บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวางแผนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้ได้มากที่สุด ตามวัยและระดับความสามารถของผู้เรียนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องทราบและเข้าใจในหลักการและกระบวนการเรียนรู้ของทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ

ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นแขนงหนึ่งของทฤษฎีจิตวิทยาทั่วไป ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้จะอธิบายว่าพฤติกรรมของมนุษย์เปลี่ยนแปลงได้อย่างไร อาจให้นิยามของการเรียนรู้ได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อการจัดการศึกษาแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. กลุ่มทฤษฎีสัมพันธ์ต่อเนื่อง (Associationism) มองเห็นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นเนื่องจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองในปัจจุบันมักจะเรียกทฤษฎีกลุ่มนี้ว่า พฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ซึ่งเน้นเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตได้ในการเรียนรู้เท่านั้น ความจริงกลุ่มนี้ก็สนใจเกี่ยวกับกระบวนการคิดและปฏิกิริยาซึ่งเกิดขึ้นภายในเหมือนกัน แต่เห็นว่ายากแก่การสังเกตและรู้สึกว่ามิใช่ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงสนใจเฉพาะสิ่งที่สังเกตได้เท่านั้น ผลงานที่เห็นได้ชัดเจนของนักทฤษฎีกลุ่มนี้คือ เครื่องช่วยการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Texts) เป็นต้น

2. กลุ่มทฤษฎีความรู้ความเข้าใจ (Cognitivism) เน้นความสำคัญของกระบวนการคิดซึ่งเกิดขึ้นในตัวบุคคลในช่วงของการเรียนรู้ ฉะนั้นจึงสนใจสิ่งเร้าและการตอบสนองเป็นอันดับรอง กลุ่มนี้มองเห็นว่ากลุ่มแรกอธิบายเกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้เพียงในสิ่งที่เป็นพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเท่านั้น มิได้คำนึงว่าการเรียนรู้

ต้องประกอบด้วย การจัดเรียบเรียงความคิดเดิมหรือประสบการณ์เดิม เข้าเป็นความคิดใหม่ ฉะนั้น จุดเน้นของกลุ่มนี้จึงมิใช่อยู่ที่สิ่งสังเกตได้ แต่อยู่ที่กระบวนการคิดหรือปฏิกิริยาของผู้เรียนซึ่งอยู่ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ผลงานที่เห็นได้ชัดเจนของนักทฤษฎีกลุ่มนี้คือ วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Method) วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) เป็นต้น

จากแนวความคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ทั้งสองกลุ่มที่กล่าวมาแล้วในการจัดการศึกษาเราไม่อาจกล่าวว่า ความคิดของนักทฤษฎีกลุ่มไหนจะดีที่สุด เพราะทั้งสองกลุ่มก็ล้วนแต่เสนอสิ่งที่มีประโยชน์ทั้งสิ้น การรับความคิดของทั้งสองกลุ่มมาพิจารณา จะเป็นสิ่งที่เหมาะสมที่สุดในการจัดการเรียนการสอน[1] ดังนั้น ในการเสนอทฤษฎีการเรียนรู้ในอุดมคติที่ต้องการในอนาคตก็คือ ทฤษฎีที่ผสมผสานกันระหว่างทฤษฎีกลุ่มความสัมพันธ์ต่อเนื่อง กับทฤษฎีกลุ่มความรู้ความเข้าใจ เนื่องจากทฤษฎีกลุ่มความรู้ความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแบบนามธรรม ยากแก่การสังเกตเป็นสิ่งสลับซับซ้อน ส่วนทฤษฎีกลุ่มความสัมพันธ์ต่อเนื่องเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแบบรูปธรรม ง่ายแก่การสังเกต ทดลองได้ง่าย ถ้านำหลักการของทฤษฎีทั้งสองกลุ่มมาใช้ร่วมกันคงจะอธิบายผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนไปสู่สิ่งที่เข้าใจได้ง่ายกว่า ทำให้สามารถเข้าใจขั้นตอนของการเรียนรู้ได้ดีขึ้น นำมาอธิบายและประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน[2]

---

[1]พรรณี ชูทัย, จิตวิทยาการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: วรวุฒิการพิมพ์, 2522), หน้า 136-137.

[2]กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์, จิตวิทยาการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์-มหามกุฏราชวิทยาลัย, 2524), หน้า 227.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของโรเบิร์ต เอ็ม กาญเย (Robert M. Gagné)

ประเภทของการเรียนรู้ (Types of Learning)

โรเบิร์ต เอ็ม กาญเย ได้จัดแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 8 ประเภท ตั้งแต่การเรียนรู้แบบพื้นฐานง่าย ๆ ไปจนถึงการเรียนรู้แบบยากและซับซ้อนดังนี้

1. การเรียนรู้เครื่องหมายหรือสัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองที่จะไม่ให้แสดงออกมาได้ (Internal Involuntary Behavior) การเรียนรู้ประเภทนี้ได้แก่ การเรียนรู้โดยการวางเงื่อนไขตามแบบของ พาฟลอฟ (The Pavlovian Conditioned Response) ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึก

2. การเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - Response Learning) เป็นการเรียนรู้จากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองต่างจากชนิดแรกตรงที่ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้ (Internal Voluntary Behavior) ผู้เรียนมีความตั้งใจและรู้ตัวในการที่จะเชื่อมโยงการตอบสนองที่เหมาะสมต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ กัน เมื่อทำได้ถูกต้องและเหมาะสมก็จะได้รับรางวัลหรือการเสริมแรง (Reinforcement) การเรียนรู้ประเภทนี้ได้แก่ การเรียนรู้แบบลองผิดลองถูกของธอร์นไดค์ (Edward L. Thorndike) และการวางเงื่อนไขแบบการกระทำของ สกินเนอร์ (B.F. Skinner)

3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining) เป็นการเรียนรู้ในการประกอบกิจกรรมต่อเนื่องตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองตั้งแต่ 2 คู่ขึ้นไป เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำและทักษะต่าง ๆ ในการเคลื่อนไหว (Motor Skills) การเรียนรู้ประเภทนี้ กาญเยนำมาจากทฤษฎีต่าง ๆ หลายทฤษฎีซึ่งรวมทั้งแนวความคิดของ บี เอ็ฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) และเอ็ดวิน อาร์ กัทธรี (Edwin R. Guthrie) ด้วย

4. การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงด้วยภาษาถ้อยคำ (Verbal Association) การเรียนรู้นี้คล้ายกับแบบที่ 3 แต่ต่างกันที่สิ่งเร้าและการตอบสนองในแบบที่ 3 เป็นการใช้กลไกกล้ามเนื้อ ส่วนแบบที่ 4 เป็นเรื่องของการใช้ภาษา (Verbal) เน้นความสำคัญของภาวะภายในมากกว่าแบบที่ 3 เช่น การเชื่อมโยงชื่อของสิ่งของกับสิ่งของนั้น ๆ เป็นต้น

5. การเรียนรู้แบบจำแนกความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นและแยกความแตกต่างระหว่างสิ่งเร้า เพื่อจะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นให้ถูกต้อง การเรียนรู้ประเภทนี้อาจจะต่อเนื่องมาจากประเภทที่ 3 หรือประเภทที่ 4 ก็ได้ แนวความคิดนี้เกิดขึ้นจากผลงานวิจัยหลายชิ้น และมีพื้นฐานจากการศึกษากระบวนการแยกความแตกต่างของสิ่งเร้าและการตอบสนอง โดยใช้หลักการเสริมแรงตามแนวคิดของกิบสัน (E.J. Gibson) และงานวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ การเรียนรู้ชนิดนี้อาจจะมีเรื่องการจำการลืมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

6. การเรียนรู้มโนมติ (Concept Learning) เป็นการเรียนการตอบสนองร่วมกันต่อกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีความแตกต่างกัน ผู้เรียนต้องเรียนรู้ถึงสิ่งที่คล้ายกัน สามารถสรุปความเหมือน และแยกความแตกต่างของสิ่งเร้า เช่น เด็กที่เกิดมโนมติเกี่ยวกับโต๊ะก็ย่อมสามารถแยกโต๊ะออกจากสิ่งเร้าต่าง ๆ และสรุปความเหมือนของโต๊ะที่มีรูปร่างต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะเห็นโต๊ะรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม หรือรูปร่างอื่น ๆ ก็ย่อมบอกได้ว่าเป็นโต๊ะ การที่เด็กจะเรียนรู้มโนมติได้ดี เพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับการเชื่อมโยงทางภาษาของเด็กด้วย

7. การเรียนรู้กฎหรือหลักการ (Principle Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมโยงมโนมติตั้งแต่ 2 มโนมติขึ้นไปเข้าด้วยกัน และจากการที่สามารถตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้นได้แล้ว จะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยวิธีที่คล้ายคลึงกัน เช่น เมื่อเกิดมโนมติเกี่ยวกับความยาวของเส้นตรง และเกิดมโนมติเกี่ยวกับความยาวความกว้างของรูปสี่เหลี่ยม ก็จะสามารถตั้งเป็นกฎในการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างและความยาวได้

8. การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยการคิด โดยการรวมกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของการเรียนรู้ประเภทที่ 7 เข้าด้วยกัน และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ เช่น ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับกฎของการหาพื้นที่สามเหลี่ยม และการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า ก็สามารถจะหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมคางหมูหรือสี่เหลี่ยมใด ๆ ได้ โดยอาศัยกฎเบื้องต้นดังกล่าวมาใช้ในการแก้ปัญหา[1]

สมรรถภาพของการเรียนรู้

จากประเภทของการเรียนรู้ทั้ง 8 ชนิดดังกล่าว กาญเยได้ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมเกี่ยวกับความสามารถทั้งหลายของคนเรา ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เราสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้สำเร็จ เขาได้นำความสามารถทั้งหลายที่มนุษย์พึงมี มาบูรณาการและจำแนกประเภทของความสามารถใหม่ ซึ่งเขาเรียกว่า สมรรถภาพของมนุษย์ (Human Capabilities) ที่สามารถจะเรียนรู้ได้ ซึ่งมีอยู่ 5 ประการ คือ

1. ทักษะทางเชาวน์ปัญญา (Intellectual Skill) หมายถึง ความสามารถในการใช้สมอง ใช้ความคิดในด้านต่าง ๆ นับตั้งแต่การเรียนรู้ขั้นพื้นฐานซึ่งเป็นทักษะง่าย ๆ ไปสู่ทักษะที่ยากและสลับซับซ้อน การที่นักเรียนจะพัฒนาความสามารถทางเชาวน์ปัญญาได้ก็เกิดจากการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การเรียนรู้ทางด้านเชาวน์ปัญญาแบ่งออกได้ดังนี้

1.1 การเรียนรู้จากการเห็นจำแนก (Discrimination Learning) ได้แก่ ความสามารถในการจำแนกหรือเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ได้ เช่น รูปทรง สี ขนาด ฯลฯ เป็นต้น

---

[1]Robert M. Gagné, "The Conditions of Learning," New York: Holt, Rinchart and Winston, Inc., 1965, pp. 62-170.

1.2 การเรียนรู้มโนมติ (Concept Learning) จัดเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ที่ผู้สอนจะต้องทำให้ผู้เรียนเกิดมโนมติและสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง การที่นักเรียนจะเกิดมโนมติได้นั้นมี 2 ประการ คือ

1.2.1 มโนมติรูปธรรม (Concrete Concept) คือความสามารถในการจัดพวกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นพวกเดียวกันได้ หรือระบุได้ว่าสิ่งใดจัดอยู่ในพวกใด ประเภทใด โดยดูลักษณะที่มองเห็นได้ เช่น เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องรูปวงกลมไปแล้ว นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นวงกลมได้ บางครั้งเนื้อหาวิชาบางอย่างเป็นนามธรรมมากเกินไป ครูก็ควรใช้รูปธรรมมาประกอบในการสอนด้วย

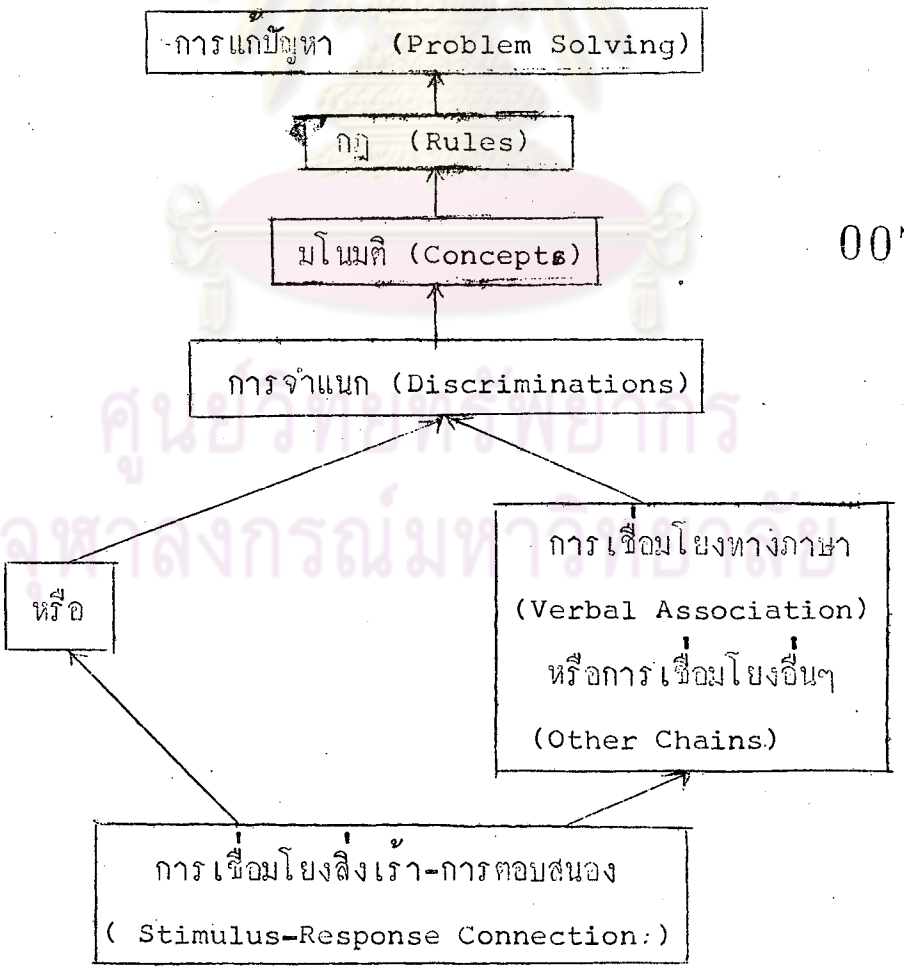
1.2.2 มโนมตินิยาม (Defined Concept) เป็นความสามารถในการให้คำจำกัดความของสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถอธิบายองค์ประกอบต่าง ๆ ของคำนิยามนั้น ๆ ได้ด้วย เช่น นักเรียนสามารถให้คำนิยามของรูปสามเหลี่ยมได้ โดยบอกได้ด้วยว่าองค์ประกอบของสามเหลี่ยมมีอะไรบ้างและสัมพันธ์กันอย่างไร มโนมติชนิดนี้อาจจะเรียนรู้มาจากมโนมติรูปธรรมก่อนก็ได้ แต่บางเรื่องก็ไม่สามารถจะแสดงออกมาโดยรูปธรรมได้ เช่น คำว่า ญาติพี่น้อง ลูก ลูกสาว ลูกเขย น้า อา เป็นต้น คำเหล่านี้จะถูกกำหนดขึ้นก่อนและคนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อทราบความสัมพันธ์ของแต่ละบุคคลจึงจะเกิดความเข้าใจขึ้น

1.3 การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) คือความสามารถในการเข้าใจกฎ หลักการ หรือเข้าใจถึงเหตุผล ความเกี่ยวพันของสิ่งต่าง ๆ ได้ โดยการแสดงให้เห็นเป็นตัวอย่างว่าเข้าใจ เช่น จำนวนสองจำนวนที่เท่ากับจำนวนเดียวกัน จำนวนสองจำนวนนั้นย่อมเท่ากัน นักเรียนต้องแสดงได้ว่า a เท่ากับ b และ c เท่ากับ b แล้วทำให้เกิด a เท่ากับ c หรือนักเรียนสามารถสาธิตการใช้กฎการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้โดยการแสดงเป็นตัวเลขออกมาให้เห็น เรื่องการสอนกฎนี้ครูจะต้องพยายามหากลวิธีในการสอน และจะต้องคำนึงถึงลำดับขั้นในการเรียนรู้ (Learning Hierarchies) จนกระทั่งนักเรียนสามารถเกิดมโนมติที่จะกำหนดในรูปของนิยาม

1.4 การแก้ปัญหา (Problem Solving) คือความสามารถที่จะนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เรียนรู้มาแล้วไปใช้แก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องเข้าใจลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหานั้น ไม่ว่าปัญหาจะเป็นในลักษณะคำพูด รูปร่าง หรือสิ่งที่เป็นนามธรรม สิ่งที่เรียนรู้มาแล้วจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ครูจะเป็นเพียงผู้ชี้แนะ และพยายามให้นักเรียนมองเห็นรูปแบบของการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

จากการจำแนกสมรรถภาพของทักษะเชาวน์ปัญญาออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามความยากง่ายหรือความซับซ้อนของการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น เราจึงสามารถจัดลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ (Learning Hierarchies) ทางทักษะเชาวน์ปัญญาโดยแสดงเป็นแผนภูมิได้ดังนี้

แผนภาพที่ 1 แสดงลำดับขั้นตอนต่างๆของการเรียนรู้ทักษะเชาวน์ปัญญา



007480

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive Strategies) เมื่อนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จนเกิดทักษะเชาวน์ปัญญาแล้ว นักเรียนก็จะสามารถจำกฎต่าง ๆ และนำมาใช้แก้ปัญหาได้ และก็อยากเรียนรู้ต่อไปด้วยตนเอง ซึ่งจัดเป็นทักษะเชาวน์ปัญญาที่พิเศษออกไป คนบางคนเมื่อเรียนแล้วสามารถคิดต่อและเกิดความคิดสร้างสรรค์ แต่บางคนเรียนแล้วไม่รู้จักคิดเพิ่มเติม บุคคลที่สามารถคิดสิ่งต่าง ๆ ได้ และมีวิธีการแปลก ๆ นับว่าเป็นผู้ที่มียุทธศาสตร์ในการคิด ในการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้และสะสมทักษะทางเชาวน์ปัญญากับสมรรถภาพด้านอื่น ๆ นั้น ผู้เรียนก็จะได้พัฒนากระบวนการภายในซึ่งควบคุมและสัมพันธ์กับการเรียน กล่าวคือ การเรียนรู้วิธีเรียน วิธีจำ วิธีคิดอย่างวิเคราะห์ วิธีคิดอย่างมีเหตุผล และกระบวนการเหล่านี้ก็จะนำไปสู่การเรียนรู้ที่สูงขึ้น และถ้าผู้ใดได้พัฒนากระบวนการเหล่านี้อย่างสม่ำเสมอผู้นั้นก็จะเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างเป็นอิสระมากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะผู้เรียนได้เกิดทักษะในการควบคุมกระบวนการภายในของตน ทักษะในการควบคุมและปรับกระบวนการภายในหรือที่เรียกว่า "ยุทธศาสตร์ในการคิด" ได้แก่ สิ่งต่อไปนี้

2.1 การตั้งใจและการเลือกรับรู้ (Attending and Selective Perceiving) เป็นกระบวนการที่ครูจัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดความตั้งใจ ซึ่งอาจจะได้แก่ วิธีการสอนของครู เทคนิคการสอน การใช้สื่อการสอน เป็นต้น นอกจากนี้ครูจะต้องรู้จักเน้นในเรื่องที่สำคัญในขณะที่สอนโดยทำให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่เสมอ อาจจะเน้นด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ใช้ชอล์กสีชีดเส้นใต้ ใช้ภาพเขียนหนังสือโตกว่าปกติ ใส่กรอบ ใช้เพลง เกม เมื่อเห็นที่ใดผิดต้องเน้นทันที

2.2 การเก็บข้อมูลไว้ในระยะยาวนาน (Coding for Long Term Storage) เมื่อนักเรียนเรียนรู้สิ่งใด จะต้องแยกความหมายของการเรียนรู้ต่าง ๆ นั้นไว้เพื่อจะจำได้นาน ๆ ครูจะต้องหากลวิธีว่า ทำอย่างไรนักเรียนจึงจะจำได้นานที่สุดอาจจะหากลวิธีต่าง ๆ เช่น สัมพันธ์เรื่องที่ต้องการจำกับสิ่งที่คุ้นเคย จัดลำดับหรือเรียงเป็นคู่ แปรเรื่องเป็นภาพ และประพันธ์เรื่องที่ต้องการจำให้สัมผัสคล้องจองกัน เป็นต้น

2.3 การนำข้อมูลเก่ากลับคืนมาใช้ (Retrieval) เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถแปลความออกมาได้ด้วยตนเอง ก็จะเกิดการจำข้อมูลนั้นได้ และเมื่อจะนำออกมาใช้ ก็สามารถนำออกมาแก้ปัญหาได้ทันที

2.4 การแก้ปัญหา (Problem Solving) ในเรื่องการทำให้นักเรียนเกิดยุทธศาสตร์ในการคิดนั้น ครูจะต้องเป็นผู้จัดสภาพการเรียนรู้ให้เหมาะสม ครูจะต้องเป็นฝ่ายเร้าและยั่วยุให้นักเรียนอยากคิดต่อไปเรื่อย ๆ เช่น ฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาใหม่ ๆ และใช้กลวิธีต่าง ๆ ฝึกให้ตีปัญหาว่าปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับอะไร ต้องการแก้ปัญหาอย่างไร โดยทำการวิเคราะห์แยกแยะแตกปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อย และต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้แนะไม่ใช่ผู้บอก

3. ข้อเท็จจริงที่แสดงออกทางวาจา (Verbal Information) หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ มีความรู้ความจำ บอกความหมายของภาษาหรือกล่าวเป็นถ้อยคำได้ และสามารถระลึกได้ เมื่อต้องการนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ การเรียนรู้ข้อเท็จจริงแบ่งออกได้ดังนี้

3.1 การเรียนรู้ชื่อ คน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ คำศัพท์ต่าง ๆ เป็นต้น

3.2 การเรียนรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ (Facts) ที่เป็นประโยคหรือข้อความ เช่น ความสูงของภูเขา ความยาวของแม่น้ำ เป็นต้น

3.3 การเรียนรู้เรื่องราวหรือข้อความทั้งหมด คือ สามารถเรียนรู้สาระสำคัญของเรื่องราวต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นข้อความที่ต่อเนื่องกันได้ เช่น เมื่ออ่านหนังสือบทใดบทหนึ่งแล้ว ก็สามารถเข้าใจสาระสำคัญ และสามารถอธิบายหรือขยายความให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกเมื่อได้รับการพัฒนาสมรรถภาพการเรียนรู้ข้อเท็จจริงแล้ว ก็อ นักเรียนสามารถบอก เล่า หรือจำเกี่ยวกับ คำ ข้อความ และเรื่องราวต่าง ๆ ตามที่ได้รับถ่ายทอดมาได้ และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้เป็นประโยชน์เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ หรือการแก้ปัญหาครั้งต่อ ๆ ไปได้ด้วย

4. ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เป็นทักษะที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวทางกาย เช่น การลากเส้น การเขียนหนังสือ การวาดรูป เป็นต้น ทักษะการเคลื่อนไหวนี้นอกจากจะเกิดการเคลื่อนไหวทางกาย อันเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อแล้ว ยังรวมถึงการเคลื่อนไหวทางสมองด้วย เพราะร่างกายจะแสดงพฤติกรรมได้ก็ต่อเมื่อเกิดการประสานงานที่ดีระหว่างกล้ามเนื้อและประสาท

ทักษะการเคลื่อนไหวประกอบด้วยทักษะย่อย (Part - Skills) ที่จะประกอบกันเป็นทักษะรวม (Total Skill) เช่น ทักษะในการว่ายน้ำ จะประกอบด้วยทักษะในการลอยตัวในน้ำ ทักษะในการใช้มือใช้เท้าในการควบคุมทิศทาง ทักษะในการหายใจ เป็นต้น หรือทักษะในการขับรถเป็นตัวอย่างที่ดีของทักษะรวม เพราะต้องเรียนรู้ทักษะย่อยในการออกรถ การควบคุมความเร็ว การหยุด การเลี้ยว เป็นต้น ความรวดเร็ว คล่องแคล่วของการขับรถจึงขึ้นอยู่กับการใช้ทักษะย่อยเป็นอันมาก การสอนทักษะย่อยก่อนทักษะรวม หรือการสอนทักษะรวมก่อนทักษะย่อย จากผลการศึกษาของนักจิตวิทยาการศึกษาปรากฏว่าไม่สามารถจะบ่งชัดได้ว่าจะใช้วิธีใดดีที่สุด เพราะลักษณะของทักษะการเคลื่อนไหวบางอย่างก็ต้องสอนทักษะย่อยก่อน บางอย่างก็ไม่ต้องสอนทักษะย่อยก่อน ทักษะการเคลื่อนไหวนี้จะเรียนได้ผลดีที่สุดโดยการฝึกหัดบ่อย ๆ และยิ่งฝึกปฏิบัติเป็นเวลานานก็ยิ่งทำให้เกิดความรวดเร็วและคล่องแคล่วมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ

5. เจตคติ (Attitude) หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่มีอยู่ภายในของคนเราที่มีต่อบุคคลอื่น ต่อสิ่งของหรือต่อเหตุการณ์ เจตคตินี้เองจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้คนเลือกกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือไม่กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามความรู้สึกนึกคิดของเรา การที่เจตคติเป็นสภาพภายใน เพราะพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นไม่สามารถจะบอกได้ว่าบุคคลนั้นมีเจตคติอย่างไรต่อสิ่งต่าง ๆ เจตคติไม่มีพฤติกรรมของตนเอง แต่เรารู้เจตคติได้จากการแสดงพฤติกรรมที่บุคคลเลือกแสดงออกเท่านั้น เราจึงวัดเจตคติได้จากการสังเกตพฤติกรรมของมนุษย์ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เท่านั้น

การเรียนรู้เจตคติเป็นสิ่งที่ซับซ้อนแตกต่างจากการเรียนข้อเท็จจริงหรือการเรียนรู้ทักษะทางเชาวน์ปัญญาที่อาจเรียนได้จากการบอกเล่าโดยตรง แต่เราไม่อาจบอกเจตคติให้คนรู้ได้ เจตคติที่เกิดขึ้นอาจจะเกิดขึ้นโดยทางตรงหรือเป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้ วิธีนี้เกิดจากสภาพของการตอบสนองต่อการวางเงื่อนไข (Conditioned Response) ตามผลการทดลองของ จอห์น บี วัตสัน (John B. Watson) ที่กระทำกับเด็กในเรื่องการชอบหรือไม่ชอบสัตว์เลี้ยงและจากสภาพการที่ได้แรงเสริม (Reinforcement) โดยผลของรางวัลตามผลการทดลองของ บี เอ็ฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) เจตคติอีกประการหนึ่งเป็นการเกิดขึ้นโดยทางอ้อม เช่น จากตัวอย่างของบุคคลในระยะยาว บุคคลตัวอย่างนี้อาจเป็นบุคคลจริงหรือบุคคลสมมติที่เด็กยอมรับหรือนับถือ[1]

นักเรียนจะเรียนหนังสือได้ดีก็ต่อเมื่อมีเจตคติที่ดีต่อวิชานั้นหรือต่อตัวครู ครูจึงเป็นผู้ที่สำคัญในการที่จะเป็นแบบอย่างแก่นักเรียนและจะต้องรู้จักสร้างเจตคติให้แก่นักเรียนด้วยการเสริมกำลังใจ เช่น รู้จักยกย่องชมเชยให้รางวัลแก่นักเรียน

สมรรถภาพการเรียนรู้ทั้ง 5 ประการดังกล่าวต่างก็มีส่วนสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ในแต่ละสมรรถภาพซึ่งกันและกัน ดังตารางที่ 1 [2]

---

[1] Robert M. Gagné and Leslie J. Briggs, "Principles of Instructional Design" (New York: Holt, Rinchart and Winston, Inc., 1974), pp. 35-70.

[2] หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, "เอกสารการสอนเพื่อตอบสนองสมรรถภาพของมนุษย์," เอกสารการฝึกอบรมศึกษานิเทศก์รุ่นที่ 19 ณ คุรุสัมมนาคาร พญาไท ., 18 - 23 มิถุนายน 2522 (อัดสำเนา).

ตารางที่ 1 แสดงความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและที่เป็นส่วนส่งเสริมของสมรรถภาพการเรียนรู้

สมรรถภาพ	ความรู้พื้นฐานที่จำเป็น	ความรู้พื้นฐานที่เป็นส่วนส่งเสริม
ทักษะเชาวน์ปัญญา	ทักษะเชาวน์ปัญญาที่เป็นองค์-ประกอบและง่ายกว่าเช่น กฎมโนภาพ การเลือกเฟ้น จำแนก	เจตคติ ยุทธศาสตร์ในการคิด ข้อเท็จจริง
ข้อเท็จจริงที่แสดงออกทางวาจา	ข้อมูลที่ได้จัดเรียบเรียงไว้อย่างมีความหมาย	ทักษะทางภาษา ยุทธศาสตร์ในการคิด เจตคติ
ยุทธศาสตร์ในการคิด	ทักษะเชาวน์ปัญญาที่เฉพาะ-เจาะจง	ทักษะเชาวน์ปัญญา ข้อเท็จจริง, เจตคติ
ทักษะการเคลื่อนไหว	ทักษะย่อย ๆ (บางอย่าง) กฎที่เป็นกระบวนการ(บางอย่าง)	เจตคติ
เจตคติ	ทักษะเชาวน์ปัญญา (บางอย่าง) ข้อเท็จจริง (บางอย่าง)	เจตคติอื่น ๆ ข้อเท็จจริง

จากการพิจารณาการเรียนรู้ทั้ง 5 ประเภท เราจะเห็นว่า ผลของการเรียนรู้แต่ละประเภทจะกลายเป็นสมรรถภาพของบุคคลในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพราะหลังจากที่บุคคลได้เรียนรู้สมรรถภาพด้านใดด้านหนึ่งแล้ว ผลการเรียนรู้นั้นจะแสดงออกมาในรูปของงานที่บุคคลนั้น ๆ กระทำซึ่งเรียกว่า สมรรถภาพของมนุษย์ เพราะว่าเราจะสามารถทำนาย

ได้ว่าบุคคลนั้น ๆ จะสามารถทำอะไรได้บ้างภายหลังจากที่ได้เรียนรู้สมรรถภาพนั้น ๆ เช่น ถ้านักเรียนได้เรียนรู้ในเรื่องสภาพการเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการว่ายน้ำ เขาจะแสดงออกถึงความสามารถนั้นในวาระต่าง ๆ กัน เช่น ในวาระที่เขาตกน้ำ หรือช่วยคนตกน้ำ สมรรถภาพจากการเรียนด้านอื่น ๆ เช่น ทางเชาวน์ปัญญา ยุทธกาสตร์ในการคิด เจตคติ หรือข้อเท็จจริง ก็จะแสดงผลทำนองนี้เช่นเดียวกัน แต่ในการเรียนรู้นั้นจะมีส่วนของการลืมประกอบอยู่ด้วย บางอย่างลืมเร็ว บางอย่างลืมช้า แต่ถ้าสมรรถภาพในทางนั้นยังคงอยู่ มันก็จะปรากฏออกมาให้เห็นแม้ว่าบางครั้งมันจะทำหน้าที่เป็นเพียงบันไดของการเรียนขั้นต่อไป

การที่จัดสมรรถภาพทั้ง 5 ประการ แยกออกจากกันก็เพราะสมรรถภาพแต่ละประเภทนั้นก่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต่างกัน และยังต้องการสถานการณ์ในการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกต่างกันอีกด้วย ความแตกต่างของสมรรถภาพทั้ง 5 ประการ สามารถแสดงตัวอย่างดังตารางที่ 2[1]

---

[1]Robert M. Gagné and Leslie J. Briggs, "Principle of Instructional Design" (New York: Holt, Rinchart and Winston, Inc., 1974), pp. 25-26.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงความแตกต่างของสมรรถภาพการเรียนทั้ง 5 ประเภท

ประเภทของสมรรถภาพ	ตัวอย่าง	หน้าที่ (ประโยชน์)	ประเภทของพฤติกรรมที่แสดงออกได้
ทักษะเชาวน์ปัญญา	จำแนกรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ	เป็นส่วนหนึ่งของการคิดและการเรียนขั้นต่อไป	แสดงการจัดกลุ่มรูปทรงต่าง ๆ ให้เข้าพวก
ยุทธศาสตร์การคิด	พัฒนารูปแบบของสูตรต่าง ๆ	ควบคุมพฤติกรรมในการเรียนและการคิดของผู้เรียน	เสนอรูปแบบใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ข้อเท็จจริงที่แสดงออกทางวาจา	มุมคือรังสีสองเส้นซึ่งมีจุดปลายร่วมกัน	1. ให้ทิศทางของการเรียนรู้ 2. ช่วยในการถ่ายทอดการเรียนรู้	ใช้ข้อมูลเป็นพื้นฐานสัมพันธ์กับสิ่งอื่น ๆ
ทักษะการเคลื่อนไหว	เขียนวงกลม	เป็นสื่อของพฤติกรรมเคลื่อนไหวขั้นต่อไป	แสดงกิจกรรมการเคลื่อนไหวในเรื่องต่าง ๆ
เจตคติ	ชอบเล่นเกมและทายปริศนาทางคณิตศาสตร์	ปรับปรุงและแก้ไขการเลือกกระทำของผู้เรียน	เลือกวิธีการดำเนินกิจกรรมต่อบุคคลสิ่งของหรือเหตุการณ์

หมายเหตุ ช่องแรกจะแสดงประเภทของสมรรถภาพการเรียนรู้ ช่องที่ 2 เป็นตัวอย่างของแต่ละสมรรถภาพ ช่องที่ 3 กล่าวถึงหน้าที่หรือคุณประโยชน์ของสมรรถภาพแต่ละอย่าง ช่องที่ 4 บรรยายถึงประเภทของการทำงานที่เกิดขึ้นจากสมรรถภาพนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนตามแนวความคิดของโรเบิร์ต เอ็ม กาญเย และเลสลี่ เจ บริกส์ เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของมนุษย์ โดยอาศัยหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ว่า มนุษย์เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร กระบวนการเรียนรู้ในสมองของคนเรามีลำดับขั้นตอนอย่างไร ครูก็ควรจะจัดลำดับขั้นตอนของการสอนให้สอดคล้องกับลำกับขั้นตอนของการเรียนรู้ ซึ่งกาญเยเรียกว่าเป็นการจัดสภาพภายนอก (สภาพการสอน) ให้สอดคล้องกับสภาพภายใน (กระบวนการเรียนรู้หรือกระบวนการส่งข้อมูล) จึงจะช่วยให้การสอนสัมฤทธิผลสมความมุ่งหมาย หรือที่จะพูดอีกอย่างหนึ่ง คือ ครูจะต้องจัดเครื่องส่ง (การสอน) และเครื่องรับ (กระบวนการเรียนรู้) ให้ตรงกัน

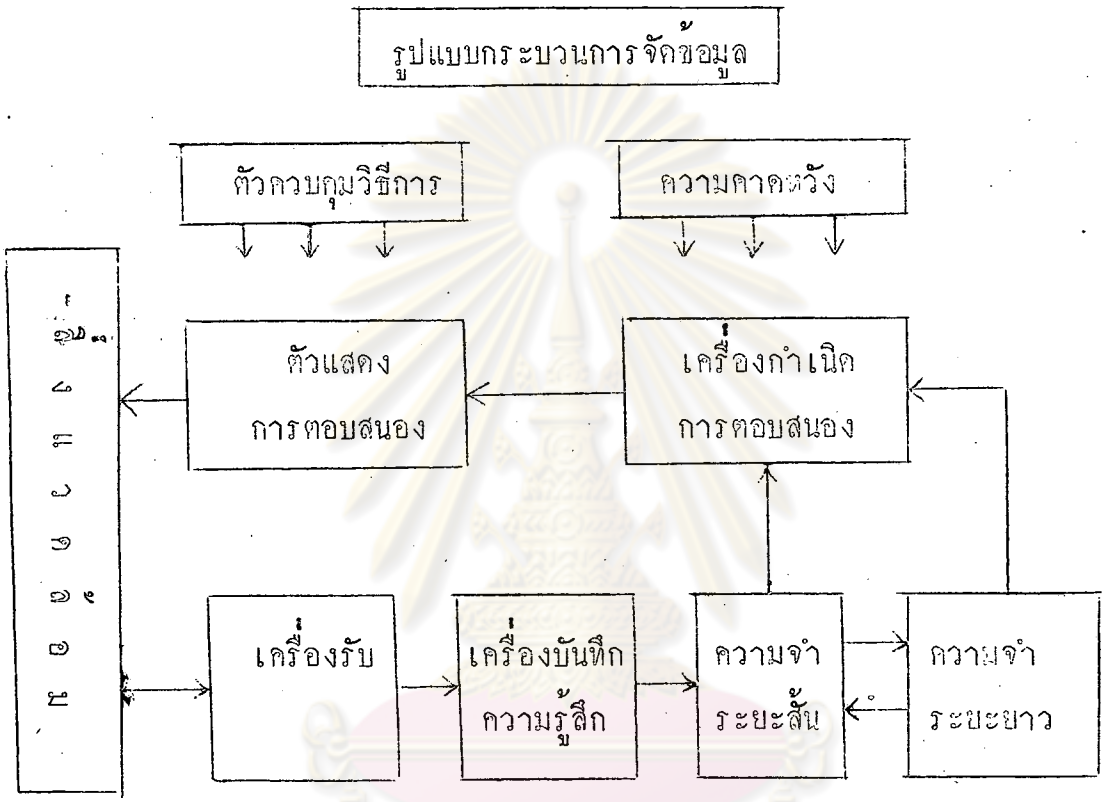
ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ว่า มนุษย์เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร กระบวนการเกิดการเรียนรู้ในสมองของคนเรามีลำดับขั้นตอนอย่างไรนั้น เรียกว่า กระบวนการจัดข้อมูล (Information Processing Model) ซึ่งเขาได้เปรียบการทำงานในสมองของมนุษย์เราว่าเหมือนกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ดังแผนภาพที่ ๒ ถึง 3 โดยเสนอเป็น 2 แบบ ซึ่งทั้งสองแบบนี้เป็นทฤษฎีหรือหลักการอันเดียวกัน[1]

---

[1]สารภี รัตนบุรี, "เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่องการสอนโดยจุดประสงค์," การประชุมอบรมผู้แทนกลุ่มโรงเรียนส่วนกลาง ณ หอประชุมโรงเรียนสตรีวิทยา กรุงเทพมหานคร, 31 มีนาคม-2เมษายน 2524 (อัดสำเนา).

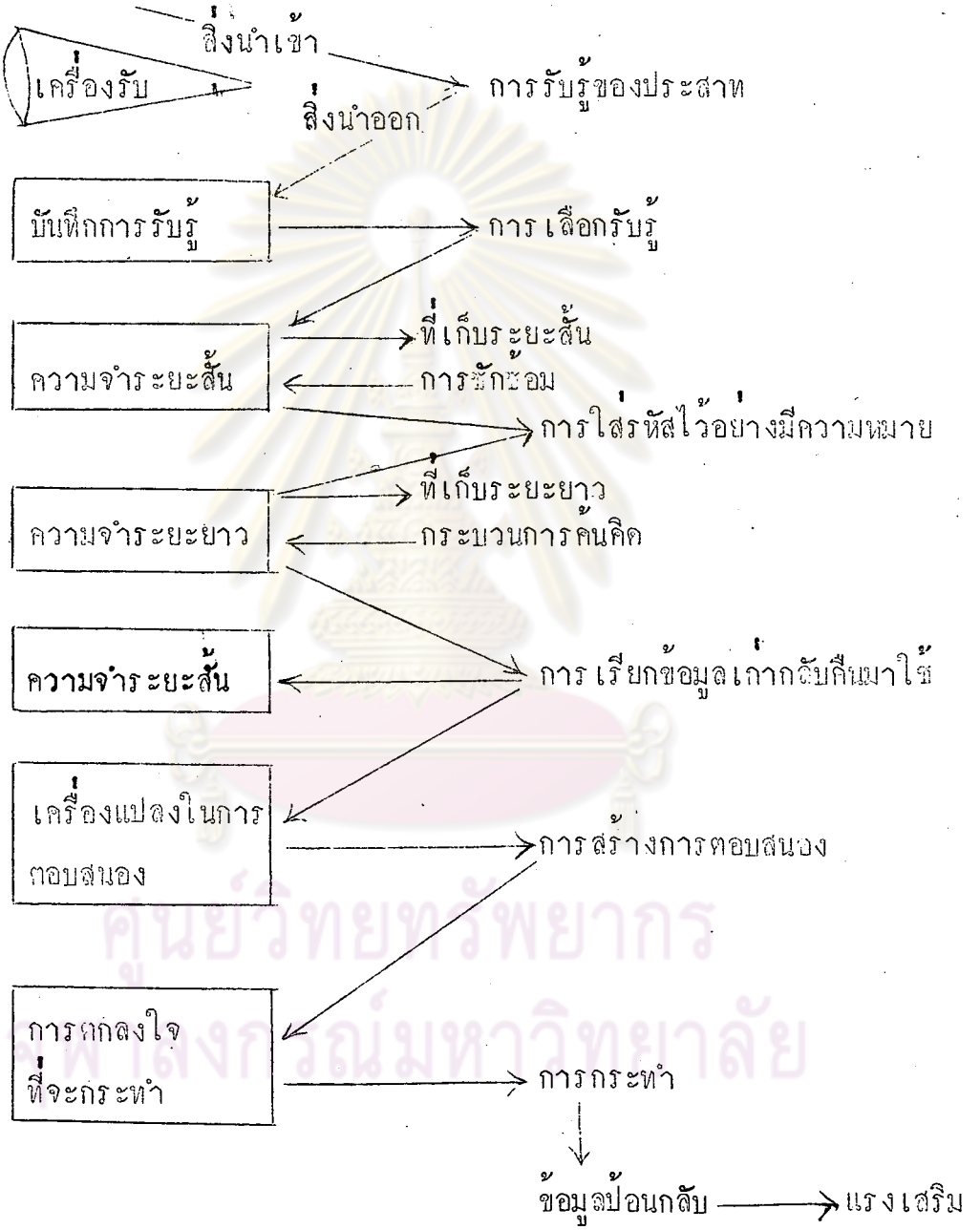
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 2 แสดงรูปแบบของกระบวนการจัดข้อมูลแบบที่ 1



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 3 แสดงรูปแบบของกระบวนการจัดข้อมูล แบบที่ 2



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแผนภาพทั้ง 2 แบบ ของกระบวนการจัดข้อมูล ทำให้เราทราบถึงกระบวนการเรียนรู้ในสมองของคนเราว่ามีลำดับขั้นตอนเป็นอย่างไร การจัดลำดับขั้นตอนของกระบวนการสอนก็ควรจะสอดคล้องกันดังตารางเปรียบเทียบข้างล่างนี้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบลำดับขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้กับกระบวนการสอน

ลำดับ	ลำดับขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้	ลำดับขั้นตอนของกระบวนการสอน
1.	การรับรู้สัญญาณหรือการรับรู้ทางประสาท	-เร้าความสนใจของนักเรียน
2.	ทำให้เกิดมีกระบวนการควบคุมการทำงานของสมอง	-บอกให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียน
3.	การเลือกรับรู้สิ่งใหม่ (นำสิ่งที่จำไว้ออกมาใช้)	-กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงการเรียนรู้พื้นฐานที่จำเป็นที่เรียนมาก่อน
4.	เน้นรูปร่างลักษณะของสิ่งที่จะให้เกิดการเรียนรู้	-ใช้วัสดุการสอนที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5.	การใส่รหัสให้มีความหมาย	-ให้แนวในการเรียนรู้
6.	การสร้างพฤติกรรมตอบสนอง	-ลงมือปฏิบัติ
7.	สร้างให้เกิดแรงเสริม	-ให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความถูกต้องของการปฏิบัติ
8.	การนำสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ออกมาใช้	-ประเมินการปฏิบัติ
9.	การให้นัยและยุทธศาสตร์ในการดึงข้อมูลเก่าที่จำไว้ออกมาใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน	-ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายทอดการเรียนรู้

ลำดับขั้นของการจัดการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละคาบเรียนนั้น ครูจะต้องมีการเตรียมบทเรียนหรือทำบันทึกการสอนของแต่ละบทเรียนเป็นรายคาบ ในคาบเรียนหนึ่ง ๆ จะมีจุดประสงค์การเรียนรู้ 1 จุดประสงค์ ซึ่งเราจะต้องกำหนดให้เห็นได้ว่าจุดประสงค์แต่ละจุดประสงค์นั้นสามารถก่อให้เกิดสมรรถภาพการเรียนรู้ประเภทใด มีลำดับขั้นของการเกิดการเรียนรู้อย่างไร เพื่อจะได้จัดสภาพการสอน หรือกิจกรรมการเรียนการสอน ให้มีลำดับขั้นที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสมรรถภาพการเรียนรู้นั้น ๆ การจัดสภาพการสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบเรียนจะมีลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้ 9 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำให้นักเรียนตั้งใจ (Gaining Attention) การสร้างความสนใจหรือแรงจูงใจ คือ การทำให้นักเรียนเกิดความตั้งใจจดจ่อในบทเรียน ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่เกิดจากสิ่งยั่วยุภายนอกตัวผู้เรียนและแรงจูงใจที่เกิดจากภายในตัวผู้เรียนเองด้วย กล่าวคือ ครูอาจจะใช้วิธีการพูดเร้า สนทนา ซักถาม ทายปัญหา หรือใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจแล้ว ครูควรจะยั่วยุให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจภายในด้วย โดยใช้กระบวนการสร้างความคาดหวัง หมายความว่า นักเรียนเกิดความคาดหวังว่าอะไรจะเกิดขึ้นกับเขา ถ้าเขาได้เรียนรู้สิ่งนั้นแล้ว

ขั้นที่ 2 แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน (Informing the Learner of the Objective) เป็นการทำให้นักเรียนรับรู้จุดหมายปลายทางหรือเป้าหมายของการเรียนการสอนในแต่ละคาบเรียนว่า เมื่อเรียนจบบทเรียนในแต่ละคาบแล้วจะได้รับผลของการเรียนรู้อย่างไรบ้าง เป็นการทำให้นักเรียนมองภาพของสิ่งที่จะเรียนได้ล่วงหน้า เปรียบเหมือนมีเข็มชี้ทิศนำทางไป แม้หลงทางก็สามารถจะจับจุดซักถามครูได้ นอกจากนี้การแจ้งจุดประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ ยังช่วยตัวครูเองด้วยในการที่จะดำเนินการสอนให้อยู่บนเส้นทางที่ถูกต้องที่จะนำไปสู่จุดหมายปลายทางนั้น ๆ ได้โดยไม่เผลอออกนอกเส้นทางนานเกินไป สิ่งที่สำคัญคือการแจ้งจุดประสงค์นั้น ครูควรมีเทคนิคในการแจ้งให้นักเรียนมองเห็นประโยชน์ของบทเรียนและอยากจะเรียน เช่น ครูอาจจะบอกนักเรียนโดยตรงว่านักเรียนจะได้อะไรเมื่อเรียน

บทเรียนนี้ หรืออาจใช้คำถาม ใช้รูปภาพแสดงให้ดู เป็นต้น การแจ้งจุดประสงค์จะใช้เวลาเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เพราะเป็นขั้นต่อเนื่องกันอย่างใกล้ชิดกับขั้นที่ 1

ลักษณะการเขียนจุดประสงค์ตามแบบกาญเย ซึ่งมี 5 องค์ประกอบคือ

ก. บอกสถานการณ์ (Situation) หมายถึง การกำหนดสภาพที่จะก่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม

ข. บอกสมรรถภาพการเรียนรู้ (Capability to Be Learned) หมายถึง อาการที่ผู้เรียนจะแสดงออกมาเพื่อจะเกิดการเรียนรู้

ค. บอกสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องทำ (Object) หมายถึง ประเภทหรือชนิดของงานที่ผู้เรียนจะต้องทำ

ง. บอกกิจกรรม (Action) หมายถึง กริยาที่จะแสดงให้เห็นว่าเกิดการเรียนรู้แล้ว

จ. บอกเครื่องมือและข้อจำกัด (Tools and Other Constraints) หมายถึง สิ่งที่จะแสดงว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติงานอย่างมีเครื่องมือและข้อจำกัดอย่างไร ในการใช้เครื่องมือนั้น

ตัวอย่าง

เมื่อกำหนดรูปทรงกระบอก กรวยกลมและทราย	(สถานการณ์)
นักเรียนสามารถทดลอง	(สมรรถภาพ)
หาปริมาตรของรูปกรวยกลม	(งาน)
สรุปสูตรการหาปริมาตรของกรวยกลมได้	(กิจกรรม)
รูปกรวยกลมมีฐานและความสูงเท่ากับทรงกระบอก ตวงทรายใส่รูปกรวยกลมจนเต็มแล้วเทใส่รูปทรงกระบอก	(ข้อจำกัด)

ขั้นที่ 3 ยั่วยุให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียน (Stimulating Recall of Prerequisite Learnings) การเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่อง เมื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ก็ต้องอาศัยความรู้เก่าเป็นพื้นฐาน ขั้นนี้จึงเป็นขั้นที่สำคัญมาก ครูจะต้อง

สำรวจหรือกระตุ้นนักเรียนให้แสดงให้เห็นว่าความสามารถหรือความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่จะนำไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้นั้น นักเรียนมีอยู่พร้อมหรือยัง หรือมีมากน้อยเพียงใด ครูอาจจะใช้วิธีการซักถาม สนทนา หรือให้นักเรียนปฏิบัติให้ดู ถ้านักเรียนยังมีพื้นฐานไม่เพียงพอ ครูต้องช่วยสร้างให้มีความพร้อมที่จะต่อบทเรียนใหม่ให้จงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ทักษะเชาวน์ปัญญา กรูจะต้องมั่นใจว่า นักเรียนมีพื้นฐานที่จำเป็นเพียงพอก่อนที่จะเรียนขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า (Presenting the Stimulus Material)
ขั้นนี้เป็นการเริ่มกิจกรรมของบทเรียนใหม่ โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการพูดซักถาม ให้ตัวอย่าง หรือเป็นการจัดการของครูให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม เช่น การแบ่งกลุ่ม การให้นักเรียนทำตามครู ในการเสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ครูควรเน้นหนักในเรื่องรูปร่างลักษณะของสิ่งเร้านั้น เพื่อให้เป็นแนวทางการตัดสินใจในการรับรู้ได้ง่ายขึ้น เช่น การเสนอข้อเท็จจริงในตำรา ก็มักจะใส่วงเล็บบ้าง ขีดเส้นใต้บ้าง ถ้าเป็นรูปภาพหรือแผนภาพก็ควรใช้เส้นหนักบ้าง วงกลมล้อมรอบ หรือลูกศรชี้บ้าง การเสนอสิ่งเร้าในการเรียนรู้มโนมติ ครูต้องให้ตัวอย่างต่าง ๆ กันไป เช่น มโนมติเกี่ยวกับวงกลม ครูต้องจัดให้นักเรียนได้เห็นตัวอย่างของวงกลม ไม่เฉพาะขนาดเล็กขนาดใหญ่เท่านั้น แต่อาจเป็นวงกลมสีต่าง ๆ กันจากวัสดุทำด้วยเชือก กระดาษ เหล็ก หลอดกาแฟ เป็นต้น ในขั้นสอนนี้ครูต้องคำนึงถึงสภาพการเรียนรู้ของแต่ละสมรรถภาพเป็นสำคัญ เพื่อจะได้จัดสภาพการสอนกิจกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกัน

ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน (Providing Learning Guidance)
ขั้นนี้เป็นการบอกแนวทาง หรือนำทางให้นักเรียนสามารถ ทำกิจกรรมด้วยตัวของเขาเอง ครูอาจแนะนำวิธีการทำกิจกรรม แนะนำแหล่งค้นคว้า การใช้คำถามเป็นการนำทาง หรือให้แนวทางไปคิดเอง กรูบางคนมีแนวโน้มที่จะให้คำแนะนำแบบตรง บางคนมักจะให้คำแนะนำโดยวิธีอ้อม ครูที่มีนิสัยสอบสอน (Directic Teacher) มักจะมีแนวโน้มที่จะใช้กระบวนการนิรนัย (Deductive) เช่น การให้กฎ หรือนิยาม แล้วจึงให้ตัวอย่างตามมา หลังจากนั้น

ครูก็จะให้ปัญหาหรือสถานการณ์มาก ๆ แล้วให้นักเรียนชี้บ่งว่าปัญหาไหนเป็นตัวอย่างที่ควรใช้กฎ หรือนิยามนั้น ๆ หลังจากนั้นครูก็เปิดโอกาสให้นักเรียนยกตัวอย่างเอง บางคนสอนแบบอุปนัย (Inductive) ก็มักจะยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง นักเรียนก็ต้องจัดรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้น พยายามใช้การสังเกตเปรียบเทียบเป็นการสำรวจข้อมูล เพื่อดูสิ่งที่มีลักษณะร่วมกันเป็นการค้นหารูปแบบ แล้วนำสิ่งที่ค้นพบนั้นมาสรุปเป็นนัยทั่วไป ในการสอนกฎง่าย ๆ ผู้เรียนสามารถจะคิดค้นพบกฎได้โดยวิธีแนะแนวแบบอุปนัย และนักเรียนก็จะสนุกสนานกับวิธีการดังกล่าว แต่ถ้าเป็นกฎที่ยุ่งยากและซับซ้อน การใช้วิธีนิรนัยจะประหยัดเวลากว่าและนักเรียนจะไม่รู้สึกงุนงงมากนัก การใช้วิธีอุปนัยและนิรนัยนี้ยังไม่มีข้อยุติว่า วิธีใดดีกว่ากัน เพราะบางคนเรียนได้ดีถ้าครูใช้วิธีอุปนัย บางคนเรียนได้ดีเมื่อครูใช้วิธีนิรนัย ครูจึงควรศึกษาเด็กของตนเองว่า ควรจะใช้วิธีสอนแบบใด และเหมาะสมกับเนื้อหาชนิดนั้น ๆ หรือไม่ เนื่องจากการสอนตามแนวของกาญเย สามารถจะเลือกวิธีสอนมาใช้ได้ทุกแบบ และเลือกสื่อการเรียนการสอนมาใช้ได้ทุกชนิด

ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม (Eliciting the Performance) เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม เป็นการให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ ครูอาจจะให้นักเรียนทำให้ดูหรือให้เสนอผลงานที่ทำได้ กิจกรรมของนักเรียนอาจเป็นการจัดทำการปฏิบัติจริง หรือการพูด เขียน อภิปราย เป็นต้น ซึ่งผลของพฤติกรรมนั้น เป็นพฤติกรรมที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน กล่าวคือ หลังจากที่ครูได้ให้แนวในการเรียนรู้แก่นักเรียนมาเพียงพอแล้ว นักเรียนก็พร้อมที่จะเข้าสู่จุดที่จะประสมประสานสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ขั้นตอนนี้ครูควรจะใช้ความสังเกตหรือสอบถาม เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกว่าได้ทราบอะไรบ้างและมากน้อยเพียงใด การสื่อข้อความในตอนนี้ครูมักจะให้นักเรียนลองทำหรือแสดงให้ครูดู การให้นักเรียนลองปฏิบัติทำในขั้นนี้มิใช่เป็นการทดสอบแต่อย่างใด เป็นแต่เพียงการช่วยให้ครูและตัวนักเรียนเองทราบว่า บทเรียนนี้นักเรียนได้เรียนแล้วเข้าใจแล้ว ทำได้แล้ว และพร้อมที่จะเรียนขั้นตอนต่อไปได้

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความถูกต้องในการกระทำ (Providing Feedback about Performance Correctness) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูแสดงให้นักเรียนเห็นว่า ผลการปฏิบัติกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกนั้นได้ผลสำเร็จหรือมีปัญหาอย่างไรหรือไม่ การแสดงของครูก็อการดูผลงาน หรือดูการทำกิจกรรมแล้วแจ้งให้นักเรียนทราบ เช่น บอกให้ทราบว่าทำดีแล้ว ถูกแล้ว ทำได้เสร็จเป็นที่พอใจแล้ว หรือการให้คำแนะนำให้คำชมเชย รวมทั้งการแสดงความพอใจ หรือยินดีในผลงานหรือการกระทำของนักเรียน

ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรม (Assessing the Performance) คือการวัดและประเมินว่า พฤติกรรมหรือผลงานที่นักเรียนทำนั้นได้ผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนั้นเพียงใด ครูจะต้องดำเนินการวัดโดยใช้เครื่องมือ หรือวิธีวัดผลการเรียนแบบต่าง ๆ เช่น ข้อสอบ แบบสังเกตการตรวจผลงาน แบบบันทึกหรือตรวจสอบพฤติกรรม เป็นต้น จุดสำคัญก็คือจะต้องมีการวัดที่ใช้เครื่องมือที่ให้ความเชื่อมั่น เที่ยงตรง ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วัด และจะต้องวัดให้เห็นผลในแง่ปริมาณว่าผลจากการเรียนของนักเรียนได้มากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนในบทเรียนนี้สำหรับนักเรียนแต่ละคนในการประเมินผลของการปฏิบัตินี้ นอกจากครูจะเป็นผู้ประเมินแล้ว อาจจะประเมินโดยกลุ่มและโดยตัวนักเรียนประเมินตัวเองด้วยก็ได้

ขั้นที่ 9 ช่วยให้จำและถ่ายทอดการเรียนรู้มากขึ้น (Enhancing Retention and Transfer) เป็นการสรุปย้ำ หรือทบทวนการเรียนที่ผ่านมาให้นักเรียนมีพฤติกรรม หรือการเรียนรู้ที่ฝังแน่นขึ้น และครูอาจยกสถานการณ์อื่นให้นักเรียนได้ใช้การเรียนรู้ที่ได้จากบทเรียนไปใช้ด้วย กิจกรรมในขั้นนี้อาจเป็นแบบฝึกหัดเสริม การทำงานเพิ่มเติม เช่น การให้การบ้าน เป็นต้น[1]

---

[1]Robert M. Gagné and Leslie J. Briggs, "Principle of Instructional Design," (New York: Holt, Rinchart and Winston, Inc., 1974), pp. 121-132.

การจัดรูปแบบการสอน

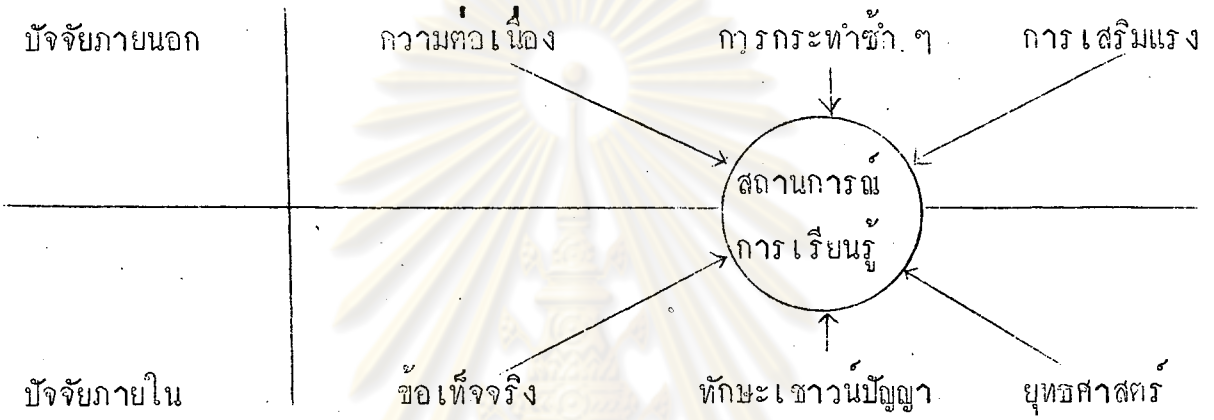
ในการสอนครูจะต้องเลือกใช้วิธีสอนหลาย ๆ อย่าง รวมทั้งสิ่งเร้าหรือสื่อการเรียนการสอนหลาย ๆ ชนิด และต้องรู้จักกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามลำดับขั้นทั้ง 9 ดังกล่าวมาแล้ว ในการจะเลือกใช้วิธีสอนแต่ละชนิดให้มีประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงปัจจัยหรือองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยคือ

1. ปัจจัยภายนอก (External Factors) หรือสภาพภายนอกเป็นสิ่งที่ครูสร้างขึ้นเพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แก่ วิธีการให้ข้อมูล วิธีการให้ปฏิบัติ วิธีการให้ข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งมักจะอาศัยหลักการกระทำที่ต่อเนื่อง การกระทำซ้ำ ๆ และการให้แรงเสริม เช่น ในการเรียนรู้เจตคติ เด็กจะเรียนรู้ได้ดีที่สุด ถ้าครูจัดสภาพภายนอกให้โดยการให้ศึกษาถึงบุคคลตัวอย่างที่เด็กศรัทธา และอภิปรายผลของพฤติกรรมกันอย่างกว้างขวาง จนกระทั่งนักเรียนสามารถเกิดความรู้สึกเลือกตัดสินใจที่จะเลือกปฏิบัติพฤติกรรมอันเป็นที่พึงประสงค์ได้

2. ปัจจัยภายใน (Internal Factors) หรือสภาพภายใน เป็นความรู้พื้นฐานเดิมที่นักเรียนต้องมีอยู่ก่อนที่จะเรียนรู้ใหม่ ซึ่งอาจได้แก่ สมรรถภาพต่าง ๆ ทั้ง 5 ประการ สภาพภายในที่เป็นพื้นฐานเดิมของผู้เรียนนี้จัดเป็น 2 พวก คือ พวกที่เป็นพื้นฐานอันจำเป็นที่จะต้องมีก่อนที่จะเรียนรู้ใหม่ เช่น ก่อนที่จะทำเลขบวกได้ นักเรียนต้องเข้าใจความหมายของตัวเลขมาก่อน และพวกที่เป็นพื้นฐานประกอบ คือเจตคติหรือยุทธศาสตร์การคิด ซึ่งถ้าผู้เรียนมีอยู่ก็จะช่วยให้การเรียนรู้ครั้งใหม่ได้ผลดีกว่า เช่น ถ้าเด็กรักหรือเห็นความสำคัญของการเรียนเลข ก็จะทำให้เข้าใจเลขได้ง่ายขึ้นและเรียนอย่างสนุกสนาน และถ้าเด็กมียุทธศาสตร์ในการคิด เด็กก็จะคิดเลขได้คล่องแคล่ว แม่นยำ ถูกต้อง และสามารถหาวิธีลัดไปสู่คำตอบได้ แต่ถ้าผู้เรียนไม่มียุทธศาสตร์หรือเจตคติที่ดีต่อการเรียนเลข ซึ่งเป็นพื้นฐานประกอบก็มิใช่ว่าเด็กคนนั้นจะเรียนเลขไม่ได้เสียเลย

จากลักษณะของปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในที่กล่าวมาแล้ว สามารถนำมาแสดงดังแผนภาพข้างล่างนี้[1]

แผนภาพที่ 4 แสดงปัจจัยภายในและภายนอกที่ส่งผลต่อการเรียนรู้



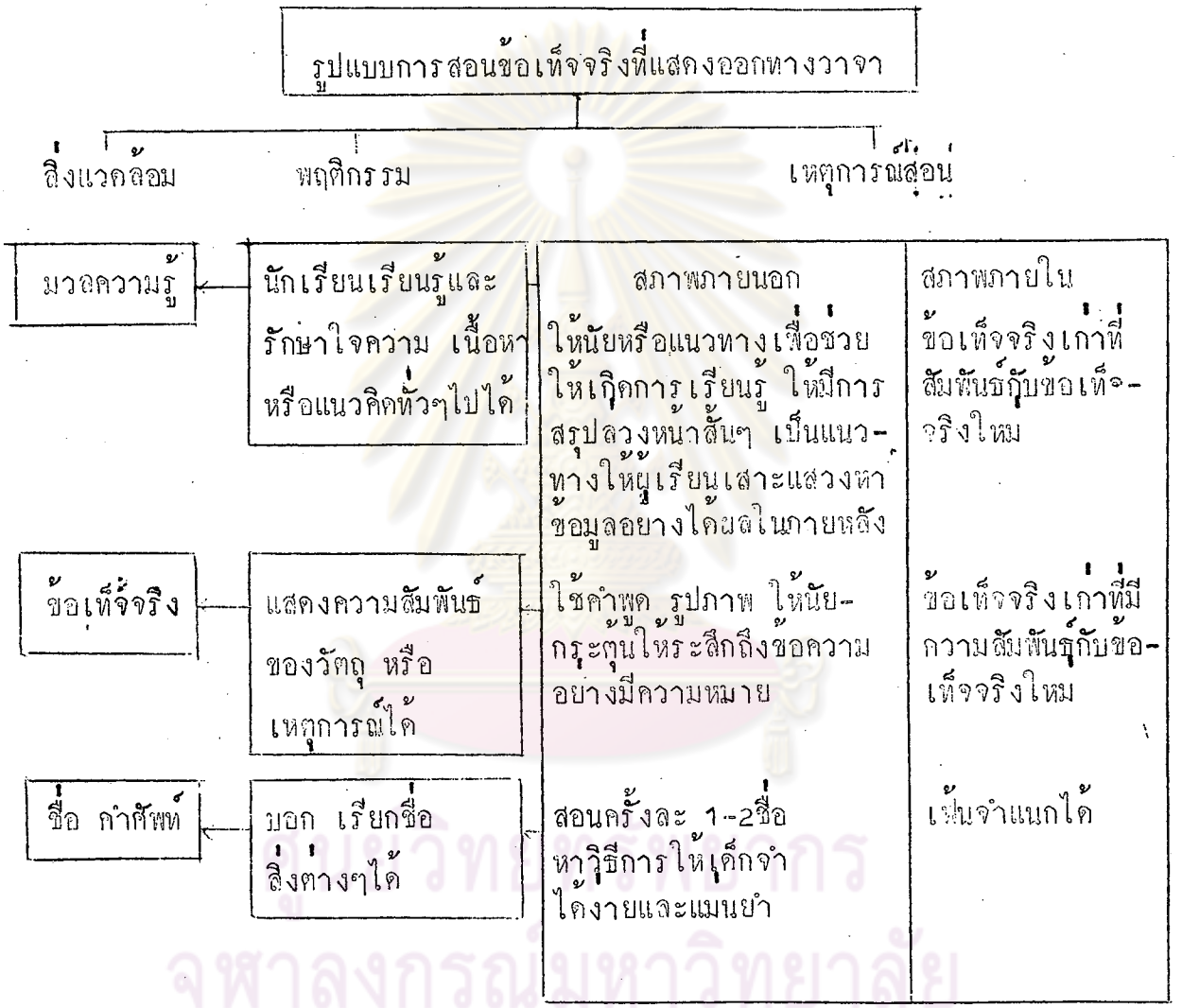
ดังได้กล่าวมาแล้วว่าลักษณะของสมรรถภาพแต่ละชนิดแตกต่างกัน ฉะนั้นสภาพการเกิดการเรียนรู้ของแต่ละสมรรถภาพย่อมแตกต่างกันด้วย โดยเหตุนี้การจัดรูปแบบการเรียนการสอนที่จะมีประสิทธิภาพในการพัฒนา "คน" ให้มีสมรรถภาพดังพึงประสงค์นั้น ครูจะต้องจัดสภาพการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการเกิดการเรียนรู้ของแต่ละสมรรถภาพดังรูปแบบการสอนสมรรถภาพการเรียนรู้ทั้ง 5 ประการ ดังแสดงในแผนภาพที่ 5 ถึง 9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[1]Robert M. Gagné and Leslie J. Briggs, "Principle of Instructional Design" (New York: Holt, Rinchart and Winston, Inc., 1974), pp. 10-11.

แผนภาพที่ 5 แสดงรูปแบบการสอนข้อเท็จจริงที่แสดงออกทางวาจา(Verbal Information)

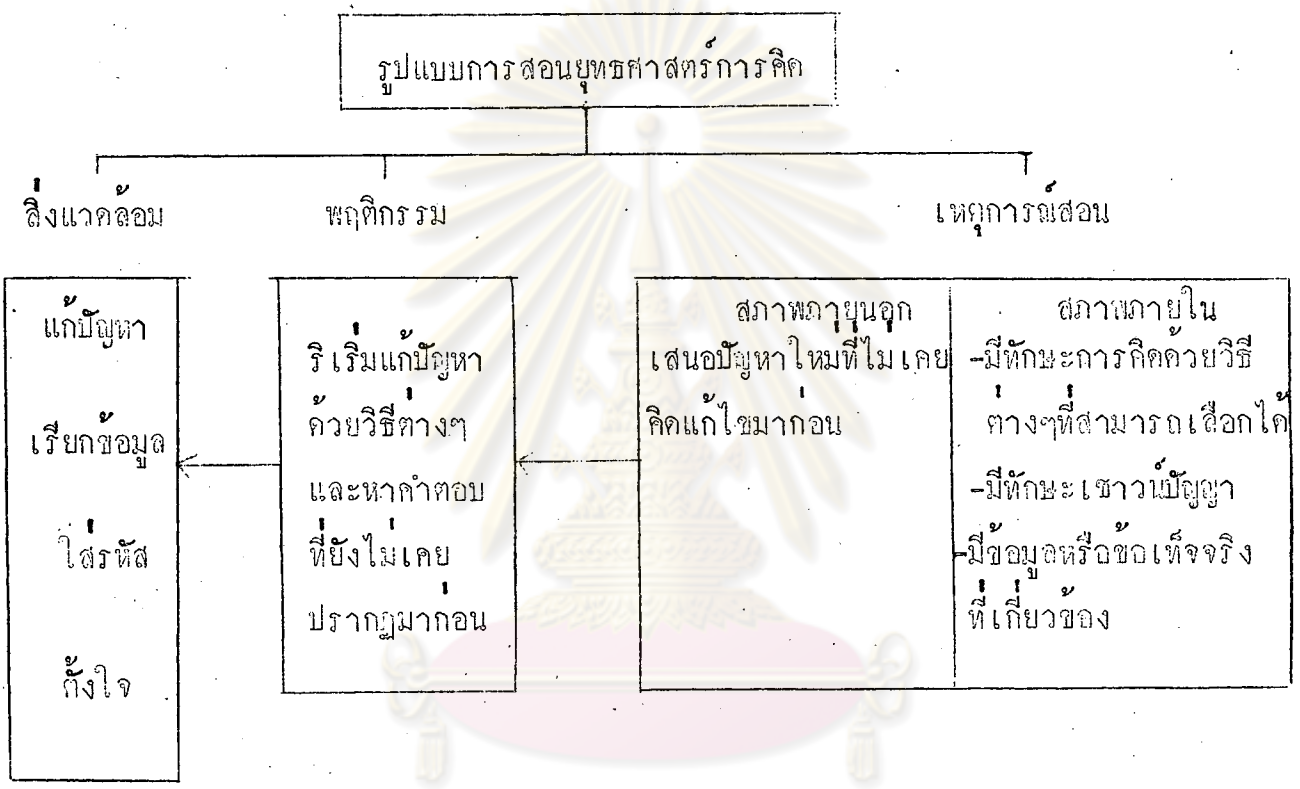


แผนภาพที่ 6 แสดงรูปแบบการสอนทักษะเชาวน์ปัญญา (Intellectual Skill)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

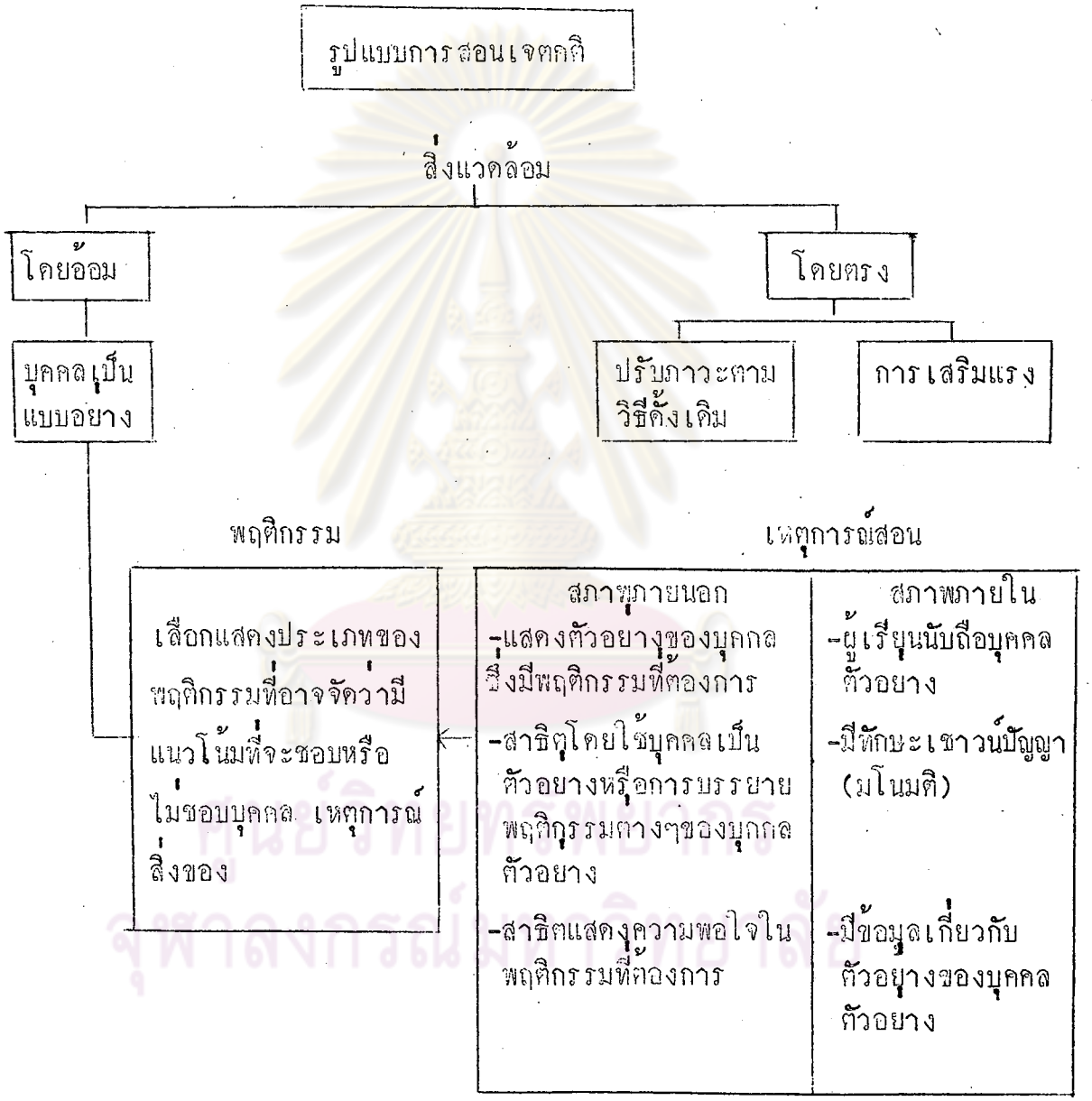
17407734

แผนภาพที่ 7 แสดงรูปแบบการสอนยุทธศาสตร์การคิด(Cognitive strategies)

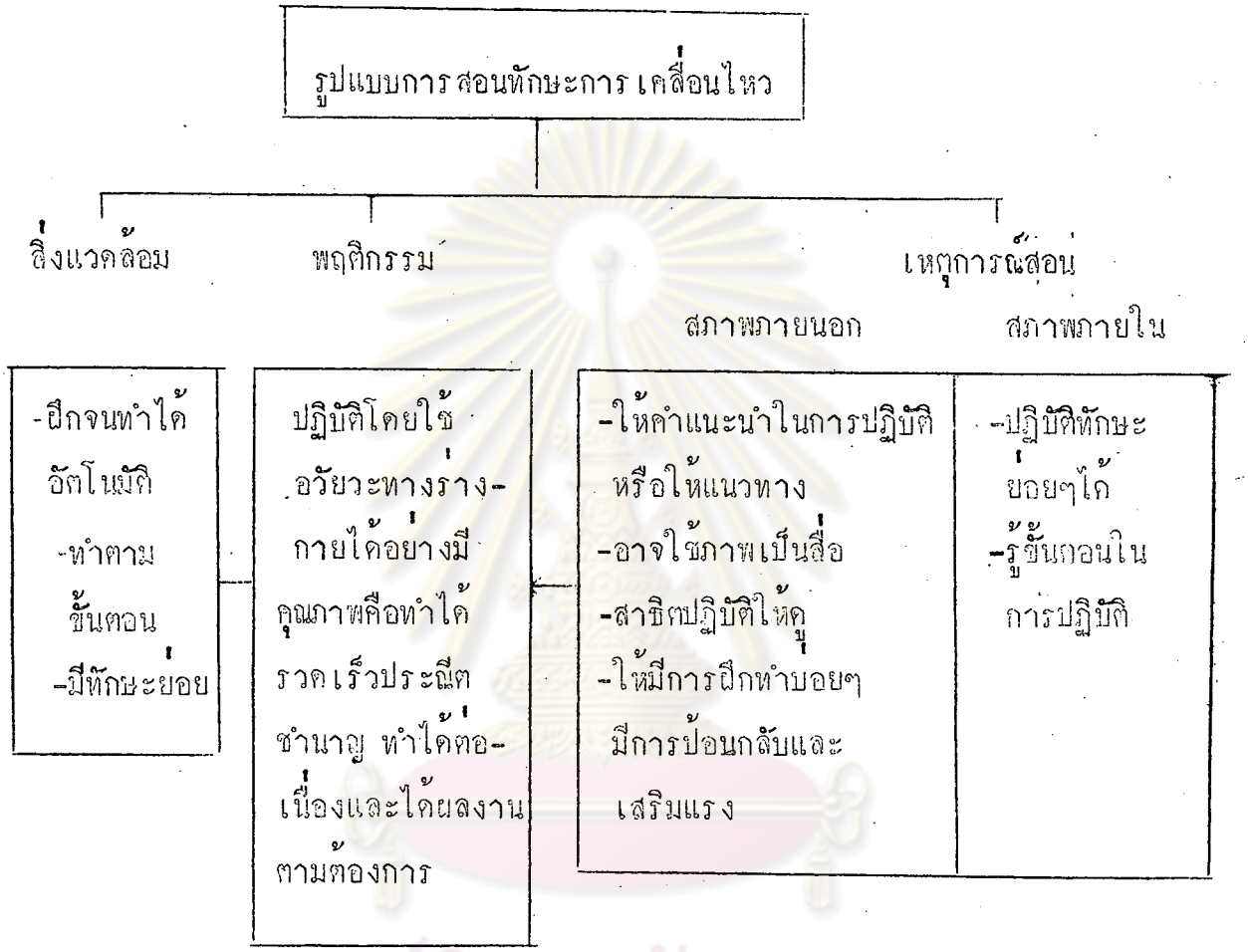


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 8 แสดงรูปแบบการสอนเจตคติ (Attitude)



แผนภาพที่ 9 แสดงรูปแบบการสอนทักษะการเคลื่อนไหว[1] (Motor Skill)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[1] หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6, การเรียนการสอนตามหลักสูตรใหม่, (นครสวรรค์: ไพศาลการพิมพ์, 2524), หน้า 34 - 38.

จากความแตกต่างของสมรรถภาพการเรียนรู้ทั้ง 5 ประการ และสมรรถภาพการเรียนรู้แต่ละแบบ ก็มีรูปแบบในการจัดการเรียนการสอนเฉพาะของตนเอง ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องพิจารณาและวิเคราะห์เนื้อหาให้เหมาะสมกับรูปแบบในการสอนสมรรถภาพการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ด้วยตนเอง ตารางที่ 4 นี้จะช่วยสรุปสภาพที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ในแต่ละสมรรถภาพ ซึ่งครูจะต้องนำไปพิจารณาในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนถึงการวัดผลด้วย

ตารางที่ 4 แสดงการจัดสภาพการสอนให้สอดคล้องกับสมรรถภาพการเรียนรู้ในแต่ละสมรรถภาพ

สมรรถภาพการเรียนรู้	สภาพการเรียนการสอน	การวัดผล
1. ข้อเท็จจริงที่แสดงออกทางวาจา	1. ระลึกถึงข้อมูลเก่าหรือความรู้พื้นฐานเดิมที่มีความหมายและเกี่ยวข้องกับความรู้ใหม่ที่จะเรียน 2. ให้ความรู้ใหม่ที่สัมพันธ์กับความรู้เก่า 3. ให้ความรู้ใหม่อย่างมีความหมายต่อตัวผู้เรียน 4. จัดความรู้ให้ผู้เรียนจำได้ง่าย แม่นยำและสามารถเรียกคืนกลับมาใช้ได้ 5. ใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ช่วย 6. ให้มีการกระทำซ้ำ ๆ ทบทวนบ่อย ๆ	นักเรียนสามารถ - บอกข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนไปแล้วได้ - บอกชื่อได้ - บอกรายการได้ - บอกลักษณะได้ - บอกความหมายศัพท์ได้ - บอกความรู้ที่เรียนไปแล้วได้ - เล่าเรื่องราวต่าง ๆ ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สมรรถภาพการเรียนรู้	สภาพการเรียนการสอน	การวัดผล
2. ทักษะเชาวน์ปัญญา		นักเรียนสามารถจำแนกสิ่งต่าง ๆ ได้ เช่น
2.1 การเพ่งจำแนก	1. เสนอสถานการณ์ซ้ำ ๆ เกี่ยวกับความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งเร้า 2. เน้นสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ให้มีรูปร่างเด่นชัด 3. การระลึกถึงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องกำหนดความแตกต่าง	- จำแนกชนิด - จำแนกพวก - จำแนกเสียง
2.2 มโนมติรูปธรรม	1. ระลึกถึงความแตกต่างของคุณลักษณะของสิ่งของที่เกี่ยวข้องได้ 2. ให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างที่มีลักษณะแตกต่างกันแต่อยู่ในประเภทเดียวกัน 3. ให้นักเรียนระบุตัวอย่างที่มีรูปร่างลักษณะต่าง ๆ กันแต่อยู่ในประเภทเดียวกัน	นักเรียนสามารถระบุ คุณสมบัติของกลุ่ม โดยการเลือกและจำแนกหรือจัดกลุ่มได้ เช่น จัดพวกหรือจัดประเภทสิ่งของที่กำหนดให้
2.3 มโนมตินิยาม	1. ระลึกถึงมโนมติที่เป็นองค์ประกอบได้ 2. สาธิตเกี่ยวกับมโนมติที่เป็น-	นักเรียนสามารถแสดงการจัดองค์ประกอบและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ เช่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สมรรถภาพการเรียนรู้	สภาพการเรียนการสอน	การวัดผล
	องค์ประกอบนั้นหรือบอกข้อความที่เป็นนิยามและสาธิตการใช้นิยาม	- จัดพวกจากนิยามที่กำหนดให้ได้ - ให้ความหมายหรือนิยมสิ่งที่กำหนดให้ได้
2.4 กฎ	1. ระลึกถึงมโนมติที่เป็นองค์ประกอบของกฎ 2. ระลึกถึงกฎย่อย ๆ ที่เป็นพื้นฐานมาก่อน 3. สาธิตหรือบอกวิธีการใช้กฎ	นักเรียนสามารถสาธิตการใช้กฎ, สูตร หลักการต่าง ๆ ได้
2.5 กฎชั้นสูง	1. ระลึกถึงกฎย่อย ๆ ที่เกี่ยวข้อง 2. ให้ปัญหาที่ต้องใช้กฎเหล่านั้น 3. สาธิตการใช้กฎในการแก้ปัญหา 4. ให้นักเรียนฝึกการใช้กฎแก้ปัญหา	นักเรียนสามารถนำกฎไปใช้แก้ปัญหาได้
3. ยุทธศาสตร์การคิด	1. มีความตั้งใจจดจ่อ 2. รู้จักเลือกรับรู้ 3. มีเคล็ดลับหรือเทคนิคการจำ 4. มีความสามารถในการเรียกข้อมูลหรือความรู้เก่ากลับคืนออกมาใช้ได้ทันที 5. ต้องมีความรู้ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ	นักเรียนสามารถค้นคิดริเริ่มแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อนได้ หรือ แก้ปัญหาเดิมแต่ใช้วิธีการใหม่ ๆ แปลก ๆ ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สมรรถภาพการเรียนรู้	สภาพการเรียนการสอน	การวัดผล
	และมโนมติที่เกี่ยวข้อง 6. ต้องมีคุณภาพในการคิดหรือคิดเป็น 7. ฝึกคิดบ่อย ๆ ในสถานการณ์ที่แปลกแตกต่างกันไป	
4. ทักษะการเคลื่อนไหว	1. ทบทวนทักษะย่อย ๆ 2. ทบทวนการใช้ทักษะรวม (กฎ) 3. ฝึกทักษะย่อยทีละทักษะ 4. ฝึกทักษะทั้งหมด 5. ให้ลงมือปฏิบัติจริง 6. ให้ข้อมูลป้อนกลับในขณะฝึกปฏิบัติ	นักเรียนสามารถทำงานเกี่ยวกับการใช้ทักษะของกล้ามเนื้อได้
5. เจตคติ	1. ทบทวนข้อมูล ความรู้ และทักษะเชาวน์ปัญญาที่เกี่ยวข้องกับเจตคตินั้น 2. สร้างหรือระลึกถึงบุคคลที่เป็นตัวอย่างในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเจตคตินั้น 3. อภิปรายถึงพฤติกรรมและผลของบุคคลตัวอย่างนั้นอย่างกว้างขวาง 4. ใช้แรงเสริมเมื่อนักเรียนเลือกกระทำในสิ่งที่พึงประสงค์	นักเรียนเลือกการกระทำที่พึงประสงค์ไปปฏิบัติได้

[1]

[1]หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, "คู่มือแนวการสอน ส. 028 นักวิทยาศาสตร์และนักประดิษฐ์ที่สำคัญของโลก", (โรงพิมพ์คุรุสภา: 2522), หน้า 22-25.

สรุปการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1. ศึกษาจุดประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ ว่ามุ่งสอนเน้นสมรรถภาพใด
   1.1 ข้อเท็จจริงที่แสดงออกทางวาจา หรือ
   1.2 ทักษะเชาวน์ปัญญา หรือ
   1.3 ยุทธศาสตร์การคิด หรือ
   1.4 ทักษะการเคลื่อนไหว หรือ
   1.5 เจตคติ
2. วิเคราะห์"การเรียนรู้" ของบทเรียนนั้น ๆ ว่า
   2.1 สมรรถภาพนั้น ๆ มีลักษณะการเกิดการเรียนรู้อย่างไร
   2.2 จะจัดลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้สมรรถภาพนั้น ๆ อย่างไร
   2.3 จะต้องมีพื้นฐานอะไรบ้าง
3. จัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะกับสมรรถภาพการเรียนรู้โดยคำนึงถึง
   3.1 สภาพภายในของผู้เรียนเกี่ยวกับ
      - พื้นฐานความรู้ ทักษะ และความรู้เดิมของนักเรียนมีเพียงพอหรือไม่
      - กระบวนการจัดข้อมูลของการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างไร
   3.2 สภาพภายนอกของผู้เรียนเกี่ยวกับ
      - จะจัดลำดับขั้นการสอนอย่างไร
      - จะใช้สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม การวัดผล การเสริมแรง การป้อนข้อมูลกลับอย่างไร
      - จะจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนอย่างไร[1]

---

[1]หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, "คู่มือแนวการสอน ส.028 นักวิทยาศาสตร์และนักประดิษฐ์ที่สำคัญของโลก", (โรงพิมพ์คุรุสภา: 2522), หน้า 34.

การสอนแบบบอกให้รู้ (Expository Instruction)

การสอนแบบบอกให้รู้เป็นการสอนที่ใช้กันมาเป็นเวลานาน จนถึงในปัจจุบันนี้ก็ยังไม่มีที่ท่าว่าจะล้าสมัย ยังนับได้ว่าเป็นวิธีการสอนร่วมสมัยได้อยู่ เพราะครูอาจารย์ ไม่ว่าจะสอนในระดับใดตั้งแต่ประถมศึกษาไปจนถึงอุดมศึกษา ก็อาจจะกล่าวได้ว่าส่วนมากยังคงนิยมใช้กันอยู่

ความหมายของการสอนแบบบอกให้รู้

โทมัส เจ กูเนย์, เอ็ดเวอร์ด เจ เดวิส และ เค บี แฮนเดอร์สัน (Thomas J. Cooney, Edward J. Davis and K. B. Handerson) กล่าวว่า การสอนแบบบอกให้รู้ คือ การสอนโดยการอธิบายหรือแปลความเพื่อให้ความหมายชัดเจนขึ้น[1]

จอห์น พี ดีเซคโก (John P. Dececco) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบบอกให้รู้ว่า เป็นการสอนที่ครูให้ทั้งกฎเกณฑ์ และวิธีการแก้ปัญหาโดยที่ครูจะเสนอเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมดที่นักเรียนต้องเรียนในลักษณะที่จัดเรียงเป็นระเบียบ และนักเรียนไม่ต้องไปค้นคว้าตามลำพัง การสอนแบบนี้อาจเรียกว่า การสอนแบบอนุมาน (Deductive Teaching) เพราะครูมักจะเริ่มต้นสอนโดยการให้นิยาม มโนมติ หรือกฎเกณฑ์และรายละเอียดทั้งหมดเพื่อให้สามารถนำไปใช้และถ่ายทอดการเรียนรู้ได้[2]

---

[1] Thomas J. Cooney, Edward J. Devis and K. B. Handerson "Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics." (Boston: Houghton Miffin Co., 1975), p. 132.

[2] John P. Dececco. "Psychology of Learning and Instruction." New Jersey: Prentice - Hall Inc. 1968), p. 70.

เวอร์นัน เอส เกอร์ลาช และ เดวิด พี อีลี (Vernon S. Gerlach and David P. Ely) กล่าวว่าการสอนแบบบอกให้รู้เป็นการสอนที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้แก่นักเรียน แหล่งความรู้ส่วนมากได้จากแบบเรียน สื่อการเรียนการสอน และจากประสบการณ์ของครู ความรู้ที่นักเรียนได้รับก็คือความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ เทคนิคการสอนที่ใช้มากได้แก่ การบรรยาย บางครั้งอาจจะใช้การอภิปราย การทำรายงาน เป็นต้น[1]

การสอนแบบบอกให้รู้ เป็นการสอนที่ครูเป็นผู้บอกให้นักเรียนเป็นผู้ตีความ เมื่อครูปรารถนาที่จะให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องใด ครูก็จะอธิบาย และมักจะสรุปเสียเอง ในขณะที่ครูอธิบายนั้น ครูจะวิเคราะห์ แยกแยะให้เห็น และตีความให้นักเรียนเข้าใจ ครูอาจจะมีวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอนมาแสดงให้ดู แต่ครูใช้เพื่อประกอบการอธิบายหรือการบอกของครูเพื่อให้นักเรียนคิดตาม ในการสอนกฎหรือสูตร ครูมักจะบอกสูตรนั้น และบอกว่านำไปใช้อย่างไร โดยยกตัวอย่างประกอบเสร็จ แล้วครูก็ให้นักเรียนลองทำแบบฝึกหัด โดยใช้สูตรนั้น ถ้านักเรียนทำได้ก็แสดงว่านักเรียนเข้าใจ[2]

<u>วัตถุประสงค์ของการสอนแบบบอกให้รู้</u>

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนในเรื่องที่ยังไม่มีความรู้
2. เพื่อเรียนรู้กฎหรือสูตรในเวลาอันรวดเร็ว
3. เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและสามารถสอนเป็นกลุ่มใหญ่ได้

---

[1]Vernon S. Gerlarch and David P. Ely. "<u>Teaching and Media: A Systematic Approach</u>." (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1971), pp 15.

[2]ยุพิน พิพิธกุล. "<u>การเรียนการสอนคณิตศาสตร์</u>" (กรุงเทพมหานคร: บริษัทบพิธการพิมพ์ จำกัด, 2524), หน้า 63

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. เพื่อเน้นลักษณะหรือความสำคัญของเนื้อหานั้น ๆ

5. เพื่อเน้นย้ำในข้อบกพร่องต่าง ๆ ของนักเรียน

ลำดับขั้นของการสอนแบบบอกให้รู้

แอมพาโร เอส ลาร์ดิซาบอล และคนอื่น ๆ (Amparo S. Lardizabal, and Others) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบบอกให้รู้ดังนี้

1. ขั้นนำ ครูจะกระตุ้นโดยนำความรู้เดิมมาสัมพันธ์กับความรู้ของบทเรียนใหม่ และบอกกล่าวเรื่องที่จะสอนให้นักเรียนทราบล่วงหน้า

2. ขั้นเสนอความรู้ ครูใช้การอธิบายโดยยึดหลักเกณฑ์ดังนี้

ก. สัมพันธ์บทเรียนใหม่กับความรู้เดิม

ข. จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยประกอบการอธิบาย

ค. อธิบายโดยใช้การสอนแบบต่าง ๆ เช่น การสาธิต เปรียบเทียบ เล่าเรื่อง เขียนแผนภาพ เป็นต้น

3. ขั้นนำไปใช้ ขั้นนี้จะแสดงว่านักเรียนเข้าใจการอธิบายของครูหรือไม่ อาจมีการทดสอบ ให้งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ [1]

โทมัส เจ กูเนย์, เอดเวิร์ด เจ เดวิช และ เค บี แฮนเดอร์สัน กล่าวถึงขั้นตอนของการสอนกฎต่าง ๆ แบบบอกให้รู้ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction Moves)

1.1 เน้นจุดสนใจ (Focus Move) เป็นการบอกกล่าวเรื่องที่จะสอน

1.2 บอกจุดประสงค์ (Objective Move) เป็นการอธิบายเป้าหมายของบทเรียน

1.3 กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ (Motivation Move) เน้นให้เห็นประโยชน์

---

[1] Amparo S. Lardizabal, et al., "Methods and Principles of Teaching." Aleman Phoenix, 1970: pp 68 - 70.

2. การให้ความรู้ (Assertion Moves) ครูอธิบายหรือบอกกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

3. การยกตัวอย่าง (Instantiation Moves) ยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับกฎ

4. การนำไปใช้ (Application Moves)คล้ายกับขั้นที่ 3 เป็นการนำเอากฎหรือหลักเกณฑ์มาใช้

5. การตีความ (Interpretation Moves) เป็นขั้นตอนที่ครูอธิบายใหม่เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจสิ่งที่กล่าวมาแล้ว

6. การยกตัวอย่างตรงข้าม (Counter Example Moves) ยกตัวอย่างในกรณีของการขัดแย้ง

7. การให้เหตุผล (Justification Moves) เป็นการใช้เหตุผลยืนยันข้อสรุปนัยทั่วไป หรือ กฎต่าง ๆ ว่าเป็นจริงแล้วได้รับการยอมรับแล้ว[1]

การสอนแบบบอกให้รู้ที่ผู้วิจัยใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แบ่งลำดับขั้นตอนในการสอนดังนี้

1. ขั้นสอน เป็นการบอกจุดประสงค์ของบทเรียน เร้าความสนใจ และทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนที่จะเรียน

2. ขั้นสอน ใช้การอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหา และรายละเอียดต่าง ๆ ของบทเรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบการอธิบาย มีการยกตัวอย่างและเน้นย้ำในจุดสำคัญ ๆ ที่นักเรียนควรจะรู้ และให้ซักถามอภิปรายเมื่อเกิดความสงสัย

3. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปกฎเกณฑ์และเนื้อหารายละเอียดต่าง ๆ ของบทเรียนร่วมกัน

---

[1]Thomas J. Cooney, Edward J. Davis and K.B.Handerson "Dynamies of Teaching Secondary School Mathematies, (Boston: Houghton Miffin Co.,1975). pp. 114-130.

4. ขั้นวัดผลและประเมินผล ใช้การสังเกต การตอบคำถาม ทำแบบทดสอบแบบฝึกหัด และกิจกรรมต่าง ๆ

ข้อดีและข้อเสียของการสอนแบบบอกให้รู้

ข้อดี

1. ครูผู้สอนสามารถอธิบายสิ่งที่ต้องการจะสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์

2. สอนเนื้อหาได้มาก และสอนนักเรียนได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ และการสอนไม่มีข้อจำกัดเรื่องสถานที่

3. ประหยัดวัสดุ อุปกรณ์และเวลาได้มาก

4. ครูสามารถกำหนดเนื้อหาได้ว่าจะสอนได้เท่าใด จะจบเมื่อใด เพราะสามารถยืดหยุ่นการเรียนการสอนได้ นอกจากนั้นครูอาจขยายหรือเพิ่มเติมเนื้อหาที่มีอยู่ในบทเรียนได้

5. ครูสามารถปลูกฝังแนวความคิด และเจตคติที่พึงปรารถนาได้

ข้อเสีย

1. ไม่สนองหลักจิตวิทยา เพราะเด็กจะถูกกำหนดให้ทำกิจกรรมเป็นการสอนที่ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ครูอาจจะอธิบายเร็วหรือช้าเกินไป ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย

3. ผู้เรียนมักจะเรียนรู้โดยการจำหรือฝึกหัดซ้ำ ๆ ทำให้ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. นักเรียนต้องคอยรับความรู้ที่ครูป้อนให้ และกลายเป็นคนที่ต้องคอยพึ่งผู้อื่น

5. ทำให้นักเรียนขาดความพยายามที่จะคิดแก้ปัญหา หรือค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะในการสอนแบบบอกให้รู้

1. ในการสอนควรดูระดับอายุของนักเรียนด้วย นักเรียนในระดับชั้นต่ำ ๆ ควรใช้สื่อการเรียนการสอนให้มาก เพื่อให้เด็กสามารถเกิดความคิดจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ส่วนระดับชั้นสูง ๆ ที่นักเรียนมีความพร้อมทางด้านความคิดแล้ว จะใช้สื่อการสอนน้อยลงหรือ

ไม่ใช้เลยก็ได้

2. ครูควรมีความรอบรู้ และต้องมีความแม่นยำในเนื้อหาวิชามาก เพราะถ้าเกิดการติดขัด นักเรียนจะหมดความศรัทธาทันที เนื่องจากครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

3. ครูควรใช้ภาษา คำพูด ให้เหมาะกับระดับวัยต่าง ๆ ของผู้เรียน การใช้ศัพท์สูง ๆ ที่ไม่เหมาะกับวัยของผู้เรียนจะทำให้ฟังแล้วเกิดความงุนงง สงสัย และไม่เข้าใจได้

4. ควรจัดวางระบบและระเบียบของเรื่องราว หรือเนื้อหาที่จะสอนให้สัมพันธ์สอดคล้องและต่อเนื่องกันเป็นลำดับไป

5. ไม่ควรกางหนังสือ ตำราเข้าไปสอน เพราะทำให้บุคลิกภาพของครูเสียไป และในขณะที่สอนครูควรใช้เทคนิคต่าง ๆเช่น มีการเน้นเสียงหนักเสียงเบา ย้ำเมื่อถึงตอนสำคัญ

<u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรงในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของกาญเยกับการสอนแบบบอกให้รู้ ทั้งในประเทศและต่างประเทศยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดเคยทำการทดลองมาก่อน แต่เนื่องจากลักษณะการสอนตามแบบของกาญเยเป็นแนวผสมผสาน กล่าวคือสามารถเลือกใช้วิธีสอนได้หลายแบบ และใช้สื่อการเรียนการสอนได้ไม่จำกัดชนิด ในที่นี้จึงขอเสนองานวิจัยเปรียบเทียบการสอนด้วยวิธีต่าง ๆ กับการสอนแบบบอกให้รู้ดังนี้

<u>งานวิจัยในประเทศ</u>

ในปี พ.ศ.2521 เสถียร ศิริสถิตย์กุล ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูงปีที่ 1 ทั้งสองกลุ่ม ปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ 0.05 [1]

ในปีเดียวกัน เวช มงคล ได้ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติไม่แตกต่างกัน และนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนมีทัศนคติที่ดีต่อหน่วยการเรียนการสอน [2]

ในปี พ.ศ.2522 อรุณ สมชัย ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อผสมกับการสอนปกติ และศึกษาทัศนคติต่อบทเรียนที่ใช้สื่อผสมกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสมมีทัศนคติเชิงนิมานต่อบทเรียนที่ใช้สื่อประสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 [3]

---

[1]เสถียร ศิริสถิตย์กุล, "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง เรื่องความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2521), หน้า 36-39.

[2]เวช มงคล, "การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2521), หน้า 41-42.

[3]อรุณ สมชัย, "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อผสมกับการสอนปกติ และศึกษาทัศนคติต่อบทเรียนที่ใช้สื่อผสม (ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2522), หน้า 51.

ในปีเดียวกัน ผ่องฉวี ไวยาวัจมัย ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "อัตราส่วนและร้อยละ" โดยใช้สื่อประสมกับวิธีสอนแบบบอกให้รู้ ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสมกับวิธีสอนแบบบอกให้รู้ไม่แตกต่างกัน และได้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้สื่อประสม ซึ่งนักเรียนเห็นด้วยกับการเรียนโดยใช้สื่อประสมมากกว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่เห็นด้วย [1]

งานวิจัยในต่างประเทศ

ปี ค.ศ.1962 จอห์น เออร์วิน มอสส์ (John Irvin Moses) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติในวิชาพีชคณิต ระดับชั้นเตรียมอุดมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนดี การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มนักเรียนอ่อน การสอนทั้งสองแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาพีชคณิตไม่แตกต่างกัน [2]

ในปี ค.ศ. 1972 เดวิด อี คอนรี (David E. Conry) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของอายุและเพศในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิตชั้นปีที่ 1 ระดับวิทยาลัย โดยการสอนแบบบทเรียนโปรแกรมและการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่าผล

---

[1] ผ่องฉวี ไวยาวัจมัย. "เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละโดยใช้สื่อประสมกับวิธีสอนแบบบอกให้รู้"(วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: 2522) หน้า 42 - 43.

[2] John Irvin Moses, "A Comparison of the Results of Achievement with Programmed Learning and Traditional Classroom Techniques in First Year Algebra at Sprins Eramch Junior High School." Dissertation Abstracts International 23(November 1962): 1559.

สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิตของการสอนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกัน และการเปรียบเทียบระหว่างเพศผลก็ไม่แตกต่างกัน แต่การเปรียบเทียบระหว่างอายุปรากฏว่า นักเรียนที่มีอายุมากจะมีความก้าวหน้าในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยอย่างมีนัยสำคัญ[1]

ในปี ค.ศ. 1966 อัลเลน เมย์นาร์ด ร็อบสัน (Allen Maynard Robson) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนพีชคณิตในระดับชั้นปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเรียนโดยการสอนแบบบทเรียนโปรแกรม ส่วนอีกสองกลุ่มสอนโดยวิธีแบบปกติผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติทำคะแนนได้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบทเรียนแบบโปรแกรม แต่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกัน[2]

ในปี ค.ศ. 1969 เดนนิส ดี ไรเมอร์ (Dennis D. Reimer) ได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้วิธีสอนแบบแนะนำการค้นพบและวิธีสอนแบบบอกให้รู้ในระดับวิทยาลัยสำหรับนักเรียนใหม่ที่ไม่เลือกวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก มีนักศึกษาในการทดลอง 104 คน พบว่าวิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบอกให้รู้ไม่แตกต่างกัน และ

---

[1] David E. Conry, "The Effect of Age and Sex Upon a Comparison between Achievement Gains in Programmed Instruction and Conventional Instruction in Remidial Algebra I at Northern Virginia Community College," Dissertation Abstract International 32 (March, 1972): 5102 - A.

[2] Allen Maynard Robson, "A Comparative Study of the Teaching of First Year Algebra," Dissertation Abstract International 27 (July, 1966): 85 - A.

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและระดับความสามารถไม่มีนัยสำคัญ[1]

ในปี ค.ศ. 1972 เอิร์ล อี. คีส (Earl E. Keese) ได้ทำการศึกษาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบอกให้รู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 8 สองห้อง ๆ ละ 31 คน ได้ผลสรุปตอนหนึ่งว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนแบบค้นพบมีผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบอกให้รู้อย่างมีนัยสำคัญ และเจตคติของนักเรียนที่สอนโดยวิธีค้นพบดีกว่าที่สอนแบบบอกให้รู้อย่างมีนัยสำคัญ[2]

---

[1]Dennis D. Reimer, "The Effectiveness of Guided Discovery Method of Teaching in a College Mathematics Course for Non - Mathematics and Non - Science Major." Dissertation Abstracts International 30 (1) 1969: 626 - A.

[2]Earl E. Keese. "A Study of the Creative Thinking Ability and Student Achievement in Mathematies Using Discovery and Expository Method of Teaching." Dissertation Abstracts International 33 (July, 1972): 1589 - A.