพื่อหาสาเหตุการขยายตลาดและปริมาณการพิมพ์หนังสือต่าง ๆ ผลการวิจัยปรากฏว่า ไม่ควรมีการขายแต่บริษัทแมกลอดิลกลับโยนผลการวิจัยทิ้ง ไม่ปฏิบัติตามข้อเสนอแนะ และเริ่มขยายเป็นการใหญ่ ปัจจุบันนี้กลายเป็นยักษ์ใหญ่ในวงการตำราและวัสดุการสอนต่าง ๆ โดยทั่วไปอุตสาหกรรมการพิมพ์ก็ยังไม่เตรียมรับพัฒนาการเทคโนโลยีทางการศึกษาซึ่งกำลังดำเนินอยู่ทุกขณะ

สื่อประเภทใหม่กว่า อาทิ แผ่นเสียงลงเพลย์ เทปบันทึกเสียงเพิ่มจำนวนปัญหาการเดินทางตลาดก็เกิดขึ้น วัสดุอุปกรณ์ที่โรงเรียนมีอยู่ ไม่ว่าจะเก่าหรือใหม่ก็ล้วนแต่เป็นไปตามดวง คือขึ้นอยู่กับบริษัทไหน หรือพนักงานขายบริษัทใดจะมาหาศึกษาธิการบ่อยกว่ากัน แทนที่จะต้องสั่งทางไปรษณีย์ก็อาจสั่งซื้อจากพนักงานขายแทน ตำราเรียนก็มีจำนวนแตกต่างกันแล้วแต่กฎหมายของรัฐ อาทิ ในมลรัฐแคนซัส นักเรียนต้องซื้อตำราเรียนเอง ส่วนในแคลิฟอร์เนียมีการแจกฟรี (ทำให้มีผลทางการเมืองเกี่ยวกับการค้าขายตำราเรียนด้วย) ความต้องการทางภาพยนตร์ สไลด์ และฟิล์มสตริป ก็ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่มีและปริมาณห้องสมุด เป็นปัญหาไ้เกิดขึ้นก่อนไซ้ ที่ครูต้องเผชิญกับสื่อหรือเทคโนโลยีทางการสอนใหม่ (เครื่องสอนก็ต้องมีโปรแกรม ห้องปฏิบัติการภาษาต้องมีเทปฝึก เป็นต้น)

เริ่มจากกฎหมายว่าด้วยการศึกษาระบบป้องกันชาติ ค.ศ. 1958 ภาพพจน์การตลาดโดยทั่วไปเปลี่ยนไปมาก ทำให้มีผลต่อการปรับปรุงด้านการลงทุนทางเทคโนโลยีทางการศึกษา สถิติในปี ค.ศ. 1960 ^๕ชี้ให้เห็นว่าการลงทุนทางเทคโนโลยียังต่ำมาก ดร. ฟินน์ เสนอว่า หลัก 5 ชั้น ว่าด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีของสังคมล้าหลัง น่าจะนำมาใช้ในระบบการศึกษาได้ และควรถึงเวลาแล้วที่ระบบการศึกษาอเมริกาจะ "เริ่มบิน" ต่อการปรับปรุงเทคโนโลยีกันเสียที

ที่ผู้เขียนจะต้องเสียเวลาและหน้ากระดาษมากกล่าวถึงพัฒนาการบางแง่ของเทคโนโลยีทางการศึกษาในปัจจุบันก็เพราะว่า นักวิชาการ (ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาต่าง ๆ) มักจะไม่ค่อยตระหนัก

ถึงการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ หลายคนทักท้วงเอาว่าเทคโนโลยีทางการศึกษาผู้ออกมาจากหน้าปากของ ดร. บี เอฟ สกินเนอร์ ใน ค.ศ. 1954 หรือเมื่อมูลนิธิฟอร์ดเริ่มให้ทุนส่งเสริมโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอน แทบจะกล่าวได้ว่าการตัดสินใจว่าเทคโนโลยีจะหรือควรดำเนินไปในทิศทางใดก็มักจะต้องพิจารณาประวัติศาสตร์เป็นสำคัญ

การพัฒนาการต่างๆ ซึ่งเริ่มมาตั้งแต่ ค.ศ. 1955 นำเรามาสู่ปัจจุบันหลักฐานต่างๆ บ่งชี้ว่า กลางศตวรรษ 1950 เป็นจุดกระโดดเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับอเมริกา เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อที่นำมาสู่จุดกำเนิดของเทคโนโลยีทางการศึกษาตามสภาพการปัจจุบัน

สถานภาพเทคโนโลยีทางการศึกษาในสหรัฐอเมริกาและแนวโน้มในอนาคต

คงได้กล่าวมาแล้ว ค.ศ. 1955 เป็นปีเริ่มต้นของเทคโนโลยีทางการศึกษาสมัยใหม่ ซึ่งนำมาสู่ข้อความ "การปฏิวัติเทคโนโลยีทางการศึกษา" ดร. ฟินน์ และคณะได้ศึกษาระยะเวลาดังกล่าวโดยละเอียดซึ่งพอสรุปสถานภาพปัจจุบันของศาสตร์นี้ได้เป็นอย่างดี

อุปกรณ์

พัฒนาการทางเทคโนโลยีในระยะนี้ไม่ว่าจะเป็น เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ เทคนิค รูปแบบการดำเนินงาน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ (1) เทคโนโลยีมวลชนสำหรับสอนคนกลุ่มใหญ่ (2) เทคโนโลยีรายบุคคลสำหรับสอนตามเอกัตภาพ การพัฒนาทางอุตสาหกรรมก็จัดอยู่ในสองประเภทนี้

โทรทัศน์เป็นอุปกรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับการศึกษามวลชน แม้ผู้ชมจะนั่งดูเพียงคนเดียว ผู้ส่งเสริมโทรทัศน์ในระยะแรกๆ มองโทรทัศน์ในแง่เป็นเครื่องมือแก้ปัญหาการขาดแคลนครูคือสอนได้ดีขึ้น โดยใช้ครูจำนวนน้อยลง โทรทัศน์อาจออกอากาศหรือส่งตามสาย (หรือไมโครเวฟ)

ปัจจุบันมีสถานีโทรทัศน์การศึกษาประมาณ 100 สถานีทั่วสหรัฐอเมริกา แนวโน้มในระยะเวลาที่ผ่านมาคือการส่งเสริมให้สถานีต่างๆ ออกอากาศรายการวัฒนธรรมและการศึกษาโดยทั่วไปให้แก่ผู้ชมซึ่งเป็นทั้งเด็กและผู้ใหญ่ โทรทัศน์โรงเรียน (เพื่อการสอน) ใช้เวลาเรียนเพียงบางส่วนของสถานีเหล่านี้ ส่วนผู้ชมนี้มีเครื่องรับประมาณ 50,000 เครื่องในโรงเรียน ในปี ค.ศ. 1962

ระบบโทรทัศนวงจรปิดและระบบ 2500 เมกะไซเคิล เพิ่มโอกาสการใช้โทรทัศน์ เพื่อการศึกษามากยิ่งขึ้น แม้จะยังไม่แพร่หลาย ใน ค.ศ. 1963 มีระบบวงจรปิดในโรงเรียนและวิทยาลัยเพียง 600 แห่งเท่านั้น

สิ่งที่สัมพันธ์กับพัฒนาการโทรทัศน์ คือ การพัฒนาเครื่องบันทึกภาพเริ่มแรกราคา ค่อนข้างสูงเกินไปที่จะนำมาใช้ในโรงเรียน มุลนิธิฟอร์ด ได้ให้ความช่วยเหลือในการจัดซื้อ เครื่องบันทึกภาพชนิดแก๊สสถานีโทรทัศน์การศึกษาต่าง ๆ ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา ความพยายาม และการแข่งขันของผู้บันทึกภาพทำให้ขนาดความซับซ้อนและราคาของเครื่องลดลง แต่ยังมีปัญหาการใช้ ร่วมกันระหว่างเครื่องต่างยี่ห้อ (เครื่องขนาดเล็กราคาถูก นำไปเล่นกับเครื่องมาตรฐานตามสถานี ต่าง ๆ ไม่ได้ จะใช้ได้เฉพาะในระบบวงจรปิดเท่านั้น) การบันทึกภาพรายการศึกษาไว้ล่วงหน้า ทำให้สามารถเก็บการสอนและศึกษย้อนตารางสอนได้ดีขึ้น

พัฒนาการที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ห้องปฏิบัติการภาษา ซึ่งเป็นระบบการรวมเครื่อง เสียงโดยใช้เครื่องบันทึกเสียง และนิยมเรียกกันว่า "ห้องปฏิบัติการเรียน" ห้องปฏิบัติการภาษาช่วยให้ นักเรียนสามารถฝึกฝนการพูดและการฟังเป็นรายบุคคลในเวลาเดียวกัน นอกจากนี้หลาย ๆ สถาบันได้พยายามปรับปรุงห้องปฏิบัติการภาษาให้สมบูรณ์จากระบบที่ง่ายที่สุดไปจนถึงระบบที่มีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

พัฒนาการประเภทที่ 3 สำหรับการศึกษากลุ่มใหญ่คือการใช้สื่อประสมหรือสื่อประสม แบบหลายจอ นับเป็นนวัตกรรมการใช้อุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย หลายเครื่องฉาย หลายเครื่อง บนจอ 1-2 จอขึ้นไปพร้อมกันหรือทีละเครื่อง อาจฉายเข้าทางด้านหลัง เช่นที่ปฏิบัติกันอยู่ที่ ห้องปฏิบัติการสื่อประสมมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน หรือฉายเข้าทางด้านหน้า ดังที่ทดลองกันอยู่ที่ มหาวิทยาลัยเซาเทิร์นแคลิฟอร์เนีย กรรณวิธีนี้ รวมเครื่องฉายสไลด์ ภาพยนตร์และเครื่องฉายภาพ ข้ามศีรษะผสมผสานกับเครื่องบันทึกเสียง ควบคู่ไปกับการบรรยายของผู้สอน

เทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับมวลชนในรูปอื่นมีการปรับปรุงขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่เน้นการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น เช่น สร้างเครื่องฉายภาพยนตร์ 16 มม. แบบกึ่งอัตโนมัติ หรือเครื่องฉายสไลด์แบบอัตโนมัติ เป็นต้น พัฒนาการที่สำคัญยิ่งที่ ถือกำเนิดมาจากสถานีโบว์ลิงของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา ใน ค.ศ. 1941 คือเครื่องฉายภาพยนตร์

ภาพข้ามศีรษะซึ่งกลายเป็นนวัตกรรมการศึกษาในประเภทสิ่งประดิษฐ์ที่มีความสำคัญและได้รับความนิยมแพร่หลายมากในปัจจุบัน เมื่อมีเซ็กมีโก้ เมื่อมีเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ก็มีแผ่นใสนานาชาติสำหรับใช้กับเครื่องฉายเหล่านั้น บางทำเป็นชุดการสอนสำเร็จรูป บางก็เป็นแผ่นเปล่าซึ่งครูจะผลิตเองได้ เครื่องมือทำแผ่นโปร่งใสจากภาพถ่ายหรือภาพเขียนโดยใช้ระบบส่งถ่ายความร้อนเป็นนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่สำคัญยิ่งชิ้นหนึ่ง

เนื่องจากการแพร่ข่าวทางหนังสือพิมพ์และวารสาร หลายคนเข้าใจว่าเทคโนโลยีที่ช่วยการสอนรายบุคคลต้องขึ้นอยู่กับเครื่องช่วยสอน แท้จริงแล้วมิใช่เช่นนั้นเมื่อสกินเนอร์ได้พิมพ์บทความในวารสาร "วิทยาศาสตร์" ใน ค.ศ. 1958 ได้ก่อให้เกิดความสนใจในเครื่องสอนและการเรียนแบบโปรแกรมโดยทั่วไปไม่เฉพาะในหมู่นักจิตวิทยาเท่านั้น ยังรวมถึงนักอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ด้วย จาก ค.ศ. 1955 ถึง 1962 มีบริษัทจำนวนมากทุ่มเททุนผลิตเครื่องสอนขึ้น แต่ปรากฏว่าตอนหลังบริษัทเล็ก ๆ ต่างขาดทุนย่อยยับไป บริษัทใหญ่ ๆ เลิกโครงการหลายราย

ที่เป็นเช่นนั้นมิใช่สาเหตุหลายประการ (1) ชุมชนการศึกษายังไม่พร้อมที่จะรับนวัตกรรมใหม่นี้เพราะเกิดมีสภาพการณ์ ใกล้เคียงกันขึ้นมา เพราะเมื่อมีเครื่องสอนแล้วไม่มีโปรแกรมบ่อนเพียงพอ (2) เครื่องที่สร้างขึ้นไม่ได้มาตรฐานเดียวกันใช้โปรแกรมร่วมกันไม่ได้ การออกแบบเครื่องก็ได้ดีพอ (3) โปรแกรมที่ธุรกิจสร้างขึ้นมากที่สิ้นหลักจิตวิทยาการเรียนรู เพราะมุ่งกำไร และ (4) วิจัยออกมาแล้วปรากฏว่าไม่มีข้อแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเรียนจากเครื่องช่วยสอนและจากแบบเรียนแบบโปรแกรม ดังนั้นการสอนแบบโปรแกรมจึงรอดอยู่ได้ในรูปของตำรา แบบฝึกปฏิบัติ และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่ไม่ต้องใช้เครื่องอุปกรณ์สำนักพิมพ์ส่วนใหญ่สนใจตำราหรือแบบเรียนแบบโปรแกรมมากกว่า

อย่างไรก็ตามเครื่องช่วยสอนยังไม่ตาย ยังคงมีการทดลองกันทั่วประเทศหลาย ๆ แห่ง มีการปรับปรุงเครื่องสอนถึงรุ่นที่ 3-4 ปัญหาที่พบในเครื่องรุ่นเก่า ๆ ก็คือเครื่องมือเหล่านั้นพยายามสนองเฉพาะข้อสันเทคที่เป็นการบรรยายเท่านั้น เพราะนักเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องช่วยสอนก็ทำได้แค่นั้น ความดีมีประโยชน์ของเครื่องสอนจะต้องมุ่งไปในแง่ของการเสนอตัวเร้าที่สลับซับซ้อน คือ มีภาพ เสียง สี และคำบรรยาย การให้ผู้เรียนตอบก็สะดวกสบายขึ้น เพียงกดปุ่มก็ใช้ได้ เกิดเป็นยุคใหม่ของการใช้คอมพิวเตอร์ เข้าควบคุมระบบทำงานของเครื่องสอนขึ้นซึ่งจะกล่าวต่อไป

นอกจากเรื่องของเครื่องช่วยสอนเองแล้ว ยังมีการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือสำหรับการเรียนตามเอกัตภาพอย่างกว้างขวาง มีการจัด "มุมการฟัง" ด้วยการใช้เครื่องเล่นแผ่นเสียง และเทปบันทึกเสียงในโรงเรียนประถมศึกษา หลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 ไม่นานนัก มีการใช้หูฟังจากแหล่งเสียงเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนฟังพร้อม ๆ กัน

จากจุดนี้เอง บริษัทผู้ผลิตหลายแห่งได้ปรับปรุงเครื่องฟังและเครื่องฉายสไลด์ที่มีคุณภาพดีขึ้น (รวมทั้งเครื่องควบคุมความเร็วในการอ่านสำหรับนักเรียนระดับต่าง ๆ ด้วย) ปัญหาจึงอยู่ที่บริษัทผู้ผลิตโปรแกรมก็ยังตามไม่ทันผู้ผลิตเครื่องมือ ที่ผลิตออกมาบ้างก็เพียงประปราย ยังมีงานที่ต้องทำอีกมากสำหรับการผลิตวัสดุการเรียนรายบุคคลที่เหมาะสม ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่ม อย่างไรก็ตาม พัฒนาการสำคัญสำหรับการสอนรายบุคคลอยู่ที่การเจริญเติบโตของภาพยนตร์ 8 มม. ประมาณ ค.ศ. 1960 มีการทำภาพยนตร์ 8 มม. เสียงขึ้นแล้วเป็นชนวนที่ช่วยเพิ่มให้มีการสร้างภาพยนตร์ 8 มม. ขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ก็ยังคงเป็นภาพยนตร์เงียบอยู่อย่างเดิม แม้ภาพยนตร์ 8 มม. จะใช้ได้ดีกับการสอนแบบกลุ่ม และสามารถให้ภาพชัดได้เท่าภาพยนตร์ 16 มม. ตั้งแต่ 10-15 ปี มาแล้วก็ตาม อนาคตของมันเริ่มจะแจ่มใสก็ต่อเมื่อได้มีการนำมาใช้เพื่อสอนรายบุคคลดังกล่าวมาแล้ว

เครื่องฉายภาพยนตร์แบบตลับ 8 มม. ของบริษัทเทคนิคคัลเลอร์สำหรับผู้ที่ละคนทำให้เกิดภาพยนตร์แบบลูปมโนทัศน์เดี่ยว¹ ซึ่งมีความยาว 2-3 นาที ใส่ไว้ในตลับที่เคลื่อนไหวในตัวเองเพียงแต่ใส่เข้าไปในเครื่องก็จะฉายได้เลย ครอบคลุมเนื้อหาเพียงมโนทัศน์เดี่ยว เช่น "การกระจายนิวเคลียส" ฯลฯ กองทัพอากาศสหรัฐอเมริกาได้สั่งซื้อเครื่องฉายเหล่านี้เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะชนิดที่สามารถฉายได้ที่ละภาพและยังมีเครื่องฉายภาพยนตร์ 8 มม. เสียงอีกด้วย บทบาทของพัฒนาการภาพยนตร์ 8 มม. ทางโทรทัศน์ยังไม่เด่นชัดนัก เพราะเดิวนั้นเครื่องบันทึกภาพก็สามารถแก้ปัญหาการชมเป็นรายบุคคลได้เป็นอย่างดี

วัสดุและระบบ

ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา พวกเราเคยได้ยินคำว่า "การจัดระบบ" ในการศึกษาอยู่บ่อย ๆ เดิวนั้นความสนใจต่อกำหนดนี้ยิ่งเพิ่มพูนขึ้น มีโครงการที่มหาวิทยาลัยชิราคิวส์ มหาวิทยาลัยแห่ง

¹ Technic Color's Single Concept Loop film (8mm.)

รัฐมนตรีเกษมและมหาวิทยาลัยเซาธ์เวสต์แอสเทอเรีย ที่กำลังดำเนินการอยู่ มโนทัศน์เกี่ยวกับระบบ
ทางการศึกษาเกี่ยวข้องกับวัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งมโนทัศน์ทางจิตวิทยาและปรัชญา

ว่ากันตามหลักวิชาแล้ว ระบบการศึกษา ระบบโรงเรียน ระบบการอุดมศึกษา และ
ระบบการสอนก็เป็นเพียงระบบย่อย ระบบย่อยเหล่านี้เองที่เรามักจะอ้างว่าเป็นวิธีการจัดระบบใน
การศึกษาวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้เราเข้าไปพัฒนาการระบบการสอน โดยใช้วิธีพิจารณาวัสดุการเรียนการสอน
ดังนั้นความคิดก็มีได้เป็นของใหม่อะไรก็ได้โดยมีผู้ใช้ระบบฝึกอ่านตามลำดับชั้น ซึ่งมีคู่มือ
ฝึกปฏิบัติมาตั้งแต่ศตวรรษ 1920 นับเป็นระบบการอ่านระบบหนึ่งที่มีผู้สอนใช้ในโรงเรียน อย่างไรก็ตาม
ก็ตามเดี๋ยวนี้พวกเราเริ่มเร่งมือในการจัดระบบวัสดุการเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นโครงการ
พัฒนาด้านวิธีการของสมาคมการศึกษาแห่งชาติเรียกว่าเป็นยุค "...จากชั้นเล็กชั้นน้อย ไปสู่
ระบบ"

เดี๋ยวนี้มีวัสดุรวมกันเป็นชุดการสอนสำหรับครูจำนวน ไม่น้อยตามเนื้อหาต่าง ๆ อาทิ
ประเทศญี่ปุ่น กระบวนการ (การทำขนมปัง) มโนทัศน์ (พลังงาน) ชุดการสอนเหล่านี้ประกอบ
ด้วยแบบเรียน ฟิล์มสตริปของจริง แผ่นเสียง และเทป พร้อมทั้งเครื่องมือในการใช้

วิธีจัดระบบการสอนดำเนินมาหลายปีแล้ว เริ่มจากการผลิตบทเรียนเป็นภาพยนตร์ชุด
(ความยาว 12 ชั่วโมง) ในวิชาฟิสิกส์ ยังมีภาพยนตร์ในสาขาวิชาอื่น ๆ อีก ซึ่งมีค่าใช้จ่ายอุปกรณ์
ช่วยสอน ทว่าเป็นระบบการเสนอเนื้อหา พร้อมการเสนอแนะกิจกรรมที่สัมพันธ์กับแบบเรียน
และวัสดุการสอนอื่น ๆ

มโนทัศน์ที่เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์การภาพ (PSSC) ซึ่งศาสตราจารย์ซาคาริส
เป็นตัวอย่างที่ยิ่งไปกว่าการจัดระบบเฉย ๆ เพราะมีการทบทวนแบบเรียน สร้างแบบฝึกปฏิบัติการ
ในห้องทดลองชุดอุปกรณ์ทดลอง ภาพยนตร์เป็นชุด และวัสดุอื่นอีกมากมาย

ในอาณาจักรแห่งวัสดุสิ้นเปลืองที่นำมาใช้ในการสอน ได้มีการรวบรวมสะสมวัสดุการ
สอนอย่างกว้างขวาง มีการผลิตภาพยนตร์ 8 มม. เป็นชุดควบคู่กับเนื้อหาในรูปสิ่งพิมพ์ หนังสือ
ก็มีการผลิตเป็นชุด ๆ รวมทั้งแบบฝึกข้อสอบ และภาพชุดที่จะทำแผ่นใสสำหรับเครื่องฉายภาพ
ข้ามศีรษะได้ งานที่ทำขึ้นใหม่เช่นของกลุ่มชีววิทยา (AIBS) ก็มีความเป็นระบบมากยิ่งขึ้น เพราะ
วัสดุที่เตรียมไว้เป็นชุดการสอนของครูไปที่ละชั้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอน

จึงน่าจะกล่าวได้ว่าการก้าวไปสู่การจัดระบบทางการศึกษาเป็นพัฒนาการที่สำคัญที่สุดของวิวัฒนาการเทคโนโลยีทางการศึกษา เพราะแสดงให้เห็นว่าบทบาทของครูในอนาคตนี้ใหญ่หลวงนัก

การจัดระบบทางการศึกษายังครอบคลุมอุปกรณ์ด้วย จนกระทั่งปัจจุบันนี้นักการศึกษาได้พยายามเปิดช่องว่างระหว่างการศึกษามวลชน (กลุ่มใหญ่) กับการศึกษารายบุคคล ดังเห็นได้จากห้องปฏิบัติการภาษาซึ่งเป็นการฝึกฝนรายบุคคลและถือเป็นระบบการสื่อสารมวลชนในเวลาเดียวกัน

ยังมีเครื่องมืออีกเป็นจำนวนมากที่ช่วยเชื่อมช่องว่างดังกล่าวนี้ โดยตรงยิ่งขึ้น ได้แก่ เครื่องมือที่ช่วยเร่งมวลชน (โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการเสนอสื่อประสม) แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนมีปฏิริยาโต้กลับได้โดยการกดปุ่ม หมุนหน้าปัทม์ หรือด้วยวาจา มีชื่อเรียกต่างกัน บางก็เรียกว่าเครื่องสื่อสารห้องเรียน ซึ่งต้องมีการเตรียมโปรแกรมที่ค่อนข้างใช้ระบบงานสูงยิ่ง จนเป็นปัญหาที่สำคัญในการใช้เครื่องมือประเภทนี้ในปัจจุบัน

เราสามารถพิจารณาวิธีการจัดระบบได้หลายทาง อาทิ กลุ่มที่สนใจทางคอมพิวเตอร์ก็หาจุดยืนว่า การจัดระบบมีเพียงอย่างเดียวคือการใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งเราก็คงต้องยอมรับว่า การใช้คอมพิวเตอร์เป็นการใช้วิธีการจัดระบบขั้นสูงในการศึกษา

มโนทัศน์ในด้านการจัดดำเนินการ

ดังกล่าวนี้อาจแล้วในตอนต้น "การจัดดำเนินการ" เป็นหัวใจของเทคโนโลยีของนักการศึกษา ทั้งพยายามคิดหาและประยุกต์การดำเนินการที่เหมาะสมมาใช้ในการศึกษา ในที่นี้จะเน้นเฉพาะการดำเนินการในด้านการเรียนการสอน ยังไม่ขอกล่าวถึงการบริหารและการจัดงบประมาณทางการศึกษา

โดยสาระสำคัญ มีรูปแบบการจัดการ 2 ระบบซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป

ระบบแรก คือแบบที่ กูดแลด (John Goodlad) จัดการศึกษาระดับประถมออกเป็น "แบบไม่แบ่งชั้น" เปิดโอกาสให้นักเรียนก้าวไปตามความสามารถของตน เพราะระบบแบ่งชั้นซึ่งนำมาจากเยอรมันในศตวรรษที่ 19 ไม่สอดคล้องกับหลักมนุษยธรรมเสียแล้ว ในสมัย

โน้นวิธีการแบ่งชั้นก็ช่วยแก้ปัญหาความยุ่งเหยิงทางการศึกษา แต่ไม่มีความจำเป็นในสมัยนี้ การสอนไม่มีชั้นจะเหมาะสมสำหรับ ค.ศ. 1965 หรือไม่ก็ต้องรอดูก่อน เพราะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์และวิธีการสอนรายบุคคล ที่มีคุณภาพและราคาสูงจนใคร ๆ ก็ตกใจ

ระบบที่สอง สำหรับระดับมัธยมศึกษาเกิดขึ้นจากแผนทรัมป์ ตามผู้ก่อตั้งคือ ลอยด์ ทรัมป์ (Lloyd Trump) โดยจัดการสอนที่แก้ความเชื่อที่ว่าการสอนที่ดีนั้นต้องมีนักเรียน 30 คน ต่อห้องเรียน ไปเป็นการสอนแบบกลุ่มใหญ่ (40%) กลุ่มเล็กสอนแบบสัมมนา (20%) และการสอนรายบุคคล (80%) แนวคิดนี้นิยมเรียกเป็นทางการว่า “แผนการใช้บุคลากรเต็มรูป” ซึ่งนำมาสู่การสอนเป็นทีม มีครูผู้นำและครูอื่น ต้องวางแผนและรับผิดชอบร่วมกัน ได้มีการทดลองใช้ระบบการสอนแผนทรัมป์กันแพร่หลายในสหรัฐอเมริกาสิ่งที่ควรเน้นในเรื่องนี้ก็คือ แผนทรัมป์ต้องใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาสูงมาก โดยเฉพาะการสอนกลุ่มใหญ่ และการสอนรายบุคคล (แม้แต่การสอนเป็นทีมที่เคยปฏิบัติกันมากก็ไม่ได้เน้นการใช้สื่อการสอนเท่าแผนทรัมป์)

การปฏิรูปหลักสูตร

วิวัฒนาการทางเทคโนโลยีทางการศึกษาอีกประการหนึ่งคือการปฏิรูปหลักสูตรฟิสิกส์ของคณะกรรมการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์กายภาพ ซึ่งวางรูปแบบสำหรับโครงการปฏิรูปหลักสูตรต่าง ๆ เช่น เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และสาขาอื่น ๆ มากมายถึง 37 โครงการภายในเวลาเพียง 2 ปี เกือบทุกโครงการจะมีการนำแนวคิดทางเทคโนโลยีทางการศึกษาในแง่ต่าง ๆ มาใช้อธิปไตย ทักษะ การสอนแบบโปรแกรม ภาพยนตร์ ฯลฯ กล่าวอีกนัยหนึ่ง วิธีเปลี่ยนแปลงกระบวนการศึกษาอย่างฉับพลัน จะกระทำได้อีกโดยใช้วัสดุอุปกรณ์การศึกษาเท่านั้น

สงครณมหาวิทยาลัย