

การศึกษาขั้นมูลฐาน

การสอนตามเอกัตภาพ (Individualized Instruction)

การสอนตามเอกัตภาพ หรือการสอนแบบรายบุคคล^๑ (Individualized Instruction) เป็นพัฒนาการของการจัดการศึกษาที่รวมแนวทางใหม่ ในการปฏิรูประบบการเรียนการสอนและการจัดห้องเรียน จากแบบเดิมที่มีครูเป็นผู้นำแต่ผู้เดียวมาเป็นระบบที่ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพหรือการศึกษาแบบรายบุคคล คือการจัดการศึกษาแบบเปิด (Open Education) โดยใช้ระบบเทคนิควิธีและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ระบบการสอนไม่แบ่งชั้น (Non-graded Education) การสอนเป็นคณะ (Team Teaching) การสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) การสอนแบบศูนย์การเรียน (Learning Center) การสอนโดยใช้สื่อประสม (Multi-media Instruction) และการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)

ดังนั้นการสอนตามเอกัตภาพ จึงมิได้หมายถึง เทคนิคหรือวิธีสอนอย่างเดียว แต่รวมถึงการบริหารห้องเรียน การจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนตลอดจนการกำหนดบทบาทหน้าที่ของครูและนักเรียนด้วย

วัตถุประสงค์ของการสอนแบบรายบุคคลยึดหลักปรัชญาทางการศึกษา และอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพจึงมุ่งในแนว

๑. การสอนตามเอกัตภาพสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียนครูและเด็กเชื่อว่าการศึกษามีได้หรือสิ้นสุดในโรงเรียน การสอนตามเอกัตภาพสนับสนุน

^๑เดชา ปิยะอัจฉริยะ, "การสอนตามเอกัตภาพ," วารสารครูศาสตร์ (ปีที่ ๘, ฉบับที่ ๑-๒ กุมภาพันธ์-พฤษภาคม ๒๕๑๗), หน้า ๑๘-๒๘.

และช่วยให้ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาและเรียนรู้ (Seeking) สิ่งที่เป็นประโยชน์แก่สังคมและตนเองรู้จักแก้ปัญหา ตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างมากกว่าทำลาย

๒. การสอนตามเอกลักษณ์สนับสนุนความจริงที่ว่าเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทุกด้านไม่ว่าจะเป็นบุคลิก สติปัญญา หรือความสนใจ แมแต่วิธีและอัตราการเรียนตลอดจนประสบการณ์พื้นฐาน ความถนัดก็ไม่เหมือนกัน ครูจึงจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่าง ๆ ให้เด็กได้เลือกด้วยตนเอง (Self-Selection) เพื่อสนองความแตกต่างกันดังกล่าว

๓. การสอนตามเอกลักษณ์เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เพราะครูเชื่อแน่ว่าถ้าเด็กเรียนด้วยความอยาก ความกระตือรือร้นที่เกิดขึ้นเอง เด็กจะเกิดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นให้พัฒนาการเรียน โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัล และเด็กก็จะรู้จักตนเอง มีความมึนใจในการก้าวไปข้างหน้าตามแต่ความสามารถหรือความพร้อมของตนจะอำนวย (Self-pacing)

๔. การสอนตามเอกลักษณ์ เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้า และอยู่กับผู้เรียนนานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนเองแล้วยังขึ้นอยู่กับขอบข่ายและวิธีการที่เสนอความรู้ นั้นได้ให้กับผู้เรียน เมื่อเป็นดังนี้การกำหนดให้เรียนรู้อะไรหนึ่งเรื่องใดในระยะเวลาหนึ่งและเรียนรู้อะไรหนึ่งด้วยวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ซึ่งควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเอง และควรมีโอกาสเรียนรู้อะไรมีประสบการณ์ในการเรียนด้วยขอบข่ายและวิธีต่างๆ

หลักสูตรตามเอกลักษณ์มุ่งที่จะสนองผู้เรียนมากกว่าสนองความต้องการของครูหรือผู้จัดหลักสูตร และมีไคยคือเนื้อหาเป็นหัวใจ เนื้อหาและประสบการณ์ที่ประมวลอยู่ในหลักสูตร ยอมรับไม่สามารถครอบคลุมวิทยาการใหม่ ๆ ที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว อีกทั้งความรู้ลึกนึ้กคิด คานิยม และความต้องการของคนมักเปลี่ยนแปลงไปตามมาตรฐาน และมาตรการใหม่ทางสังคม สิ่งที่ต้องการจึงไม่จำเป็นต้องเหมือนหรือเป็นสิ่งที่เดียวกับที่ผู้ใหญ่ต้องการเสมอไป

หลักสูตรตามเอกลักษณ์มีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ ประสบการณ์ต่าง ๆ สามารถถูกตัดตอนหรือเพิ่มเติมได้ เพื่อให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถและสนใจ ศูนย์กลางของหลักสูตรจึงอยู่ที่ผู้เรียนและการเรียนรู้ของเขา

ครู ครูที่สอนตามเอกัตภาพของนักเรียนไม่ใช่ผู้บอกหรือเล่าให้ฟังอีกต่อไป ครูในลักษณะที่ชอบแสดงตนเป็นผู้มีอำนาจหรือครูในลักษณะที่คอยควบคุมพฤติกรรมของเด็กให้เป็นไปตามกรอบที่ตนขีดไว้ จะกลายเป็นครูจริงที่ทำหน้าที่เป็นวิทยากร (resource person) ผู้วินิจฉัยและแก้ปัญหา (diagnostician) ผู้นำทาง (guide) ผู้กระตุ้นให้กำลังใจ (stimulator) และผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) ทักษะที่ครูยึดมั่นคือความเข้าใจและความเชื่อว่าเด็กทุกคนต้องการเรียน ทุกคนมีความสามารถที่ไม่ต้องเหมือนกับใคร งานของครูคือการคิดร่วมกับเด็ก แต่ไม่คิดให้เด็ก และการทำงานร่วมกับเด็กอย่างมีระบบระเบียบ แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อจำเป็น งานที่ครูทำร่วมกับเด็ก คือ วางแผนร่วมกัน เมื่อเด็กลงมือทำงานแล้วครูจะไม่อยู่นิ่ง จะคอยติดตามแนะนำ อำนวยความสะดวก ชักถาม และวัดผลจากเด็กคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง จากกลุ่มหนึ่งไปอีกกลุ่มหนึ่ง และจากกิจกรรมหนึ่งไปสู่อีกกิจกรรมหนึ่งตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้ครูจึงต้องเป็นผู้มีความกระตือรือร้น รักงาน สนใจปรับปรุงตนเองและมีความคิดริเริ่มในดานวิชาการ และประสบการณ์อื่น เพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับเสนอแนะนักเรียนของตน

นักเรียน เด็กที่เรียนตามเอกัตภาพของตนไม่ใช่ผู้ฟังที่รับแต่การถ่ายทอดของครูฝ่ายเดียว และไม่ใช่นักลอกแล้วนำไปท่องจำอย่างไม่มี ความหมายอีกต่อไป นักเรียนจะเป็นนักเรียนจริงที่รู้จักแสวงหาหนทางและวิถีในการเรียนรู้ เมื่อได้รับโอกาสและอิสระที่จะเรียนตามความสามารถ และความสนใจ ประกอบกับได้รับการช่วยเหลืออำนวยความสะดวกที่ถูกต้องจากสิ่งแวดล้อม เด็กจะรู้จักตนเอง (Self-Concept) มีความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-Confidence) เกิดวินัยในตนเอง (Self-Discipline) คือมีความรับผิดชอบในตนเอง (Self-Responsibility) ควบคุมตนเองได้ (Self-Control) นำตนเอง (Self-Direction) ให้สำรวจ ทดลอง ตัดสินใจ และแสดงออกซึ่งการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์จริง บุคลิกและความสามารถดังกล่าวนี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นหรือถูกสร้างให้เกิดขึ้นภายในตัวเด็กได้ ถ้าครูมีวิธีการเหมาะสมและไม่ดูถูกเด็กของตนจนเกินไปนัก

เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการสอนตามเอกัตภาพ ระบบการสอน เทคนิควิธีการสอนและอุปกรณ์เครื่องช่วยสอน จำเป็นต้องได้รับการปรับและเปลี่ยนให้เหมาะสม

ระบบการสอน

ถ้าจะให้การสอนตามเอกัตภาพไคณล จำเป็นต้องจัดโรงเรียนระบบไม่แบ่งชั้นจุดประสงค์มิใช่เพื่อให้เด็กเลื่อนชั้นได้โดยอัตโนมัติ แต่เพื่อจะได้หลอมให้ความมุ่งหมายในการศึกษา ประสบการณ์ด้านวิชาการ และด้านอื่น ๆ เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เปลี่ยนแปลงได้ สำหรับผู้เรียนคนหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะ การจัดเด็กให้อยู่รวมกันภายใต้ความดูแลของครูหนึ่งหรือสองคนภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง มักจะคำนึงถึงประสบการณ์พื้นฐาน ความสนใจ ความต้องการ และความเหมาะสมด้านอื่น ๆ ของเด็กเป็นหลัก เมื่อเด็กได้พิสูจน์ตนเองว่าประสบความสำเร็จ ตามที่ตนและครูใฝ่หาตามมาตรฐานและมาตรการไว้ เขาก็ได้ก้าวต่อไปข้างหน้าโดยไม่มีกำหนด เวลาหรือระบบเรียนตามชั้นมาอีกกัน

ควยเหตุที่ว่าการสอนตามเอกัตภาพของผู้เรียนทำให้ครูต้องสิ้นตัวอยู่ตลอดเวลา การที่มีครูตั้งแต่ ๒ คนขึ้นไปมารวมความสามารถรวมรับผิดชอบ ยอมส่งเสริมประสิทธิภาพของงาน ระบบการสอนเป็นคณะกลายเป็นสิ่งจำเป็น หากโรงเรียนสามารถจัดได้

เทคนิควิธีการสอน

การสอนตามเอกัตภาพเน้นกิจกรรมใด ๆ ที่ส่งเสริมทักษะที่ผู้เรียนต้องการ การสอนที่ใช้วิธีบรรยายอย่างเดี่ยวหรือวิธีบรรยายมาก ให้โอกาสนักเรียนฝึกฝนทักษะที่ขาดไป หรือที่ ต้องการเพิ่มเติมอย่างมาก ประกอบกับแนวคิดที่อาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งได้กล่าวไว้ในวัตถุประสงค์ขอ ๔ ของการสอนตามเอกัตภาพ สนับสนุนให้การสอนมีหลาย ๆ วิธีและลักษณะของการสอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวของเขาเองด้วย

จากการศึกษาและวิจัยได้มีผู้เสนอแนะวิธีที่ใช้ในการเรียนระบบนี้คือ

๑. การจัดกลุ่มที่ไม่ตายตัว (Flexible grouping) กลุ่มของผู้เรียนตามเอกัตภาพจัดขึ้นสำหรับความมุ่งหมายเฉพาะ เช่น เพื่อทำงานค้นคว้าศึกษาเป็นกลุ่ม เพื่อเรียนซ่อมเสริมหรือเพื่อเริ่มต้นบทเรียนใหม่ หลังจากประสบผลตามต้องการแล้วกลุ่มก็สลายตัว ขนาด

และแสดงออกถึงความสนใจความต้องการของตน สำหรับครูเป็นโอกาสที่จะเสริมสร้างทักษะทัศนคติ และคุณสมบัติที่จำเป็นทุกด้านให้แก่นักเรียน ทำความคุ้นเคยและรู้จักเด็กแต่ละคนให้มากขึ้น สร้างความไว้วางใจและพิศุจน์ตนเองว่าเป็นที่พึ่งพิงของเด็ก ระยะเวลาของกิจกรรมนี้ไม่จำเป็นต้องยาวนาน เพียงครั้งละ ๕-๑๐ นาที กำหนดเวลานัดไม่ตายตัว จำนวนครั้งที่เด็กแต่ละคนจะพบครูไม่เท่ากัน ในการจัดจะต้องคำนึงถึงสถานการณ์ ความต้องการของนักเรียน และของครูเป็นสำคัญ

๔. กิจกรรมแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้ (Sharing Activities) การกระตุ้นและเร้าความสนใจใหม่ การแสดงออกถึงการยอมรับชื่นชมต่อความสำเร็จของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญมาก ครูจะละเอียดเสียมิได้ ครูต้องจัดเวลาและโอกาส ให้นักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่ม ได้เสนอผลงานของตนที่ประชุมรวมนักเรียนทั้งหมด การเสนอผลงานอาจจัดเป็นการแสดงบทบาทสมมติ แสดงละคร แสดงหุ่น รายงาน จดนิทรรศการ หรืออภิปราย

๕. การตรวจสอบวินิจฉัยและประเมินผล

(Diagnostic Approach to Evaluation)

การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ มิได้เป็นการวัดเพื่อเทียบความรู้กับเพื่อนในชั้น หรือเพื่อให้ทราบว่านักเรียนได้เรียนไปในแนวทางที่ครูและผู้จัดหลักสูตรต้องการหรือไม่ แต่เป็น

๑. วิธีการประเมินผลรายบุคคล เพื่อเทียบกับตนเอง เพื่อให้ได้แนวทางที่ครูและเด็กจะเชื่อมโยงความสนใจของกันและกันไปสู่การเรียนรู้ที่มีเหตุผล

๒. วิธีการตรวจสอบความสามารถ และประสบการณ์พื้นฐานของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ครูสามารถเสนอแนะประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

๓. วิธีการตรวจสอบเพื่อค้นหาปัญหาและสิ่งที่ยกพร่อง แล้ววินิจฉัยและแก้ไขต่อไป

เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่จะช่วยครูในการนี้มีหลายแบบ ครูอาจใช้การทดสอบด้วยข้อทดสอบที่ครูจัดเองหรือใช้ข้อสอบมาตรฐาน การสังเกตและศึกษาเด็กเป็นรายบุคคลในระยะสั้นและในระยะยาว การสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ หรือการให้เด็กตอบแบบสอบถามที่ครูจัดขึ้น การเก็บรวบรวมและบันทึกผลงานข้อมูลต่าง ๆ เป็นรายบุคคล ครูจะต้อง

ทำอย่างละเอียดขอควร และทำอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา นอกจากครูจะทำเองแล้ว นักเรียนแต่ละคนจะต้องสามารถตรวจสอบวินิจฉัยและประเมินผลตนเองได้ เพราะเด็กจำเป็นต้องรู้จักตนเอง ในการรายงานผลการเรียนต่อผู้ปกครอง ครูจะเชิญผู้ปกครองมาพบปะสนทนาเกี่ยวกับเรื่องของเด็กเป็นราย ๆ ไป ข้อมูลและเรื่องราวที่จะรายงานนำมาจากแฟ้มบันทึกของครู (Teacher Evaluation Record) และแฟ้มบันทึกของตัวเด็กเอง (Self Evaluation Record)

๖. การจัดเวลาที่เปลี่ยนแปลงได้ (Flexible Timetable) เนื่องจากการจัดเวลาตายตัว สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนมิได้สนองความต้องการของผู้เรียนเสมอไป การสอนตามเอกัตภาพจึงจัดตารางเวลาที่ใช้ได้ในระยะสั้นและเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะเท่านั้น ตัวอย่างต่อไปนี้จะช่วยให้อ่านเข้าใจการจัดและการใช้เวลาในการเรียนการสอนตามเอกัตภาพได้ชัดเจนขึ้น

ค.ร.ก.	ค.ร.ช.
วันจันทร์ ๓ มีนาคม ๒๕๑๗	วันจันทร์ ๓ มีนาคม ๒๕๑๗
๘.๓๐ น. พบครู เพื่อเรียนซ่อมเสริมการบวกเลขมีทศ	๘.๓๐ น. เขียนเรียงความ
๘.๐๐ น. ทดลองการเกิดไอน้ำร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม	๘.๔๕ น. อ่านหนังสือเพื่อเตรียมทำรายงานเกี่ยวกับประเทศญี่ปุ่น
๘.๔๕ น. ซ่อมอ่านกลอนที่แต่ง	
๑๐.๐๐น. อ่านและอธิบายกลอนที่แต่งแล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในที่ประชุมใหญ่	๑๐.๐๐ น. เขาประชุมรวมเพื่อแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้
เวลา	

วัสดุอุปกรณ์ เครื่องช่วยการเรียนรู้

ประเภทของวัสดุอุปกรณ์เครื่องช่วยสอนที่ได้รับการวิจัยทดลองใช้ และเป็นที่รู้จักกัน
บ้างแล้วอาจแยกเป็น

อุปกรณ์ครูผลิต เช่น

Instructional Package หรือชุดอุปกรณ์ช่วยสอนที่รวบรวมแบบเรียน
อุปกรณ์และกิจกรรม เพื่อมุ่งสอนสิ่งก้ำป (Concept) หนึ่ง ๆ โดยเฉพาะ ภายในชุดจะมีคู่มือ
ของครูและของนักเรียนเสนอแนะวิธีเรียนที่นักเรียนสามารถเลือกได้ตามความถนัดและสนใจ
ชุดอุปกรณ์ช่วยสอนลักษณะนี้มีผู้คิดขึ้นหลายแบบ วิธีจัดแต่ละแบบมีชื่อเรียกต่าง ๆ เช่น UNIPAC
ของ IDEA Materials Center Anaheim, California หรือ The Learning
Activity Package (L A P) ของ Nova School in Fort Lauderdale, Florida

Teacher-Made Kits หรือชุดอุปกรณ์ช่วยสอนที่รวบรวมแบบฝึกหัดในรูปแบบของ
กิจกรรมและอุปกรณ์ เพื่อช่วยฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การสอนทักษะเบื้องต้น
ของการอ่าน ครูอาจสร้างชุดอุปกรณ์ช่วยฝึกการจำตัวอักษร และคำ (Letter and Word
Recognition Kit) ชุดฝึกให้เข้าใจสิ่งก้ำปของการอ่าน (Concepts of reading kit)
เป็นต้น

Programmed Instruction หรือบทเรียนแบบโปรแกรม บรรจุเนื้อหาที่แยก
เป็นส่วนย่อย จัดตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยตอบ
คำถามและตรวจคำตอบเอง

อุปกรณ์สำเร็จรูป ได้แก่ เครื่องกลไกต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่อง
ฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง วัสดุการศึกษาต่าง ๆ เช่น ฟิล์มภาพยนตร์ ภาพสไลด์ ฟิล์มสตริป
เทปบันทึกเสียง รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความพร้อมและทักษะต่าง ๆ ที่หาซื้อได้

ข้อคิดสำหรับนวก

สภาพการณ์แวดล้อมที่เหมาะสม เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการนำวิธีการใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในระบบเดิม ในการปฏิรูประบบห้องเรียน เพื่อสอนตามเอกัตภาพ ครูควรระลึกถึง

๑. การเตรียมตัวให้พร้อมโดยเปลี่ยนแปลงทัศนคติที่ยังไม่ถูกต้อง ตกงใจให้แน่นอนแล้วเริ่มตนศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับหลักการ และปฏิบัติการของการศึกษาระบบนี้

๒. เมื่อผู้บริหารและเพื่อนร่วมงานเห็นชอบด้วยกับการเปลี่ยนแปลงนี้ รวมกลุ่มผู้สนใจจะร่วมงาน การเริ่มตนงานใหม่เช่นนี้ต้องการความชำนาญ ความสามารถและความคิดเห็นจากหลาย ๆ คน

๓. กลุ่มเริ่มวางแผนงานเตรียมหลักสูตร ผลิิตอุปกรณ์และอื่น ๆ ปฏิบัติการครั้งแรกควรถือเป็นเพียงการสำรวจความสามารถและความพร้อมของโรงเรียน และเป็นการทดลองบางหลักการในสภาพจริง

๔. เตรียมการส่งเสริมใหญ่ปกครองเข้าใจและยอมรับระบบการสอนใหม่ เพื่อให้เกิดการประสานงานที่ดีระหว่างบ้านและโรงเรียน

๕. ในระยะแรกของการเริ่มงาน อาจจำเป็นต้องคงสภาพเดิมของการเรียนการสอนเพื่อเตรียมเด็กให้คุ้นเคยกับบรรยากาศใหม่ที่ส่งเสริมการสร้างสรรค์ และที่ต้องการทักษะในการช่วยเหลือดูแลจัดการกับตนเองได้ (Self-Management Skills) เช่น เด็กใหม่มีความรับผิดชอบ และสามารถนำตนเองได้

๖. สิ่งสำคัญที่กลุ่มนวกจะต้องทำในขั้นต่อไปคือ การสร้างความอดทนและความตั้งใจมั่นให้เกิดขึ้นในตนเอง เพราะความสำเร็จที่ยอมยากที่จะเกิดขึ้นด้วยเวลาอันสั้น

โครงการ PLAN

นอกจากนี้จะได้ขอกล่าวถึงความก้าวหน้าของระบบการสอนแบบรายบุคคลในสหรัฐ

อเมริกาซึ่งได้ถูกจัดขึ้นเป็นโครงการมีชื่อเรียกว่า PLAN (Program for Learning in Accordance with Needs) เป็นโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการเป็นโปรแกรมที่จัดสอนเด็กเป็นรายบุคคล ในวิชาต่อไปนี้เป็น ภาษา คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จัดขึ้นในโรงเรียน ๑๔ เขต การศึกษาของสหรัฐอเมริกาตั้งแต่เดือนกันยายน ๑๙๖๗ โครงการนี้สถาบันวิจัยด้านจิตวิทยาพฤติกรรมของอเมริกาเป็นผู้ดำเนินการร่วมกับบริษัท Westinhouse Learning และโรงเรียน ๑๔ แห่ง โครงการนี้นักเรียนแต่ละคนจะมีบทบาทร่วมกับครูในการกำหนดความมุ่งหมายในการสอน เอกสารการเรียน ตลอดจนวิธีสอนและระยะเวลา นักเรียนในโครงการนี้จะไม่ศึกษาความมุ่งหมายในการสอนเหมือนกันหมดทุกคน จะไม่ใช่เอกสารการเรียนเหมือนกัน จะไม่ใช่เวลาเท่ากันในการเรียนแต่ละวิชา และจะไม่ทำงานในวิชาเดียวกันระหว่างเวลาเรียน

โครงการ PLAN นี้จะจัดการสอนให้เด็กแต่ละคนตามความสามารถ ความสนใจ และความมุ่งหมายของเขา ยิ่งกว่านั้น โครงการนี้ยังช่วยให้เด็กแต่ละคนซึ่งติดต่อกับครูของตน มีความรับผิดชอบในการเรียนของตนด้วย การส่งเสริมให้เด็กรู้จักวางแผน และจัดเตรียมชีวิตของตนเอง เกี่ยวกับการเรียนในชั้น ช่วยให้เขารู้จักเตรียมตัวสำหรับออกไปเผชิญกับชีวิตภายนอก หลังจากสำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้ว

การสอนเป็นรายบุคคล มีผู้ให้นิยามของการสอนเป็นรายบุคคลไว้หลายอย่างด้วยกัน บางครั้งหมายถึงว่า นักเรียนทุกคนเรียนรู้จากหลักสูตรเดียวกัน แต่ใช้เวลาไม่เท่ากัน บางครั้งหมายถึงการนำหลักสูตรเดียวกันนี้มาสอนนักเรียน แต่ใช้กิจกรรมการสอนแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน บางครั้งการสอนเป็นรายบุคคลหมายถึงการนำหลักสูตรต่าง ๆ กันมาสอนตามความต้องการของนักเรียน เพื่อว่านักเรียนแต่ละคนจะได้เรียนรู้ในสิ่งที่เหมาะกับความสามารถ ความสนใจ และความต้องการมากที่สุด

“สุนันท์ ปัทมาคม "โครงการ PLAN", บรรยายวิชา Principle of Media-Based Individualized Instruction คณะครุศาสตร์ ภาคแรก ปีการศึกษา ๒๕๑๗.

ในโปรแกรมการสอนของ PLAN นี้ก็เช่นเดียวกัน นักเรียนจะได้รับการทดสอบ ซึ่งจะช่วยให้ครูรู้ว่าจะเริ่มเรียนจากไหน ข้อทดสอบเหล่านี้จะช่วยให้ทั้งนักเรียน ผู้ปกครอง และครู มีข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดโปรแกรมของนักเรียนได้ ทั้งครูและนักเรียนจะร่วมกันกับความมุ่งมั่นในการเรียนครั้งแรก และกำหนดตารางการเรียนขึ้น

ในขณะที่เรียนจะมีการประเมินผล และปรับปรุงโปรแกรมการสอนทุกระยะถ้าจำเป็น จะเห็นว่าโครงการนี้นักเรียนมีโอกาสตั้งแต่เริ่มแรกกว่าเขาประสงค์จะเรียนอะไร และจะใช้เวลาเรียนนานเท่าใด

เมื่อนักเรียนเริ่มเรียน ครูจะเป็นผู้แนะนำให้ก่อน ครูจึงเปรียบเสมือนเป็นหัวใจของระบบการสอนตามความต้องการของเด็ก หลังจากนั้น นักเรียนจะได้รับเอกสารชี้แจงแนวทาง หรือที่เรียกว่า หน่วยการเรียนการสอน (Teaching - Learning Units) ซึ่งครู และนักการศึกษาอาชีพ เป็นผู้จัดทำขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนเป็นรายบุคคล และเพื่อประโยชน์ในการจัดอุปกรณ์และเทคนิคในการเรียน ครูจะเป็นผู้เลือกหน่วยการสอนที่เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของนักเรียนแต่ละคนมากที่สุด ตัวอย่างเช่น เตรียมหน่วยการสอนให้แก่นักเรียนที่มีความสามารถในการฟังโดยใช้เทป ให้นักเรียนฟังและตอบคำถามจากเทปส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่าน ก็จะแนะนำให้คนควาควยตนเองจากห้องสมุด

เมื่อทั้งครูและนักเรียนเห็นว่านักเรียนได้รับความรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้แล้ว ครูก็จะทดสอบนักเรียนในเรื่องนั้น ๆ ข้อทดสอบที่สร้างขึ้นมีความมุ่งหมายที่จะวัดดูว่านักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนหรือไม่เพียงใด มิใช่เป็นข้อทดสอบเพื่อจะเปรียบเทียบกันเพื่อนร่วมชั้นแต่อย่างใด ถ้าข้อทดสอบชี้ให้เห็นว่านักเรียนผู้นั้นมีความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ แล้ว ทั้งครูและนักเรียนก็จะเห็นพ้องกันว่าควร เริ่มบทเรียนใหม่ต่อไปได้ แต่ถ้ายังไม่เข้าใจเป็นบางตอน ครูก็จะช่วยทบทวนให้ ก่อนผ่านไปบทอื่น เมื่อนักเรียนเรียนจบไปหน่วยหนึ่งก็จะพอใจที่สามารถเรียนรู้ได้ตามจุดหมายที่ตั้งไว้ และได้เรียนตามความสามารถของตน

การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เกี่ยวกับการศึกษาของตนเองตามโครงการนี้ เป็นการช่วยพัฒนาตัวเด็กทั้งในฐานะที่เป็นนักเรียน และเป็นบุคคลหนึ่งควบคู่กันไป และยังช่วยให้เด็กได้รู้จักตัวเองว่ามีความสามารถเพียงใด โครงการนี้จะช่วยให้เด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีเสรี และมีคุณภาพอย่างแท้จริง

การประชุมพิเศษเกี่ยวกับระบบ

นักเรียนที่เรียนตามโปรแกรมการสอนเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เรียนแบบอภิปรายเป็นกลุ่มมาเป็นเวลาหลายปี ย่อมต้องการการประชุมพิเศษ นักเรียนทุกระดับ ตั้งแต่ชั้นประถม ชั้นกลาง จนถึงชั้นมัธยม จะต้องเรียนรู้วิธีใช้อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา วิธีเก็บรวบรวมตำราเรียน วิธีจัดกิจกรรมเพื่อให้เรียนได้จบตามโปรแกรม ตลอดจนวิธีจัดกิจกรรมการเรียน

โครงการ PLAN ได้กำหนดความหมายของการประชุมพิเศษเกี่ยวกับการสอนเป็นรายบุคคลไว้ว่า หมายถึงต้องการให้นักเรียนรู้ว่า จะวางแผนและกำหนดกิจกรรมการเรียนของตนอย่างไร ครูทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มย่อย เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จักจัดเวลาสำหรับเรียนได้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา การจัดเวลาให้ตัวเองนี้หมายถึงการจัดโปรแกรมเป็นวงสั้น ๆ ไม่กี่นาที สำหรับวันนั้น หรือจัดกิจกรรมต่อเนื่องภายในวันนั้น แล้วจึงค่อย ๆ ขยายออกไปซึ่งบางทีอาจจัดโปรแกรมใดดวงหน้าออกไปอีก ๒-๓ วัน และพยายามทำตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ ส่วนนักเรียนในชั้นกลาง จนถึงชั้นมัธยมศึกษา จะกำหนดโปรแกรมของตนเป็นชั้น ๆ ตามหน่วยการเรียนการสอน และค่อย ๆ ขยายโปรแกรมการเรียนให้กว้างขึ้นทีละน้อย

นักเรียนบางคนจำเป็นต้องตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนของตนกับเพื่อนนักเรียนอื่น ๆ กับครู หรือกับพ่อแม่ ผลที่ได้จากการตรวจสอบนี้อาจจะบันทึกไว้ในโปรแกรมการเรียนของนักเรียน และครูกับนักเรียนก็จะร่วมกันแก้ไขปรับปรุงไปเรื่อย ๆ ด้านนักเรียนประสบความสำเร็จในการกำหนดการเรียนของตนเองสักครั้งหนึ่ง เขาจะรู้สึกว่าเขาเองมีอิสระที่ไม่ต้องพึ่งคำแนะนำของผู้ใหญ่มากเกินไป ฉะนั้นผลการตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนที่เขียนไว้ในโปรแกรมการเรียนก็จะค่อย ๆ ลดจำนวนครั้งลง

การประชุมพิเศษแต่ละระดมโครงการ PLAN นี้เราจัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมและช่วยเหลือให้นักเรียนใหญ่รู้จักจัดโปรแกรมการเรียนของตนเองให้ได้มากที่สุดเท่าที่แต่ละคนต้องการ แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าไม่ส่งเสริมให้นักเรียนตามครู หรือตามเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ตรงกันข้าม

การไต่ถามเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนนี้ ได้รับการสนับสนุนอย่างยิ่ง นักเรียนของโครงการ PLAN นี้ จะได้รับการส่งเสริมให้ค้นคว้าหาคำตอบเกี่ยวกับปัญหาการเรียน โดยขอคำแนะนำจากครูหรือจากเพื่อน อย่างไรก็ตาม หลักการทั่วไปก็คือ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านพฤติกรรมกรเรียนรู้อย่างใดมด โดยไม่ต้องขอคำแนะนำจากครูอยู่เป็นประจำ

ลักษณะการจัดห้อง

ลักษณะการจัดห้องเรียนตามโครงการ PLAN นั้น เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละคนไม่เพียงแต่ตัดสินใจเองว่าจะเรียนอะไร และที่ไหน แต่การตัดสินใจด้วยตัวเอง เช่นนี้ยังได้รับการส่งเสริมอย่างยิ่ง หมายความว่า ครูจะมอบความรับผิดชอบในการจัดพฤติกรรมและกิจกรรมของนักเรียนเองในชั้นเรียนต่อเนื่องกันไป ครูจะระมัดระวังอยู่เสมอที่จะไม่ควบคุมสิ่งทีนักเรียนสามารถจัดเองได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ครูมีความรับผิดชอบที่จะสอนนักเรียนซึ่งยังไม่ได้ตัดสินใจด้วยตนเองว่าจะทำอย่างไร

การจัดห้อง

การจัดห้องเรียนตามรายวิชาเพื่อให้ให้นักเรียนไปศึกษาตามวิชานั้น ๆ ในแต่ละห้องยังจัดแบ่งเป็นส่วน ๆ ตามความประสงค์ที่จะใช้ และแบ่งย่อยเป็นตอน ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองเงียบ ๆ ใดทดสอบ ใดอภิปรายกลุ่ม หรือใดทำงานร่วมกับเพื่อน เป็นต้น และเนื่องจากนักเรียนจะต้องย้ายที่ภายในห้องไปตามจุดประสงค์ในแต่ละครั้ง ฉะนั้นจะไม่กำหนดที่นั่งเฉพาะรายภายในชั้น เช่นเดียวกับโต๊ะครูก็ไม่ใช่ที่ที่ครูจะนั่งอยู่ตลอดเวลา หากเป็นเพียงศูนย์กลางที่ครูใช้เป็นที่ตั้งเพื่อเดินไปพบนักเรียนในชั้นเป็นรายบุคคล ตามความต้องการ ถ้าเราสามารถจัดห้องเรียนตามแบบโครงการ PLAN นี้ให้สนองความต้องการของนักเรียนได้ และถ้าการแบ่งห้องเป็นส่วนดังกล่าวได้มาตรฐาน ตัวอย่างเช่น บริเวณที่จัดไว้สำหรับให้นักเรียนอ่านหนังสือเงียบ ๆ นั้น จัดได้ถูกต้องลักษณะ นักเรียนทุกคนก็จะรู้จักเคารพสิทธิของคนอื่นในชั้นของตน

การจัดเอกสารตำรา

ควรจัดเอกสารในห้องเรียน PLAN ให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อว่านักเรียนจะได้ค้นหาหยิบมาใช้ และนำไปเก็บโดยไม่ต้องให้ครูช่วย การจัดที่ได้ผลดีสำหรับความมุ่งหมายนี้ก็คือการจัดแบบยี่ควิธาเป็นศูนย์กลาง (Subject Matter Centers) เอกสารการเรียนทั้งหมดยกเว้นหน่วยการเรียนการสอน (Teaching Learning Units) จัดไว้ให้นักเรียนใช้ร่วมกันภายในชั้น ความรับผิดชอบในการจัดและการนำมาใช้เป็นหน้าที่ของนักเรียนทุกคน การที่นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะใช้และจัดเอกสารร่วมกัน นับได้ว่าเป็นหลักสำคัญอันหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนรู้จักรับผิดชอบพฤติกรรมของตนภายในชั้นเรียน เป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องสอนให้นักเรียนที่ไม่เข้าใจความรับผิดชอบนี้ได้เข้าใจอย่างแท้จริง

การจัดเวลา

เนื่องจากนักเรียนเรียนรู้การจัดเวลาของตนเองแต่ละวันว่าจะทำอะไรบ้างในชั้นเรียน ฉะนั้นจึงไม่มีการกำหนดเวลาไว้ล่วงหน้าเป็นวิชา ๆ แต่จะกำหนดเวลาว่างไว้ตลอดทั้งวัน และนักเรียนจะเป็นผู้เลือกว่าเวลาใดจะเรียนอะไรใน ๔ วิชานั้น และครูจะเป็นผู้ช่วยจัดเวลาให้สมดุลกันในแต่ละวัน หรือแต่ละอาทิตย์ แก่นักเรียนที่ยังไม่รู้ว่าจะจัดเวลาอย่างไรให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

กิจกรรมแบบ NON-PLAN

ครูอาจกำหนดเวลาพิเศษไว้ช่วงใดช่วงหนึ่งสำหรับกิจกรรมเป็นกลุ่มใหญ่ เช่น คนตรีหรือพละนันทิย์ และนักเรียนสามารถจัดเวลาพักผ่อนของตนเองได้ โดยพิจารณาจากเวลาของกิจกรรมนี้ กิจกรรมกลุ่มสำหรับความสนใจพิเศษ เช่น ดู TV รายการยิงจรวดไปโลกพระจันทร์ เป็นกิจกรรมที่ได้รับการสนับสนุนตามโครงการ PLAN ถึงแม้ครูจะจัดกิจกรรมนั้นตามการเลือกของนักเรียนก็ตาม

กิจกรรมของนักเรียน

ในชั้นเรียนตามโครงการ PLAN ทุกสิ่งทีนักเรียนทำย่อมเป็นส่วนสำคัญในประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งสิ้น นั่นก็คือ นักเรียนไม่เพียงแต่ได้เรียนรู้จากสิ่งที่เขาศึกษา และเนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่ยังสามารถเรียนรู้จากวิธี ที่เขาศึกษา และจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่รวมอยู่ทุกวันนี้ด้วย การจัดชั้นเรียนตามโครงการ PLAN ทำให้นักเรียนต้องตัดสินใจ กำหนดเวลาเรียนของตนเป็นระยะตลอดวัน นักเรียนจะต้องกำหนดว่าจะใช้เวลาอย่างไร จะเรียนด้วยวิธีใดที่ดีที่สุด กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือในห้องเรียนแบบ PLAN นี้ประการแรก นักเรียนจะต้องรู้ความต้องการของตนเสียก่อน เพื่อจัดพฤติกรรมให้ได้อย่างดี ต่อจากนั้นก็จะมีโอกาสเรียนรู้ว่าจะจัดพฤติกรรมของตนอย่างไร โดยการลงมือปฏิบัติเป็นระยะ ๆ กิจกรรมซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมเพื่อที่จะเรียนรู้ นั้น มีความสำคัญแก่การศึกษาของเขาเท่า ๆ กับเนื้อหาวิชาที่เรียน และเป็นหน้าที่ของครูที่จะจัดชั้นเรียนขึ้นเพื่อให้กิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะบรรยายต่อไปนี้เป็นไปได้

การเลือกของนักเรียน

วิธีหนึ่งที่นักเรียนศึกษาว่าจะจัดพฤติกรรมของตนในชั้นเรียนอย่างไร ก็คือการเลือก ซึ่งกระทำต่อเนื่องกันไป การเลือกนี้หมายถึงสิ่งที่นักเรียนเลือกเอง และที่ปรึกษากับครู ด้วยเหตุนี้ นักเรียนก็จะมีอิสระที่จะเลือกว่าจะเรียนวิชาใด เวลาไหน อิสระในการเลือกเช่นนี้หมายถึง ต้องให้ทั้งสี่วิชานั้นมีความสมดุลกัน ครูจะเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนที่ยังจัดเวลาไม่ดีพอได้จัดใหม่ให้เหมาะสม

นักเรียนจะต้องเรียนรู้ที่จะเปลี่ยนไปเรียนอีกวิชาหนึ่งในขณะที่นักเรียนอื่น ๆ กำลังใช้เอกสารของวิชาหนึ่งอยู่ เมื่อครูไม่พร้อมที่จะตอบคำถาม นักเรียนจะต้องไม่มัวคอยครูอยู่ แต่ควรไปเรียนหรือค้นคว้าอีกวิชาหนึ่งทันทีจนกว่าครูจะมีเวลาใหม่ว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการเรียนรู้วิธีใช้เวลาให้เป็นประโยชน์ และรู้จักตัดสินใจได้ถูกต้อง

การเลือกที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของนักเรียนตามโครงการ PLAN ก็คือการเลือก

หน่วยการเรียนรู้การสอน (Teaching Learning Units) ทุกครั้งที่นักเรียนเรียนจบหน่วย และพร้อมที่จะขึ้นหน่วยใหม่ ทั้งครูและนักเรียนจะร่วมกันประเมินผล โปรแกรมการเรียนของ นักเรียน จะตกลงใจรวมกันว่า หน่วยการเรียนรู้สอนหน่วยใหม่ ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นผู้รับรอง ให้แก่นักเรียนนั้น เหมาะกับเวลาหรือไม่ หรือว่าควรที่จะเปลี่ยนลำดับเรื่องหรือเนื้อเรื่องของ โปรแกรมการเรียนเสียใหม่ให้เหมาะสม นักเรียนจะเป็นผู้ตัดสินใจเอง เมื่อพิจารณาแล้ว การ ตัดสินใจว่าจะเรียนอะไรนี้ ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนในการศึกษาของเธอเอง ทำให้รู้สึกว่าเธอ ได้มีส่วนร่วมในงานบางอย่าง มากกว่าที่จะรู้สึกว่าถูกบังคับให้ทำ

ความเคลื่อนไหวของนักเรียน

ในห้องเรียนแบบ PLAN นักเรียนจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะเรียนวิชาใด หรือทำงาน ชิ้นใด ที่มุมไหนของห้องจึงจะได้ผลดีที่สุด นักเรียนคนหนึ่งอาจไปที่มุมที่จัดไว้เป็นส่วน ของคณิตศาสตร์ เพื่อทำงาน เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับนักเรียนอื่น ๆ อาจจะไปมุมสงบเงียบ เพื่ออ่านหนังสือ โดยไม่ถูกรบกวน หรืออาจเข้าร่วมการอภิปรายวิชาสังคมศึกษาในมุมที่จัดไว้เพื่อการอภิปรายโดย เฉพาะ เปลี่ยนไปเช่นนี้ตลอดวัน นักเรียนแต่ละคนจะตัดสินใจ เรื่องนี้ด้วยตนเองตามความต้องการ ของโปรแกรมการเรียนของตน ด้วยเหตุนี้นักเรียนจะต้องระวังว่าการย้ายมุมเรียนของตนนั้นไม่ กระทบกระเทือนนักเรียนอื่น ๆ ในชั้น นักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนรู้ที่จะเคารพสิทธิของผู้อื่น รวมทั้งการจัดห้องที่จัดไว้เป็นมาตรฐานแล้วจะต้องไม่เสียระเบียบไปเพราะการย้ายของตน หมายความว่า จะต้องไม่รบกวนความสงบเงียบของมุมอ่านหนังสือหรือมุมทดสอบ ไม่รบกวนกลุ่มที่กำลัง อภิปรายกัน และจะขอความช่วยเหลือเกี่ยวกับวิชาที่เรียนจากเพื่อนที่กำลังเรียนหรือคนควาวิชานั้น อยู่เท่านั้น ดังนั้นเป็นต้น นักเรียนส่วนใหญ่ในห้องเรียนแบบ PLAN จะตอบสนองความไว้วางใจที่ โรงเรียนมอบให้โดยเคารพความต้องการของผู้อื่น ส่วนนักเรียนที่ไม่เคารพสิทธิของผู้อื่น ครูจะ ต้องสอนให้เข้าใจ

การทำงานร่วมกันของนักเรียน

ในห้องเรียนแบบ PLAN ครูจะส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกับเพื่อนหนึ่งคน หรือ

ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ในขณะที่เรียนวิชาใดวิชาหนึ่ง หน่วยการเรียนรู้การสอนส่วนใหญ่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจัดเป็นพิเศษให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่ ๆ หรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทั้งนี้ด้วยเหตุผลหลายประการคือ ประการแรก นักเรียนแต่ละคนจะคัดสรรใจเอง เมื่อพร้อมที่จะสอบตามจุดประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้การสอน และเขาก็จะทำขอทดสอบเป็นรายบุคคล เขารู้ว่าการสอบนั้นจะไม่นำไปเปรียบเทียบกับคนอื่นในชั้น แต่จะช่วยให้เขาเข้าใจบทเรียนนั้น ๆ หรือไม่ และพร้อมที่จะเรียนบทต่อไปหรือยัง เท่านั้น หมายความว่าเมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือในด้านการเรียนซึ่งกันและกันแล้ว จะไม่มี "การโกง" เกิดขึ้น เพราะนักเรียนจะสอบต่อเมื่อแน่ใจว่าเรียนหน่วยนั้น ๆ เข้าใจดีแล้ว

ประการที่สอง การทำงานร่วมกันย่อมทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีประสบการณ์ที่มีค่ายิ่ง การช่วยอธิบายบทเรียนให้ผู้อื่น จะทำให้นักเรียนผู้นั้นเข้าใจสิ่งที่ตนได้เรียนมาแล้วชัดเจนยิ่งขึ้น เช่นเดียวกันนักเรียนที่มีปัญหาที่จะได้เรียนรู้ว่านักเรียนคนอื่นมีวิธีแก้ปัญหาของเขาอย่างไร เป็นการเรียนรู้ที่มีค่าพอ ๆ กับการขอคำอธิบายจากครู

เหตุผลประการที่สามที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันก็เพื่อช่วยให้ครูไม่ต้องคอยตอบคำถามปลีกย่อย จะได้มีเวลาเตรียมการสอนเรื่องที่สำคัญกว่า ครูของโครงการหลายคนได้ออกจากแนะนำให้นักเรียนทำงานร่วมกันแล้ว ยังเลือกนักเรียนที่เข้าใจบทเรียนในหน่วยการสอนเฉพาะเรื่องใดเป็นพิเศษ ให้เป็น "ครูช่วยสอน" (mini - teachers) สำหรับหน่วยนั้น ๆ ด้วย และจะบอกให้นักเรียนอื่น ๆ ไปขอคำอธิบายจากครูช่วยสอนก่อนไปหาครู

นักเรียนเข้าถึงครู

นักเรียนในห้องเรียนแบบ PLAN นี้คนควาด้วยตัวเอง และทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ เป็นส่วนใหญ่ แม้กระนั้นก็ตาม นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการความช่วยเหลือจากครูมากกว่าหนึ่งครั้งต่อวัน อาจเป็นวิชาเดียวหรือทุกวิชาตามโปรแกรมก็ได้ ห้องเรียนที่มีนักเรียนเต็มอัตราเรียนตามโปรแกรมของตน ย่อมต้องการความช่วยเหลือและความเอาใจใส่จากครูอย่างมาก ดังนั้นครูตามโครงการ PLAN จะต้องหาวิธีให้นักเรียนเข้าถึงตน มิฉะนั้น เวลาที่จะเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ เมื่อนักเรียนต้องมัวคอยคำตอบจากครู เมื่อเกิดปัญหาขึ้น เมื่อนักเรียนต้องมัวคอยคำตอบจากครู เมื่อเกิดปัญหาขึ้น ในขณะที่การให้คำปรึกษาและการสอนถูกขัดจังหวะอยู่เสมอ

วิธีหนึ่งที่จะให้นักเรียนเข้าถึงครู ก็คือจะต้องสร้างระบบอะไรขึ้นสักอย่างหนึ่งซึ่งนักเรียนสามารถระบุวาทนต้องการความช่วยเหลือ โดยไม่รบกวนหรือขัดจังหวะสิ่งที่ครูกำลังทำอยู่ สำหรับนักเรียนระดับกลางและระดับมัธยม อาจจะใช้วิธีให้นักเรียนลงข้อเรียงกันไว้บนกระดานดำ ส่วนระดับประถม อาจให้นักเรียนหยิบกระดาษสีทำไว้เพื่อการนี้โดยเฉพาะวางบนโต๊ะเป็นสัญญาณว่าต้องการความช่วยเหลือจากครู โดยการไ้ระบบทำนองนี้ ครูก็จะให้ความเอาใจใส่และช่วยเหลือนักเรียนได้รวดเร็ว และยังหลีกเลี่ยงความยุ่งยากในการขัดจังหวะเป็นระยะ ๆ ได้อีกด้วย จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องบอกนักเรียนว่า อย่านั่งคอยครูเฉย ๆ โดยไม่ทำอะไร เลยจนกว่าครูจะมาอธิบาย เมื่อครูไม่สามารถมาได้ทันที นักเรียนที่มีปัญหาควรช่วยตัวเองโดยสอบถามจากเพื่อนที่เรียนวิชาเดียวกันก่อน ถ้าเพื่อนให้คำตอบไม่ได้ นักเรียนก็ควรเอาวิชาอื่นขึ้นมาทำ จนกว่าครูจะมาอธิบายให้ได้ ด้วยวิธีนี้ เวลาจะไม่เสียไปโดยไร้ประโยชน์ และนักเรียนจะมีโอกาสได้เรียนรู้วิธีจัดการกิจกรรมของตนเองด้วย

นอกจากระบบลงข้อสำหรับนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือดังกล่าว ครูตามโครงการ PLAN อาจจัดตารางเวลาแต่ละวันไว้สำหรับตอบปัญหาเมื่อนักเรียนมาพบ การที่นักเรียนไ้ครู เวลาแน่นอนว่าครูมีเวลาที่จะตอบปัญหาเมื่อใดบ้างจะช่วยให้นักเรียนจัดเวลาของตัวเองได้ผลดียิ่งขึ้น เช่นเดียวกัน ครูที่วางแผนไว้ดี และตรงต่อตารางเวลาที่กำหนดไว้ ก็จะเป็นแบบฉบับอย่างดีให้นักเรียนเอาอย่างเพื่อจัดตารางเวลาของตนเองบ้าง

นักเรียนและโปรแกรมการทดสอบ

โครงการ PLAN มีข้อทดสอบอยู่ ๔ ชนิดด้วยกันคือ แบบทดสอบเพื่อสำรวจความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (PLAN Achievement - Survey Tests) ใ้ทดสอบเพื่อใ้รู้ว่านักเรียนอยู่ระดับใด, แบบทดสอบความสัมพัทธ์ผลทางการเรียน (PLAN Achievement Tests) เพื่อประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนในบทเรียนเป็นกลุ่ม ข้อทดสอบท้ายบท (Module Tests) และข้อทดสอบการพัฒนาความสามารถ (Developed Ability Performance Tests) ซึ่งประเมินผลความเข้าใจในการอ่าน การคิดเลข ฯลฯ เป็นต้น นักเรียนจะทำข้อสอบความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (PLAN Achievement Tests) เพื่อให้

รู้ว่ามี^๒ความ^๒เข้า^๒ใจ^๒บท^๒เรียน^๒ใด^๒ถึง^๒ไหน^๒ใน^๒ตอน^๒คน^๒ปี^๒เกือบ^๒ทุก^๒วิชา^๒ ความ^๒มุ่ง^๒หมาย^๒ของ^๒ข้อ^๒ทดสอบ^๒
 PLAN Achievement-Survey Tests ก็^๒เพื่อ^๒หา^๒ราย^๒ละ^๒เอี๋ย^๒คน^๒ผล^๒การ^๒เรียน^๒ของ^๒นัก^๒เรียน^๒
 ตาม^๒ความ^๒มุ่ง^๒หมาย^๒ของ^๒การ^๒สอน^๒ตาม^๒โปรแกรม^๒ PLAN จาก^๒ผล^๒ของ^๒ข้อ^๒ทดสอบ^๒เพื่อ^๒จัด^๒ระดับ^๒ เรา^๒
 ได้^๒กำ^๒หนด^๒สิ่ง^๒ที่^๒ควร^๒ทำ^๒ต่อไป^๒ไว้^๒ ๓ อย่าง^๒ นัก^๒เรียน^๒จะ^๒ต้อง^๒ทำ^๒อย่าง^๒ใด^๒อย่าง^๒หนึ่ง^๒ใน^๒สาม^๒อย่าง^๒นี้^๒
 คือ^๒ หนึ่ง^๒ นัก^๒เรียน^๒ควร^๒ทำ^๒ข้อ^๒ทดสอบ^๒เพื่อ^๒จัด^๒ระดับ^๒อีก^๒แบบ^๒หนึ่ง^๒ ซึ่ง^๒อาจ^๒เป็น^๒ระดับ^๒ที่^๒ต่ำ^๒กว่า^๒หรือ^๒สูง^๒กว่า^๒
 ก็^๒ตาม^๒ สอง^๒ นัก^๒เรียน^๒ควร^๒ทบท^๒วน^๒บท^๒เรียน^๒ที่^๒จะ^๒ต้อง^๒เรียน^๒ก่อน^๒เริ่ม^๒โปรแกรม^๒ใหม่^๒ หรือ^๒สาม^๒นัก^๒เรียน^๒
 ควร^๒เริ่ม^๒โปรแกรม^๒การ^๒เรียน^๒ด้วย^๒บท^๒เรียน^๒บท^๒อื่น^๒ต่อไป^๒ จุด^๒ประ^๒สงค์^๒ของ^๒โปรแกรม^๒การ^๒ทดสอบ^๒แบบ^๒นี้^๒ก็^๒
 เพื่อ^๒วัด^๒ความ^๒สัม^๒ฤทธิ์^๒ผล^๒ใน^๒แต่ละ^๒วิชา^๒ของ^๒นัก^๒เรียน^๒โดย^๒ประ^๒มาณ^๒ เพื่อ^๒ว่า^๒นัก^๒เรียน^๒จะ^๒ได้^๒ไม่^๒ต้อง^๒เรียน^๒
 ซ้ำ^๒สิ่ง^๒ที่^๒เข้า^๒ใจ^๒แล้ว^๒ หรือ^๒ไม่^๒ต้อง^๒เรียน^๒สิ่ง^๒ที่^๒ยาก^๒เกิน^๒ไป^๒ นัก^๒เรียน^๒จะ^๒ทำ^๒ข้อ^๒ทดสอบ^๒แบบ^๒ Achievement-
 Tests ตอน^๒จบ^๒บท^๒เรียน^๒ที่^๒จัด^๒ไว้^๒เป็น^๒กลุ่ม^๒ควย^๒ เพื่อ^๒ทดสอบ^๒ความ^๒จำ^๒ และ^๒เพื่อ^๒ให้^๒ครู^๒และ^๒
 นัก^๒เรียน^๒รู้^๒ว่า^๒จะ^๒ต้อง^๒เรียน^๒หรือ^๒ทำ^๒แบบ^๒ฝึก^๒หัด^๒ตอน^๒ใด^๒เพิ่ม^๒เติม^๒

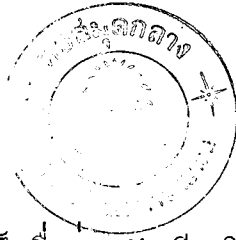
ความ^๒มุ่ง^๒หมาย^๒ของ^๒ข้อ^๒สอบ^๒ Module Tests ก็^๒เพื่อ^๒วัด^๒ความ^๒รู้^๒ของ^๒นัก^๒เรียน^๒ใน^๒บท^๒
 เรียน^๒แต่ละ^๒บท^๒ ส่วน^๒ใหญ่^๒ของ^๒ข้อ^๒ทดสอบ^๒ชนิด^๒นี้^๒จะ^๒เป็น^๒แบบ^๒ Multiple-Choice แต่^๒จะ^๒มี^๒ส่วน^๒ที่^๒เป็น^๒
 คำ^๒ถาม^๒แบบ^๒เขียน^๒ตอบ^๒ (Essay Questions) ซึ่ง^๒ครู^๒ให้^๒คะแนน^๒ตาม^๒ Checklist ที่^๒จัด^๒
 ไว้^๒ใน^๒ใบ^๒แทรก^๒ของ^๒ครู^๒ ของ^๒ Module Tests นัก^๒เรียน^๒จะ^๒ขอ^๒ทำ^๒ข้อ^๒ทดสอบ^๒เมื่อ^๒ใด^๒ก็ได้^๒โดย^๒ขอ^๒
 จาก^๒ครู^๒ ครู^๒จะ^๒เป็น^๒ผู้^๒พิจารณา^๒ว่า^๒นัก^๒เรียน^๒พร้อม^๒ที่^๒จะ^๒ทำ^๒ข้อ^๒สอบ^๒หรือ^๒ไม่^๒ ข้อ^๒สอบ^๒แบบ^๒ Module
 Test นี้^๒จัด^๒ทำ^๒ขึ้น^๒โดย^๒ไม่^๒มี^๒ข้อ^๒ที่^๒ไม่^๒แจ่ม^๒แจ้ง^๒หรือ^๒ทำ^๒ให้^๒สงสัย^๒ เพราะ^๒ทุก^๒ข้อ^๒จะ^๒ลอก^๒มา^๒จาก^๒บท^๒เรียน^๒
 เลย^๒ที่^๒เคย^๒ว^๒ ความ^๒มุ่ง^๒หมาย^๒ของ^๒ข้อ^๒สอบ^๒แบบ^๒ Module test ที่^๒แยก^๒เป็น^๒ข้อ^๒ย่อย^๒นั้น^๒ ไม่^๒ได้^๒สร้าง^๒
 ขึ้น^๒เพื่อ^๒ให้^๒คะแนน^๒ของ^๒นัก^๒เรียน^๒ได้^๒ curve รูป^๒ประ^๒ขั้^๒ง แต่^๒เพื่อ^๒จะ^๒ดู^๒ว่า^๒ถ้านัก^๒เรียน^๒เข้า^๒ใจ^๒บท^๒เรียน^๒
 ด้^๒ก็^๒จะ^๒สามารถ^๒ทำ^๒ข้อ^๒สอบ^๒ข้อ^๒ย่อย^๒ ๆ เหล่า^๒นั้น^๒ได้^๒ดี^๒

นัก^๒เรียน^๒จะ^๒ได้^๒ทราบ^๒ผล^๒จาก^๒คะแนน^๒ข้อ^๒สอบ^๒ Module Test ซึ่ง^๒รับ^๒รอง^๒ผล^๒ว่า^๒เข้า^๒ใจ^๒
 โปรแกรม^๒การ^๒เรียน^๒เพียง^๒ใด^๒ ข้อ^๒สอบ^๒ Module test จะ^๒ไม่^๒แจ่ม^๒แจ้ง^๒คะแนน^๒รวม^๒ทุก^๒ข้อ^๒ที่^๒ตอบ^๒ถูก^๒
 เพราะ^๒การ^๒เน้น^๒โปรแกรม^๒การ^๒สอน^๒อยู่^๒ที่^๒ต้อง^๒การ^๒ใ^๒หนัก^๒เรียน^๒เข้า^๒ใจ^๒บท^๒เรียน^๒ทั้ง^๒บท^๒ คะแนน^๒ข้อ^๒ทดสอบ^๒
 Module Test จะ^๒แสดง^๒ให้^๒เห็น^๒เฉพาะ^๒ตอน^๒ มากกว่า^๒เป็น^๒คะแนน^๒รวม^๒ ด้วย^๒วิธี^๒นี้^๒ครู^๒และ^๒นัก^๒เรียน^๒
 ก็^๒จะ^๒รู้^๒ทัน^๒ที่^๒ว่า^๒ นัก^๒เรียน^๒ต้อง^๒การ^๒ทำงาน^๒เพิ่ม^๒เติม^๒หรือ^๒เรียน^๒เพิ่ม^๒เติม^๒ใน^๒บท^๒นั้น^๒ ๆ เนื่องจาก^๒ลำดับ^๒ชั้น^๒
 ใน^๒หน่วย^๒การ^๒เรียน^๒การ^๒สอน^๒ จะมี^๒ Code Number ระบุ^๒ไว้^๒ ฉะนั้น^๒ครู^๒ก็^๒จะ^๒มอบ^๒หมาย^๒ตอน^๒ใด^๒ตอน^๒หนึ่ง^๒

ก็ได้ ในหน่วยการเรียนการสอนให้นักเรียนไปศึกษามาได้โดยง่าย ถ้าผลการสอบแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเรียนต่อไปได้ ข้อทดสอบแบบที่สี่ตามโครงการ PLAN ก็คือข้อทดสอบการพัฒนาความสามารถ (Developed Abilities Performance Test) ประกอบด้วยข้อสอบ ๑๘ ชุด สำหรับระดับมัธยมศึกษา (ตัวอย่างเช่น ความเข้าใจในการอ่านเลขคณิตภาพสามมิติ) และมีข้อสอบอีก ๕ ชุด สำหรับระดับกลาง ข้อทดสอบ Developed Ability Performance Tests นี้จัดขึ้นเพื่อประเมินผลความสามารถต่าง ๆ กัน ซึ่งวัดผลโดยใช้ข้อทดสอบของ the Project TALENT Aptitude and Ability Tests ผลของข้อทดสอบเหล่านี้ใช้เพื่อประเมินผล "การพัฒนาความสามารถในการแสดงออก" ซึ่งเป็นองค์ประกอบของความรู้ทางวิชาการ

กิจกรรมของครู

ในห้องเรียนตามโครงการ PLAN ก็เช่นเดียวกับห้องเรียนธรรมดา คือครูเป็นผู้มีความสำคัญยิ่งที่จะจัดโปรแกรมการเรียนที่มีคุณภาพให้แก่แก่นักเรียน โครงการนี้ขึ้นอยู่กับ "การสอนที่ดี" เป็นสำคัญ ถ้าปราศจากการสอนที่ดีเสียอย่างใด โครงการนี้ก็ขาดคุณสมบัติในด้านการปรับปรุงการศึกษา ความแตกต่างของครูในโครงการ PLAN กับครูที่สอนตามปกติ ก็คือโครงการ PLAN จะให้สิทธิเสรีแก่ครูในการจัดการเรียนการสอนตามที่เขาได้รับการอบรมมา หมายความว่าในห้องเรียนตามโครงการนี้ ครูจะใช้เวลาส่วนใหญ่สอนเนื้อหาวิชาการให้แก่เด็ก เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย และจะให้คำปรึกษาแก่นักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อช่วยให้เขาเข้าใจวิธีเรียน กล่าวอีกนัยหนึ่ง ครูตามโครงการนี้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับนักเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าเป็นกลุ่มใหญ่ ควบคู่กันครูก็จะสามารถช่วยแก้ปัญหาส่วนตัวของนักเรียนแต่ละคนได้ และปัญหาเหล่านั้น บางครั้งก็มีผลทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนได้ดีเท่าที่ควร ตามโครงการนี้ครูก็จะต้องเป็นผู้บริหารห้องเรียนอีกต่อไป ไม่ต้องแบกรับภาระเก็บรายงานโดยไม่มีที่สิ้นสุด ไม่ต้องคอยดูให้นักเรียนทุกคนทำสิ่งเดียวกัน เพราะนักเรียนในห้องเรียนแบบ PLAN จะเป็นผู้กำหนดพฤติกรรมของตนเองเป็นส่วนใหญ่ ครูจะมีเวลาสอนมากขึ้น และมีเวลาที่จะได้รู้จักนักเรียนของตนเป็นรายบุคคล



ความมุ่งหมายในการทิว

จุดประสงค์ในการทิวก็เพื่อช่วยนักเรียนให้เข้าใจว่าจะแก้ปัญหาซึ่งเขายังไม่สามารถแก้ได้นั้นอย่างไร ปัญหานั้นอาจเกี่ยวกับการคูณ หรือการเข้าใจบทร้อยกรอง แต่จุดประสงค์ในการทิวนี้เหมือนกัน คือต้องการให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ และปัญหาที่คล้ายคลึงกันได้ด้วยตนเอง หมายความว่าครูจะไม่บอกคำตอบให้นักเรียน แต่จะช่วยนักเรียนให้รู้จักหาคำตอบหรือแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง การทำเช่นนี้ครูอาจถามคำถามซึ่งนักเรียนสามารถตอบได้ แทนที่จะคอยตอบคำถามนักเรียน ครูจะเริ่มด้วยคำถามเพื่อให้อุรวานักเรียนรู้อะไรบ้าง เพื่อให้อุรวาไม่เข้าใจตรงไหน

ความมุ่งหมายอีกประการหนึ่งในการทิวก็คือเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เขาเรียนรู้ได้อย่างกว้าง ๆ ในหน่วยการเรียนรู้การสอน และสามารถนำไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้ นักเรียนแทบทุกคนสามารถได้ประโยชน์จากการทิวนี้ แม้แต่นักเรียนที่เข้าใจบทเรียนดีไม่มีปัญหาก็ตาม

ความมุ่งหมายประการที่สามของการทิวก็เพื่อจัดสิ่งเร้าใจให้แก่เด็กที่ไม่สู้จะกระตือรือร้นในการเรียนนัก สิ่งเร้าดังกล่าวมีใจจำเป็น เฉพาะนักเรียนที่มีปัญหาเฉพาะตัวเท่านั้น แต่ยังคงจำเป็นแก่นักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นให้อุรวาใจใส่จากครูด้วย ทั้งนี้เพื่อให้อุรวาเต็มความสามารถ การทิวดังกล่าวเกือบจะคล้ายกับการให้คำปรึกษาหารือ เพราะจะเกี่ยวเนื่องกับทัศนคติที่นักเรียนมีต่อโรงเรียนทุกเรื่องไม่เฉพาะปัญหาการเรียนเท่านั้น การทิวเพื่อกระตุ้นความกระตือรือร้นของนักเรียนนี้ เกี่ยวโยงไปถึงการที่จะต้องเข้าใจนักเรียนตามระดับที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ด้วยการ เชื้ออ้อในสิ่งทีนักเรียนสามารถทำได้เป็นสิ่งจำเป็น

ความมุ่งหมายประการสุดท้ายของการทิวก็เพื่ออธิบายและชี้แจงเนื้อหาในบทเรียนให้แจ่มแจ้งแก่นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือมากกว่าหนึ่งคน เวลาใดที่ยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้จากกันและกันด้วย เมื่อนักเรียนมีปัญหาเหมือนกันควรจะพบกันเป็นกลุ่ม ทอนไปลงชื่อว่าต้องการความช่วยเหลือ ครูก็จะให้ระบุไว้ท้ายข้อควรวาทที่เท่าไร

ความมุ่งหมายของการอภิปรายกลุ่ม

เหตุผลที่ธรรมชาติที่สุดในการเรียนอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียนแบบ PLAN ก็คือเพื่อการคิด เพื่อจัดการสอนให้แก่ักเรียนเป็นกลุ่มย่อย แทนที่จะเป็นรายบุคคล การคิดเป็นกลุ่มเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่จะเกี่ยวข้องกับปัญหาการเรียนซึ่งนักเรียนจำนวนหนึ่งภายในชั้นประสมอยู่ อย่างไรก็ตามในระหว่างการอภิปรายกลุ่ม ครูจะต้องระวังเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ได้ดี และจะต้องไม่สันนิษฐานเอาเองว่าปัญหาการเรียนของนักเรียนแต่ละคนนั้นเหมือนกันทั้งหมด นักเรียนบางคนอาจต้องการเพียงคำอธิบายสั้น ๆ เพื่อให้ความเข้าใจ ณ จุดนั้นแจ่มแจ้งขึ้น แต่บางคนอาจต้องการความช่วยเหลือมากกว่า ในปัญหาเดียวกันนั้น ซึ่งครูจะต้องคิดเป็นรายบุคคลไป

จุดประสงค์อีกประการหนึ่งของการอภิปรายกลุ่มในห้องเรียนแบบ PLAN ก็คือการนำนักเรียนมารวมกันเพื่อให้คำปรึกษา ก่อนให้คำปรึกษาเฉพาะเรื่อง

การให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล

ครูที่มาจากโรงเรียนที่สอนตามปกติจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทใหม่โดยจะต้องให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลแก่นักเรียน นักเรียนแต่ละคนในโครงการ PLAN ไม่เหมือนนักเรียนจากห้องเรียนธรรมดา เพราะทุกคนจะมีโปรแกรมการเรียนเฉพาะตัวตลอดปี รวมทั้งสิ้น ๔ วิชา โปรแกรมการเรียนนี้คอมพิวเตอร์จะพิมพ์ออกมาเป็นรายคน มีข้อมูลจากผลการสอบด้วย และโปรแกรมจะเปลี่ยนแปลงแก้ไขไปเรื่อย ๆ ตลอดปี นักเรียนและครูมีความรับผิดชอบร่วมกันในการประเมินผลโปรแกรมการเรียน ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่า โปรแกรมนั้นเหมาะกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน หมายความว่าครูตามโครงการ PLAN จะต้องพบนักเรียนแต่ละคนในชั้น เพื่อประเมินผลของโปรแกรม และช่วยนักเรียนว่าควรจะเปลี่ยนแปลงอะไรหรือไม่

การบ้านของโครงการ PLAN

ครูคนใดก็ตามที่ต้องการให้การบ้านแก่นักเรียนในโครงการนี้ก็สามารถทำได้กำหนดเวลาทำการบ้าน และการให้งานทำนั้นมิได้เขียนไว้ใ้หน่วยงานการเรียนการสอน แต่กิจกรรมการเรียนมากมายในแต่ละหน่วยสามารถนำมาจัดทำในเวลาอื่น นอกเหนือจากชั่วโมงเรียนได้ ประโยชน์ของระบบการศึกษาแบบ PLAN ที่นอกเหนือไปจากโปรแกรมการเรียนตามปกติก็คือ นักเรียนจะมีการบ้านทำไม่ว่าจะเข้าเรียนในชั้นหรือไม่ก็ตาม การขยายวงกว้างของกิจกรรมการเรียนในหน่วยงานสอนที่ให้มีทั้งในและนอกโรงเรียนนั้น ทำให้หน่วยงานสอนเป็นเสมือนพาหนะที่วิเศษยิ่ง ที่เชื่อมโยงช่องว่างระหว่างกิจกรรมการเรียนในโรงเรียนและกิจกรรมการเรียนนอกโรงเรียนให้เกี่ยวเนื่องกัน

การเคลื่อนไหวของครู

ครูตามโครงการ PLAN จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ถ้าเขาไม่จำกัดตัวเองอยู่เฉพาะโต๊ะนั่ง ความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคล ที่ทำงานตามโปรแกรมการเรียน ประสงค์ให้ครูเดินไปมาเพื่อช่วยตัวเป็นรายบุคคล, จัดอภิปรายเป็นกลุ่ม, ให้คำปรึกษาและอื่น ๆ ครูมักจะไม่เรียกนักเรียนให้มาพบครูที่โต๊ะ แต่จะนั่งลงพูดจากับนักเรียนตรงโต๊ะนักเรียนนั้น โต๊ะครูเป็นศูนย์กลางเก็บรายงานของนักเรียน ข้อทดสอบ เอกสารของครูและอื่น ๆ เป็นที่ที่ครูจะไขเป็นศูนย์กลางเพื่อเดินไปหานักเรียนตามโต๊ะ

การเก็บรายงาน

รายงานส่วนใหญ่ที่ครูในชั้นเรียนปกติเป็นผู้ทำ สำหรับโครงการ PLAN นี้คอมพิวเตอร์จะเป็นผู้พิมพ์ คอมพิวเตอร์จะพิมพ์โปรแกรม การเรียนแต่ละวิชาของนักเรียนทุกคน และรายงานนี้จะเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของครูและนักเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจบบท และทำข้อสอบคอมพิวเตอร์จะให้คะแนน และรายงานผลสอบลงในรายงานของนักเรียน ซึ่งเป็นสำเนาของ

โปรแกรมการเรียน รวมทั้งวันที่สำหรับบทเรียนแต่ละคน หมายความว่าครูไม่จำเป็นต้องเก็บรายงานย่อและคะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

คอมพิวเตอร์จะจัดทำรายงานประจำตัวของนักเรียนทุกคนในชั้น รายงานนี้จะบอกบทและหน้า ที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ครบทุกวิชา รายงานนี้นำมาไว้วางแผนจัดกิจกรรมการสอนสำหรับวันต่อไปหรืออาทิตย์ต่อไปได้ ฉะนั้นรายงานนี้จึงมีประโยชน์ทั้งในกรณีที่ระบบเก็บรายงานอย่างดี และยังเป็นการเตรียมบทเรียนประจำวันด้วย

ในโครงการ PLAN คอมพิวเตอร์เป็นผู้มีบทบาทในการสอน บทบาทดังกล่าวก็คือเป็นผู้คอยเตือนและจัดทำรายละเอียดซึ่งครูจะได้ใช้เป็นเครื่องพิจารณาว่าจะใช้เวลาติดต่อกับเหล่านักเรียนแค่ไหน กระนั้นก็ตามเราก็ถือว่าคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็นแต่มีของค์ประกอบที่สำคัญ

รายงานอีกแบบหนึ่งของชั้นเรียนธรรมดา ก็คือ Chart คือคณนึ่งห้องเปรียบเทียบการเรียนของนักเรียน ซึ่งสำหรับห้องเรียนตามโครงการ PLAN

บทสรุป

โครงการ PLAN ได้ผลตั้งแต่ ๑๙๖๓ เด็กในท้องเรียนของโรงเรียนต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกากำลังอยู่ในโปรแกรม PLAN นี้ ทั้งเด็กและครูต่างก็ชอบโครงการนี้ สำหรับเด็กนั้นชอบเพราะโครงการ PLAN เคารพในเสรีภาพ และความคิดริเริ่มในการเรียน ของนักเรียน และให้รางวัล สำหรับครูชอบเพราะได้เห็นความกระตือรือร้นและความสำเร็จ ของนักเรียน

โครงการ PLAN เป็นโครงการที่รวมเอาการสอนที่คิดค้นใหม่ เอกสารการเรียน ที่ดีที่สุดในปัจจุบัน และเทคนิคที่ทันสมัยที่สุดในโปรแกรมการศึกษาเป็นรายบุคคล เข้าด้วยกัน ซึ่งแน่นอนที่สุดว่าจะเหมาะสมกับความต้องการของเด็กทุกคน

ความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรมในประเทศไทย

ในประเทศไทยนั้น เราได้มีความสนใจในเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรมมาเป็นเวลาประมาณ ๑๐ ปีแล้ว แต่ก็เป็นกรเริ่มค้น ยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายแม้อห่งสมุดใหญ่ ๆ หลายแห่ง บทเรียนสำเร็จรูปที่เป็นหนังสือก็ยังมีหายาก (บทเรียนทั้งภาษาต่างประเทศและภาษาไทย) ในระยะที่ผ่านมา และได้เขียนเรื่องราวลงในวารสารหลายท่านอาทิ ดร.สายหยุด จำปาทอง, ดร.สุภา ฤงษคกุล, ศาสตราจารย์สำเภา วรางกูร, ดร.เป็รื่อง กุมุท และลากรมหาวิทยาลัย กระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความสนใจในบทเรียนแบบโปรแกรมมากเป็นพิเศษ โดยได้ขออนุมัติกระทรวงศึกษาธิการมอบหมายให้บุคคล ๔ ท่านคือ

๑. นางสาวประยงค์ บุญมงคล
๒. นางจารุณี สุตะบุตร
๓. นางพรณี พุทธิวาริ
๔. นางสาวสุภา ฤงษคกุล

จัดทำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิต ม.ศ.๑ เพื่อใช้ประกอบการเรียนชั้น และได้สร้างเครื่องซึ่งประดิษฐ์ขึ้นคล้ายของต่างประเทศ มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมขนาด ๘" x ๘" จำนวน ๑๐๐ เครื่อง ราคาเครื่องละประมาณ ๗๕ บาท รวมค่าใช้จ่ายเป็นเงิน ๗,๕๐๐ บาท ตัวเครื่องมีที่หมุนให้กระดาษคำถามเลื่อนไปปรากฏตามช่องที่เจาะไว้ เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์ทางซ้ายมือ แล้วตอบในช่องคำตอบทางขวามือ คำตอบที่ถูกจะปรากฏในเฟรมต่อไป และเนื่องจากปุ่มหมุนไม่อาจหมุนกลับหลังได้ นักเรียนจึงไม่สามารถ "โกง" ดูคำตอบล่วงหน้าได้

เมื่อสร้างบทเรียนฯ เสร็จได้มีการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๒ ครั้ง ครั้งแรกในปี พ.ศ.๒๕๐๗ โดยได้ทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

วนิดา นรเศรษฐาภรณ์, บทเรียนสำเร็จรูป รายงานการศึกษาวิจา Individual Study, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคปลาย ปีการศึกษา ๒๕๑๖.

โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม และโรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาปฐมวัน โรงเรียน
 ละ ๑ ห้องเรียน แลวนำมาแกขอบกพร่อง จากนั้นได้นำไปทดลองอีกครั้งหนึ่ง ระหว่างปีภาค
 ฤดูแล้ง พ.ศ. ๒๕๐๘ กับนักเรียนชายและหญิงที่สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ จากโรงเรียน
 ต่าง ๆ จำนวน ๑๖ คน หลังจากการทดลองครั้งนี้ได้มีการแก้ไขขอบกพร่องอีกครั้งหนึ่งแล้วเรียบ
 เรียงขึ้นเป็นหนังสือ "พีชคณิต ม.ศ. ๑" ซึ่งมีจำหน่ายอยู่ทั่วไปในขณะนี้ราคาปกเล่มละ ๑๕ บาท
 มีความหนา ๒๔๖ หน้า เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นไปตามหลักสูตรวิชาพีชคณิต ชั้น ม.ศ. ๑ ของกระทรวง
 ศึกษาธิการ มีบทเพิ่มเติมบ้างในบทที่ ๑-๒ ว่าด้วยกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในวิชาพีชคณิต ในหนังสือมีข้อ
 แนะนำไม่ใช่ตัวแทนครู แต่เป็นแบบเรียนประกอบการสอนของครู คืออาจใช้เป็นแบบฝึกหัดทบทวน
 หรือใช้สำหรับนักเรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อนในชั้น บทเรียนที่ตัดทอนไปคือเรื่องกราฟเพราะทำบท
 เรียนได้ยากและเสียเวลาในการทำทเรียนมาก

ในการทำทเรียนแบบโปรแกรมนี้ทราบว่าโคพบปัญหาทั้งในด้านการทดลอง และด้าน
 การใช้คือ

ปัญหาในด้านการทดลอง

๑. ใช้เวลาในการทำทเรียนมาก
๒. ขณะทำการทดลองในครั้งแรก ๆ กระจาษาในเครื่องทดลองชำรุดใช้การไม่ได้
๓. ราคาในการผลิตแพ่ง ค่าพิมพ์ ค่ากระจาษา ค่าเครื่องมือทดสอบ รวมกันต้องใช้
 งบประมาณหมื่นบาทเศษ

ปัญหาในด้านการใช้

๑. นักเรียนไทยไม่มีทักษะในการอ่านหนังสือ มักจะถามครูเสมอ
๒. นักเรียนชอบแอบดูคำตอบ ซึ่งสำหรับคณิตศาสตร์จะช่วยให้เรียนรู
 น้อยมาก
๓. นักเรียนชอบแข่งกันกันทำ ทำให้ขาดความรอบคอบ และไม่ได้ให้ความพยายาม
 เต็มที่
๔. คำตอบที่ได้มีหลายคนที่ตอบโดยการเดา แสดงว่ายังขาดความสนใจ
๕. ครูสอนยังไม่ค่อยเห็นความสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

นอกจากบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิตชั้น ม.ศ.๑ กรมวิชาการได้สนับสนุนให้มีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเช่นเดียวกัน โดยกำลังสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยสำหรับเด็กวัยเริ่มเรียนที่เรียนช้า โดยจะมีรูปภาพประกอบด้วย หากทำเสร็จและทดสอบแล้วว่าโดยลดีเป็นที่น่ายินดีที่เราจะมีบทเรียนแบบโปรแกรมมากขึ้น

นอกจากนี้กรมวิชาการยังได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ในรูปหนังสือคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เมื่อปี พ.ศ.๒๕๑๓ และได้นำไปทดสอบนักเรียนโรงเรียนบางปะกอกพบว่า นักเรียนที่เรียนช้าใช้เวลาในการทำบทเรียนประมาณ ๒ เท่า ของนักเรียนที่เรียนเร็วและนักเรียนส่วนหนึ่งก็แอบดูคำตอบของบทเรียน

ทางคานกรมหาวิทยาลัยไอครวมกับยูซอม และผู้เชี่ยวชาญแห่งสถาบัน Center for Educational Technology, Florida State University ได้จัดทำหนังสือที่เรียกว่า "หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง" เพื่อใช้ในโรงเรียน และวิทยาลัย ในสังกัดกรมอาชีวศึกษา และมอบหมายให้นางสาวสุรีย์ สุวรรณศรี เป็นผู้ดำเนินงาน และจัดทำคู่มือสำหรับผู้ใช้นหนังสือฝึกเรียนด้วยตนเองขึ้น คู่มือเล่มนี้ช่วยให้ครูทราบถึงปัญหาการเรียนการสอน พร้อมทั้งเหตุผลที่ต้องใช้หนังสือเรียนด้วยตนเอง อีกทั้งช่วยให้ครูทราบถึงวิธีการใช้หนังสือเรียนดังกล่าว ตลอดจนการประเมินคุณค่าของหนังสือเรียนนี้ด้วย

ทางด้านวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ได้เปิดสอนวิชาโสตทัศนศึกษาในระดับปริญญาโทมาเป็นเวลาประมาณ ๔ ปีแล้ว และได้เปิดสอนวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมมาตั้งแต่ปี ๒๕๑๓ คือ วิชา Multi-Media Approach for Programmed Instruction และ Technology of Education ทราบว่า ดร.เป็รื่อง กุญฑ หัวหน้าแผนกวิชาโสตทัศนศึกษา ได้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นแล้ว ๓ เล่มคือ

๑. การตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน
๒. บทเรียนแบบโปรแกรมกับเครื่องสอน
๓. ทฤษฎีเซต

(ทั้ง ๓ เล่ม เขียนให้ศึกษาในรูปของบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งสิ้น)

นอกจากทบทวนแบบโปรแกรมในรูปแบบ "หนังสือ" แล้ว คร. เป็รื่อง กุมุท มีโครงการจะทดลองสร้างสื่อ (Medias) อย่างอื่นในการทำบทเรียนแบบโปรแกรม เช่น ทดลองใช้สไลด์และเทปบันทึกเสียง แทนที่จะทำในรูปหนังสือ อย่างที่เคยทำ

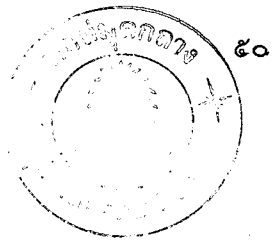
จะเห็นได้ว่า นักการศึกษาของไทยได้ให้ความสนใจต่อบทเรียนแบบโปรแกรมมากขึ้น และกำลังพยายามสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในรูปแบบหนังสือ และรูปสื่ออย่างอื่น แต่ปัญหาที่นักการศึกษาผู้มีประสบการณ์ทางด้านบทเรียนแบบโปรแกรมมีความเห็นตอกันอยู่อย่างหนึ่งคือ เด็กไทยไม่มีนิสัยการอ่านที่ดีคือไม่ขยัน และยังขาดความซื่อสัตย์ในการทำบทเรียน แม้ว่าจะได้บอกว่ามีโครงการสอบและใช้เครื่องกลแทนหนังสือ นักเรียนก็ยังพยายามแอบดูคำตอบ ซึ่งนับว่าเป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมประกอบการสอนไม่เกิดสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ผู้ที่ทำการสร้างหรือเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม อาจเป็นครูผู้สอน นักจิตวิทยาหรืออาจารย์มหาวิทยาลัยในสาขาวิชาต่าง ๆ ในปัจจุบันนี้มีผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมโดยเฉพาะ เรียก Program Writer ในบางโรงเรียนที่นำบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ อาจสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นใช้เองก็ได้

ใครก็ตามที่ลองลงมือสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมักจะพบว่า ทำให้มีความรู้ทางด้านนี้เพิ่มมากขึ้น แม้แต่ครูที่มีประสบการณ์ทางด้าน การสอนมานาน ยังกล่าวว่า ความรู้เกี่ยวกับขบวนการเรียนรู้ และการจัดลำดับบทเรียนเพียงกระจ่างขึ้น เมื่อมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นนี้เอง

ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมก็เช่น เกี่ยวกับการแต่งตำรา คือ ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้ใช้คำพูดได้ชัดเจน ถูกต้อง ทั้งต้องเป็นผู้มีความรู้ทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการศึกษา และหากต้องการบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีคุณภาพ จำเป็นต้องมีเวลามาก ดังนั้นครูผู้สอนหรือใครก็ตามที่ต้องทำหน้าที่สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ควรได้รับการแบ่งเบา งานด้านอื่นใดลดน้อยลง เพื่อจะได้มีเวลาพิถีพิถันสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพขึ้น ส่วนมากเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมมักใช้ผู้เชี่ยวชาญหลายคนรวมการเขียนทั้งนี้ เพื่อให้บทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ขอควรพิจารณาก่อนการดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องเสียเวลามากทั้งในการสร้างบทเรียนและการทดสอบคุณภาพ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้จ่ายด้วย ดังนั้น ก่อนที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จึงควรพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เช่น

๑. ความเหมาะสมที่จะนำมาทำบทเรียนแบบโปรแกรม
๒. หากเนื้อหาเหมาะสมจะเขียนบทเรียนแบบใด
๓. จะเสนอบทเรียนในรูปใด เช่น เสนอในรูปแบบหนังสือ พิมพ์สกริป หรือรูปใด

๑. ความเหมาะสมที่จะนำบทเรียนแบบโปรแกรม ขึ้นกับองค์ประกอบหลายอย่างคือ

๑.๑ เนื้อหาวิชาคงตัวหรือไม่ มีสิ่งที่จะพิจารณาอยู่ ๒ อย่างคือ

๑.๑.๑ เนื้อหาในวิชานั้นเปลี่ยนแปลงบ่อยหรือไม่ หากเป็นวิชาที่เนื้อหาเปลี่ยนแปลงบ่อย เช่น หน้าที่พลเมือง ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับรัฐธรรมนูญ กระบวนการบริหารราชการแผ่นดิน ก็ควรจะหลีกเลี่ยง เพราะการสร้างบทเรียนเสียเวลา และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายแล้ว

๑.๑.๒ เนื้อหาส่วนนั้นจะคงอยู่เป็นหลักในการสอนตลอดไปหรือเอามาเติมเพราะเห็นว่ามันรู้ หากเป็นประการหลังก็จะหลีกเลี่ยงเพราะการสร้างบทเรียนเปลืองเวลาและทุนมากกว่าที่จะนำมาใช้กับสิ่งที่เพียงแต่ว่ามันจะรู้ ไม่ใช่แก่นแท้

๑.๒ บทเรียนที่จะสร้างมีผู้สร้างไว้หรือไม่ หากบทเรียนที่จะสร้างมีผู้สร้างไว้แล้วก็ไม่ควรสร้างซ้ำ เพราะทำให้เสียเวลา และต้องลงทุนมากกว่าจะซื้อบทเรียนที่มีผู้ทำไว้แล้ว การที่จะทราบว่าผู้สร้างแล้วหรือไม่ ควรสอบถามจากกรมวิชาการ หรือห้างร้านที่ผลิตหนังสือแบบเรียนทั่วไป อย่างไรก็ตาม บรรดาบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วหากจะนำมาใช้ เราจะประเมินผลดูเสียก่อนว่ามีความมุ่งหมายอย่างไร ได้ทดสอบคุณภาพมาแล้วเพียงใด ใช้กับประชากรนักเรียนหมวดใด ใช้สถิติอะไรในการสอบ

สำหรับบทเรียนจากต่างประเทศ เราจะทราบว่ามีโครงสร้างเรื่องอะไรไว้บ้าง โดยดูจากห้องสมุดของศูนย์วัสดุการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

๑.๓ สามารถสร้างให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดได้หรือไม่ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมกินเวลามาก หากมีเวลาน้อยอาจทำไม่ทัน อย่างไรก็ตามปริมาณเวลาที่ต้องการนี้อาจต่างกันไปสำหรับผู้เขียนแต่ละคน เราไม่มีเกณฑ์มาตรฐานของเวลาไว้ ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมที่ผ่านงานมา ย่อมสามารถคะเนได้ว่าจะใช้เวลาทำบทเรียนอะไรเท่าใด

๑.๔ บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยเหลือภาระของครูได้หรือไม่ แม้วบทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้แทนครูไม่ได้เลยที่เดียว แต่บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยครูสอนนักเรียนได้ เช่น ให้นักเรียนหมู่ใดหมู่หนึ่งศึกษาจากบทเรียนแบบโปรแกรม ขณะที่ครูช่วยอธิบายนักเรียนที่เรียนอ่อนให้เข้าใจ หรือเป็นเนื้อหาที่ต้องเน้นการฝึกฝนทักษะทางความคิด เช่น คณิตศาสตร์ ที่ต้องการให้ทำใจหยซำ ๆ บทเรียนแบบโปรแกรมใดที่คิดว่าสร้างขึ้นแล้วนักเรียนจะไม่เข้าใจ ไม่สามารถใช้แทนครูได้ในบางโอกาสก็ควรหลีกเลี่ยง

๑.๕ จะทำให้ถูกต้องตามหลักวิชาการได้หรือไม่ บทเรียนที่สร้างขึ้นจะต้องมีเนื้อหาและวิธีการที่ได้รับการยอมรับว่าถูกต้องหรือได้มาตรฐาน เช่น บทเรียนที่กล่าวถึงการใช้สไลด์ครูวิธีที่บทเรียนสอนให้รู้จักใช้นั้น ควรเป็นวิธีที่ผู้เชี่ยวชาญยอมรับว่าถูกต้อง

๑.๖ ผลลัพธ์คุ้มกับการลงทุนหรือไม่ หากการสอนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้นให้ผลไม่แตกต่างไปจากการสอนตามปกติที่ใช้กันอยู่ การทำบทเรียนแบบโปรแกรมอาจไม่คุ้มทุนที่ลงไป

๑.๗ จำนวนนักเรียนผู้ชอบบทเรียนจะทำให้คุ้มทุนหรือไม่ บทเรียนแบบโปรแกรมจะคุ้มทุนได้ ถ้าใช้กับนักเรียนเป็นจำนวนมาก และใช้อยู่ไค่นาน หากสร้างขึ้นมาแล้วใช้กับนักเรียน ๑๐ คน ในปีหนึ่งคงไม่คุ้มทุนแน่

๑.๘ บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยลดเวลาสำหรับการเรียนและการฝึกหรือไม่ ผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมักจะต้องพิจารณาเสมอว่า บทเรียนจะสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนตามปกติ และกินเวลาน้อยกว่าหรือไม่ ตามธรรมชาติบทเรียนแบบโปรแกรมจะสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างหนึ่งได้ดีกว่าการสอนด้วยวิธีธรรมดา แต่การเปรียบเทียบการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามวิธีธรรมดาเป็นไปได้ยาก เพราะมีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ผลเทียบกันได้ยาก เพราะเวลาไม่คงตัว ที่การสอนแบบโปรแกรมกินเวลาน้อยมาก มักเนื่องมา

จากเป็นธรรมชาติของบทเรียนที่กำจัดสิ่งที่ไม่จำเป็นออกหมด แต่ถ้าจะทำกันอย่างละเอียดแล้ว บทเรียนสำเร็จรูปจะยาว ซึ่งอาจทำให้ต้องใช้เวลามากขึ้นได้

๑.๘ เมื่อเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว จะวัดผลตามที่ต้องการได้หรือไม่

บทเรียนสำเร็จรูปบางชิ้นอาจวัดผลสำเร็จออกมาไม่ได้ เพราะจุดมุ่งหมายที่จะจัด ไม่ชัดเจนพอ เช่น การวัด "ความเข้าใจ" "การเห็นคุณค่า" เหล่านี้หมายความว่าอย่างไร หลายคนอาจมีความหมายไปต่าง ๆ กัน ไม่แน่ว่าถาวรจุดมุ่งหมายดังกล่าวแล้ว นักเรียนทำอะไรออกมา ถ้าเราเขียนจุดมุ่งหมายให้เจาะจง เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนจะแสดงออก นั้นแหละ เราจึงจะหาวิธีวัดที่เหมาะสมมาวัดได้ การทำบทเรียนสำเร็จรูปจึงต้องพิจารณาว่าจะตั้งจุดมุ่งหมายให้วัดได้หรือไม่

๒. หากเนื้อหาเหมาะสมจะเขียนบทเรียนแบบใด การที่จะตัดสินใจเลือกแบบในการเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมต้องเป็นไปภายหลังจากที่ได้วิเคราะห์งาน หรือวิเคราะห์เนื้อหา ที่จะสอนในรูปของพฤติกรรม โดยละเอียดเสียก่อน เมื่อทราบว่าเนื้อหาตอนใดนักเรียน จะต้องทำกิจกรรมทางความคิดอะไร เช่น เปรียบเทียบ ประยุกต์ ฯลฯ จึงจะเลือกแบบ ของบทเรียนที่เหมาะสมมาได้

๓. จะเสนอบทเรียนในรูปใด คงได้กล่าวแล้วในเรื่องรูปแบบของแบบเรียนแบบโปรแกรมว่า เราอาจเสนอบทเรียนได้ในหลายรูป เช่น เป็นภาพยนตร์ สไลด์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียง หนังสือแบบเรียนและเครื่องกล

การพิจารณาเลือกว่าจะเสนอแบบใดต้องพิจารณาความพร้อมในแง่ทุน เครื่องมือที่มีอยู่ ตลอดจนกำลังคนด้วย

บทเรียนแบบโปรแกรมที่ออกมาในเวลานี้ ส่วนมากเป็นแบบหนังสือ เพราะเป็นวิธีที่ ประหยัดและไม่ต้องอาศัยเครื่องมือใด ๆ นอกจากกระดาษและดินสอเท่านั้น

การดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

เมื่อได้ตัดสินใจสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว จะต้องดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปตามลำดับขั้นดังนี้

๑. ศึกษาหลักสูตร ทั้งนี้เพื่อทราบว่า จะต้องสอนอะไรบ้าง เนื้อหาที่จะสอนเป็นอย่างไร ระเบียบไหน และจะวัดผลอย่างไร ประมวลการสอนก็อาจช่วยให้ทราบถึงลำดับการสอน และคะแนนเวลาที่จะใช้ในการสอนวิชาหนึ่ง ๆ ได้ นอกจากนั้นอาจช่วยกำหนดความลึกและขอบข่ายของการสอนเนื้อหาได้

อย่างไรก็ตามสิ่งที่ปรากฏในหลักสูตร และประมวลการสอนมิได้ให้ข้อมูลที่สมบูรณ์ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สร้างยังต้องศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือ หรือบันทึกการสอนของครู ขอสอบเก่า แบบฝึกหัดต่าง ๆ สำหรับนักเรียน ตำรา คำสอน ข้อคำสั่งในหนังสือปฏิบัติการ หรืออาจต้องสัมภาษณ์จากผู้เกี่ยวข้อง จึงจะเกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียนขึ้น

๒. นำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาผนวกกับความต้องการของเด็ก และตั้งความมุ่งหมายเฉพาะในการสร้างบทเรียนนั้น ๆ

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนศึกษา ไม่ใช่ให้ผู้สร้างหรือครูผู้สอนศึกษา ดังนั้นจึงต้องสร้างขึ้นให้สนองความต้องการของผู้เรียน ต้องคำนึงถึงอายุ พื้นความรู้เดิม พื้นฐานทางวัฒนธรรม และระดับชั้นของนักเรียน ทักษะของผู้เรียนที่ได้รับการฝึกฝนมาก่อน

การตั้งความมุ่งหมายเฉพาะในการสร้างบทเรียนจึงต้องให้พอเหมาะที่จะทำให้เกิดขึ้นได้ หากตั้งความมุ่งหมายโดยไม่คำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน ความมุ่งหมายนั้นอาจสูงเกินไปจนไม่อาจสร้างให้ใครคนสนองความมุ่งหมายนั้นได้

ผู้สร้างบทเรียนจะต้องพยายามแจ่มแจ้งความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ให้ออกมาเป็นรูปพฤติกรรมทางกาย ซึ่งสามารถสังเกตได้ เช่น อาจตั้งคำถามถามตัวเองว่า

(๑) เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนจบแล้ว หวังจะให้นักเรียนทำอะไรได้บ้าง

(๒) ขณะเมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนนั้น ต้องการให้นักเรียนตอบปัญหาตอนใดได้บ้าง

(๓) มีทักษะ เทคนิค วิธีการ หรืองานสิ่งใดที่หวังจะให้นักเรียนทำได้หลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว เช่น ให้ทำบัญชีได้ ให้ทดลองว่าใบไม้มีแป้งได้ ฯลฯ และหากเขาทำได้ ผู้สร้างหวังจะให้นักเรียนทำได้คือเพียงใด

(๔) หลังจากให้นักเรียนศึกษาบทเรียนจบแล้ว หวังจะให้นักเรียนมีความสามารถในการแยกแยะ เนื้อหาบทเรียน ในด้านใดบ้าง และจะทราบได้อย่างไร ว่านักเรียนมีความหมายในการแยกแยะ

(๕) หวังจะให้นักเรียนมีพฤติกรรม เปลี่ยนไปอย่างไรบ้าง และจะทราบว่านักเรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามที่ปรารถนาแล้วอย่างไร (นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างไรบ้าง และจะทราบได้อย่างไรว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้)

๓. วางขอบเขตของงาน

การวางขอบเขตของงาน หรือวางเค้าโครงเรื่องมีประโยชน์ในการสร้างบทเรียนมา มากเพราะจะช่วยในการลำดับเรื่องราวก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอนได้

เราได้ทราบแล้วว่า การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นจะต้องแบ่งแยกเนื้อหาเป็น ตอน ๆ และให้แต่ละตอนสัมพันธ์กัน จากตอนหนึ่งสัมพันธ์กับตอนถัดไปเรื่อย ๆ จึงจำเป็นต้องลำดับ เรื่องราวก่อนหลัง ซึ่งอาจไม่เป็นไปตามประมวลการสอน หรือสารบัญในหนังสือแบบเรียนก็ได้ บ่อยครั้งที่การเรียงลำดับเรื่องราวโดยคำนึงถึงเหตุการณ์ หรือความต่อเนื่องตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้นไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี เช่น ผู้เขียนตำราทางประวัติศาสตร์ มีความเห็นว่าควรลำดับ เนื้อหาก่อนหลังตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น กล่าวถึงมนุษย์ยุคก่อนประวัติศาสตร์ มนุษย์ยุคหินเก่า มนุษย์ยุคกลาง และมนุษย์ยุคสมัยปัจจุบัน แต่ในสถานการณ์ที่เป็นจริง นักเรียนเรียนรู้สิ่งที่อยู่ รอบตัวเองก่อนสิ่งอื่น นั่นคือ นักเรียนเรียนรู้สิ่งที่ในปัจจุบันได้ดีกว่าสิ่งที่ในอดีต เป็นต้น

๔. รวบรวมและจัดจำแนกเรื่องราว

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ต้องนำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ไปศึกษามา และเห็นว่าเกี่ยวข้องกับเนื้อหาของ บทเรียนที่เราจะสร้างขึ้น เนื้อหาใดที่ไม่มีประโยชน์หรือไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เราต้องการก็

คัดทิ้งไป ชั้นนี้เป็นชั้นที่ต้องรวบรวมทุกสิ่งทุกอย่าง เช่น คำรา ภาพประกอบ การจับบันทึก การไปสัมภาษณ์บุคคล การจับบันทึกการสังเกตการทดลอง การจับบันทึกการสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ฯลฯ

ผู้สร้างบทเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ที่ทันสมัยและทันเหตุการณ์เสมอ บทเรียนในบางวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ มีเนื้อหาเปลี่ยนแปลงไปอันเป็นผลจากการค้นคว้าใหม่ ๆ สิ่งบางสิ่งก็เป็นที่รู้จักกันกว้างขวางแม้ในหมู่เด็ก เช่น บนดวงจันทร์ไม่มีมนุษย์ ดวงจันทร์เป็นฝุ่นาลา การสร้างบทเรียนที่สอนในสิ่งที่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไปสำหรับนักเรียนย่อมไม่ใช่บทเรียนที่ดี

ผู้เรียนหลายท่านอาจเห็นว่า อาจข้ามขั้นนี้ไปเสียได้ นั่นคือ ไม่ต้องมีการรวบรวมเรื่องราวต่าง ๆ และไม่มี ความจำเป็นต้องมีการจัดลำดับเรื่องราว เพราะได้เคยสอนมานาน เนื้อหาต่าง ๆ ก็ทราบหมดกระเจ่างซัด หรือมีความรู้ในค่านั้นมาก เช่น ได้รับปริญญาเอกทางวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.ศ. ๑ ย่อมง่ายไม่จำเป็นต้องรวบรวมเนื้อหาวิชา หรือจัดลำดับเนื้อหาวิชา หากคิดเช่นนั้นก็จะไม่ถูกต้อง

การใช้คำพูดอธิบายบทเรียนแก่นักเรียนในห้องกับการเขียนข้อความลงในแฟรมแต่ละแฟรมย่อมแตกต่างกัน การอธิบายบทเรียนด้วยคำพูดอาจใช้ข้อความที่ยาว ๆ ได้แก่การอธิบายบทเรียนแบบโปรแกรมต้องใช้ภาษาที่สั้น และเข้าใจได้ดี การใช้คำพูดอธิบายสิ่งหนึ่งแล้วพุดน้อมนำให้ไปเข้าใจอีกสิ่งหนึ่ง โดยใช้ภาษาที่สั้นและเข้าใจได้ค่านั้นมีใช้ของง่ายเลย

ผู้สร้างบทเรียนต้องหลีกเลี่ยงเนื้อหาที่เกินวัตถุประสงค์โดยจำแนกสิ่งทีรวบรวมมาว่า สิ่งใดเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องทราบ สิ่งใดเป็นสิ่งที่ควรทราบ และสิ่งใดเป็นสิ่งที่นักเรียนพอจะทราบได้ และเลือกเนื้อหาประเภทที่ถือว่านักเรียนต้องทราบก่อน เนื้อหาที่ไม่เป็นที่ต้องการอย่างจริงจังคือประเภทควรทราบ หรือพอจะทราบได้ หรือไว้ใ้ชว่า น่าจะตัดออก นอกจากในระดับขั้นที่สูงขึ้นไป ซึ่งผู้สร้างบทเรียนต้องการเสริมเพื่อให้บทเรียนดำเนินไปด้วยความราบรื่น

๔. ลงมือเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม แฟรมหรือหน่วยย่อยของบทเรียนแบบโปรแกรมควรมีลักษณะดังนี้

๑. เขียนเนื้อหาวิชาเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหน่วยย่อยถัดไป

๒. มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

๓. ทำให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

๔. การเขียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อยควรให้พาดพิงไปถึงหน่วยย่อยที่เด็กได้ศึกษามาแล้วด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วด้วยในตัว

๕. ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการเสริมแรง เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละเฟรม ต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษา และการใช้ภาษาหากจะต้องใช้คำศัพท์ควรเป็นคำศัพท์ที่เหมาะสมกับพื้นฐานและอายุของผู้เรียน เนื้อเรื่องก็ต้องถูกต้องตามหลักวิชา และมีความต่อเนื่องในแต่ละเฟรม

เฟรมบางเฟรมอาจไม่ต้องการคำตอบ เช่น การแนะนำบทเรียน วิธีทำบทเรียนหรืออธิบายเนื้อหาทางวิชาการที่จะเป็นพื้นฐานสำหรับเฟรมต่อไป โดยยังไม่ต้องการคำตอบก็ได้

เทคนิคของ Skinner ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมต้องอาศัยทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป ผู้สร้างแต่ละคนมีเทคนิคในการสร้างที่แตกต่างกันออกไป ใต้กล่าวถึงหลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมแบบให้เติมคำตอบ มีเทคนิคที่สำคัญคือ

๑. ให้การเสริมแรง ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนองทุกครั้ง

๒. การเรียนเป็นแบบให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาให้เห็นได้ชัด

๓. ให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกได้มากที่สุด เพราะการตอบผิดจะทำให้ผู้เรียนเบื่อขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง

๔. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียงความล้าดับขั้น ผู้เรียนจะเรียนติดต่อกันไปเรื่อย ๆ ทีละขั้น

๕. คอย ๆ ขจัดคำต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเดาคำตอบได้ทั้งหมดไป เพราะผู้เรียนเดาคำจะไม่เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง
๖. การควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ให้คงที่ เว้นแต่ตัวแปรที่จะเป็นสิ่งที่เราให้ผู้เรียนตอบสนองเท่านั้น
๗. พยายามให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างของเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจน
๘. ผู้เรียนจะต้องเขียนคำตอบของตัวลงในบทเรียน

เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบนักเรียนตอบเอง

บทเรียนแบบให้นักเรียนตอบเอง จะมีรูปประโยคที่ไม่เต็มความ คือมีรูปประโยคที่มีรูปประโยคที่มีที่ว่างเว้นไว้ แล้วให้ผู้เรียนเติมคำหรือความให้สมบูรณ์และถูกต้อง โดยนักเรียนจะต้องนำความรู้ที่ตนมีอยู่มาตอบเอง โดยไม่มีตัวเลือกของคำตอบให้เลือก

บทเรียนบางบทอาจต้องให้นักเรียนวาดไดอะแกรม หรือทำการอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งมองเห็นได้ นอกเหนือไปจากการให้เติมคำหรือความ

ในปัจจุบันผู้เขียนบทเรียนมีแนวโน้มที่จะตัดตัวออกทางบทเรียนชนิดนี้ เพราะ

๑. เทคนิคนี้ทำให้นักเรียนเบื่อ เพราะนักเรียนต้องตอบเอง และเฟรมมักชอยเป็นชิ้นเล็กมาก ทำให้บทเรียนดำเนินไปเรื่อย ๆ ไม่มีอะไรโดดเด่น
๒. เทคนิคนี้จำกัดขอบข่ายของเนื้อหาที่จะนำเสนอเป็นบทเรียน
๓. นักเรียนรู้สึกลำบากในการถ่ายโยงการเรียนรู้ เช่น รู้สึกลำบากในการนำความรู้ อย่างใหม่ที่เพิ่งพบมา มาใช้แก้ปัญหาที่ไม่เหมือนกับสถานการณ์ที่เคยเรียนมาจากบทเรียนแบบโปรแกรม การที่เทคนิคนี้แพร่หลาย เพราะเป็นเทคนิคที่ง่ายที่สุด อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้อาจก่อให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ หากผู้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปมีความสามารถ

ลักษณะเบื้องต้นของบทเรียนแบบนักเรียนตอบเองจะมีอยู่ ๔ ส่วนคือ

๑. เฟรมคังตัน (Set Frame) เป็นเฟรมใด ๆ ที่มีข้อมูลให้นักเรียนศึกษาแล้วให้นักเรียนสนองตอบลงไป โดยที่นักเรียนอาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้สำหรับจะใช้ตอบมาก่อนหน้าที่

จะถึงเฟรมก็ได้ คือ อาจหาคำตอบเอาจากในเฟรมนี้เลยโดยตรง.

๒. เฟรมฝึกหัด (Practice Frame) เป็นเฟรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนมา หรือพบมาจากเฟรมตั้งต้น สิ่งสำคัญสำหรับเฟรมฝึกหัดครู ควรให้นักเรียนได้ฝึกหัดเฉพาะข้อความที่เรากำหนดให้นักเรียนตอบในเฟรมตั้งต้นได้ถูกต้องนั้นเท่านั้น

๓. เฟรมส่งท้าย (Terminal Frame) โดยปกติเฟรมของบทเรียนแบบโปรแกรมจะดำเนินจากง่ายไปหายาก หรือซับซ้อน เฟรมสุดท้ายของลำดับความต่อเนื่องเราเรียกว่า (Terminal Frame) ในเฟรมส่งท้ายอาจมีของ (Prompts) ว่างบ้าง หรือไม่มีเลย แล้วนักเรียนจะต้องสนองตอบเอง

๔. เฟรมของเฟรมส่งท้าย (Sub-Terminal Frame) การสร้างเฟรมของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบให้นักเรียนตอบเองนั้น เขามักสร้างเฟรมส่งท้ายก่อน แล้วจึงมาสร้างเฟรมรอง เฟรมส่งท้าย เพราะเฟรมรองเฟรมส่งท้ายเป็นเฟรมที่จะนำไปสู่เฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่ให้ความรู้ที่จำเป็นแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้สนองตอบในเฟรมส่งท้ายใหญ่ของเฟรมรอง เฟรมส่งท้ายเฟรมแรก จะมีข้อความรู้อยู่ส่วนหนึ่งที่จะนำไปไว้ในเฟรมส่งท้ายเฟรมรอง เฟรมส่งท้ายที่อยู่ถัด ๆ ไปก็สะสมข้อความรู้อื่นไป ไม่ว่าจะคำต่อคำ หัวข้อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งนักเรียนบรรลุถึงขั้นความสามารถที่ต้องการ นั่นคือสามารถสนองตอบเฟรมส่งท้ายได้อย่างถูกต้อง

เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบสาขา

ได้กล่าวไว้ในเรื่องชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรมแล้วว่า บทเรียนแบบสาขา (Branching Program) นั้น นักเรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกเฟรม นักเรียนที่เข้าใจได้ดีก็ดูข้ามเฟรมได้จำนวนหนึ่ง นักเรียนที่เรียนอ่อน อาจต้องเรียนมากกว่านักเรียนเก่ง และแม้นักเรียนจะเลือกคำตอบไม่ถูกต้อง ก็จะได้รับคำสั่งแจงเหตุผลแบบเรียนชนิดนี้จึงเป็นที่นิยมในหมู่ผู้เรียนมาก

ไม่ว่าจะเป็นนักเรียนอ่อนหรือเก่ง แม้ว่าทุกคนจะผ่านเฟรมแต่ละเฟรมไม่เหมือนกัน แต่ก็มีเฟรมขึ้น (Home Pages) ที่นักเรียนทุกคนจะต้องผ่านเฟรมขึ้นเป็นเฟรมที่ถูกต้อง ที่นักเรียนควรเลือก นักเรียนที่เรียนเก่ง ทำได้ถูกต้องจะผ่านเฟรมขึ้นหนึ่งไปสู่เฟรมขึ้นหนึ่งส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนอาจต้องผ่านเฟรมสาขา ซึ่งเป็นเฟรมที่ฝึก เมื่อได้ทราบว่าตนได้คำตอบที่ฝึกพร้อมคำชี้แจงเหตุผลแล้ว ก็จะกลับมาที่เฟรมขึ้นใหม่ แล้วเลือกคำตอบใหม่ หากฝึกอีกก็จะได้รับคำชี้แจง แล้วกลับมาเฟรมขึ้นใหม่จนกระทั่งได้คำตอบที่ถูกจึงจะไปถึงเฟรมขึ้นเฟรมถัดไปเพื่อให้ง่าย เขาอาจดูแผนภาพประกอบได้ดังนี้

นักเรียนที่เรียนเก่งอาจศึกษา เฟรมขึ้นที่ ๑ เฟรมขึ้นที่ ๒ เฟรมขึ้นที่ ๓ เฟรมสุดท้าย แต่บางคนอาจต้องกลับไปกลับมาระหว่างสาขาจึงต้องผ่านหลายเฟรมกว่าจะถึงเฟรมสุดท้าย

เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนจะผ่านเฟรมแต่ละเฟรมไม่เหมือนกัน ดังนั้นในเฟรมที่ใช้สำหรับคำตอบฝึก หรือ เฟรมสาขานั้น จึงห้ามใส่ความรู้ใหม่ลงไป ส่วนเฟรมขึ้นทุกเฟรม นักเรียนทุกคนต้องผ่าน ดังนั้น ความรู้ใหม่ที่ใส่สอนจะอยู่ในเฟรมขึ้นเท่านั้น เฟรมสาขาจึงเป็นเฟรมสำหรับชี้แจงเหตุผล และสอนเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขเท่านั้น

การเลือกคำตอบฝึกมาใส่ในตัวเลือกนั้น ผู้เขียนต้องพยายามคิดว่าถ้าผู้เขียนเป็นนักเรียนจะเข้าใจเขาไปได้อย่างไรบ้าง หรืออาจถามคำถามนั้นกับนักเรียนหลาย ๆ คน แล้วจดคำตอบที่ตอบฝึกไว้มารสร้างเป็นข้อเลือก

รายละเอียดเกี่ยวกับเฟรมขึ้น

๑. เฟรมทุกเฟรมหลังจากเฟรมแรก ไม่ว่าจะ เป็นเฟรมขึ้นหรือเฟรมสาขาจะต้องมีการย้ำคำตอบที่นักเรียนเคยเลือกในเฟรมขึ้นก่อนซ้ำอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันนักเรียนสับสนเปิดฝึกหน้า

๒. มีการแสดงความยินดีหรือยกย่องชมเชยนักเรียนอย่างกันเองในการที่นักเรียนตอบถูก

๓. มีข้อความที่เสนอความรู้อันใหม่ ติดตามด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งจะให้
เรียนแก้ไขโดยอาศัยความรู้ที่เพิ่งเรียนมา ด้วยการเลือกคำตอบซึ่งส่วนใหญ่มิให้ ๓ ตัวเลือก
รายละเอียดเกี่ยวกับเฟรมสาขา

๑. เช่นเดียวกับเฟรมอื่น คือ มีการทวน หรือย้ำคำตอบที่นักเรียนเคยเลือกใน
เฟรมอื่นก่อน ซ้ำอีกครั้ง

๒. บอกให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของเขาดีอย่างไร เช่น "เกือบถูกต้องทีเดียว"
"ที่ทานเลือกนี้ยังไม่ถูกต้อง..." ฯลฯ

๓. มีคำชี้แจงว่าทำไมคำตอบของเขาจึงผิด และช่วยชี้ของทางคำตอบที่ถูกไว้ด้วย
แต่ไม่ถึงกับบอกคำตอบที่ถูกต้องตัวจริงไว้ให้ ทั้งนี้เพื่อกำจัดความเข้าใจผิดๆให้นักเรียนคิดอีก
แนวหนึ่ง เป็นการพยายามช่วยให้นักเรียนพบความผิดพลาดด้วยการคิดหาเหตุผลเอาเอง

๔. มีข้อความที่ให้นักเรียนพลิกกลับไปยังเฟรมเดิม และขอให้อ่านข้อความในเฟรม
อื่นอีก แล้วเลือกคำตอบข้อใหม่

๖. แก้ไขเปลี่ยนแปลงบทเรียนที่สร้างขึ้น บทเรียนแบบโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้ว
ควรทิ้งไว้ระยะหนึ่งแล้วนำมาตรวจทบทวนใหม่ ทั้งนี้เพื่อแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น การแก้ไข
เปลี่ยนแปลงนี้ เราแก้ไขเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ตามลำดับความสำคัญดังนี้

๑. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงในด้านความถูกต้องทางหลักวิชา

(Technical Accuracy)

๒. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงเทคนิคของการเรียน

(Programming Technique)

๓. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงความเรียง (Composition Technique)

การแก้ไขเปลี่ยนแปลงในด้านความถูกต้องทางหลักวิชา การแก้ไขด้านนี้ต้องทำเป็น
อันดับแรก เพราะถ้าเนื้อหาในเรื่องผิด หรือไม่ถูกต้องตามหลักวิชาแล้ว การจะไปแก้ไขในเรื่อง
การใช้ภาษา หรือเทคนิคของการเขียนก็ย่อมเปล่าประโยชน์ เพราะจะไร้การไม่ได้

การแก้ไขเพื่อความถูกต้องทางวิชาการนั้น นอกจากผู้เขียนจะตรวจสอบแก้ไขเองแล้ว ควรจะมีผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาสัก ๒-๓ คน ตรวจสอบบทเรียนเพื่อดูว่าเนื้อเรื่องถูกต้องหรือไม่ แม้อุเขียนบทเรียนจะคิดว่ามีความรู้ทางด้านนั้น แต่บางครั้งการทำงานคนเดียวจะเกิดความผิดพลาดได้

การแก้ไขเปลี่ยนแปลงเทคนิคของการเขียน ต้องพิจารณาหลายด้านคือ

บทเรียน บทเรียนมีความต่อเนื่องกันหรือไม่ ตัวอย่างที่ยกมาข้างนั้นเหมาะที่จะทำให้เกิดความคิดหรือไม่ สิ่งที่อยู่ในตัวอย่างเป็นสิ่งที่น่าสนใจหรือไม่ ขณะที่นักเรียนติดตามเนื้อเรื่องไปในบทเรียน เขาสามารถติดตามแนวเหตุผลไปได้เรื่อย ๆ หรือไม่ บทเรียนดำเนินเข้าสู่การสรุปความแน่นอนหรือไม่ ฯลฯ

อีกสิ่งหนึ่งที่ควรพิจารณาคือ ขนาดของชั้นที่ใช้ในบทเรียน หากชั้นใหญ่เกินไป จะทำให้ผู้เรียนกว้าง แต่ถ้านั้นละเอียดเกินไป จะทำให้ผู้เรียนหมดความสนใจ

การเขียน ข้อควรพิจารณาอีกประการหนึ่งคือ ผู้เขียนได้ปฏิบัติตามกฎของการเขียนตลอดบทเรียนหรือไม่ มีเฟรมเริ่มต้น เฟรมฝึกหัด และเฟรมส่งท้ายหรือไม่ สลับลำดับเฟรมก่อนหลังหรือไม่ เป็นต้น

คุณภาพและความเหมาะสมของภาพที่ใช้ บทเรียนที่ใช้ภาพประกอบได้ใช้ให้สัมพันธ์กับเนื้อเรื่องหรือไม่ จำเป็นต้องใช้ภาพหรือไม่ แนวการใช้ภาพในแต่ละเฟรมควรมีลักษณะดังนี้

ก. ไม่ว่าจะ เป็นภาพที่ใหญ่ผู้เรียนเขียน วาด เติม หรือบอกชื่อ ควรใส่ไว้ตรงส่วนล่างของเนื้อหา หรือตรงขวามือของเนื้อหา

ข. หากจะเว้นที่ว่างสำหรับให้นักเรียนเติมคำบรรยาย เพื่อบรรยายส่วนของภาพที่กำหนดให้ ควรเว้นให้เพียงพอทุก ๆ ส่วนที่บรรยาย

การเรียงลำดับเฟรม การเรียงลำดับเฟรมเรียงเริ่มต้นด้วยเฟรมที่มีสิ่งเรามากให้สนองตอบเล็กน้อย แล้วค่อย ๆ ลดสิ่งเร้าโดยที่ต่อการให้การสนองตอบเพิ่มขึ้น ตามหลักการที่กล่าวมาแล้วหรือไม่ หากมิได้เป็นดังที่กล่าวไว้ก็ต้องแก้ไข

เครื่องมือทางการศึกษาและการปฏิรูป ผู้เขียนต้องถามตัวเองว่าจะใช้เพื่ออะไร เหมาะสมหรือไม่
ไม่จำเป็นเพียงไร

เนื้อหาภายในเฟรม ในแง่นี้มีไต่หมายถึงความถูกต้องในหลักวิชา แต่หมายถึงความ
สัมพันธ์ระหว่างคำตอบที่ผู้เขียนต้องการกับความถี่ที่ผู้เขียนพยายามสร้างให้เกิดแก่ผู้เรียน
เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

การแก้ไขเปลี่ยนแปลงความเรียง การแก้ไขในคานี้เป็นการแก้ไขทางด้านไวยากรณ์
ภาษา การสะกด การเว้นวรรค การย่อทวน การสื่อความหมาย เครื่องหมายวรรคตอน ทาบทเรียน
นิคพลาต อางสร้าง Concept ที่ผิดใหญ่เรียน และอาจทำให้ใหญ่เรียนไม่เข้าใจบทเรียนก็ได้

๓. ทดสอบบทเรียน การทดสอบบทเรียนถือเป็นงานส่วนหนึ่งของการเรียนบทเรียน
และเป็นงานที่สำคัญมากทีเดียว หลังจากสร้างบทเรียนแล้วแก้ไขแล้ว ควรจะได้มีการทดสอบว่า
บทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นสามารถพาผู้เรียนไปถึงพฤติกรรมที่ได้ตั้งความมุ่งหมายไว้หรือไม่

การทดสอบบทเรียนทำได้ ๓ ลักษณะคือ

๑. การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - To - One - Testing)
๒. การทดสอบเป็นกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)
๓. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing)

การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการทดสอบที่ประกอบด้วยผู้เขียนบทเรียนคนหนึ่ง
กับตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนที่จะให้เรียนจากบทเรียนนั้นอีกคนหนึ่ง ตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนควรเป็น
นักเรียนที่อ่อนกว่าปานกลางเล็กน้อย เพื่อเขาจะได้ทำบทเรียนอย่างที่ไม่คล่องเกินไปนัก

ก่อนให้นักเรียนตัวแทนทำบทเรียน ควรให้นักเรียนรู้สึกว่าเขากำลังช่วยเราในเรื่อง
การแก้ไขเปลี่ยนแปลงบทเรียน นักเรียนคนอื่นจะได้มีโอกาสเรียนบทเรียนที่ดี ๆ ด้วยความช่วยเหลือ
เหลือของเรา ซึ่งให้เขาทราบว่าเราต้องการให้เขามองหา และชี้ให้เห็นข้อความที่ค่อนข้างจะ
ทำให้งง หรือไม่เข้าใจ เฟรมที่ทำให้ไม่แน่ใจคำตอบเฟรมที่ไม่สอดคล้องกับความถี่ที่
เขาได้มาจากตอนต้นของบทเรียน ฯลฯ

อภิปรายความยากลำบากหรือข้อขัดข้องกับเขาเหล่านั้น

เมื่อทดลองครั้งหลังแล้ว ก็อภิปรายถึงปัญหาต่าง ๆ และความบกพร่องจากนั้น ผู้เขียนจะลงมือวิเคราะห์ผลตามวิธีสถิติ (จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป) หากผลการวิเคราะห์ถึงขั้นมาตรฐาน ก็พร้อมที่จะก้าวไปสู่การทดสอบขั้นต่อไป แต่ถ้ายังไม่ถึงขั้นมาตรฐานก็ต้องปรับปรุงเนื้อเรื่องตามที่ผลการวิเคราะห์บอกให้ทราบ เมื่อแก้ไขแล้วก็นำไปทดสอบกับเด็กกลุ่มเล็กอีกกลุ่มหนึ่ง ตามวิธีที่กล่าวมาแล้ว

การทดสอบภาคสนาม เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้นในสภาวะจริง โดยครูผู้สอนเป็นผู้เสนอบทเรียน ไม่ใช่ผู้เขียนบทเรียน การเสนอบทเรียนทำเสมือนส่วนหนึ่งของการสอนตามปกติ

เนื่องจากผู้เขียนบทเรียนไม่ได้ทดสอบด้วยตัวเอง บทเรียนจึงควรมีการอธิบายวิธีเรียนให้แก่ผู้ใช้บทเรียนในกระจ่าง ควรให้ครูและนักเรียนทราบบทบาทของตนเองอย่างชัดเจน

การทำกรทดสอบควรมีทั้ง Pre-test และ Post-test เช่นเดียวกับการทดสอบกลุ่มเล็ก

ในขั้นนี้ต้องให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นการเรียนตามปกติ ไม่ใช่เป็นการทดลอง ความมุ่งหมายในการทดสอบภาคสนามนี้เพื่อหาความแน่นอน (Validity) ของบทเรียน หากผลปรากฏว่าบทเรียนใช้ได้ก็สามารถนำมาใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะอย่างเดียวกับนักเรียนที่กำหนดไว้สำหรับบทเรียนที่สร้างขึ้นได้ โดยทั่วไปในการทดสอบภาคสนามมักมีงานที่ต้องแก้ไขน้อยมาก เพราะได้ผ่านการแก้ไขมาแล้ว จากการทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง และการทดสอบเป็นกลุ่มเล็ก แต่หากมีสิ่งที่จะต้องแก้ไขก็ต้องเขียนบทเรียนใหม่แล้วดำเนินการทดสอบให้ครบทุกชั้นอีกครั้ง หากแก้ไขเพียงเล็กน้อยอาจไม่ต้องทดสอบในสองขั้นต้น คือนำมาทดสอบภาคสนามได้เลย

๘. การวิเคราะห์ผลการทดสอบ การทดสอบผลการใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผู้นำเทคนิคการวัดผลมาใช้หลายอย่าง แต่นิยมใช้กันมากที่สุดวิธีหนึ่งคือ The 90/90 Standard

คำว่า ๙๐/๙๐ Standard มีความหมายต่าง ๆ กันไปตามความเห็นของผู้แปลแต่ละคน

บางคนกำหนดว่า ถ้านักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้องร้อยละ ๕๐ ของพหุทั้งหมด ในบทเรียน เป็นอันว่าถึงขีดกำหนดของ ๕๐/๕๐ Standard ซึ่งมีผู้คานว่าหากนักเรียน ตอบถูกต้องร้อยละ ๕๕ ของจำนวนครั้งทั้งหมดที่ตอบ จะว่าบทเรียนไม่ได้หรือไม่

บางคนกำหนดว่า ถ้านักเรียนร้อยละ ๕๐ สามารถเรียนรู้จากบทเรียนได้มากขึ้นกว่า เดิมร้อยละ ๕๐ เมื่อเทียบจากคะแนนสอบครั้งแรก ก็มีผู้คานว่าจะเป็นไปได้หรือไม่ที่นักเรียนร้อยละ ๕๐ จะทำได้เช่นนั้น สมมตินักเรียนคนหนึ่งสอบครั้งแรกก่อนเรียนจากบทเรียนได้ถูกต้องร้อยละ ๓๐ สมมติสอบครั้งหลังทำได้เต็มคือร้อยละ ๑๐๐.๐๐ นั่นคือเขาได้เพิ่มขึ้นมาเพียงร้อยละ ๗๐ เท่านั้น

บางคนให้ความเห็นว่า หมายถึงนักเรียนร้อยละ ๕๐ เรียนรู้เรื่องราวใดร้อยละ ๕๐ ของเรื่องราวทั้งหมด

บางคนก็ให้ความเห็นว่าหมายถึงคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็นร้อยละ ๕๐ บทเรียน จะต้องสามารถทำในสิ่งที่ต้องการใดร้อยละ ๕๐

ดร. เป็รื่อง กุฑูท เสนอให้ลองพิจารณาในแง่ต่อไปนี้

๕๐ ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน โดยที่เมื่อสอบ ครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาคาร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้ว หาคาเฉลี่ยของ ทั้งกลุ่ม ถาบทเรียนแบบโปรแกรมถึงเกณฑ์การร้อยละเฉลี่ยของกลุ่ม จะต้องเป็น ๕๐ หรือสูงกว่า

๕๐ ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ ๕๐ ของนักเรียนทั้งหมดได้รับผลสัมฤทธิ์ตาม ความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนสำเร็จรูปนั้น สมมติว่าบทเรียนทั้งหมด วัตถุประสงค์ มุ่งหมายควยขอสอบจำนวน ๑๐ ข้อ และเราทดสอบนักเรียน ๑๐๐ คน ควยขอทดสอบนี้เราจะไม่ ยอมให้นักเรียนทำข้อไหนผิดเลยได้ ๕๐ คน ค หรือมากกว่า ที่ทำผิดบางข้อจะต้องมีจำนวนไม่ เกินร้อยละ ๑๐ จะต้องมีการแก้ไขข้อนั้น ๆ เสียใหม่ แล้วทำการทดสอบบทเรียนอีก เมื่อเรา แน่ใจว่า ตามลักษณะของผู้เรียนที่กำหนดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มอย่างน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ ๕๐ และไม่มีคนทำผิดข้อหนึ่ง ๆ เกินกว่าร้อยละ ๑๐ แล้ว เราควรตกลงใจได้แล้วว่าบทเรียนที่ เรียนขึ้นได้สำเร็จ เรียบร้อยลงแล้วและสามารถนำไปใช้ได้ต่อไป

ยังมีข้อมูลอีกหลายอย่างที่ผู้เขียนบทเรียนควรสนใจ เช่น

๑. พิสัยของคะแนนในกลุ่ม หรือระยะห่างระหว่างคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด
๒. โดยเฉลี่ยที่นักเรียนใช้เวลาในการเรียนบทเรียนเท่าใด และผู้ที่ทำซ้ำที่สุดใช้เวลาเท่าใด ผู้ที่ทำเร็วที่สุดใช้เวลาเท่าใด

ตามธรรมชาติบทเรียนแบบโปรแกรมบทหนึ่ง ๆ จะต้องได้รับการทดสอบหลายครั้งและแต่ละครั้งก็ให้ข้อมูลทางสถิติเพิ่มขึ้นมา เพื่อจะให้การบันทึกสถิติเหล่านั้นเป็นไปสะดวกขึ้น เราควรมีแบบฟอร์มบางอย่างสำหรับแสดงสรุปข้อมูลไว้

สไลด์เทปเสียง (Synchronize Slide Tape)

สไลด์เทปเสียง คือ สไลด์ชุดที่ทำเป็นเรื่องราว เรื่องหนึ่ง ๆ จะมีจำนวนสไลด์มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเนื้อเรื่อง ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ ขึ้นอยู่กับวัยของผู้ โดยมีคำบรรยายภาพสไลด์บันทึกลงในเทปบันทึกเสียง อาจจะมีทั้งเพลงหรือเสียงประกอบบันทึกลงในเทปบันทึกเสียงด้วย แล้วนำเทปบันทึกเสียงที่บันทึกคำบรรยายและสไลด์มาทำซิงโครไนส์กัน (Synchronized) โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Slide Synchronizer เพื่อที่จะให้ภาพที่ปรากฏบนจอกับคำบรรยายสอดคล้องกับตามที่เราต้องการ เมื่อนำมา Play back สไลด์จะเปลี่ยนตัวเองโดยอัตโนมัติ ตามช่วงเวลาที่เราบันทึกสัญญาณไว้ในเทปบันทึกเสียงนั้น

สไลด์ที่ใช้เป็นขนาด ๒x๒ นิ้ว จะเป็นชนิด Single Frame หรือ Double Frame ก็ได้ ที่นิยมกันมากเป็นชนิด Double Frame เพราะง่ายต่อการผลิต โดยใช้วิธีการถ่ายรูป สไลด์ที่ใช้จะเป็นชนิดขาวดำหรือสีก็ได้

สำหรับเทปบันทึกเสียง ใช้ได้กับเครื่องบันทึกเสียงทุกชนิด เช่น ชนิด ๑ คู่ เสียง ๒ คู่ เสียง หรือ ๔ คู่ เสียงก็ได้และใช้บันทึกได้ทุกอัตราเร็ว (Speed) ในกรณีนี้เครื่องสไลด์ซิงโครไนส์เซอร์ ใช้กับเครื่องบันทึกเสียงชนิดเทปกลับไม่ได้

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้คือ

- ๑: เครื่องฉายสไลด์ชนิดที่มี Remote Control เช่น The Kodak Carousel

S. Slide Projectors

๒. จอ
๓. เครื่องบันทึกเสียง
๔. สไลด์นิ่งโครโนสเรอร์

ประโยชน์ของเครื่องบันทึกเสียงต่อการเรียน^๕

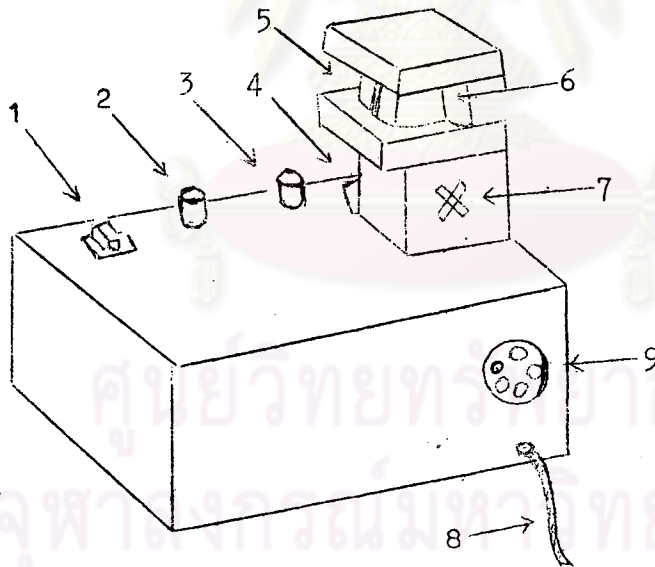
๑. บันทึกการที่นำเสนอใจจากวิทยุ
๒. บันทึกเรื่องราวและเหตุการณ์ของท้องถิ่น
๓. สัมภาษณ์นักเรียน เกี่ยวกับการแนะนำอาชีพ
๔. ฝึกฝนเกี่ยวกับการพูด
๕. แก้ไขการอ่าน หรือช่วยในการฝึกที่ต้องการทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ
๖. บันทึกคำสุนทรพจน์ที่น่าสนใจ
๗. บันทึกการอภิปรายและการวิจารณ์ต่าง ๆ
๘. เตรียมการประชุมหรือรายการที่ออกทางวิทยุ
๙. ประกอบการเรียนภาษาต่างประเทศ
๑๐. ศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน
๑๑. แสดงกิจกรรมของชั้นเรียน
๑๒. ฝึกอาชีพกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ละคร คนตรี
๑๓. บันทึกข่าวเหตุการณ์ประจำวันที่สำคัญและข้อคิดเห็นต่าง ๆ
๑๔. เรียนคนตรี และฝึกฟังคนตรี
๑๕. ฝึกเด็กใหญ่จักฟัง

^๕ สมพงษ์ ศิริเจริญ และ คนอื่น ๆ, "คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ," (พระนคร: โครงการพัฒนาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๑๖), หน้า ๑๘.

SLIDE SYNCHRONIZER^๖

เครื่องสไลด์ซิงโครไนส์เซอร์ เมื่อนำมาวางข้างเครื่องเพปมันติกเสียง ช่วงบันทึก (Pulses) จะถูกบันทึกลงในเพปมันติกเสียง ขณะที่เปิดฟัง (Play back) ช่วงบันทึกจะถูกเปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้าและถูกขยายให้มิกำลังสูงขึ้นแล้วนำไปใช้ในการรีเลย์ (Relay) เครื่องสไลด์ซิงโครไนส์เซอร์ มีหน้าที่สำคัญคล้ายกับ เป็นสวิตช์ที่จะถูกนำไปควบคุมเครื่องฉายอัตโนมัติ (โดยต่อเชื่อมแทนสวิตช์ Remote Control) ไรต์กับเพปมันติก Half track, Four tracks และใช้ได้กับความเร็วยุทธทุกความเร็วอีกด้วย

ภาพที่ ๑ ส่วนประกอบของเครื่องสไลด์ซิงโครไนส์

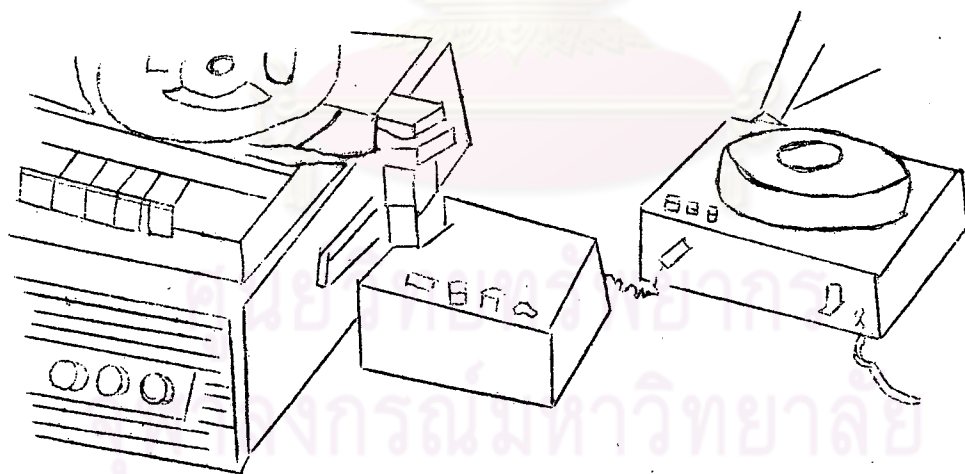


^๖ Carlton W.H. Erickson, Administrating Audio Visual Services, (New York: The Macmillan Company, 1965), pp.144-7

๑. เมนสวิทช์ (On - Off Switch)
๒. ปุ่มขาว (White Button) ใช้ในการบันทึกช่วงบันทึก
๓. ปุ่มแดง (Red Button) สวิตช์สำหรับการบันทึกของเครื่องสไลด์ซิงโครไนส์
๔. หลอดสีแดง หลอดจะสว่างถากคปุ่มแดง
๕. หัวบันทึกและหัว Play back
๖. Tape Guides
๗. สกรูสำหรับปรับระดับสูงต่ำของหัว
๘. สายต่อเข้าเครื่องนายสไลด์
๙. ช่องเสียบ (Socket) สำหรับเชื่อมต่อกับ Main Supply Unit

ลำดับสไลด์บรรจุเข้าเครื่องนายให้เรียบร้อย

ภาพที่ ๒ ตำแหน่งเครื่องและการติดตั้งเครื่องสไลด์ซิงโครไนส์



๑. วางเครื่องสไลด์ซิงโครไนส์ลงข้างขวาของเครื่องเทปบันทึกเสียง และวางให้ติดเท่าที่จะทำได้หรืออาจจะวางไว้ทางซ้ายมือก็ได้ (เพื่อความสะดวกและเพื่อกันความสับสน

เมื่อนำเครื่องไป Play back (ให้วางทางขวามือเสมอ)

๒. เลื่อนระดับความสูงต่ำของหัวเครื่องสไลด์ซิงโครไนส์โดยปรับสกรูหมายเลข
๓. เตรียมเครื่องเทปบันทึกเสียง เหมือนการเปิดเครื่องตามธรรมดา
๔. ร้อยเทปจากเครื่องเทปให้ผ่านหัวเครื่องสไลด์ซิงโครไนส์
๕. ตั้งระยะความสูงของหัวของเครื่องซิงโครไนส์ให้สูงพอดี เพราะว่าเทปจะเคลื่อนที่ผ่านไต่อย่างอิสระไม่เสียดสีกับขอบลอมวนเทป หรือส่วนอื่น ๆ
๖. การวางเครื่องสไลด์ซิงโครไนส์ จะต้องวางตำแหน่งเดิมเมื่อทำการบันทึกและเมื่อ Play back ถ้าวางผิดตำแหน่ง ช่วงบันทึกอาจจะไม่เป็นลำดับกับเสียงที่บันทึก
๗. ต่อปลั๊กของเครื่องสไลด์ซิงโครไนส์ไปยังปลั๊ก Remote Control ของเครื่อง

การผลิตสไลด์เทปสำหรับบทเรียนแบบโปรแกรม

สไลด์เป็นทัศนูปกรณ์ที่ใช้กันมานาน ใ้กันอย่างกว้างขวางในการบรรยายและเพื่อเป็นการสื่อการถ่ายทอดคิดการถ่ายภาพ สไลด์ ใช้ประกอบการศึกษาก่อนที่จะมีภาพยนตร์ พวกที่ใช้มากได้พวกมิชชันนารี และนักทองเที่ยว^๗ นอกจากนี้ยังใช้มากในวงการแพทย์ เช่นการผ่าตัด และพฤกษศาสตร์

ประมาณปี ๑๙๒๐ โรงเรียน The Navy Slide Fil แห่งสหรัฐอเมริกาได้ผลิตสไลด์ขึ้น ๒๐ เรื่อง เพื่อใช้ประกอบการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องไฟฟ้าและเครื่องจักรกล ต่อมาก็ได้มีการปรับปรุงสไลด์ ให้มีคุณภาพดีขึ้นครบถ้วนทุกวันนี้

ชนิดของสไลด์

- ก. แบ่งชนิดสไลด์ตามสี มี ๒ ชนิดคือ

^๗ William Exton, Audio-Visual Aids to Instruction, (New York: McGraw-Hill Book Company Inc., 1949), p.71.

๑. สไลด์สี ซึ่งภาพในแผ่นสไลด์มีสีต่าง ๆ กัน อาจจะทำจากกระบวนการถ่ายภาพ หรือจากการระบายสีลงบนวัสดุโปร่งใสที่ทำสไลด์

๒. สไลด์ขาวดำ ภาพในสไลด์เป็นภาพขาวดำ อาจจะทำจากกระบวนการถ่ายภาพ หรือจากการระบายสีขาวดำลงในวัสดุโปร่งใสที่ทำสไลด์

ข. แบ่งชนิดสไลด์ตามขนาดมี ๒ ขนาดคือ

๑. ขนาดมาตรฐาน (Standard Slide) ซึ่งมีขนาด $๓ \frac{๑}{๘} \times ๔$ นิ้ว ผลิตจากแผ่นอะซิเตท กระดาษฟิล์มกระจก บางที่เรียกสไลด์ชนิดนี้ว่า กระดาษภาพ (Lantern Slide)

๒. ขนาดย่อ (Miniature Slide) ขนาดนี้มีกรอบภาพ ๒×๒ นิ้ว (Two by Two Slide) ผลิตจากฟิล์มถ่ายภาพขนาด ๓๕ มม. มีอยู่ ๓ ชนิดคือ

๒.๑ Single Frame Slide มีเนื้อภาพ ๑๘×๒๔ ม.ม.

๒.๒ Double Frame Slide มีเนื้อภาพ ๒๔×๓๖ ม.ม.

๒.๓ Supper Slide มีเนื้อภาพ ๔๒×๔๑ ม.ม.

ค. แบ่งชนิดสไลด์ตามวิธีผลิต มี ๒ ชนิด

๑. ผลิตจากกระบวนการถ่ายภาพ (Photographic Slides)

๒. ผลิตด้วยมือ (Hand Made Slide)

การผลิตสไลด์ ๒×๒ นิ้ว

สไลด์ขนาด ๒×๒ " เป็นสไลด์ที่หาวัสดุมาทำง่ายกว่าบรรดาวัสดุประเภทฉายทั้งหลาย และกระบวนการผลิตก็ไม่ยุ่งยากจนเกินไป ใคร ๆ ก็ผลิตได้ เพียงแต่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้กล้องถ่ายรูปเท่านั้น ข้อดีอีกประการหนึ่งของสไลด์ประเภทนี้คือต้นทุนในการผลิตต่ำ สำหรับการล้างฟิล์ม ผู้ผลิตจะส่งให้ร้านถ่ายรูปล้างให้หรือจะทำการล้างฟิล์มเองก็ได้

สไลด์ขนาด ๒×๒ " เป็นวัสดุโปร่งแสง เป็นแผ่น ๆ อาจจะใช้กรอบกระดาษแข็งฉนิกรอบเป็นกรอบ หรือหุ้มด้วยกระดาษสี ๆ ตัวสไลด์จะทำจากเทกลูลอยด์ หรือทำจากฟิล์มกระจกก็ได้ อาจจะเป็นสไลด์ขาวดำ หรือสไลด์สี สไลด์ชนิดนี้ถ่ายด้วยฟิล์ม ๓๕ มม. พื้นที่ภาพมีขนาด ๒๔×๓๖ ม.ม. หรือ ๐.๘๑×๑.๓๔ นิ้ว ถ้าวัดกรอบนอกจะมีขนาด ๒×๒ นิ้ว

การใช้สไลด์ประกอบการสอน

สไลด์มีคุณสมบัติหลายประการ ที่เหมาะสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์การสอน กล่าวคือ

๑. สไลด์เป็นวัสดุการศึกษาประเภทภาพนิ่ง มีคุณค่าสูงในการสอนในสถานการณ์ที่ต้องใช้การมองเห็น ซึ่งไม่เน้นการเคลื่อนไหว
๒. มีความเหมาะสมและมีความสะดวกในการใช้ร่วมกับทัศนูปกรณ์อื่น ๆ
๓. สไลด์ให้ภาพที่มีแรงดึงดูดความสนใจ
๔. สไลด์สีและขาวดำใช้ประกอบการสอนได้อย่างกว้างขวาง
๕. ผลิตง่าย ครูสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง
๖. ง่ายใ้คงอายุ ไม่มีวิธีการซับซ้อน
๗. ใช้ได้ทุกห้อง แม้แต่ห้องสว่าง ๆ ก็ใช้ได้ เช่น ใช้จอชนิด
๘. ราคาต้นทุนในการผลิตต่ำ

ประโยชน์ของสไลด์^๕

Hass และ Packer ได้สรุปประโยชน์ของสไลด์ประกอบการสอนไว้ ๗ ประการ คือ

๑. ช่วยเรียกร้องความตั้งใจของผู้เรียน
๒. ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียน
๓. ช่วยพัฒนาบทเรียน

^๕Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audio-Visual Materials, Their Nature and Use, (New York: Harper and Brother, 1957), pp.330-346.

^๖Kenneth B. Hass and Harry Q. Packer, Preparation and Use of Audio-Visual Aids, 3rd.ed., (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall Inc., 1955), p.17.

๔. ช่วยในการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน
๕. ใช้ในการทบทวนบทเรียน
๖. ใช้ประกอบการแนะนำบทเรียนต่อไป
๗. เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกที่ช่วยให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้เรียนและครูผู้สอน

การเลือกสไลด์ประกอบการสอน^{๑๐}

เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

๑. เนื้อหาของสไลด์กับเนื้อหาที่จะสอนจะต้องสัมพันธ์กัน
๒. รายละเอียดต่าง ๆ ถูกต้องและขนาดเหมาะสม
๓. ภาพมีความคมชัด มีการจัดภาพดี
๔. ภาพไม่บิดเบือนจากความเป็นจริง เนื่องจากความต้องการทางศิลปะและความต้องการทางด้านคุณภาพของทางการศึกษา
๕. ถ้าเป็นสไลด์สี ควรถูกต้องตามความเป็นจริง
๖. จัดภาพเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน
๗. ภาพแต่ละชุดจัดเรื่องไว้อย่างมีความต่อเนื่องกัน
๘. ภาพชุดแต่ละชุดเหมาะสมกับความมุ่งหมายของการสอนเพียงใด
๙. คำบรรยายและคำอธิบายอ่านได้ชัดเจน
๑๐. คำบรรยายและคำอธิบายมีความยาวและอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับเนื้อหาของภาพ

^{๑๐} Carlton W.H. Erickson, Op.cit., p.146.

TECHNOLOGICAL AIDS AND INDEPENDENT STUDY

James L. Olivero^๑ อาจารย์ใหญ่แห่ง Poway High School ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้เขียนบทความเรื่อง Technological Aids and Independent Study ที่พิมพ์ในหนังสือ Independent Study เขากล่าวว่า Instruction Program ที่สร้างขึ้นเพื่อการเรียนเป็นรายบุคคล (Individualize Learning) จะต้องไม่มองข้ามบทบาทสำคัญของ Multimedia Aids (MMA) ซึ่งมีส่วนช่วยในการเรียนการสอน แม้แต่นักจิตวิทยาการศึกษา ยังได้ยืนยันทฤษฎีว่าการสอนโดยใช้ MMA สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมโดยผ่านทาง การเรียนได้ แนวการใช้ MMA ได้กำหนดเวลาและวิธีสอนล่วงหน้า โดยปราศจากการชี้แนะทางจากครูผู้สอน

ตัวอย่างอุปกรณ์ที่เป็นของ MMA ได้แก่ เครื่องเทปบันทึกเสียง แผ่นเสียง ของล้อแบบฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ สไลด์ โทรทัศน์ แผนที่ ลูกโลก Programmed Learning Materials เครื่องช่วยการอ่าน ไมโครโปรเจกเตอร์ และอื่น ๆ

คุณค่าของ MMA ที่มีต่อ Individualized Instruction

บางครั้งครูทั่วไปกลับมองเห็นว่า MMA เหมาะที่จะใช้กับผู้เรียนจำนวนมาก เช่น ในโรงเรียนแบบเก่าโดยทั่วไปใช้ MMA เพื่อสาธิตเทคนิคต่าง ๆ มากกว่าการเรียนตามลำพัง (Independent Study) โดยทางปฏิบัติแล้ว MMA ใช้ได้ผลไม่แต่เพียงจำนวนผู้เรียนมาก ๆ เท่านั้น แต่ยังมีใช้ได้ดีเมื่อใช้เป็นรายบุคคล ถ้า MMA เสนอข้อเสนอแนะต่าง ๆ และความเข้าใจสำหรับผู้เรียนมาก ๆ ได้ MMA ก็จะต้องสามารถให้แรงจูงใจและฟื้นความรู้เป็นรายบุคคลได้มากเช่นเดียวกัน

^๑David W. Beggs and Edward G. Buffie (ed), Indendent Study (Copyright by Indiana University Press., 1965), pp.141-181.

ดังนั้นปัญหาสำหรับครูและผู้บริหารที่จะต้องเรียนรู้และเข้าใจว่า MMA มีบทบาทอย่างไร ในการที่จะนำไปใช้กับการสอนเฉพาะบุคคล

ครูและผู้บริหารไม่ได้คำนึงถึง MMA และอิทธิพลของมันต่างหาก แยกจากจำนวน ประสิทธิภาพการเรียนที่โรงเรียนกำหนดขึ้นไว้ MMA จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน การสอน การใช้ MMA ใด ๆ จะต้องพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายทั่วไปและวัตถุประสงค์ของ โรงเรียน ดังตัวอย่างโครงร่างการ เรียนกิจกรรมของนักเรียนดังต่อไปนี้

การพิจารณาเกี่ยวกับการ เรียนกิจกรรมของนักเรียน

(๑)

กำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

(๒)

วางโครงการ เกี่ยวกับการสอน

(๓)

ทำแผนงานให้สำเร็จ

(๔)

ประเมินความก้าวหน้า



(๑) ขั้นแรกครูจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของโรงเรียน เพื่อหาทางที่จะให้เป็นไปตามที่ต้องการ (๒) คณะครูจะต้องวางแผนการสอน เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย เพื่อจะทำให้การเรียนตามลำดับขั้นสมบูรณ์ ครูจะต้อง (๓) พยายามใช้กลวิธีสอนแบบต่าง ๆ (๔) ประเมินผลของวิธีสอนแบบต่าง ๆ

(๒) ในกระบวนการ ๔ ขั้น คณะครูจะต้องพิจารณาใช้ MMA หลังจากที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้แล้ว ครูจะต้องพิจารณาว่า อุปกรณ์อะไรเหมาะสมนำไปสู่จุดมุ่งหมายว่า MMA สามารถช่วยผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายแล้ว ก็ควรจะใช้ MMA ช่วยในการเรียนการสอน

การใช้อุปกรณ์การสอนขึ้นอยู่กับความคิดคำนึงและความศรัทธาเริ่มของคณะครูใน

โรงเรียน และความเข้าใจในวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างหนึ่ง และการเข้าถึงจุดมุ่งหมายอีกประการหนึ่ง เช่น โรงเรียน ๒ โรงเรียน มี Resources เหมือนกัน อาจจะได้ความสัมฤทธิ์ผลต่างกัน ขึ้นอยู่กับวิธีการใช้

นักเรียนแต่ละคนมีความต้องการไม่เหมือนกัน ยากที่ครูจะสนองความต้องการของนักเรียนได้ทุกคน และครูจะต้องใช้เวลามากในการแก้ปัญหาเฉพาะของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้น MMA มีส่วนที่จะช่วยครูในเรื่องนี้ โดยครูเลือก MMA ที่เหมาะสมให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจ มีหลายโรงเรียนในสหรัฐอเมริกาใช้ MMA ชนิดต่าง ๆ ทำเป็น ((Individualized Instruction) เช่น

เพปบันทีกเสียง

ถึงแม้ว่าเพปบันทีกเสียงจะมีราคาแพง แต่ทว่าประโยชน์ทางการศึกษาที่ได้รับมีคุณค่ามาก เช่น นำไปบันทึกเสียงเพื่อการฝึกฝน การฝึกหัด การทบทวน ฯลฯ ในโรงเรียนทั่วไป ใช้ในการเรียนภาษาต่างประเทศ ทั้งในชั้นเรียนและจัดเป็นรายการศึกษาเป็นรายบุคคล หอปฏิบัติการภาษาก็สามารถจัดสภาพห้องเรียนเป็น Independent Study ได้การใช้เพปบันทีกเสียงสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลสามารถทำให้ผู้เรียนต้น ต้นและทำท้ายผู้เรียนได้

สไลด์

สไลด์นี้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ครูใช้ประกอบการสอนมากประเภทหนึ่ง เพราะสไลด์ครูสามารถผลิตเองได้ หรือจะหาซื้อตามร้านค้าก็มีขายอยู่ทั่วไป ราคาถูก ปัจจุบันนักการศึกษาได้ใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์การสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้ว.