

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยเรื่อง ผลของระดับความเป็นรูปธรรมในการนำเสนอการสอนเล่นเกม คอมพิวเตอร์ที่บ้านที่มีต่อความเข้าใจในการเล่นเกมนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้แบ่งออกเป็น 7 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เกมคอมพิวเตอร์
3. การสอนเกม
4. ระดับความเป็นรูปธรรม
5. แบบการคิด
6. ความเข้าใจ
7. เกมที่บ้าน

#### 1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้วยวิวัฒนาการและสภาพการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลให้การจัดการศึกษาต้องปรับเปลี่ยนวิธีการและรูปแบบให้สอดคล้องกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น วงการศึกษาจึงให้ความสนใจและตื่นตัวในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่ออุปกรณ์ในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ โดยใช้โปรแกรมที่เราเรียกว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" (Computer-Assisted Instruction : CAI) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการเรียนอย่างหนึ่งในหลายวิธีการเรียนด้วยตนเองที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยหลักสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การนำเนื้อหาแยกเป็นส่วนๆ แล้วดำเนินการเรียนการสอนทีละส่วนย่อยๆ (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2535) ผู้เรียนสามารถใช้เวลาเรียนได้ตามความเร็วที่ผู้เรียนต้องการ (Self-pacing) เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีพัฒนาการทางการเรียนไม่เท่ากัน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีการตอบสนองต่อผู้เรียนได้รวดเร็ว มีการเสริมแรงรวมทั้งสามารถรวมเสียง ตัวอักษร สี กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้เกิดความสมจริงหรือคล้ายจริงได้ดี (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2531) ซึ่งให้ผลสัมฤทธิ์ได้ดีกว่าการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ในห้องเรียน

การศึกษาด้วยตนเองเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจและได้รับการยอมรับในต่างประเทศ เป็นเรื่องธรรมดาที่เด็กสามารถศึกษาและเรียนรู้อะไรอยู่ที่บ้านของตนเองได้มีอิสระที่จะเลือกเรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจจากแหล่งความรู้และเนื้อหาบทเรียนจากสิ่งต่างๆ รอบตัวคอมพิวเตอร์ที่

ถูกนำมาใช้ในวงการศึกษาดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ Computer Assistant Instruction (CAI) เพื่อที่จะถ่ายทอดความรู้และเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาและวิชาความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล (วิรัช พานิชวงค์, 2534) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่น่าสนใจเป็นการใช้สื่อการสอนสำหรับการสอนในลักษณะหนึ่งสามารถสนองตอบความมุ่งหมายของการสอนแบบเอกัตบุคคลซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในกระบวนการของการเรียนการสอน (กอบกุล สรรพกิจจำนง, 2531 อ้างถึงใน ศิริพร หัตถา)

### คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 1. สารสนเทศ (Information)

สารสนเทศ ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจเป็นลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในทางตรงก็ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเภทของการติวเตอร์ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจและฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาสาระในลักษณะทางอ้อมก็ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของเกมและการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางความคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ใช้ได้มีความต้องการในการเรียนรู้ได้มากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมออกจากซอฟต์แวร์เกมที่มุ่งเน้นความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด อย่างไรก็ดี ซอฟต์แวร์บางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งทั้งนี้ เกมเหล่านั้นจะต้องมีลักษณะสำคัญ กล่าวคือจะต้องมีเป้าหมายรวมหรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหา สาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

## 2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคล แต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอน รายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะการที่ตอบสนองต่อความแตกต่าง ส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีความยืดหยุ่นให้ได้พอสมควรที่ ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่ เหมาะสมกับตัวเองได้ การควบคุมของการเรียนนี้มีอยู่หลายลักษณะด้วยกันลักษณะสำคัญๆ ได้แก่

การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใดข้ามส่วนใด ออกจากการเรียนเมื่อใดหรือ ย้อนกลับมาเรียนส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา

การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใดก่อนหลังหรือการสร้างลำดับ ด้วยตัวเอง เช่นในลักษณะการเรียนเนื้อหาส่วนโยงใยหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกแบบทดสอบหรือ หรือไม่ หากจะทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่นการมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจจะต้องมีการนำระบบ ผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัด เสนอเนื้อหา (หรือแบบฝึกหัด) ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นที่ความสามารถและความ สนใจของผู้เรียน

## 3. การโต้ตอบ (Interaction)

การโต้ตอบ ในที่นี้คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้สอนได้มากที่สุดนอกจากนั้นการเรียนที่มนุษย์ได้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้น เพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์เฉพาะ อย่างการได้มีการ ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้อง เอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้ง บทเรียน



#### 4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

การที่ผลป้อนกลับโดยทันทีตามแนวคิดของสกินเนอร์ ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบ ถือเป็น การเสริมแรง (Reinforcement) การให้ผลป้อนกลับโดยทันทีหมายรวมถึงการที่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนใน เนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็น วิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนของตนเองได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ สนับสนุนว่าการให้ป้อนผลกลับแก่ผู้เรียนจะให้ประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดี

ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจาก มัลติมีเดีย-ซีดีรอมส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์สำคัญต่างๆ ฯลฯ แต่มัลติมีเดียซีดีรอมไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่ อย่างใด ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบทดสอบแบบฝึกหัดหรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใด รูปแบบหนึ่งซึ่งทำให้มัลติมีเดีย-ซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ (Presentation Media ) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ ประเภทติว เตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทเกม ประเภทการจำลองและประเภทแบบทดสอบ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งจะนำเสนอ เนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนคอมพิวเตอร์ ประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่งไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะตัดสินใจเลือกที่จะทำแบบทดสอบหรือไม่ อย่งไรหรือจะ เลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ตามความต้องการของตนเอง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นให้ ผู้เรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมากในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเป็น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นฯ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจ สำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ บทเรียนในรูปของการจำลอง (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและ บังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อ ช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือการลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้น ได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความ สนุกสนานเพลิดเพลินจนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ มีการเสริมแรงเมื่อทำถูกมีการแข่งขันและให้ คะแนน เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วย สอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิด ความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้าง แบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้ คอมพิวเตอร์ประเภทช่วยสอน คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้ การใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบที่ยังมีความแม่นยำและความรวดเร็ว

### ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนอ่อนสามารถใช้เวลา นอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือ สอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดนที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับ ผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนที่สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตัวเองในเวลาและ สถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถ เรียนด้วยตัวเองจากที่บ้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการ ออกแบบมาอย่างดีถูกต้องตามหลักตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถ ที่จะจูงใจให้ผู้เรียนได้เกิดความกระตือรือร้น (Motivation) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการ

เรียนตามแนวคิดของการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า "Learning Is Fun." ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

### **คุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษา ปัญหาที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยแก้ไขได้เป็นอย่างดี ได้แก่

#### ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว

ในปัจจุบันด้วยอัตราส่วนของครูต่อนักเรียนที่สูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวในปกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนเครื่องมือที่จะช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัวซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หรือมีการโต้ตอบผู้สอนได้มากและผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

#### ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ผู้เรียนแต่ละคนย่อมที่จะมีความรู้พื้นฐานความรู้ซึ่งแตกต่างกันออกไปคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบและรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและลำดับของการเรียน

#### ปัญหาการขาดแคลนเวลา

ผู้สอนมักจะประสบกับปัญหาการมีเวลาไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจเนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติแล้วการสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะใช้เวลา 2 ใน 3 เท่าของการสอนด้วยวิธีปกติ

#### ปัญหาการขาดแคลนชาวยุติเยวชาญ

สถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากตัวชุมชนมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้นอกจากสถานศึกษาที่ขาดแคลนผู้เชียวชาญเฉพาะด้านนั้น ก็ยังสามารถที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการสอนได้ โดยในขณะเดียวกันผู้เชียวชาญเองแทนที่จะต้องเดินทางไปสอนหรือเผยแพร่ความรู้ยังสถานศึกษาต่างๆก็สามารถถ่ายทอดความรู้ลงไปคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

และเผยแพร่ให้กับผู้เรียนในสถานศึกษาอื่นๆ ได้ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบการ  
สอนที่พร้อมจะทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

### ข้อพึงระวังของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หากไม่ได้มีการวางแผนในการใช้ไว้อย่างรอบคอบก่อนนำไปใช้นั้นคอมพิวเตอร์ช่วย  
สอนก่อให้เกิดโทษได้ เช่น การเพียงแต่กำหนดให้ผู้เรียนไปใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยที่ไม่ได้  
มีการเตรียมพร้อมใดๆ แก่ผู้เรียนเสียก่อนอาจส่งผลลบแก่ผู้เรียนแทนการเรียนรู้ได้ ผู้สอนจึง  
จำเป็นต้องมีการเตรียมนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้อย่างเหมาะสมด้วย นอกจากการวางแผน  
ในการนำไปใช้แล้ว การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้มาตรฐานในการใช้งานเป็นที่สำคัญ  
มาก เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมตามหลักทางจิตวิทยา  
และทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยเกินไป หรือการที่กิจกรรมที่มีไม่สร้างสรรค์ ไม่เอื้ออำนวยให้เกิดการ  
เรียนรู้ในผู้เรียน หรือการที่โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ยืดหยุ่นพอสำหรับผู้เรียนใน  
การไม่ควบคุมการเรียนของตนได้จะสามารถทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายและไม่ต้องการใช้  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆอีกต่อไปและทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในแง่ลบ  
แทน ยิ่งไปกว่านั้นผู้ที่สนใจจะสร้างควรที่คำนึงไว้ด้วยว่าการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้  
มาตรฐานนั้นต้องใช้เวลาานพอสมควร จากงานวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบให้  
ผู้เรียนใช้เวลาเรียนประมาณ 1 คาบนั้น จะต้องใช้เวลาการผลิตประมาณ 60-100 ชั่วโมง  
นอกจากเวลาในการผลิตแล้วค่าใช้จ่ายในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นนับว่าสูงเมื่อ  
เปรียบเทียบกับสื่อประเภทอื่นๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศนวัสดุต่างๆ ดังนั้นผู้ที่สนใจใน  
การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องใช้เวลาพิจารณาในช่วงการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วย  
สอนให้มากทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งงานที่คุ้มค่ากับเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้ไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

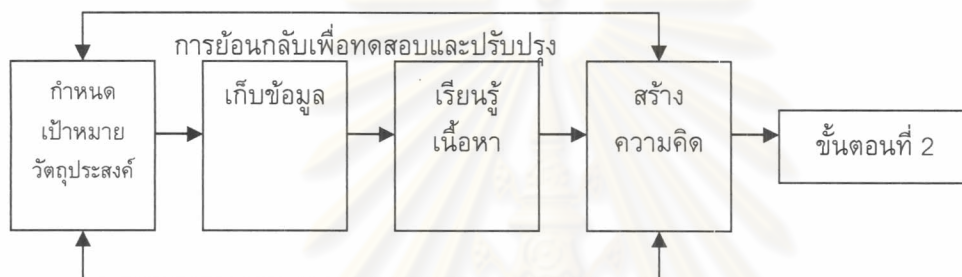


## ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

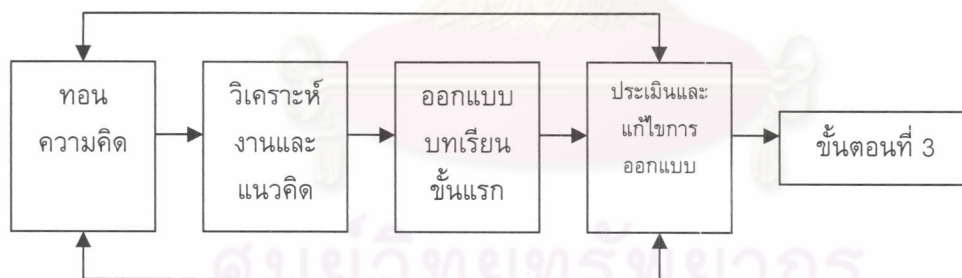
แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอเลสซีและโทรลิป (Alessi & Trollip's Model of Courseware Design) ประกอบด้วยขั้นตอน 7 ขั้นตอนคือ

ภาพที่ 2 แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอเลสซีและโทรลิป (Alessi & Trollip's, 1991)

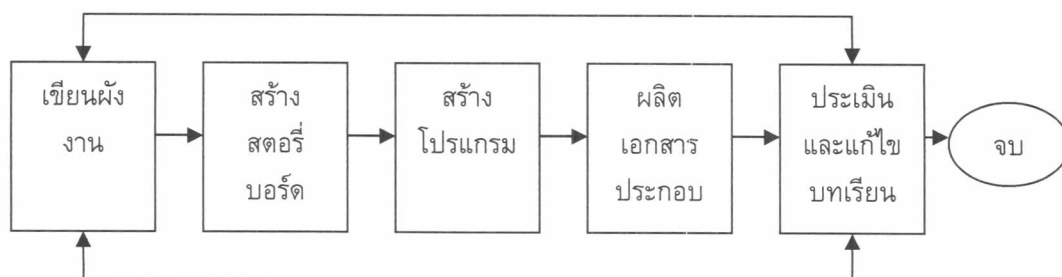
### ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)



### ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)



### ขั้นตอนที่ 3-7



### ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

- 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)
- 1.2 เก็บข้อมูล (Collect Resources)
- 1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)
- 1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

### ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

- 2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)
- 2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis)
- 2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description)
- 2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of The Design)

### ขั้นตอนที่ 3 : ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

### ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

### ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

### ขั้นตอนที่ 6 : ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

### ขั้นตอนที่ 7 : ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

Alessi and Trollip (1991) นำเสนอขั้นตอนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ด้วยกัน 7 ขั้นตอน ซึ่งแบบจำลองนี้มีความคล้ายคลึงกับแบบจำลองของ Roblyer and Hall ได้แก่การที่แบบจำลองนี้ได้รวมเอาการทดสอบการใช้บทเรียนระหว่างการผลิต (Formative evaluation) เอาไว้ รวมทั้งการเน้นการทำงานเป็นทีมและการใช้เวลาให้มากในช่วงของขั้นตอนการปริกษาหารือและวางแผนการออกแบบมากกว่าการที่จะมุ่งเน้นเฉพาะแต่ขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองของ Roblyer and Hall แล้วแบบจำลองของ Alessi and Trollip เป็นแบบจำลองการออกแบบที่ได้รับการออกแบบให้ง่ายและมีความละเอียดชัดเจนมากขึ้นและมีความเหมาะสมกับผู้ผลิตมือใหม่มากกว่า

### ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นตอนแรกของการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนการเตรียมนี้ ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรจะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหาเพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุดจากประสบการณ์ผู้เขียนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ขั้นตอนการเตรียมนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการ

เตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

### 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)

การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน คือ การตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใด กล่าวคือ เป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือเป็นแบบทดสอบ ฯลฯ รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง เช่น ผู้เรียนจะสามารถยกตัวอย่างได้หรืออธิบายได้ เป็นต้น

นอกจากนี้ ก่อนที่จะกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียนได้นั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย (Target audience) เสียก่อน เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ดังนั้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายนี้อาจครอบคลุมถึงการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของผู้เรียนหรือรวมไปถึงข้อมูลลักษณะและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายด้วย ตัวอย่างเช่น หากต้องการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับเรื่องคำศัพท์ในภาษาอังกฤษให้แก่ผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษา ผู้สร้างควรที่จะพิจารณาพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเสียก่อน เช่น พื้นฐานคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กเป็นอย่างไรและความสามารถในการอ่านภาษาไทยเป็นเช่นไร เพราะข้อมูลพื้นฐานส่วนนี้จะส่งผลต่อการได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ที่เหมาะสม (ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป) สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

### 1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources)

การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศ (Information resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา (Materials) การพัฒนาและออกแบบบทเรียน (Instructional development) และสื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional delivery system) ซึ่งในที่นี้ก็คือ คอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหาได้แก่ ตำรา หนังสือ วารสารวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ ภาพต่างๆ และที่สำคัญก็คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหานั้น ส่วนทรัพยากรในส่วนของกระบวนการออกแบบบทเรียน ได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอได้แก่ คอมพิวเตอร์ คู่มือต่างๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการใช้ และผู้เชี่ยวชาญการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในที่สุด



### 1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)

ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ก็จะต้องหาความรู้ด้านการออกแบบบทเรียนหรือหากเป็นผู้ออกแบบบทเรียน ก็จะต้องความรู้ด้านเนื้อหาควบคู่กันไป แม้ในกรณีที่ทำงานกันเป็นทีม ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย สำหรับผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น การเรียนรู้เนื้อหาเป็นสิ่งที่สมควรอย่างยิ่งสำหรับผู้ออกแบบเนื่องจากความไม่รู้เนื้อหานี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบบทเรียน กล่าวคือ ผู้ออกแบบจะไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของการออกแบบการชี้แนวทางในการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา การให้ผลป้อนกลับ ตลอดจน การทดสอบความรู้ของผู้เรียน อีกนัยหนึ่งก็คือความเข้าใจเนื้อหาในระดับผิวเผินนั้นก็ส่งผลให้การได้มาซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะที่ไม่สามารถทำลายผู้เรียนในทางสร้างสรรค์ได้

### 1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนการสร้างความคิดก็คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมอง หมายถึง การกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆเป็นจำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้น โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความเหมาะสม การระดมสมองมีกติกาอยู่ด้วยกัน 4 ประการ ได้แก่ การห้ามวิจารณ์ (Suspend Judgment) การคิดโดยอิสระ (Free Wheel) การเน้นปริมาณ (Quantity) และการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง (Cross fertilize) การสร้างความคิดโดยการระดมสมองมีความสำคัญมาก เพราะจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่างๆอันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีและน่าสนใจที่สุดในที่สุด ผู้ออกแบบส่วนใหญ่มักจะมองข้ามขั้นตอนการสร้างความคิดและพยายามที่จะคิดออกแบบเองทั้งหมด ซึ่งบางครั้งทำให้เสียเวลามากในการพยายามให้ได้มาซึ่งความคิดที่สมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามยังมีผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนหนึ่งที่ไม่ใช้เวลาในส่วนของขั้นตอนการสร้างความคิดนี้ ซึ่งก็ส่งผลให้ได้งานในลักษณะที่ทำไปคิดไปและทำให้เสียเวลาในช่วงของการโปรแกรมมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ไขและปรับแต่งโปรแกรมภายหลัง

### ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

ขั้นตอนที่ 2 นี้เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวคิด การออกแบบบทเรียนขั้นแรกและการประเมินและแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะอย่างไรได้

## 2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

หลังจากการระดมสมองแล้วนักออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่า ข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการคัดเอาข้อคิดที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ เนื่องจากเหตุผลใด เหตุผลหนึ่งก็ตามหรือข้อคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้น มาพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งในช่วงการพิจารณาอีกครั้งนี้อาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปรายถึง รายละเอียดและขัดเกลาข้อคิดต่างๆ อีกด้วย

## 2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis)

การวิเคราะห์งาน เป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษา จนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์งานในการสอนเรื่องวิธีการใช้กล้อง ถ่ายวีดิทัศน์นั้น ขั้นตอนเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมอาจได้แก่ การสอนวิธีการเปิดเครื่อง การใส่ เทป การใช้ปุ่มควบคุมต่างๆ และหลังจากนั้นจึงสอนทักษะที่ต้องใช้ทักษะพื้นฐานต่างๆที่ได้สอน แล้วผนวกเข้าด้วยกัน เช่น การถ่ายภาพวีดิทัศน์ในบรรยากาศต่างๆ เช่น ในสถานที่ที่มีมืดหรือ สว่างมากซึ่งต้องการทักษะพื้นฐานระดับเบื้องต้นในการใช้กล้องเสียก่อน เป็นต้น จนในที่สุด ผู้เรียนก็จะสามารถเรียนรู้การใช้กล้องถ่ายวีดิทัศน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการวิเคราะห์ แนวคิด (Concept Analysis) คือ ขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่าง พิถีพิถันพิจารณาทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจน เท่านั้น การคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมา พิจารณาอย่างละเอียดและตัดเนื้อหาในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปหรือที่ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ ง่ายออกไป ดังนั้นการวิเคราะห์งานและการวิเคราะห์แนวคิดถือเป็นการคิดวิเคราะห์ที่มี ความสำคัญมาก ทั้งนี้เพื่อหาหลักการการเรียนรู้ (Principles of learning) ที่เหมาะสมของ เนื้อหาต่างๆและเพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

## 2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

หลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและแนวคิด ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลาย ที่ได้มานั้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยการ ผสมผสานงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ของฮอฟแมนและเมดsker (Hoffman and Medsker, 1983) ได้แนะนำกิจกรรมหรือวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Instructional Analysis) เพื่อช่วยในการผสมผสานแนวคิดนี้เข้าด้วยกัน โดยวิธีการในการ วิเคราะห์การเรียนการสอนนี้ จะประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึง ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทและสุดท้ายคือ การจัดระบบความคิดเพื่อให้ ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ (Sequence) ของบทเรียนที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้ นับว่ามีความสำคัญมากที่สุดสำหรับการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ว่าได้ เนื่องจากบทเรียนจะ



มีรูปร่างหน้าตาอย่างไร จะเป็นงานที่ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวสำหรับผู้เรียนก็ขึ้นกับผลของการวิเคราะห์ในขั้นนี้เอง ผู้ออกแบบควรใช้เวลาในส่วนนี้ให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์งานหรือกิจกรรมต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ด้วย โดยการสร้างสรรค์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังต้องใช้เวลาให้มากในส่วนของการออกแบบลำดับของการนำเสนอของบทเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

#### 2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)

การประเมินและแก้ไขในขั้นตอนการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำอยู่เป็นระยะๆ ระหว่างการออกแบบไม่ใช้หลังจากการออกแบบโปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น หลังจากการออกแบบแล้ว จึงควรที่จะมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียนซักรอบหนึ่งเสียก่อน การประเมินนี้อาจหมายถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การรวบรวมทรัพยากรทางด้านข้อมูลต่างๆ มากขึ้น การหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มขึ้น การทอนความคิดออกไปอีก การปรับแก้การวิเคราะห์งานหรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังจากทำการแก้ไขแล้วอาจที่จะทำการย้อนกลับไปประเมิน จนกระทั่งได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพเป็นที่พอใจกับทุกฝ่ายในทีม ก่อนที่จะดำเนินการออกแบบในขั้นตอนที่ 3

#### ขั้นตอนที่ 3 : ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดของสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งที่สำคัญทั้งนี้ก็เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบของเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม อาทิเช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด หรือเมื่อใดที่จะมีการจบบทเรียน

การเขียนผังงานมีได้หลายระดับแตกต่างกันไปแล้วแต่ความละเอียดของแต่ละผังงาน การเขียนผังงานนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนด้วย สำหรับประเภทของบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน เช่น ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ควรที่จะใช้ผังงานในลักษณะที่ธรรมดา ซึ่งไม่ต้องลงรายละเอียดนัก โดยให้แสดงภาพรวมและลำดับบทเรียนเท่าที่จำเป็น แต่สำหรับบทเรียนที่มีความซับซ้อน เช่นบทเรียนประเภทการจำลองหรือประเภทเกมแล้วนั้น ควร



ที่จะมีการเขียนผังงานให้ละเอียดเพื่อความชัดเจนโดยมีการแสดงขั้นตอนวิธี (Algorithm) การวนซ้ำของโปรแกรม กฎหรือกติกาของเกม

#### ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดรวมไปถึงการเขียนสคริปต์ (สคริปต์ในที่นี้ หมายถึง เนื้อหาข้อความในบทเรียน) ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอ ซึ่งได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนั้นๆ กระทั่งผู้ร่วมงานในทีมทุกคนพอใจกับคุณภาพของบทเรียนนี้เสียก่อน นอกจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบแล้ว ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายซึ่งไม่สันหัดในเนื้อหาควรที่จะมีส่วนร่วมในการประเมิน ทั้งนี้เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายเกินไปสำหรับผู้เรียน

#### ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรมนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สมัยก่อนหากใช้คำว่าเขียนโปรแกรมทุกคนก็จะนึกถึงการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่างๆ เช่น เบสิกหรือปาสคาล ฯลฯ แต่ในปัจจุบันนั้นการเขียนโปรแกรมอาจหมายถึงการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน เช่น Multimedia Tool book ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม การใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างนั้น ผู้ใช้จะสามารถได้มาซึ่งงานที่ตรงกับความต้องการและลดเวลาในการสร้างได้ส่วนหนึ่ง หากโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไม่เหมาะสมนักกับงานที่มีความสลับซับซ้อน ใดๆ ก็ดี เมื่อผู้ออกแบบเลือกแล้วที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Authoring System) ผู้ออกแบบจะต้องใช้เวลาในการเลือกโปรแกรมที่เหมาะสม

ปัจจัยหลักในการพิจารณาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมนั้นได้แก่ ด้านของฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง ประสบการณ์ของผู้สร้าง (โปรแกรมเมอร์) และด้านงบประมาณในด้านของฮาร์ดแวร์นั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้บทเรียน คือ ผู้ที่จะใช้บทเรียนนั้นมี

ข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์หรือไม่ อย่างไร เช่น ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใด ความเร็วเท่าใด ระบบจัดการที่มากับฮาร์ดแวร์เป็นระบบใด มีระบบมัลติมีเดียหรือไม่ อย่างไร

นอกจากนี้ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการออกแบบก็เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ต้องพิจารณาในด้านของลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจในการทำงานของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละโปรแกรมว่ามีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันอย่างไร ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเครื่องมือสร้างที่เหมาะสมกับลักษณะบทเรียนที่ต้องการและลดเวลาในการพิจารณาเลือกโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับงานครั้งต่อไป เช่น ถ้าผู้ออกแบบต้องการได้มาซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะหรูหรา ประณีตและเต็มไปด้วยลูกเล่น หน้าที่ของผู้ออกแบบจึงได้แก่ การเลือกโปรแกรมซึ่งมีข้อเด่นในส่วนของคุณลักษณะ (Features) เพิ่มเติมที่ช่วยสนับสนุนการโปรแกรมบทเรียนคุณลักษณะนี้ให้เป็นไปได้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อได้เปรียบเสียเปรียบแตกต่างกันออกไปบางโปรแกรมมีคุณลักษณะเพิ่มเติมที่ช่วยให้การออกแบบบทเรียนประเภทใดประเภทหนึ่งเป็นไปได้โดยสะดวกยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น บางโปรแกรมมีการจัดหาเทมเพลตซึ่งช่วยในการออกแบบข้อสอบในลักษณะต่างๆ รวมทั้งการคิดคะแนน ซึ่งคุณลักษณะทั้งสองนี้จะทำให้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่มีการประเมินผลเป็นขั้นตอนการสอนที่สำคัญเป็นไปได้โดยสะดวก นอกจากนี้บางโปรแกรมยังได้จัดบรรณาธิการสำหรับแก้ไขสคริปต์ (Script editor) หรือบรรณาธิการสำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation editor) เป็นต้น ไว้ให้แก่ผู้ใช้ซึ่งช่วยให้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและประเภทเกมเป็นไปได้โดยสะดวกยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถสนับสนุนการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและประเภทเกมซึ่งต้องการความสลับซับซ้อนในการโปรแกรมมากๆ การใช้โปรแกรมภาษาในการสร้างบทเรียนก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากข้อได้เปรียบของโปรแกรมภาษาในศักยภาพและความยืดหยุ่นในการโปรแกรมบทเรียนให้เป็นไปได้ตามต้องการ

นอกจากนี้ งบประมาณก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงในการเลือกโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม เนื่องจากโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละโปรแกรมจะมีราคาที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะโปรแกรมที่มาจากต่างประเทศจะมีราคาสูงกว่าที่ผลิตในประเทศมาก สุดท้ายคือประสบการณ์ของผู้สร้างหรือใช้โปรแกรม ก็เป็นอีกปัจจัยที่ควรพิจารณา เนื่องจากหากผู้ที่จะใช้โปรแกรมมีความถนัดหรือเคยชินกับโปรแกรมใดอยู่ก่อนแล้ว การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เป็นไปได้โดยสะดวกและรวดเร็วกว่าการใช้เวลาสร้างความเคยชินกับโปรแกรมใหม่ ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไขว่าโปรแกรมทั้งสองมีความเหมาะสมสำหรับการสร้างบทเรียนในระดับที่ใกล้เคียงกัน



## ขั้นตอนที่ 6 : ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วไป (เช่น ใบงาน) ผู้เรียนและผู้สอนย่อมต้องมีความต้องการแตกต่างกันออกไป ดังนั้นคู่มือสำหรับผู้เรียนและผู้สอนก็ต้องไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลผู้เรียนและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ในหลักสูตร นอกจากนี้อาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจว่าจะใช้โปรแกรมนั้นหรือไม่และใช้อย่างไร ผู้เรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียนและการสืบไป บทเรียน คู่มือปัญหาเทคนิคก็มีความจำเป็นหากการติดตั้งบทเรียนมีความสลับซับซ้อนหรือต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆ เช่น การติดตั้งระบบเครือข่าย เอกสารเพิ่มเติมประกอบก็อาจได้แก่ แผนภาพ ข้อสอบ ภาพประกอบหรือเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนต่างๆ

## ขั้นตอนที่ 7 : ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ในช่วงสุดท้าย บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอ นั้น ผู้ที่ควรทำการประเมินก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบความรู้ผู้เรียนหลังจากการทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

## ขั้นตอนการออกแบบการสอนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการสอนประกอบไปด้วยขั้นตอน 9 ขั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ขั้นนี้ ไม่ได้ออกแบบมาเฉพาะเพื่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติซึ่งผู้สอนเป็นผู้นำเสนอขั้นตอนต่างๆ รวมทั้งการใช้สื่อการสอนต่างๆ เข้าช่วยในการสอนซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและกับสื่อการสอนต่างๆ นั้นเอง อย่างไรก็ตามในโลกปัจจุบันซึ่งการเรียนการสอนไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องรู้จักการเรียนรู้ด้วยตัวเองมากขึ้น ดังนั้นขั้นตอนการสอนนี้จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยตัวเองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ (Gagne et al., 1988)



ขั้นตอนการสอนประกอบไปด้วยขั้นตอน 9 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: ดึงดูดความสนใจ

ขั้นตอนที่ 2: บอกวัตถุประสงค์

ขั้นตอนที่ 3: ทวนความรู้เดิม

ขั้นตอนที่ 4: การเสนอเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 5: ชี้แนวทางการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 6: กระตุ้นการตอบสนอง

ขั้นตอนที่ 7: ให้ผลป้อนกลับ

ขั้นตอนที่ 8: ทดสอบความรู้

ขั้นตอนที่ 9: การจำและนำไปใช้

### 1. ดึงดูดความสนใจ

ขั้นตอนแรกของการสอนก็คือ การดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียน ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูงย่อมจะเรียนได้ดีกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจน้อยหรือไม่มีแรงจูงใจเลยตามหลักจิตวิทยาแล้วแรงจูงใจถือเป็นกระบวนการที่นำไปสู่พฤติกรรมที่มีเป้าหมาย (Motivated Behavior) และเป้าหมาย (Goal)

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มต้นที่หน้านำเรื่อง (Title Page) ซึ่งมีการใช้ภาพสีหรือภาพเคลื่อนไหวนี้จะต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วย ที่นิยมทำกันก็คือการแสดงชื่อของบทเรียน ชื่อผู้สร้างบทเรียน แนะนำตัวนำเรื่องในบทเรียนหรือแนะนำเนื้อหาทั่วไปในบทเรียน การใช้กราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างนานสลบซับซ้อนและมีเสียงประกอบต่างๆ จะทำให้ผู้ใช้รำคาญได้หลังจากการเข้าใช้สัก 2-3 ครั้ง ดังนั้นผู้ออกแบบควรจะหาทางเลือกให้ผู้ใช้ในการข้ามหรือหยุดการใช้กราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหวนั้นๆ ไว้อยู่เสมอ

### 2. บอกวัตถุประสงค์

การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียนทั้งเพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียนโดยรวมหรือสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียนการบอกวัตถุประสงค์นี้อาจจะอยู่ในรูปแบบการบอกจุดประสงค์กว้างๆ จนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหลักฐานการวิจัยพบว่าการบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียน ทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ตามทฤษฎี ARCS ของเคลเลอร์และซูซูกิ (Keller and Susuki) แล้วการที่ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายของการเรียนของตนยังนับว่าเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนตระหนักในเป้าหมายนั่นเอง

การบอกจุดประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรที่จะสั้น กระชับได้ใจความ และใช้ข้อความที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

### 3. ทวนความรู้เดิม

ขั้นตอนที่สามของการสอนคือ การทวนความรู้เดิมของผู้เรียน ตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) การรับรู้ (Perception) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากการรับรู้ นอกจากนี้การรับข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้นให้เข้ากันเข้าด้วยกัน ดังนั้นการปูความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการรับรู้ความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็น

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรที่จะออกแบบให้มีการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียนและทางเลือกในการเข้าถึงความรู้พื้นฐานในส่วนที่จำเป็นสำหรับที่จะรับรู้ความรู้ใหม่ อย่างไรก็ตามสำหรับการออกแบบในส่วนประเมินความรู้เดิมและการให้ความรู้พื้นฐานนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาให้มากในการพิจารณาเนื้อหาของบทเรียนว่าการประเมินความรู้ก่อนเรียนนั้นและการปูความรู้พื้นฐานนั้นมีความจำเป็นสำหรับเนื้อหาอันมากน้อยเพียงใดควรที่จะบังคับผู้เรียนทุกคนต้องผ่านการประเมินความรู้ก่อนเรียนและการปูพื้นฐานหรือไม่อย่างไรหรือจะไว้เป็นทางเลือกหนึ่งของผู้เรียน ซึ่งการพิจารณาตัดสินใจในส่วนนี้จะส่งผลในการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมและทำให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 4. การเสนอเนื้อหาใหม่

ขั้นตอนที่สี่ของการสอนคือ การเสนอเนื้อหาใหม่ การนำเสนอเนื้อหาโดยการกระตุ้น (Stimuli) ที่เหมาะในการเสนอเนื้อหาใหม่เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการสอน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การรับรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบในการนำเสนอเนื้อหานั้นมีด้วยกันหลายลักษณะ ตั้งแต่การใช้ข้อความ, ภาพนิ่ง, ตารางข้อมูล, กราฟ, แผนภาพ, กราฟิก ไปจนถึงการใช้ภาพเคลื่อนไหว จากหลักฐานงานวิจัย พบว่าการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อหลายรูปแบบหรือที่รวมเรียกว่า มัลติมีเดีย นั้นนับเป็นการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ เพราะนอกจากจะสร้างความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น กล่าวคือทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำ (Retention) มากขึ้นด้วย

### 5. ชี้นำทางการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ห้าของการสอนก็คือ การชี้นำทางการเรียนรู้ สำหรับการชี้นำทางการเรียนรู้นั้น ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น แทนที่จะออกแบบให้บทเรียนนำเนื้อหาโดยตรงแก่ผู้เรียน ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาในการออกแบบเทคนิคเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง เช่น การออกแบบกิจกรรมงานต่างๆ เช่นการถามคำถามให้ผู้เรียนตอบหรือการใช้ภาพในการนำเสนอสื่อตัวอย่างต่างๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาและให้ผู้เรียนได้ทดลองหรือมีการโต้ตอบกับตัวอย่างนั้นๆ จนผู้เรียนสามารถค้นพบแนวคิดด้วยตัวเองก่อนที่บทเรียนจะมีการสรุปแนวคิดให้ผู้เรียนอีกครั้ง นอกจากนี้การชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



อาจอยู่ในรูปการให้คำแนะนำในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งคำแนะนำส่วนใหญ่ก็จะเหมือนกันกับคำแนะนำในการเรียนจากตำราทั่วไป

#### 6. กระตุ้นการตอบสนอง

ขั้นตอนที่หกของการสอนก็คือ การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียนซึ่งเป็นขั้นตอนต่อจากการชี้แนวทางการเรียนรู้ กล่าวคือหลังจากที่ผู้เรียนได้รับการชี้แนวทางการเรียนรู้แล้ว ขั้นต่อไปก็คือการอนุญาตให้ผู้สอนหรือครูได้มีโอกาสทดสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่ตนสอนอยู่หรือไม่และผู้เรียนก็ได้มีโอกาสได้ทดสอบความเข้าใจของตนในเนื้อหาที่กำลังศึกษาอยู่ สำหรับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองนี้มักจะออกมาในรูปของกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการปฏิบัติในเชิงโต้ตอบโดยมีวัตถุประสงค์หลักในการให้ผู้เรียนแสดงถึงความเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียน ดังนั้นการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้ออกแบบจึงควรจะให้กิจกรรมสร้างสรรค์ต่างๆ ซึ่งมีการเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียนตัวอย่างเช่น การออกแบบปุ่มคำถามหรือกิจกรรมอื่นๆ ไว้เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามสั้นๆ าระหว่างที่กำลังเรียนอยู่เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ตรวจสอบเกิดความเข้าใจของตนว่ามีความเข้าใจถูกต้องมากน้อยเพียงใด

#### 7. ให้ผลป้อนกลับ

ขั้นตอนที่เจ็ดของการสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความถูกต้องของคำตอบนั้นๆ การให้ผลป้อนกลับก็เป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน การให้ผลป้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้ว ยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย มีงานวิจัยหลายชิ้นที่สนับสนุนความคิดที่ว่า การให้ผลป้อนกลับนั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ผลป้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ดังนั้นการให้ผลป้อนกลับจึงจัดเป็นองค์ประกอบหลัก อย่างหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เราสามารถแบ่งผลป้อนกลับได้เป็น 4 ประเภท ตามลักษณะการปรากฏ (Appearance) ได้ดังนี้

1. แบบไม่เคลื่อนไหว (Passive Feedback) หมายถึงการเสริมแรงด้วยการแสดงคำหรือข้อความว่า ถูกต้อง ผิด ข้อความว่า ตอบอีกครั้ง และคำเฉลยหรือข้อความที่บอกเป็นนัย

2. แบบเคลื่อนไหว (Active Feedback) หมายถึงการเสริมแรงด้วยการแสดงภาพหรือกราฟิก เช่น ภาพหน้ายิ้ม หน้าเสียใจ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วมักจะออกแบบให้มีลักษณะภาพเคลื่อนไหวได้นอกจากนั้นยังครอบคลุมถึงการแสดงภาพอธิบายคำตอบของผู้เรียน ซึ่งในบางครั้งการใช้ข้อความอธิบายอาจไม่ชัดเจน



3.แบบโต้ตอบ (Interaction Feedback) หมายถึงการเสริมแรงที่ให้ผู้เรียนได้มีการโต้ตอบกับบทเรียนซึ่งกิจกรรมนั้นๆ ไม่ใช่เนื้อหาโดยตรง เช่น การเล่นเกมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.แบบทำเครื่องหมาย (Markup Feedback) หมายถึงเครื่องหมายบนคำตอบของผู้เรียนเมื่อคำตอบของผู้เรียนถูกแก้เพียงบางส่วนซึ่งเครื่องหมายมักจะอยู่ในรูปแบบการขีดเส้นใต้ของการใช้สีที่แตกต่างกัน การทำเครื่องหมายนี้จำกัดเฉพาะข้อคำถามประเภทเติมคำหรือเติมข้อความให้สมบูรณ์ นอกจากนี้เรายังสามารถแบ่งผลป้อนกลับออกตามธรรมชาติของเนื้อหา (Content) เป็น 2 ลักษณะกว้างๆได้แก่

4.1 ผลป้อนกลับพร้อมคำอธิบาย (Constructive Feedback) หมายถึงผลป้อนกลับซึ่งช่วยให้คำอธิบายแก่ผู้เรียนว่าผู้เรียนทำถูกหรือผิด ถูกและผิดอย่างไร เพราะอะไร ซึ่งผลป้อนกลับในลักษณะนี้นอกจากจะเป็นแรงเสริมแล้วยังเป็นการให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในการคิดหาหรือสร้างคำตอบที่ถูกต้องในการพยายามครั้งต่อไปอีกด้วย

4.2 ผลป้อนกลับไร้คำอธิบาย (Non Constructive Feedback) หมายถึงผลป้อนกลับที่ไม่ได้นำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมอะไรแก่ผู้เรียนนอกจากข้อมูลว่าคำตอบที่ผู้เรียนเลือกนั้นถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง ผลป้อนกลับไร้คำอธิบายจะไม่ให้เหตุผลว่าทำไมจึงถูกและผิดอย่างไร เพราะอะไร

## 8.ทดสอบความรู้

ขั้นตอนที่แปดของการสอนได้แก่ การทดสอบความรู้ (Posttest) ซึ่งเป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ไว้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไรการทดสอบความรู้นั้นอาจจะเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนจบวัตถุประสงค์หนึ่ง ซึ่งอาจเป็นช่วงระหว่างบทเรียนหรืออาจจะเป็นการทดสอบหลังจากที่ผู้เรียนได้มาการเรียนจบบทเรียนแล้วก็ได้โดยการทดสอบความรู้นั้น นอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองแล้ว ผู้สอนยังสามารถนำประโยชน์ของการทดสอบความรู้ไปใช้ในการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้และความเข้าใจเพียงพอที่จะผ่านไปศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่ อย่างไร

## 9.การจำและการนำไปใช้

ขั้นตอนขั้นสุดท้ายของการสอนได้แก่การจำและการนำไปใช้ สิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำข้อมูลความรู้ได้ข้อมูลความรู้หนึ่งนั้นก็คือการทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียน (Meaningful Context) การทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียนนั้นหมายถึงการทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้ไปนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้มีความคุ้นเคยอย่างไร สำหรับขั้นตอนการสอนในส่วนของการนำไปใช้นั้นผู้สอนจะต้องมีการจัดหากิจกรรมใหม่ๆ และหลากหลายไว้สำหรับผู้เรียนโดยกิจกรรมที่จะจัดหามานี้จะต้องเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้ที่เพิ่งเรียนรู้

ที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียน ผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรที่จะนำเสนอ การสรุปแนวคิดที่สำคัญที่ครอบคลุมถึงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ ข้อมูลความรู้ใหม่กับข้อมูล ความรู้เดิมของผู้เรียนรวมทั้งการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบริบทอื่นๆ ที่แตกต่างไปจาก ตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียนด้วยและนอกจากนี้ยังควรจัดให้มีคำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งความรู้ เพิ่มเติม

## 2. เกมคอมพิวเตอร์

เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อบันเทิงที่ได้รับความนิยมอย่างสูงเพราะนำเอาลักษณะเด่นของ เกม คือ มีการแข่งขัน มีเป้าหมาย และลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ คือ สามารถบันทึกข้อมูลไว้ ได้ทันที เสนอข้อมูล และทำงานได้ทันทีมารวมกัน ผู้เล่นจึงรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น ทำท่าย เพราะสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ที่กำลังเล่นอยู่ กล่าวได้ว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อสร้าง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับตัวเครื่อง ทำให้ผู้เล่นได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน ประเภทของ เกมมีอยู่มากให้เลือก เกมคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกกันว่าวิดีโอเกมนั้นเป็นสื่อที่ได้รับความนิยม อย่างแพร่หลาย ในยุคที่คอมพิวเตอร์กำลังเฟื่องฟู ครอบครัวที่พอจะมีฐานะจะมีเครื่องเล่นเกม คอมพิวเตอร์แทบทุกบ้าน ด้วยคิดว่า นอกจากจะให้ความสนุกสนานและเพลิดเพลินแล้วยังได้ฝึก สติปัญญาอีกด้วย เกมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีมากมายหลายประเภทให้เลือกซื้อ บางเกม เหมาะสำหรับเด็กเล็กๆ เพราะเป็นเกมที่ง่ายวิธีการเล่นไม่ซับซ้อน ปุ่มควบคุมการเล่นมีน้อย บางเกมผู้เล่นจะได้สนุกสนานกับการเล่นแล้วยังมีโอกาสได้ศึกษาฝึกปัญญา เสริมทักษะ และ ความถนัดได้อีก เพราะเกมเหล่านี้ได้สอดแทรกความรู้ต่างๆเข้าไป เช่น เกมต่อภาพ เกมค่ายกกล ที่ใช้ความรู้ทางตรรกศาสตร์เข้าแก้ปัญหา เกมที่เสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือ ศัพท์ ภาษาอังกฤษ และมีเกมที่เกี่ยวกับการกีฬา เช่น กอล์ฟ เทนนิส วอลเลย์บอล ฟุตบอล ฯลฯ จะมีการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทำให้ได้ฝึกกีฬาไปในตัว เกมเหล่านี้แม้ว่า จะช่วยเสริมทักษะไม่มีพิษไม่มีภัย แต่ไม่เป็นที่นิยมมากนัก (เพชรชมพู เทพพิพิธ, 2532)

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์อัมพล สุอำพัน หัวหน้าหน่วยจิตเวชเด็ก โรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ กล่าวว่าการเล่นวิดีโอเกมมีทั้งผลดีผลเสีย แต่การที่จะบอกว่ามีผลดีหรือมีผลเสีย มากกว่านั้น ต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นที่เนื้อหาของเกม เวลาในการเล่น และที่ตัวของผู้เล่น หรือความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปกครอง พ่อ แม่ ลูก ฯลฯ ล้วนเป็น องค์ประกอบสำคัญ ถ้าเด็กรู้จักเลือกเล่นเกมที่จะช่วยสร้างสรรค์และเสริมสร้างสติปัญญา ให้เหมาะสมกับตัวและอายุของผู้เล่นภายในเวลาที่จำกัด แต่ถ้าเล่นตั้งแต่เช้าจรดเย็นทุกวัน ไม่ทำ อะไร จะเกิดผลกระทบอย่างมากมาย การเล่นเกมจะช่วยให้เกิดความว่องไว เจียบพลันใน การตอบโต้ แต่การที่ต้องนั่งเล่นเกมหน้าจอนานๆ นอกจากทำให้สมองส่วนที่ควบคุมการทำงาน ของสายตาต้องทำงานหนักแล้ว การนั่งโดยที่ไม่เคลื่อนไหวทำให้กล้ามเนื้ออ่อนล้า มีผลกระทบ



ต่อความเจริญเติบโตของร่างกาย ผลทางด้านอารมณ์และสังคม นอกจากจะให้ความสนุกสนานแล้วยังมีส่วนช่วยให้ผ่อนคลายอารมณ์ไปในตัวด้วย หรือหากได้เล่นกันเป็นกลุ่มผลัดกันเล่น นอกจากจะทำให้เด็กรู้จักการรับภาระให้ และยังช่วยให้การพัฒนาทางด้านสังคมดีขึ้นไปอีก ผลที่มีต่อสติปัญญาแม้จะช่วยเสริมสร้างทักษะสติปัญญาบ้างก็ตาม แต่การมุ่งมั่นที่จะเล่นอย่างเดียว ทำให้เด็กไม่สนใจการเรียนอีกทั้งสติปัญญาไม่พัฒนาในขณะที่สติปัญญาของคนอื่นงอกเงยอยู่ตลอดเวลา การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ไม่ได้ทำให้เด็กโง่ ไม่ได้ทำให้ความสามารถของเด็กเสียไป แต่ทำให้โอกาสของเด็กที่จะเรียนรู้ไม่ค่อยดี การพัฒนาจึงช้ากว่าคนอื่น ๆ (เพชรชมพู เทพพิพิธ, 2532)

สาเหตุที่เด็กติดเกมคอมพิวเตอร์ เพราะความสนุกสนานที่ได้รับจากของเล่นที่พัฒนาได้อย่างรวดเร็วเกินความคาดฝันของหลายๆคนจะตามทัน จากยุคที่เคยใช้วัสดุพื้นบ้านหรือพลาสติกสีสดใสธรรมดา ก็หันมาใช้ฮาร์ดแวร์ทางวิทยาศาสตร์ใส่เข้าไปให้ผู้เล่นมีส่วนร่วมกับเกมอีกทั้งสังคมยุคปัจจุบันสนามเด็กเล่นมีน้อยลง และพ่อแม่ไม่ต้องการให้ลูกออกไปเล่นนอกบ้านเนื่องจากเกรงกลัวภัยสังคมในเมืองกรุง จึงหาของเล่นมาให้ลูกเล่นในบ้าน รวมทั้งบริษัทผู้ผลิตได้ศึกษาค้นคว้าวิจัยธรรมชาติของเด็กที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมาเป็นอย่างดี รู้ว่าเด็กต้องการและสนใจอะไร จึงผลิตเครื่องเล่นให้มีเนื้อหาสอดคล้องกับธรรมชาติของเด็ก ซึ่งแน่ใจว่าเมื่อเด็กได้เล่นแล้วจะติดโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะมีกับตัวผู้เล่น หากเด็กรู้จักเล่นเกมคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในเวลาที่จำกัด เลือกประเภทของเกมให้เหมาะสมกับอายุ เกมคอมพิวเตอร์จะเป็นสิ่งที่ไม่น่ากลัวแต่อย่างใด และหากนักวิชาการคอมพิวเตอร์ของไทยร่วมมือกันผลิตเกมที่มีเนื้อหาสร้างสรรค์เสริมทักษะ เหมาะกับจริยธรรมวัฒนธรรมของไทยๆ และรัฐบาลหันมาควบคุมประเภทของเกม ซึ่งให้เห็นเด่นชัดว่าเกมใดเด็กควรเล่นและไม่ควรเล่น เกมคอมพิวเตอร์ก็จะเป็นเครื่องเล่นที่ช่วยเพิ่มความสนุกสนาน ผ่อนคลายความตึงเครียด และยังส่งเสริมสติปัญญาของผู้เล่นอีกด้วย (เพชรชมพู เทพพิพิธ, 2532)

เกมคอมพิวเตอร์มีการให้คะแนนกับผู้เล่นเป็นตัวเสริมแรง และเด็กจะเลียนแบบพฤติกรรมทางตรงจากเกมคอมพิวเตอร์เมื่อเด็กต้องการต่อสู้หรือฆ่าศัตรู เด็กจะกดปุ่มเมื่อฆ่าได้ก็จะได้เพิ่มคะแนนขึ้นอีกเป็นการเสริมแรง และตัวเด็กเองก็มีความอยากรู้อยากเห็นอยู่ในตัว จึงต้องการเอาชนะ เพื่อต้องการรู้ว่าผ่านด่านนี้แล้วต่อไปจะเป็นอะไร (Burton, 1955; Larrick, 1964; Bandura, 1977 อ้างถึงใน เพชรชมพู เทพพิพิธ, 2532)



## ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์

เกมคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ตามบทบาทและวิธีการเล่นได้ ดังนี้ (Alessi and Trollip, 1985)

1. เกมผจญภัย (Adventure Games)
2. เกมอาร์เคด (Arcade-Type Games)
3. เกมกระดาน (Board Games)
4. เกมการพนัน (Card or Gambling Games)
5. เกมต่อสู้ (Combat Games)
6. เกมเชิงตรรกศาสตร์ (Logic Games)
7. เกมฝึกทักษะ (Psychomotor Games)
8. เกมการแสดงบทบาท (Role-playing Games)
9. เกมที่วิถถาม-ตอบ (TV Quiz Games)
10. เกมคำศัพท์ (Word Games)

## การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์

การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ จำเป็นที่จะต้องมีการสร้างและวิธีการในการออกแบบที่ดี เพราะเกมคอมพิวเตอร์นอกจากจะมีส่วนที่เป็นเนื้อหาของเกมแล้ว ยังมีส่วนที่จะต้องจัดการ เกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นและการออกแบบโครงสร้างสำหรับเขียน โปรแกรม ครอฟอร์ด (Crawford, 1997) ได้ให้หลักการในการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

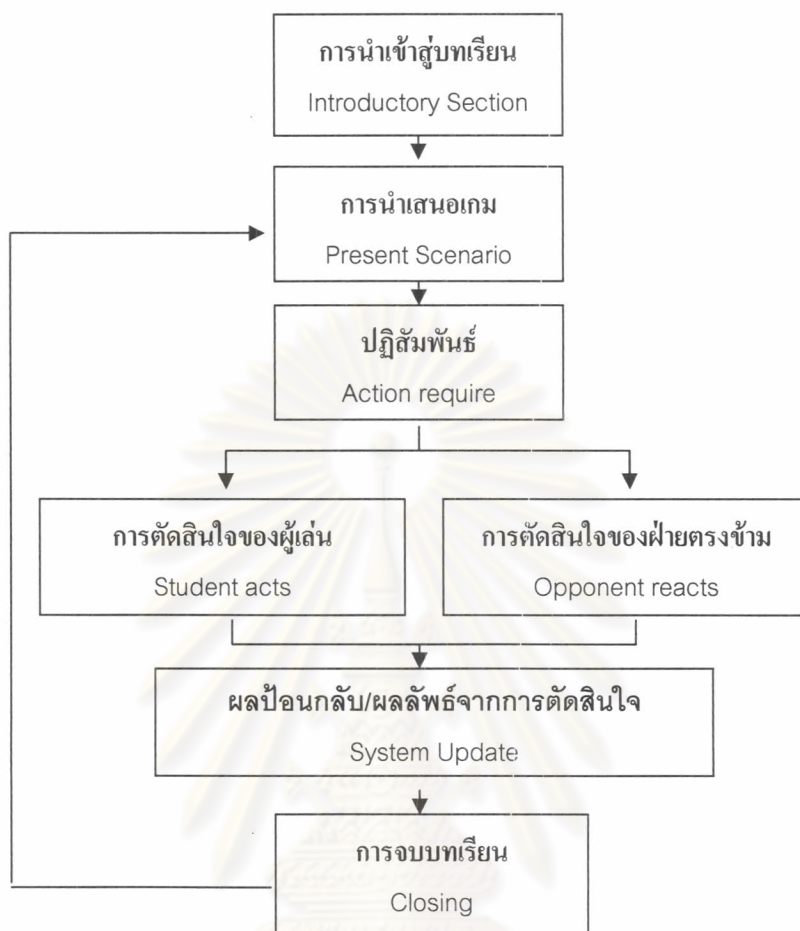
1. ขั้นตอนกำหนดเป้าหมาย (Choose a goal and topic)
2. ขั้นตอนเตรียมการ (Research and preparation)
3. ขั้นตอนการออกแบบ (Design Phase)
  - 3.1. โครงสร้างการรับเข้าและส่งออกของโปรแกรม (I/O Structure)
  - 3.2. โครงสร้างเกม (Game Structure)
  - 3.3. การประเมินการออกแบบเกม (Evaluation of game design)
4. ขั้นตอนเตรียมการก่อนการเขียนโปรแกรม (Pre-programming phase)
5. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Programming phase)
6. ขั้นตอนการทดสอบเกม (Play testing phase)
7. การเตรียมพร้อมหลังจากเกมเสร็จ (Post-Mortem)

## คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม

ความหมาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม หมายถึงรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งต้องการที่จะทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกตามแนวคิดในภาษาอังกฤษที่ว่า Learning is fun. โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินให้เกิดขึ้นเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกที่อยากเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมีทั้งลักษณะที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง กล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภทต่างก็มุ่งเน้นที่จะสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเพื่อเป้าหมายสูงสุดก็คือการเรียนรู้ของผู้เรียนนั่นเองแต่วิธีการนั้นจะแตกต่างกันไป โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองจะใช้วิธีการจำลองสถานการณ์จริงซึ่งอาจแฝงไว้ด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลินแต่ไม่เสมอไปในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะใช้วิธีการสร้างบรรยากาศที่ท้าทาย สนุกสนาน และเพลิดเพลินแก่ผู้เรียน โดยที่บางครั้งอาจใช้การจำลองสถานการณ์จริงบ้างแต่ไม่เสมอไป อย่างไรก็ตามขอให้เข้าใจว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมนั้นจะไม่ได้หมายความครอบคลุมซอฟต์แวร์เกมทั้งหมด โดยเฉพาะซอฟต์แวร์เกมที่มุ่งเน้นแต่ความเพลิดเพลินโดยไม่ได้ให้ความรู้หรือทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดแก่ผู้เรียน เช่น ซอฟต์แวร์ซึ่งมุ่งเน้นความเข้าใจในการใช้ความรุนแรงรบราฆ่าฟันกัน (ถนอมพร ดันพิพัฒน์, 2541)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 3 โครงสร้างและการสับไปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม



โครงสร้างทั่วไปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมีความคล้ายคลึงกันกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ ซึ่งประกอบไปด้วย การนำเข้าสู่เกม การนำเสนอเกม การตัดสินใจของผู้เล่นและฝ่ายตรงข้าม ผลลัพธ์ของการตัดสินใจและออกจากบทเรียน

ส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียนจะคล้ายคลึงกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ ประกอบด้วยหน้าเรื่องราวที่บอกชื่อเรื่องของบทเรียนและผู้สร้างบทเรียนหรือการแนะนำเนื้อหาโดยทั่วไปของบทเรียนอย่างไรก็ดีข้อแตกต่างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะไม่มีการบอกวัตถุประสงค์อย่างเป็นทางการและการทวนความรู้เดิม (ไม่ว่าจะเป็นการให้ความรู้พื้นฐาน แก่ผู้เรียนก่อนการเรียนหรือการทวนความรู้เดิมก่อนการเรียนก็ตาม) ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมซึ่งเน้นความสนุกเพลิดเพลินของผู้เรียนเป็นหลักในการสร้างแรงจูงใจเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้

สำหรับส่วนที่สองนั่นคือ การนำเสนอเกมซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมเลยทีเดียวเนื่องจากส่วนการนำเสนอเกมนี้เป็นการเปิดฉากของเกมและอธิบายถึงเป้าหมายของเกมบทบาทของผู้เรียนในการที่จะต้องทำอะไรและอย่างไร



ในบทเรียนรวมทั้งกติกาในบทเรียนต่างๆ ซึ่งหากการนำเสนอในส่วนนี้ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้เวลาอย่างเต็มที่ในการเล่นเกมนั้นเพราะจะต้องเสียเวลาในการแก้ปัญหา อื่นๆ แทน เช่นปัญหาการควบคุมบทเรียน

การวิเคราะห์การเรียนการสอนหรือขั้นตอนที่ 3 ของการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นอีกขั้นหนึ่งที่สำคัญมากเพราะจะส่งผลต่อรูปแบบและวิธีการนำเสนอเกมและต่อ ประสิทธิภาพของการนำเสนอในที่สุด สำหรับวิธีการนำเสนอเกมนั้นมีด้วยกันหลายลักษณะ แตกต่างกันไปตามรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม อาทิเช่น เกมผจญภัย เกมอาร์เคด เกมบอร์ด เกมการพนัน เกมต่อสู้ เกมเชิงตรรกศาสตร์ เกมฝึกทักษะ เกมการ แสดงบทบาท เกมทีวี และเกมสอนศัพท์ต่างๆ เป็นต้น และสำหรับรูปแบบการนำเสนอนั้นก็ จะแตกต่างกันไปตามรูปแบบของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอ การที่จะเลือกสื่อใดในการนำเสนอ นั้น จะต้องคำนึงถึงลักษณะและความสามารถของผู้เรียนเป็นหลักเพื่อให้เกิดความชัดเจนและ ประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับผู้เรียน เช่น การใช้สื่อเสียงในการนำเสนอสำหรับผู้เรียนที่เป็นเด็ก เล็กหรือผู้เรียนที่มีปัญหาทางด้านการอ่าน

โครงสร้างส่วนที่สามของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมได้แก่ การตัดสินใจของ ผู้เรียนและฝ่ายตรงข้าม ในส่วนนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสในการโต้ตอบกับบทเรียน (เลือกตัดสินใจ) ซึ่งลักษณะของการโต้ตอบหรือจำนวนตัวเลือกต่างๆ สำหรับให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจนี้จะแตกต่าง กันไปตามลักษณะและประเภทของเกม

โครงสร้างส่วนที่สี่ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมได้แก่ ผลป้อนกลับหรือผลลัพธ์ การตัดสินใจกล่าวคือ เมื่อผู้เรียนและฝ่ายตรงข้าม มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนหรือทำการตัดสินใจ แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะแสดงให้ผู้เรียนทราบผลการโต้ตอบหรือผลลัพธ์จากการตัดสินใจ นั้นๆ ของผู้เรียนซึ่งการเรียนรู้และทักษะต่างๆ ของผู้เรียนนั้นจะเกิดจากการคิดหรือการกระทำ โต้ตอบของผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งก็คือความพยายามที่จะไปสู่เป้าหมายของบทเรียน

ผลป้อนกลับของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมนี้ควรที่จะมีเนื้อหาสาระ (Informative) และมีคุณลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ผลป้อนกลับควรที่จะสร้างความแปลกใจแก่ผู้เรียน ซึ่งได้แก่การทำให้ผู้เรียนเกิด ความอยากรู้อยากเห็น ตัวอย่างเช่น การใช้วิธีสุ่มผลป้อนกลับไม่ให้ซ้ำกันตลอด
2. ผลป้อนกลับควรที่จะมีประโยชน์ในการช่วยให้ผู้เรียนไปสู่จุดหมายและมีการ อธิบายเพิ่มเติมว่าทำไมผู้เรียนจึงตอบผิดและมีการให้คำแนะนำหรือมีการให้คำชี้แจงเพื่อความ เข้าใจผิดพลาดของผู้เรียน (Constructive)

## ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม

ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมนั้นผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ได้แก่ เป้าหมาย กฎกติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัยและความสนุกสนานเพลิดเพลิน

### เป้าหมาย (Goals )

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมทุก ๆ บทจะต้องมีการตั้งเป้าหมายให้ผู้เรียนไปให้ถึงเพื่อกระตุ้นและคงความสนใจของผู้เรียนโดยเป้าหมายนี้จะต้องเป็นเป้าหมายที่ไม่ยากจนเกินไป (Reachable) โดยผู้เรียนจะได้เสริมสร้างความรู้และความชำนาญระหว่างผู้เรียนเดินทางไปสู่เป้าหมาย

### กฎกติกา ( Rules )

กฎกติกาเป็นการกำหนดขอบเขตข้อบังคับหรือการจำกัดต่างๆ ( ถ้ามี ) ของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ภายในบทเรียน ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น

### การแข่งขัน Competition)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะต้องมีการแข่งขัน ซึ่งอาจจะเป็นการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม ตนเองหรืออาจเป็นการแข่งขันกับเวลาที่อาจเป็นการแข่งขันกับปัจจัยหลาย ๆ ด้าน เช่น กับตนเองหรือฝ่ายตรงข้ามและเวลาก็ได้

### ความท้าทาย (Challenge)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะต้องท้าทายผู้เรียน ความท้าทายได้แก่ ความพยายามที่จะไปสู่เป้าหมาย ความท้าทายในบางบทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมควรที่จะมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้เรียน

### จินตนาการ (Fantasy)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมักจะใช้จินตนาการเป็นการสร้างแรงจูงใจสำหรับผู้เรียนในการใช้จินตนาการในบทเรียนแตกต่างกันไปตั้งแต่ระดับที่ใกล้เคียงกับความจริงไปจนถึงระดับที่เพ้อฝัน

### ความปลอดภัย (Safety)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการจำลองต้องยึดหลักความปลอดภัยของผู้เรียน กล่าวคือจะต้องจำลองสถานการณ์ซึ่งในความจริง สถานการณ์นั้นอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องได้ ตัวอย่างเช่น สถานการณ์ในการรบหรือสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ

### ความสนุกสนานเพลิดเพลิน (Entertainment)

แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ การให้ความสนุกสนานและทักษะแก่ผู้เล่น แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่สุด

## ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม

ทฤษฎีที่น่าสนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ได้แก่ ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone) ซึ่งได้อธิบายทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลนประกอบด้วย ความท้าทาย (Challenge) ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) จินตนาการ (Fantasy) และความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน (Control) ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้

### ความท้าทาย

ความท้าทายจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีเป้าหมายที่ชัดเจน ในขณะที่เดียวกันมีผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนและทำให้ผู้เรียนเกิดความเคารพในตัวเอง

### เป้าหมาย

บรรยากาศจากการเรียนที่ได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะต้องมีความท้าทาย ความท้าทายจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีเป้าหมายในการเรียน เพราะการมีเป้าหมายถือเป็นบรรยากาศที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในซึ่งเป้าหมายนั้นจะต้องเป็นเป้าหมายที่มีความหมายต่อผู้เรียน (Meaningful) เกมส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ เป้าหมายที่แน่นอนตายตัว (Fixed Goals) และเป้าหมายที่ไม่ตายตัว (Emergent Goals) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายที่แน่นอน เช่น การตอบคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาให้ถูกต้องเพื่อช่วยให้ตัวนำเรื่องปลอดภัยหรือการคำนวณการขายให้ถูกต้องเพื่อให้มีกำไร

### ผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมควรที่จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัว ซึ่งผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัวนี้เกิดได้จาก 4 วิธี ได้แก่

1. ความแตกต่างของระดับความยากง่าย ซึ่งผู้เรียนควรที่จะควบคุมการมีระดับความท้าทายได้ตามความสามารถ
2. ความหลากหลายของเป้าหมายในบทเรียนหนึ่งบทเรียนควรที่จะมีเป้าหมายหลายระดับ
3. การไม่เปิดเผยข้อมูลความรู้ทั้งหมด โดยการเก็บเนื้อหาความรู้บางส่วนไว้ เลือกที่จะเปิดเผยให้ผู้เรียนได้ทราบในบางส่วน เพื่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและส่งผลให้เกิดความรู้ที่ไม่แน่นอน
4. การสุ่มตัวอย่าง การใช้การสุ่มตัวอย่างทำให้ผู้เรียนไม่สามารถคาดเดาเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้

### ความเคารพในตัวเอง

ผู้เรียนทุกคนต้องการความสำเร็จ ความสำเร็จจะทำให้ผู้เรียนเคารพในตนเอง (Self Respect) การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประสบความสำเร็จได้เกิดจากการออกแบบในบทเรียนมี



การจัดการเป้าหมายที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน นอกจากนี้ยังควรจัดหาผลระดับที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มุ่งมั่นที่จะไปให้ถึงเป้าหมาย

### จินตนาการ

#### จินตนาการด้านปัญญา

คือเกมที่ใช้การเปรียบเทียบจินตนาการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำความเข้าใจกับเนื้อหาความรู้ใหม่ ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังทำอยู่แล้ว ยังส่งผลความจำเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังเรียนได้ดียิ่งขึ้น

#### จินตนาการด้านอารมณ์

คือเกมที่มีการใช้เทคนิคต่างๆทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมทางอารมณ์ เช่น เกมที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือผู้อื่นที่ได้รับอันตราย

#### จินตนาการภายใน

คือการออกแบบให้จินตนาการขึ้นอยู่กับทักษะของผู้เรียนแต่ในขณะเดียวกัน ทักษะของผู้เรียนไม่ส่งผลต่อจินตนาการ เช่น เกม ที่สร้างบรรยากาศการเรียนให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการตามแต่ความสามารถของผู้เรียนที่จะส่งผลใดๆ ต่อบรรยากาศของการเรียน กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะทำได้คะแนนเต็มหรือตกก็ตาม บรรยากาศการเรียนรวมทั้งจินตนาการจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตาม เช่น เกมการคำนวณ

#### จินตนาการภายนอก

คือการออกแบบให้จินตนาการขึ้นอยู่กับการใช้ทักษะของผู้เรียนและผู้เรียนก็จะส่งผลต่อการเกิดจินตนาการที่แตกต่างกันออกไปด้วย เกมในลักษณะนี้จะนำเสนอในรูปแบบของส่วนประกอบต่างๆ ที่ยังไม่สมบูรณ์ในโลกของจินตนาการซึ่งรอคอยผู้เรียนมาช่วยโดยการใช้ทักษะของตนในการช่วยประกอบสิ่งต่างๆ ที่ยังไม่สมบูรณ์ให้สมบูรณ์ตัวอย่างที่ชัดเจนได้แก่ เกม Hangman เกม Simcity

### ความอยากรู้อยากเห็น

ความอยากรู้อยากเห็นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ

ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก(Sensory Curiosity)

ซึ่งได้แก่ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการถูกกระตุ้นความรู้สึกผ่านทางโสต (การได้ยิน) และทัศนะ (การเห็น) โดยเกมจะต้องมีการใช้สิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจโดยการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจ รวมทั้งการใช้สื่อรูปแบบต่างๆ เช่นการใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ เสียง เพลง หรือพวกลูกเล่นทางภาพและเสียงต่างๆการใช้ลูกเล่นต่างๆ เหล่านี้สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นการเพิ่มสีสันในบทเรียน เพื่อสร้างจินตภาพหรือเพื่อเป็นรางวัลแก่ผู้เรียน

ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา (Cognitive Curiosity)

ซึ่งได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่แปลกใหม่ที่ไม่คาดหวังที่ไม่แน่นอน (Inconsistent) ที่เป็นข้อยกเว้นที่แตกต่างไปจากกฎเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์ (Incomplete) ไม่เพียงพอ (Unharmonious) เป็นต้น โดยเกมจะต้องสร้างสรรค์เหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน ไม่แน่นอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้

#### ความรู้สึที่ได้ควบคุม

การอนุญาตให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการควบคุมการเรียนรู้ของตนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายของเกมหรือเลือกลำดับเนื้อหาตามความต้องการความถนัดและความสามารถของตนซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการควบคุมบทเรียนนี้ต้องใช้ให้เหมาะสม

### 3. การสอนเกม

การสอนเกมมีลักษณะเป็นส่วนนำเสนองานของเกมเพื่อที่จะแนะนำให้ผู้เล่นเกมได้ทราบถึงวิธีการเล่น กฎ กติกา และเป้าหมายของเกม การนำเสนองานนี้เป็นการเปิดฉากของเกมและอธิบายถึงเป้าหมายของเกม บทบาทของผู้เรียนในการที่จะต้องทำอะไรและอย่างไรในบทเรียน รวมทั้งกฎกติกาต่างๆ ซึ่งหากการนำเสนอในส่วนนี้ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้เวลาอย่างเต็มที่ในการเล่นเพราะจะต้องเสียเวลาในการพยายามที่จะแก้ปัญหาอื่นๆ แทน เช่น ปัญหาการควบคุมบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมยังต้องมีส่วนของการจัดหาคำแนะนำให้ผู้เรียนในการเล่นเกมน่าสนใจอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้ตัวชี้้นำในลักษณะกราฟิก (Graphic Cue) ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้คอยชี้แนะให้คำปรึกษาต่างๆในการเล่นเกมที่ได้แก่ วิธีการเล่น การเริ่มต้นเล่นเกมใหม่ การขอคำแนะนำ และการเลือกระดับความยากง่ายของเกม นั้นๆ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541)

#### การเรียนการสอน

การเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างการจัดองค์ประกอบต่างๆของการเรียนรู้และการสอน การตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียนการสอนจะทำได้โดยการประเมินผลและเมื่อผลที่ออกมายังมีความบกพร่องก็ต้องปรับปรุงใหม่ ดังนั้นในการที่จะส่งเสริมให้เด็กเจริญเติบโตและมีความองงามทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญานั้น การส่งเสริมที่ดีที่สุดได้แก่การให้การศึกษที่เหมาะสมกับพัฒนาการทั้งสี่ด้าน โดยจัด

กิจกรรมที่สามารถสร้างความงอกงามได้มากที่สุดซึ่งคุณเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเหล่านี้

การเรียนรู้ นั้นเป็นคำสั้นๆของคำว่า การเรียนรู้มาจากคำภาษาอังกฤษว่า Learning ซึ่งมีความหมายมากในทางจิตวิทยา (เป็นศาสตร์สำคัญที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมาก) เพราะเป็นกระบวนการที่บุคคลมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ประสบการณ์ (Experience) จึงเป็นเหตุปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้หากปราศจากซึ่งประสบการณ์แล้วการเรียนรู้ย่อมจะเกิดขึ้นไม่ได้ ประสบการณ์ก็คือการที่บุคคลใช้ประสาทสัมผัสปะทะ (Interact) กับสิ่งแวดล้อม (Environment) ซึ่งประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมทางกาย สิ่งแวดล้อมทางสังคมและสิ่งแวดล้อมขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ การที่บุคคลปะทะกับสิ่งแวดล้อมเหล่านี้เองจึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขึ้น

ปกติสภาพแวดล้อมนั้นมีทั้งดีและไม่ดีสิ่งแวดล้อมที่ดีจะเปลี่ยนพฤติกรรมไปในทางดี ในทางตรงกันข้ามถ้าสิ่งแวดล้อมไม่ดีก็จะเปลี่ยนพฤติกรรมไปในทางไม่ดี ทั้งนี้เมื่อพันธุกรรมเป็นตัวคงที่ ดังนั้นถ้าต้องการให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางดี (การศึกษา-เจริญงอกงาม) จึงไม่อาจปล่อยให้บุคคลไปปะทะกับสิ่งแวดล้อมโดยอิสระเสมอไปได้ จำเป็นต้องมีการจัดสถานการณ์เฉพาะให้บุคคลได้ปะทะกับสิ่งแวดล้อมที่ดี และนี่คือที่มาของการ “จัดการศึกษา”

ในการจัดการศึกษานั้น จุดมุ่งหมายสำคัญก็เพื่อให้มี “การสอน” ที่ถูกต้องชัดเจน การสอนคือ “การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้นักเรียนได้ปะทะเพื่อที่จะให้เกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น” การสอนจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ก่อให้เกิดความเจริญงอกงาม การสอนเป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อนเกินกว่าตัวครู การบอก(บรรยาย) ของครู และการฟังของนักเรียนในห้องสี่เหลี่ยมแต่เป็นกระบวนการที่เกิดจากความเข้าใจในตัวผู้เรียน (ทั้งธรรมชาติและ ความมุ่งหวัง) เข้าใจในกระบวนการ วิธีสอน และใช้สื่อการสอน การจูงใจและการให้แรงเสริม การใช้บุคลิกท่าทีของครู รวมทั้งการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนว่า เป็นไปตามหลักสูตรหรือไม่อีกด้วย การสอนจึงเป็นภารกิจที่ต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์มาก จึงจะสามารถก่อให้เกิดประสบการณ์ที่มีความหมายต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนักเรียน ไม่เพียงเท่านั้นผลของการสอนจะต้องเป็นเชื้อหรือชนวนที่ทำให้นักเรียนได้ใฝ่รู้และศึกษาความรู้ไปชั่วชีวิต (Life Long Education)

กล่าวโดยสรุปก็คือการสอนนั้นเป็นกระบวนการที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้คนได้มีประสบการณ์ที่ดีมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น จนสามารถดำรงชีพได้อย่างราบรื่นเป็นประโยชน์แก่ตนเอง และส่วนรวมซึ่งถือว่าเป็นจุดหมายสูงสุดของการศึกษา



## หลักการพื้นฐานในการสอน

การที่ครูทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีนั้น ครูจะต้องมีหลักการที่ดี ฉะนั้นการสอนที่ดี ย่อมอยู่ที่หลักการพื้นฐานในการสอน 4 ประการ คือ

### 1. หลักการเตรียมความพร้อมพื้นฐาน

การเตรียมความพร้อมพื้นฐานที่จะทำให้การสอนมีคุณภาพ ได้แก่

1.1 ต้องมีความรู้เรื่องหลักสูตรในปัจจุบัน ในด้านหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง กิจกรรม การเรียนการสอนและการประเมินผลของหลักสูตรแต่ละระดับว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร

1.2 ต้องมีความรู้เรื่องปรัชญาการศึกษา ปรัชญาการศึกษาเป็นความรู้อันเกี่ยวกับการศึกษา ซึ่งความรู้นี้จะมีผลต่อการจัดการศึกษาในด้านต่างๆ ได้แก่ การกำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา การเลือกและการจัดเนื้อหาวิชา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การบริหารโรงเรียน การจัดชั้นเรียนตลอดจนการวัดผลประเมินผล แนวคิดในการจัดการศึกษาของนักปรัชญาการศึกษาแตกต่างกันหลายแนวคิด พอจะสรุปที่สำคัญได้ 5 แนวความคิด หรือ 5 ปรัชญาการศึกษา ได้แก่ ปรัชญาสาระนิยม ปรัชญาสังจิวทนิยม ปรัชญาพัฒนาการนิยม ปรัชญาปฏิรูปนิยม และปรัชญาสภาพนิยมแม้ว่าในการสอนนั้นจำเป็นต้องยึดตามแนวหลักสูตรที่รับผิดชอบอยู่ก็ตามแต่เพื่อประโยชน์สูงสุดของการเรียนรู้แล้วจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ครูได้ปรับแนวความคิดได้ตามความเหมาะสม โดยเฉพาะตามแนวปรัชญาการศึกษา 5 ปรัชญาที่ยกมานี้ล้วนมีแนวความคิดที่แตกต่างและมีอิทธิพลต่อวงการศึกษามาถึงทุกวันนี้ ปรัชญาการศึกษาทั้ง 5 สาขา กล่าวโดยย่อดังนี้

1.2.1 ปรัชญาสาระนิยมเป็นปรัชญาการศึกษาที่มุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาที่เป็นแก่น เป็นหลักความรู้ ในด้านทักษะก็มุ่งฝึกทักษะที่จำเป็นต่อการแสวงหาความรู้ การเรียนการสอนจะเน้นครูเป็นจุดศูนย์กลาง โดยใช้วิธีสอนที่จะทำให้การถ่ายทอดวิชาการเป็นไปอย่างมีระบบระเบียบ การวัดผลจะวัดความสามารถทางวิชาการเป็นสำคัญ

1.2.2 ปรัชญาสังจิวทนิยม มีแนวคิดคล้ายกับปรัชยานิยม แต่เน้นการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล มากกว่าการยอมรับด้วยความศรัทธาแบบปรัชญาสาระนิยมด้านการเรียนการสอนจะใช้วิธีการสอนที่มุ่งให้นักเรียนเรียนด้วยการทดลอง พิสูจน์และปฏิบัติมากขึ้น ไม่ใช้การเรียนจากการท่องจำหรือฟังคำบรรยายอย่างเดียว

1.2.3 ปรัชญาพัฒนาการนิยม เป็นปรัชญาที่นำแนวคิดทางจิตวิทยามาใช้ ประกอบการเรียนการสอนมากขึ้น โดยคำนึงถึงการพัฒนาบุคคลทุกด้าน และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การสอนมุ่งให้นักเรียนเรียนด้วยการปฏิบัติด้วยตนเองโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การสอนมุ่งให้นักเรียนเรียนด้วยการปฏิบัติด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง หรือจัดสถานการณ์

1.2.4 ปรัชญาปฏิรูปนิยม มีแนวคิดคล้ายปรัชญาพัฒนาการนิยม แต่มีจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กว้างไกลขึ้น ไม่มุ่งพัฒนาตัวนักเรียนเพื่อตัวนักเรียนเท่านั้น แต่พัฒนาให้สอดคล้องกับความจำเป็นและความต้องการของสังคมมุ่งปฏิรูปสังคมให้เป็นสังคมแบบประชาธิปไตย

1.2.5 ปรัชญาสภาพนิยม ปรัชญานี้มุ่งให้อิสระทางแนวคิดและการตัดสินใจแก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถปรับตัวเข้ากับสภาวะของสังคมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ถือว่าเนื้อหาวิชาไม่ใช่สิ่งสำคัญ เป็นเพียงเครื่องมือที่จะช่วยพัฒนานักเรียนเท่านั้น ส่วนการเรียนการสอนยึดตามแนวปรัชญาพัฒนาการนิยมและปฏิรูปนิยม

1.3 ต้องมีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาดี ผู้ที่สอนเรื่องใดต้องมีความรู้ในเรื่องนั้นมากพอที่จะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้อย่างลึกซึ้งตามระดับ การมีความรู้น้อยทำให้เป็นครูที่ดีไม่ได้ เพราะครูจะขาดความเชื่อมั่นในตนเอง และการมีความรู้มากเกินไปแต่ไม่รู้จักประมาณการก็มีแนวโน้มที่จะสอนเนื้อหาหนักและยากเกินไป ฉะนั้นครูจึงควรมีความรู้ดีและรู้จักประมาณการความรู้ที่จะถ่ายทอดได้ การมีความรู้ดีจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อครูได้ศึกษาเล่าเรียนและค้นคว้าเพิ่มเติมอยู่เสมอ

1.4 ต้องมีทักษะการสอนที่ดี ทักษะการสอนมีหลักแตกต่างกันไป แล้วแต่ว่าวิธีการสอนนั้นยึดครูเป็นศูนย์กลางหรือยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การมีทักษะดีจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อได้มีการฝึกทักษะต่างๆทั้งที่เป็นทักษะเดี่ยวและบูรณาการของทักษะตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป โดยผ่านการเรียนวิชาหลักการสอนและการฝึกสอน

1.5 ต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาการสอน เมื่อครูสำเร็จการศึกษาออกไปปฏิบัติงานจะพบว่าสถานการณ์การสอนในระหว่างที่เรียนกับสภาพการณ์จริงที่ออกไปสอนมีความแตกต่างกัน ครูจะนำเอาวิชาการที่ร่ำเรียนมาใช้ไม่ได้เลยทีเดียว ปัญหาที่เกี่ยวกับการสอนอยู่ “นอกหลักสูตร” ทั้งนั้น ดังนั้นครูจะต้องรู้จักแก้ปัญหาด้วยความรอบคอบ โดยนำหลักการที่เรียนมาแล้วช่วยในการแก้ปัญหา

## 2. หลักการวางแผนและเตรียมการสอน

การสอนจะมีคุณภาพไม่ได้หากครูมิได้วางแผนและเตรียมการสอนดีพอการวางแผนและเตรียมการสอนมีหลักการสำคัญ 5 ประการ คือ

2.1 ต้องเขียนแผนการสอนที่ครอบคลุมชื่อเรื่องที่จะสอน หัวเรื่อง กำหนดความคิดรวบยอด จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียน สื่อการสอนและการประเมินผล

2.2 ต้องมีการรวบรวมข้อมูลและเนื้อหาสาระที่จะสอนตามหัวเรื่องและความคิดรวบยอดและจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ในแผนการสอน

2.3 ต้องมีการวางแผนผลิตหรือจัดหาสื่อการสอนเพื่อใช้ในกิจกรรมตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการสอน

2.4 ต้องเตรียมแบบทดสอบสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.5 ต้อง “ซ้อม” สอนเพื่อจัดลำดับขั้นการสอนให้ตนเองแน่ใจว่าจะสอนนักเรียนได้ดี



และมีประสิทธิภาพ

### 3. หลักการใช้จิตวิทยาการเรียนรู้

การสอนของครูจะสำเร็จตามจุดประสงค์ที่วางไว้นั้น ครูจะต้องรู้จักประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการสร้างสภาพการณ์ที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนที่มีประสิทธิภาพของนักเรียนในการสอนครูควรมีความรู้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่จำเป็นมีดังนี้

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าพฤติกรรมและปฏิกิริยาตอบสนองของคนเรานั้นเกิดจากสิ่งเร้า ฉะนั้นการสอนจึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์การสอน และการวางเงื่อนไขต่าง ๆ ของนักเรียนให้นักเรียนเกิดความสนใจตั้งใจเรียนและแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่เราต้องการ เช่น ครูให้รางวัล ได้แก่คะแนนเป็นเงื่อนไข กระตุ้นให้นักเรียนสนใจตั้งใจ ขยันหมั่นเพียรในการเรียนการทำงาน และปฏิบัติตนให้ดี

ทฤษฎีมนุษยนิยม (Humanism) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าคนเราจะเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองไปสู่จุดมุ่งหมายสูงสุดได้เมื่อบุคคลนั้นมีเสรีภาพ จากหลักนี้จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนเน้นการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูไม่ใช่ผู้สอนโดยตรง แต่เป็นผู้อำนวยความสะดวกสภาพการณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitivism) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า เด็กสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผลกับสิ่งที่ป็นนามธรรมสามารถตั้งสมมุติฐานอย่างสมเหตุสมผล และสามารถที่จะตั้งกฎเกณฑ์และแก้ปัญหา ฉะนั้นการเรียนการสอนที่ดีที่สุดคือ เด็กควรจะต้องเลือกประสบการณ์การเรียนเอง การจัดการเรียนการสอนจึงจัดให้มีศูนย์กิจกรรมต่างๆเปิดโอกาสให้เด็กได้มีโอกาสเลือกวิธีที่ดี คือเปิดโอกาสให้เด็กได้อธิบายเกี่ยวกับความคิดนั้นๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสิ่งที่ป็นนามธรรม ซึ่งจะช่วยให้ครูเข้าใจความคิดต่างๆของเด็กได้

ในการใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ นั้นครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

3.1 หลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูต้องตระหนักเสมอว่า เด็กแต่ละคนไม่เหมือนกัน ไม่ควรเอาผลการเรียนหรือความสำเร็จของนักเรียนคนหนึ่งไปเปรียบเทียบกับเด็กอีกคนหนึ่งโดยหลักการข้อนี้ครูจึงควรรู้จักนักเรียนทุกคน และยอมรับนักเรียนตามธรรมชาติที่เป็นจริง โดยไม่นำนักเรียนไปเปรียบเทียบกับกันและกัน

3.2 หลักการเร้าความสนใจ การเร้าความสนใจจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูควรถือเป็นหน้าที่ที่จะต้องทำทุกครั้งก่อนสอน แต่อย่าลืมน่าว่า การที่ครูจะเร้าความสนใจของนักเรียนได้ ตัวครูเองจะต้องมีความสนใจในเรื่องที่จะสอนเสียก่อน เมื่อครูเองรู้สึก “เบื่อ” หรือไม่สนุกที่จะสอนแล้ว จะไปหวังให้นักเรียนสนใจเรียนหรือสนุกกับการเรียนได้อย่างไร

3.3 หลักการให้ได้รับคำติชมหรือผลย้อนกลับทันที ข้อนี้ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเชื่อมโยงนิยมที่ต้องเริ่มโดยการให้มีการตอบสนองต่อตัวเหยื่อหรือสิ่งเร้าเป็นกระบวนการสองทาง เพื่อให้ นักเรียนทราบผลของการกระทำว่าผิดถูกอย่างไร มีอะไรต้องแก้ไข (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525)



#### 4. หลักการประเมินผลและการรายงานผล

เมื่อจัดกระบวนการเรียนการสอนแล้ว ก็ต้องมีการวัดผลและประเมินผลโดยมีหลักการสำคัญ 3 ประการคือ

4.1 หลักการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการเขียนจุดประสงค์ที่ยึดพฤติกรรมที่วัดหรือสังเกตโดยกำหนดเงื่อนไขและเกณฑ์ไว้อย่างชัดเจน

4.2 หลักการสร้างและการใช้เครื่องมือประเมิน ครูจะต้องทราบวิธีการออกข้อสอบทั้งแบบปรนัยและแบบอัตนัย ให้เป็นข้อสอบที่วัดพฤติกรรมตามเงื่อนไขและเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังต้องทราบวิธีการประเมินแบบต่างๆด้วย

4.3 หลักการตีความหมายและรายงานผลการประเมิน เมื่อครูวัดผล (การเก็บข้อมูลเป็นตัวเลข) แล้วครูก็ต้องมีความสามารถในการประเมิน คือ วิเคราะห์ข้อมูลและตีความหมาย แล้วรายงานผลให้นักเรียนและผู้ปกครองทราบ

หลักการพื้นฐานในการสอน 4 ประการที่กล่าวข้างต้นจะทำให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้หลักการเท่านั้น ต้องเป็นการฝึกปฏิบัติให้สามารถนำหลักการต่างๆไปใช้ได้จริงๆ จึงจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525)

#### ลักษณะการสอนที่ดี

ก่อนทำการสอนครูควรทำการศึกษาค้นคว้าลักษณะต่างๆเพื่อนำมาพิจารณาวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอน การสอนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. มีการส่งเสริมให้นักเรียนให้เรียนด้วยการกระทำ เป็นการเรียนที่นักเรียนได้ลงมือทำ จึงเป็นการเรียนที่ให้ประสบการณ์ที่มีความหมาย
2. มีการส่งเสริมให้นักเรียนให้เรียนด้วยการทำงานกลุ่ม เป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทั้งยังฝึกให้รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น
3. มีการตอบสนองความต้องการของนักเรียน เป็นการเรียนที่ให้นักเรียนเรียนด้วยความสุข สนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่างๆ
4. มีการสอนให้สัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นๆในหลักสูตรเป็นอย่างดี เช่น สอนสังคมศึกษา ก็สอนให้สัมพันธ์กับวิชาภาษาไทย หรือวิชาอื่นๆ เป็นต้น
5. มีการใช้สื่อการสอน ได้แก่ สื่อการสอนจำพวกโสตทัศนวัสดุต่างๆ เพื่อสร้างความสนใจหรือช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายด้วย
6. มีกิจกรรมให้นักเรียนทำหลายอย่าง เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนและช่วยให้นักเรียนสนุกสนานในการเรียน เช่น การสอนกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ เรื่องการตอนต้นไม้ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงและดูผลการปฏิบัติของตนเอง
7. มีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดอยู่เสมอ ด้วยการซักถามหรือให้แสดงความ

คิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาต่างๆสำหรับเด็กประถมศึกษา เด็กจะได้คิดหาเหตุผลคิดเปรียบเทียบ และคิดพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ

8. มีการส่งเสริมความคิดริเริ่ม และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เป็นต้นว่า ส่งเสริมให้นักเรียนคิดทำสิ่งใหม่ๆที่ดีมีประโยชน์โดยไม่ต้องเลียนแบบใคร และส่งเสริมกิจกรรมที่มีความงามทางสุนทรียภาพ เช่น การเขียนบทร้อยกรอง การวาดภาพต่างๆ การจัดแสดงละคร ฯลฯ

9. มีการใช้แรงจูงใจ ในระหว่างการเรียนการสอนบทเรียนใด ๆ นั้น ครูควรนำเครื่องล่อต่างๆ เช่น การให้รางวัล การลงโทษ การชมเชย การติเตียน การสอบการให้คะแนนการแข่งขัน การให้เครื่องหมายเชิดชูเกียรติ ฯลฯ มาใช้ ซึ่งเครื่องล่อเหล่านี้จะกระตุ้นและชี้แนวทางให้นักเรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจ ขยันหมั่นเพียรในการเรียนและการทำกิจกรรมยิ่งขึ้น

10. มีการส่งเสริมการดำเนินชีวิตตามแบบประชาธิปไตย ด้วยการเปิดโอกาสให้นักเรียน แสดงความคิดเห็น มีการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เคารพความคิดเห็นของผู้อื่น ยกย่องความคิดเห็นที่ดี ตลอดจนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนงานร่วมกับครู

11. มีการเร้าความสนใจก่อนลงมือทำการสอนเสมอ การเร้าความสนใจนับเป็นสิ่งจำเป็นสิ่งแรกในกระบวนการสอนที่ครูไม่ควรละเลย เพราะเมื่อเด็กสนใจเรียน ตั้งใจเรียนแล้ว การเรียนการสอนก็จะได้ดี

12. มีการประเมินผลอยู่ตลอดเวลา โดยวิธีการต่างๆ เช่น การสังเกต การซักถาม การทดสอบ เพื่อให้แน่ใจว่าการสอนของครูตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการมากที่สุด

### ระบบการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ เป็นความพยายามของนักการศึกษาที่จะมุ่งให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามถึงแม้จะมีเป้าหมายตรงกัน แต่แนวคิดในการจัดรูปแบบของระบบการเรียนการสอนก็อาจแตกต่างกันไปบ้างตามแนวคิดของแต่ละคน

ระบบการเรียนการสอนคือ การจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อความสะดวกต่อการนำไปสู่จุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ (สังคอุทรานันท์, 2529)

รูปแบบที่ 1 เป็นระบบการสอนของนักการศึกษาชาวอเมริกัน 3 คน ไคเบลอร์, เบคเกอร์ และ ไมลล์ (Kibler, Becker and Miles, 1973) ซึ่งเป็นระบบการสอนทั่วไป

ระบบการสอนทั่วไปนี้มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ (Objective) ระบบการสอนโดยทั่วไป จะเริ่มต้นที่การกำหนดจุดประสงค์ของครูเสียก่อนว่า ต้องการสอนเรื่องนั้นๆด้วยจุดประสงค์ใดหรือต้องการให้นักเรียนเป็นอย่างไร นักเรียนจะได้รับความรู้ ทักษะเจตคติมากน้อยเท่าใด การกำหนดจุดประสงค์ครู

จะต้องกำหนดให้สอดคล้องกับหลักสูตรและกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งนี้เพราะจะทำให้สามารถประเมินผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้โดยง่าย การกำหนดจุดประสงค์ที่ชัดเจนเท่ากับกำหนดทิศทางเป้าหมายที่จะไปถึงไว้อย่างแจ่มชัด ทำให้ไม่เกิดความสับสนแก่ครูและนักเรียนด้วย

2. ทดสอบก่อนสอน (Pre-Assessment) ก่อนสอน ครูควรตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้มากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูจัดกลุ่มนักเรียนให้เข้าร่วมกลุ่มตามระดับพื้นความรู้ และความสามารถของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

3. วิธีดำเนินการสอน (Instruction Procedures) ครูผู้สอนจะต้องกำหนดกิจกรรมต่างๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยสะดวก รวมทั้งนำเอาหลักการสอนต่างๆ มาใช้ เช่น การจูงใจ การฝึกหัด การจัดลำดับขั้นก่อนกลางของการสอน การแสดงผลก้าวหน้าของการเรียนตลอดจนการเลือกวิธีสอนแบบต่างๆ ที่เหมาะสมและได้ผลที่เป็นที่พอใจมาใช้สอนด้วย

4. การประเมินผล (Evaluation) ครูผู้สอนจะต้องทำการประเมินผลประสิทธิภาพในการสอนของตน โดยถือเอานักเรียนส่วนมากเป็นเกณฑ์ว่าสามารถบรรลุถึงจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ได้มากน้อยเพียงใด และจะได้นำเอาผลที่ได้จากการประเมินผลไปปรับปรุงความมุ่งหมายของการสอน การประเมินความสามารถของนักเรียน ตลอดจนวิธีดำเนินการสอน เพื่อให้ผลของการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

5. ข้อมูลย้อนกลับ (Feed-Back) หลังจากการประเมินผลแล้ว สิ่งที่ได้จากการประเมินผลนั้นจะนำไปใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนทุกขั้นตอน นับตั้งแต่การปรับปรุงจุดประสงค์ เช่นการกำหนดจุดประสงค์อาจคลุมเครือไม่ชัดเจน การปรับปรุงการทดสอบก่อนสอน เช่นคำถามอาจไม่ชัดเจน ไม่สามารถวัดพื้นความรู้ของนักเรียนได้ การปรับปรุงวิธีดำเนินการสอน ซึ่งครูอาจยังมีเทคนิควิธีการสอนหรือสื่อการสอนไม่ดีพอที่จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ส่วนที่เป็นข้อมูลย้อนกลับนี้จะ เป็นประโยชน์อย่างมากในการนำผลจากการประเมินผลไปพิจารณาปรับปรุงทุกส่วน ในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ยังบกพร่องให้ดียิ่งขึ้น

### จุดประสงค์ทางการศึกษา แบ่งตามลักษณะการเรียนรู้ได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)
2. จิตพิสัย (Affective Domain)
3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)



### พุทธิพิสัย

เป็นจุดประสงค์ทางการศึกษาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ทางด้านปัญญา คือ ความรู้ความเข้าใจ การใช้ความคิด แบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ หมายถึงความสามารถในการจดจำเนื้อหาความรู้ และระลึกได้เมื่อต้องการนำมาใช้ สิ่งที่จำได้ ได้แก่ ความรู้ที่เฉพาะเจาะจง ความรู้เกี่ยวกับวิธีการและความรู้เกี่ยวกับหลักการ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกคำแปลของเครื่องหมายได้ นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง

2. ความเข้าใจ หมายถึงการเข้าใจความหมายของเนื้อหาสาระ ไม่ได้จำเพียงอย่างเดียว สามารถแสดงพฤติกรรมความเข้าใจในรูปของการแปลความหมายตีความ หรือสรุปความสำคัญได้ เช่น นักเรียนสามารถเขียนรูปเรขาคณิตจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง

3. การนำไปใช้ หมายถึงการนำเนื้อหาสาระ หลักการ ความคิดรวบยอดและทฤษฎีต่าง ๆ ไปใช้ในรูปแบบใหม่ สถานการณ์ใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถทำโจทย์เรขาคณิตที่ไม่เคยเห็นมาก่อนโดยใช้ทฤษฎีที่เรียนมาแล้วได้อย่างถูกต้อง นักเรียนสามารถเสนอความคิดเห็นในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้

4. การวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถในการแยกเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยเพื่อค้นหาองค์ประกอบ โครงสร้าง หรือความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยนั้น ซึ่งนักเรียนจะสามารถวิเคราะห์ได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้ว ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถแยกองค์ประกอบของสูตรได้ นักเรียนสามารถจำแนกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเป็นประเภทได้

5. การสังเคราะห์ หมายถึงความสามารถที่จะนำองค์ประกอบหรือส่วนย่อยมารวมกันเพื่อให้เป็นภาพที่สมบูรณ์เกิดความกระจ่างในสิ่งเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น หลังจากครูให้ตัวอย่าง 5 ตัวอย่างเรื่องการหาร นักเรียน สรุปได้ว่าการหารคือการหักออกทีละเท่าๆกัน นักเรียนสามารถจัดระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้องเหมาะสม

6. การประเมินค่า หมายถึงความสามารถในการพิจารณาตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆโดยที่ผู้ตัดสินกำหนดเกณฑ์ขึ้นมาเอง หรือเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดขึ้น ตัวอย่างเช่น หลังจากอ่านบทความแล้วนักเรียนสามารถวิจารณ์ความรู้สึกของผู้เขียนได้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าการกระทำเช่นใดผิดพระราชบัญญัติการคุ้มครองสัตว์ป่า

### จิตพิสัย

เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับด้านความรู้สึกทางจิตใจ ซึ่งรวมถึง ความสนใจ อารมณ์ เจตคติ ค่านิยม และคุณธรรม กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในเหล่านี้จะเกิดตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. การรับ คือการที่นักเรียนได้รับประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อม เช่น นักเรียนยอมรับในความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมในสังคม

2. การตอบสนอง คือการมีปฏิกิริยาโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมที่รับเข้ามาด้วยความเต็มใจ เช่น

นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในเรื่องที่ครูบรรยาย

3. การเห็นคุณค่า เป็นการเกิดภายหลังที่รับรู้สิ่งแวดล้อม และมีปฏิริยาโต้ตอบ สังเกตจากพฤติกรรมที่ยอมรับค่านิยมใดค่านิยมหนึ่งการชื่นชอบค่านิยมและการปฏิบัติตนตามค่านิยม เช่น นักเรียนแสดงความสนใจในวัฒนธรรมโดยติดตามอ่านหนังสือหรือดูผลงานทางวัฒนธรรมอย่างสม่ำเสมอ

4. การจัดรวบรวม เป็นการคิดพิจารณาและรวบรวมค่านิยมให้เข้าเป็นระบบค่านิยม หรือสร้างโมทัศน์ของค่านิยม เช่น นักเรียนสามารถจัดโครงการของวัฒนธรรมได้

5. การพิจารณาคุณลักษณะจากค่านิยม เป็นความประพฤติ คุณสมบัติ และคุณลักษณะของแต่ละบุคคลที่เป็นผลของความรู้สึก ความคิดและการสร้างค่านิยม เช่น นักเรียนสามารถสร้างค่านิยมต่อวัฒนธรรม

#### ทักษะพิสัย

เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับทักษะในการเคลื่อนไหว และใช้อวัยวะต่างๆ ของร่างกาย มีลำดับการพัฒนาทักษะดังนี้

1. การเลียนแบบ เป็นการทำตามตัวอย่างที่ครูให้ หรือดูแบบจากของจริง เช่น นักเรียนวาดภาพได้เหมือนตัวอย่าง
2. การทำตามคำบอก เป็นการทำตามคำสั่งของครูโดยไม่มีตัวอย่างให้เห็น เช่น นักเรียนวาดภาพสิ่งของตามที่ครูบอกชื่อได้
3. การทำอย่างถูกต้องและเหมาะสม เป็นการทำโดยนักเรียนอาศัยความรู้ที่เคยทำมาก่อนแล้วเพิ่มเติม ดัดแปลงตามที่เหมาะสม เช่น นักเรียนสามารถออกแบบภาพได้
4. การทำได้ถูกต้องหลายรูปแบบ เป็นการทำในเรื่องที่คล้ายๆกัน และแยกรูปแบบได้ถูกต้อง เช่น นักเรียนสามารถวาดภาพสิ่งมีชีวิตได้หลายประเภท
5. การทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ เป็นการทำให้เกิดจากความรู้อาณาญ และเสร็จได้อย่างรวดเร็ว เช่น นักเรียนสามารถวาดภาพได้ถูกวิธีและรวดเร็ว

#### การสอนเพื่อจุดประสงค์เฉพาะ

การสอนคือผลของการเรียน และเกิดผลในหลายด้าน เช่นเกิดการเปลี่ยนแปลงทางความคิด ความรู้สึก ตลอดจนอาจเกิดเจตคติใหม่ๆขึ้นในจิตใจ มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

ในการสอนแต่ละครั้ง ครูก็ปรารถนาจะให้เกิดพฤติกรรมหลายๆด้าน แต่ด้วยเหตุจำเป็นบางประการที่ครูอาจจะต้องเน้นบางพฤติกรรม ทำให้ครูต้องตั้งจุดประสงค์เฉพาะเรื่องนั้นๆซึ่งมีผลกระทบต่อวิธีการสอน การจัดกิจกรรม การวัดผล ครูจึงควรศึกษาลักษณะการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เฉพาะด้านให้เข้าใจอย่างถ่องแท้เพื่อที่จะสามารถวางแผนการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์นั้นๆ

การสอนเพื่อจุดประสงค์เฉพาะ อาจแบ่งได้ตามลักษณะธรรมชาติเนื้อหาวิชาได้

3 ประเภท ดังนี้คือ

1. การสอนเพื่อความรู้ความเข้าใจ (พุทธิพิสัย)
2. การสอนเพื่อให้เกิดทักษะ (ทักษะพิสัย)
3. การสอนเพื่อให้เกิดเจตคติที่ดี (เจตพิสัย)

การสอนเพื่อความรู้และความเข้าใจ

ความรู้ต่างๆที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรสามารถแยกประเภทได้ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งเฉพาะ เป็นการจดจำสิ่งต่างๆอย่างโดดเดี่ยว เป็นการเชื่อมโยงของสัญลักษณ์กับสิ่งที่เป็นรูปธรรม เป็นรากฐานของการสร้างความคิดที่เป็นนามธรรม

2. ความรู้เกี่ยวกับความหมาย เป็นสิ่งเกี่ยวกับความหมายของสัญลักษณ์ของศัพท์ต่างๆ เป็นข้อความหรือศัพท์ทางเทคนิค

3. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เป็นความรู้เกี่ยวกับสถานที่ เหตุการณ์ บุคคล
4. ความรู้เกี่ยวกับวิธีทางในการจัดการเกี่ยวกับสิ่งที่เฉพาะ เช่น การวิจารณ์
5. ความรู้ในระเบียบวิธีของศาสตร์สาขานั้นๆ เช่น ความรู้ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
6. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ เป็นความรู้ในเรื่องเหตุการณ์ตามลำดับต่อเนื่อง
7. ความรู้เกี่ยวกับการจัดแยกประเภท เป็นความรู้ที่จัดเป็นหมวดหมู่
8. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เป็นความรู้ในรูปแบบต่างๆกัน
9. ความรู้เกี่ยวกับหลักการ และสรุป เป็นความรู้ที่ต้องสรุปประเด็น
10. ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี เป็นความรู้ที่เป็นข้อความที่มีผู้พิสูจน์แล้วว่าเป็นจริง

เมื่อคนเรามีความรู้แล้วก็จะเกิดความสามารถทางปัญญาที่จะเข้าใจวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าได้ ขั้นตอนในการสอนให้เกิดความรู้ควรมีดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนรู้ว่าครูต้องการให้เขาเรียนอะไร ผู้ที่เรียนอย่างมีจุดมุ่งหมายย่อมเรียนได้ดีกว่าผู้ที่ไม่มีความมุ่งหมาย
2. ตรวจสอบเนื้อหาให้มีความหมายสำหรับนักเรียน คือให้เนื้อหานั้นสัมพันธ์กับความรู้เดิม และนักเรียนรู้สึกว่ามีประโยชน์
3. จัดให้มีการฝึกฝนที่เหมาะสม เช่น กำหนดเวลาสำหรับการฝึก มีการตรวจสอบความก้าวหน้าที่นักเรียนได้รับ
4. นักเรียนได้รับการตอบสนองที่ถูกต้อง เช่น ให้มีการเสริมแรง เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์
5. จัดสภาพแวดล้อมที่เสริมการเรียนรู้ เช่น การใช้สื่อการสอนประกอบ และจัดห้องเรียนให้มีมุมเสริมความรู้ต่างๆ
6. ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสม คือสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้



### การสอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ

การจดจำความรู้ที่เรียนไปนั้น มิได้หมายความว่าคนเราจะมีความเข้าใจในสิ่งนั้น ความเข้าใจจะเกิดขึ้นได้เมื่อมองเห็นความสัมพันธ์ และเห็นทางว่าจะนำไปใช้ได้อย่างไร ฉะนั้นการสอนที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจนั้น จะต้องให้นักเรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ ลึกซึ้ง ครูควรปฏิบัติดังนี้

1. มีจุดประสงค์ที่ชัดเจนให้นักเรียนว่าเรียนรู้อะไร จะทำอะไร อย่างไร
2. มีการลงมือทดลองปฏิบัติจริง
3. กำหนดระยะเวลาของการเรียนให้พอเหมาะ ถ้าสอนเร็วเกินไปความเข้าใจจะเกิดยาก
4. มีการจูงใจไปในทางสร้างสรรค์
5. ใช้แผนการที่เตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเหมาะสม
6. มีการประเมินผลที่สามารถวัดความเข้าใจ เช่น ข้อสอบประเภทให้ข้อมูลแล้วให้นักเรียนนำไปสรุป หรือให้หลักการ แล้วให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้

### การสอนเพื่อให้เกิดทักษะ

ทักษะคือความสามารถในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและมีประสิทธิภาพเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวของร่างกาย การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนทั่วไปมักมองข้ามความสำคัญของทักษะไป การสอนทักษะก็คือ การที่ให้นักเรียนใช้ร่างกายทำสิ่งต่างๆ เช่น ทำงาน เล่น แต่งตัว ทำงานบ้านและทักษะนี้เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้คนเรามีงานอดิเรกและใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ธรรมชาติของงานทุกประเภทต้องการทักษะทั้งสิ้น มีผลการวิจัยยืนยันว่า เด็กที่มีทักษะทางการใช้ร่างกายจะเป็นผู้ที่มีความเชื่อมั่น และเป็นที่ยอมรับของเพื่อนฝูง ทั้งยังเป็นผู้ที่เรียนเนื้อหาวิชาได้ดีด้วย ชั้นต่างๆ ของการเรียนทักษะมี 3 ชั้น คือ

1. ชั้นความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องพยายามศึกษาให้เข้าใจว่าชั้นต่างๆ ในการปฏิบัติทักษะนั้นกระทำอย่างไร
  2. ชั้นลงมือปฏิบัติ จนกระทั่งไม่มีความผิดพลาด
  3. ชั้นเพิ่มพูนความชำนาญจนถึงขั้นทำได้โดยอัตโนมัติ เป็นขั้นตอนที่ทำได้รวดเร็ว
- ถูกต้อง

### การสอนเพื่อให้เกิดเจตคติที่ดี

เจตคติ หมายถึงสภาพจิตใจของบุคคลที่มีผลมาจากประสบการณ์อันทำให้บุคคลมีท่าทีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติได้แก่ การเลี้ยงดูอบรม การได้รับประสบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการคิดและการแสดงพฤติกรรมของบุคคลและเป็นสภาพจิตใจที่เปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างยาก

เจตคติ ของนักเรียนมีผลต่อการสอน ครูมีหน้าที่สร้างสมหรือปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อตัวครู ต่อการเรียน และต่อโรงเรียนให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เพื่อให้เจตคติที่ดีเกิดขึ้นกับนักเรียน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ครูพึงระลึกว่า ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดี เจตคตินั้นจะมีอิทธิพลทำให้นักเรียนขาดความสนใจในบทเรียน เกิดการเบื่อหน่ายต่อการสอนของครู จะไม่ยอมรับการสอนหรือคำแนะนำจากครู ซึ่งมีผลทำให้ผลการเรียนไม่มีประสิทธิภาพ

เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ว่าเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปในทางดีหรือไม่ก็ตาม ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์ต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป หรือมีการได้รับข้อมูลใหม่มากขึ้น เจตคติของบุคคลจะเปลี่ยนจากเจตคติที่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ไม่ยอมรับ หรือจากเจตคติที่ไม่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ยอมรับก็ได้

เป็นที่ยอมรับกันว่าเจตคติมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ผู้มีเจตคติต่อวิชาใดวิชาหนึ่งจะทำให้เขาเรียนอย่างเข้าใจ มีทักษะ ขณะเรียนมีความตั้งใจ มีแรงจูงใจในการเรียนสูง เขาารู้สึกว่าสิ่งที่เขาเรียนมีความหมายมีคุณค่าต่อชีวิตของเขา และเขาพยายามทุ่มเทความสามารถในการเรียนอย่างเต็มสติกำลัง ถ้าครูสามารถสร้างเจตคติที่ดีได้ จะมีผลให้นักเรียนมีความปรารถนาที่จะเรียน อ่าน คิด เพิ่มพูนความรู้และทักษะตลอดไป แม้ว่าจะจบการศึกษาไปแล้วก็ยังรักที่จะเรียน ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ

ในการสอนครูจะสร้างเจตคติในด้านดีให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้โดยการให้การเสริมแรงภายนอก ได้แก่การชมเชย และการให้กำลังใจ นอกจากนี้มีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้มีลักษณะเป็นกันเอง ก็จะช่วยทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง และกล้าที่จะตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งเหล่านี้

1. กิจกรรมต่างๆ เช่น การอ่าน การคิดคำนวณ การเรียน การออกกำลังกาย
2. เพื่อนนักเรียน เช่น บุคคลที่มีฐานะต่างกันทางสังคม ทางวัฒนธรรม และระดับ

ความสามารถ

3. บุคลากรอื่นในโรงเรียน เช่นครู ครูใหญ่ เจ้าหน้าที่แนะแนว คนงาน
4. ตัวเอง คือ มีความนับถือตัวเอง

ในการสอนบางเรื่องครูจำเป็นต้องสร้างเจตคติทางลบบ้างเหมือนกัน เช่น เรื่องยาเสพติด การพนัน การทุจริต เป็นต้น

การเกิดเจตคติโดยทั่วไปจะเกิดขึ้นตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งนั้น

ขั้นที่ 2 นักเรียนเกิดความรู้สึกต่อสิ่งนั้น

ขั้นที่ 3 นักเรียนจะแสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะของการชอบ หรือเกลียดสิ่งนั้น

ครูควรจะพิจารณาว่าในการสอนแต่ละครั้งนั้น ครูจะปลูกฝังเจตคติอะไรในลักษณะใด สิ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถสอนให้เกิดเจตคติที่ดี ได้แก่

1. การยกตัวอย่างที่โน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนมีความเห็นคล้อยตาม
2. ให้ความเป็นกันเอง ความอบอุ่น สร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้รื่นรมย์

3. ให้ความรู้แก่นักเรียนจากแหล่งต่างๆและจากวิทยากรหลายคน
4. ใช้กระบวนการกลุ่ม เช่น การอภิปราย การตัดสินใจโดยกลุ่ม
5. ให้นักเรียนได้ฝึกหัด หรือปฏิบัติจริงตามความเหมาะสม
6. กระตุ้นและส่งเสริมการกระทำในสิ่งที่ถูกต้อง และดีงาม

จุดประสงค์การเรียนการสอนเปรียบเสมือนหลักชัยที่นักเรียนจะต้องเดินไปให้ถึงจุดนั้น และขณะเดียวกันก็จะเป็นเครื่องกำหนดทิศทางในการสอนของครูว่าจะสอนให้นักเรียนบรรลุผลในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ฉะนั้นการกำหนดจุดประสงค์การเรียนการสอนหากได้เขียนออกมาในลักษณะจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมี 3 ส่วนคือ สถานการณ์ที่ครูตั้งขึ้น พฤติกรรมของนักเรียน และเกณฑ์ เมื่อครูกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสอน ครูจะต้องเข้าใจหลักการสอนให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะและการสอนให้เกิดเจตคติ โดยครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงขั้นตอนการสอนอย่างละเอียด

### หลักการและวิธีการสอนตามทัศนะของนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมสกินเนอร์

แม้ว่าจะมีนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมหลายท่านที่สนใจในการเรียนการสอน แต่สกินเนอร์ ผู้เป็นเจ้าของทฤษฎี Operant Conditioning เป็นผู้ซึ่งได้รับความสนใจจากวงการศึกษามากที่สุด เพราะสกินเนอร์ได้เขียนวิจารณ์การเรียนการสอนในโรงเรียน โดยเฉพาะครูที่ไม่มีเวลาให้แรงเสริมแก่นักเรียน ทำให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียน ในปี ค.ศ.1954 สกินเนอร์ได้เสนอแนะวิธีการสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) หรือการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งสกินเนอร์เชื่อว่าเป็นการช่วยครูได้มาก และผลก็คือจะทำให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ การสอนแบบโปรแกรมที่คิดขึ้นโดยสกินเนอร์ เรียกว่า Linear Program ซึ่งมีหลักการสร้างดังต่อไปนี้

1. แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยๆ เป็นขั้นๆ (Small Steps) ซึ่งเรียกว่า Frame ประกอบด้วย ความคิดรวบยอด (Concept) ที่ต้องการจะให้นักเรียนเรียนรู้ทีละอย่าง เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนตอบได้และจำได้
2. การจัดกรอบ (Frame) จะต้องจัดตามลำดับจากง่ายไปยาก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนตอบได้เป็นขั้นๆ โดยใช้หลัก Shaping ของสกินเนอร์
3. ผู้เรียนจะต้องให้คำตอบทุกกรอบ (Frame) ตามลำดับของ Frame โดยไม่ข้ามขั้น
4. ทุกครั้งที่ผู้เรียนให้คำตอบจะได้ผลย้อนกลับทำให้ทราบทันทีว่าคำตอบผิดหรือถูก (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นแรงเสริมบวกทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะเรียนรู้



การใช้การสอนแบบโปรแกรมมีผลพลอยได้ดังนี้

1. การสอนแบบโปรแกรม เป็นต้นเหตุให้มีการปรับปรุงการเขียนตำราแบบโปรแกรม (Programmed Textbooks) และการสร้างตำราเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ของนักเรียน ตัวอย่างเช่น Individually Prescribed Instruction (IPT)
2. การใช้ตำราแบบโปรแกรม (Programmed Textbooks) ทำให้ผู้เรียนมีความ รับผิดชอบในตัวเองมากขึ้น จะต้องอ่าน ตอบคำถาม ตลอดจนทดสอบความรู้ที่เรี ยนรู้ด้วยตัวเอง
3. ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) บ่อยขึ้น ซึ่งเป็นแรงเสริม ทำให้นักเรียนมี กำลังใจที่จะเรียน
4. ทำให้ทั้งครูและนักการศึกษา เห็นความสำคัญของวัตถุประสงค์ของบทเรียน หรือ หน่วยเรียนที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ และส่งเสริมให้ครูใช้วัตถุประสงค์ของทุกบทเรียนว่า ต้องการให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอะไรบ้าง
5. การสอนแบบโปรแกรม ช่วยให้ครูเปลี่ยนทัศนคติต่อนักเรียนที่ครูเคยคิดว่า “โง่” เรียนไม่ได้ เพราะถ้าใช้การสอนแบบโปรแกรมสอนนักเรียน นักเรียนบางคนจะสามารถเรียนวิชา ที่ยากได้ ทำให้ครูพยายามที่จะช่วยนักเรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น
7. การสอนแบบโปรแกรม ก่อให้เกิดการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) หรือ CAI โปรแกรมที่ใช้ส่วนมากจะใช้หลักของ Crowder ชนิด Branching Program และ Instructional Design Principle

### การให้แรงเสริม

สิ่งที่สกินเนอร์ถือว่าสำคัญในการสอนคือ การเสริมแรง การให้แรงเสริม (Reinforcement) การเลือกแรงเสริมเป็นสิ่งที่ครูจะต้องใช้การพิจารณาอย่างรอบคอบ ควร จะเลือกจะใช้แรงเสริมอะไร และควรจะคำนึงถึงความเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน จากการ วิจัยเกี่ยวกับการใช้แรงเสริม พบว่า ครูอาจจะใช้แรงเสริมได้ 3-ประเภท ดังต่อไปนี้

1. การให้ความสนใจและคำชม
2. การอนุญาตให้นักเรียนประกอบกิจกรรมที่นักเรียนชอบหรือต้องการ
3. การให้รางวัลเป็นของ เช่น ของเล่นและขนม หรืออาจจะเป็นดาว หรือเบี้ย (Tokens) ซึ่งมีค่าต่าง ๆ กัน นักเรียนอาจจะใช้เบี้ยแลกของใช้ ของเล่น หรือขนมได้

### การให้ความสนใจและคำชมเป็นแรงเสริม

ครูทุกคนควรจะให้ ความสนใจและคำชมแก่นักเรียน เพราะเป็นสิ่งที่ครูจะใช้ได้ทุกโอกาส และใช้ได้ทันทีที่นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ข้อสำคัญครูควรระลึกอยู่ เสมอว่า การให้ความสนใจหรือคำชมนั้น เป็นสิ่งที่ทุกคนปรารถนา ทั้งนักเรียนที่เก่งและอ่อน ครู

ควรที่จะต้องใช้แรงเสริมกับนักเรียนที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียน เป็นต้นว่านักเรียนที่มีปัญหาในการสะกด ถ้าสะกดคำถูกครูก็ควรให้คำชม แม้ว่าจะเป็นการสะกดคำที่ไม่ยากก็ตาม นักจิตวิทยาที่ศึกษาแรงเสริมประเภทนี้พบว่า การใช้คำชมช่วยนักเรียนให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือเรียนรู้จะได้ผลดีก็ต่อเมื่อ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนต้องอยู่ในขั้นดี ครูที่นักเรียนรักและนับถือก็มักจะให้คำชมและการให้ความสนใจเป็นแรงเสริมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ครูควรที่จะต้องรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล และมีความใส่ใจต่อกิจกรรมหรืองานของนักเรียน เพื่อจะได้ให้คำชมได้เหมาะสมกับโอกาส
4. ครูจะต้องทราบความต้องการของนักเรียนแต่ละคนและควรจะต้องตั้งเกณฑ์ที่จะให้แรงเสริมให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ตัวอย่างเช่น เวลาให้งานแก่นักเรียน ครูไม่ควรจะตั้งความหวังว่านักเรียนทุกคนจะต้องทำงานเสร็จพร้อมกันทุกคน ฉะนั้นเกณฑ์ของการให้งานทำแก่นักเรียนแต่ละคนอาจจะแตกต่างกัน แต่ทุกคนได้รับแรงเสริม เมื่อทำงานเสร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

### การใช้กิจกรรมที่ผู้เรียนชอบทำเป็นแรงเสริม

Premack (1959) พบว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนชอบหรืออยากจะทำจะทำหน้าที่เป็นแรงเสริมที่ดี ตัวอย่างเช่น การชอบเขียนการ์ตูน หรืออ่านหนังสืออ่านเล่นที่ไม่ใช่ตำรา ครูอาจจะใช้การเขียนการ์ตูนหรือการอ่านหนังสือที่ผู้เรียนชอบเป็นแรงเสริมก็ได้ โดยบอกผู้เรียนว่าถ้าทำงานที่ครูสั่ง เช่น ทำเลขคณิตเสร็จจะให้เขียนรูปการ์ตูนหรืออ่านหนังสือที่ผู้เรียนชอบได้

### การใช้แรงเสริมที่เป็นสิ่งของ

สกินเนอร์ได้กล่าวว่าโรงเรียนแห่งหนึ่งอยู่ในถิ่นที่ห่างไกลจากชุมชนในประเทศสหรัฐอเมริกามีปัญหาคือ นักเรียนส่วนมากมักจะขาดโรงเรียนเสมอ แต่มีชั้นเรียนชั้นหนึ่งของโรงเรียนที่นักเรียนมาโรงเรียนสม่ำเสมอไม่เคยขาดโรงเรียนเลย ทำให้ทุกคนมีความแปลกใจว่าทำไมครูประจำชั้นจึงสามารถทำให้นักเรียนมาโรงเรียนทุกวันได้ จากการสอบถามนักเรียนพบว่า นักเรียนมาโรงเรียนเพราะว่าครูมีวิธีการที่ให้แรงเสริม ทำให้นักเรียนไม่ขาดเรียนคือ ครูให้นักเรียนจับสลากที่มีตัวเลขตอนเล็กเรียนทุกวัน และนักเรียนนำสลากไปแลกเป็นของใช้เช่น สมุด ดินสอ หรือขนมได้

การให้แรงเสริมเป็นสิ่งของหรือเบี้ย ได้ผลดีกับนักเรียนที่ไม่เห็นความสำคัญของการศึกษา หรือนักเรียนที่ไม่มีแรงจูงใจที่จะเรียน และนักเรียนที่ปัญญาอ่อน ไม่สามารถที่จะเข้าใจได้เองว่าการศึกษามีประโยชน์อย่างไร แต่การใช้แรงเสริมที่เป็นสิ่งของมักจะมีปัญหาใน

เรื่องการอิ่มตัว (Satiation) คือ การใช้บ่อยเกินไปสิ่งของที่ใช้เป็นแรงเสริมก็จะมีคุณค่าหรือมีความหมายต่อผู้เรียนและหมดค่าเป็นแรงเสริม

นักจิตวิทยาได้ใช้ลูกกวาดช็อกโกแลตเป็นแรงเสริมสอนผู้เรียนที่เป็นพวกออติสติก (Autistics) ซึ่งไม่สามารถจะพูดได้แม้ว่าโตแล้ว โดยใช้หลักการ Shaping ของสกินเนอร์จนในที่สุดเด็กออติสติกสามารถพูดได้

การใช้แรงเสริมแบบนี้อาจจะได้ประโยชน์ในโรงเรียนชนบทของไทยที่นักเรียนชอบขาดเรียน โดยใช้วิธีการให้นักเรียนจับฉลากเป็นตัวเลขและแต่ละตัวเลขมีค่าที่จะแลกเปลี่ยนของได้ เนื่องจากการใช้การเสริมแรงที่เป็นสิ่งของ ดาว หรือเบียร์ อาจจะเสื่อมค่า นักจิตวิทยาจึงได้ทำการวิจัยหาวิธีการที่จะใช้เบียร์เป็นการเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ก่อนใช้ควรแน่ใจว่าสามารถที่จะมีของแลกกับเบียร์ตามที่ได้สัญญากับนักเรียน
2. เวลาใช้เบียร์เป็นแรงเสริมควรใช้ควบคู่กับคำชม เช่น “ดีมาก” “เก่ง”
3. ควรระวังในการให้อาหารให้ถึงขั้นอิ่มตัว เพราะจะไม่มีค่า
4. ควรพยายามลดการใช้เบียร์ลงทีละน้อยและใช้คำชมแทน

ตั้งแต่สกินเนอร์ได้เสนอแนะให้โรงเรียนใช้เครื่องช่วยการสอน (Teaching Machine) หรือการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ในปี ค.ศ. 1948 สกินเนอร์ได้ติดตามดูความเคลื่อนไหวของการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา และเห็นว่าการสอนในโรงเรียนยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร เพราะจำนวนนักเรียนที่ไม่จบชั้นมัธยมมีมาก หรือที่จบแล้วก็ได้เรียนรู้อะไรที่อยู่ในหลักสูตรอย่างเต็มที่ จึงได้เขียนบทความเสนอแนะให้โรงเรียนปรับปรุงการเรียนการสอน โดยใช้หลักการที่สกินเนอร์ได้เสนอไว้เมื่อ 30 ปีที่แล้ว (Skinner, 1948) ดังต่อไปนี้

1. ครูจะต้องมีความแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการสอนคืออะไร หรือควรจะมีวัตถุประสงค์ของแต่ละบทเรียนอย่างแจ่มชัด

2. ควรจะสอนจากง่ายไปหายาก หรือสอนสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นความรู้พื้นฐานก่อน โดยวิเคราะห์บทเรียนที่จะสอนนักเรียนออกเป็นขั้นๆ ว่านักเรียนควรจะเปลี่ยนพฤติกรรมอะไรบ้าง

3. การสอนควรจะสอนเป็นรายบุคคล ให้นักเรียนแต่ละคนเรียนตามความสามารถ ครูควรระลึกเสมอว่า นักเรียนมีความแตกต่างกันและไม่ควรคาดหวังให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ในอัตราเดียวกัน สกินเนอร์กล่าวว่า ไม่มีครูคนใดที่จะมีความสามารถที่จะสอนนักเรียน 30-40 คน ให้นักเรียนรู้โดยไม่ใช้เครื่องช่วยในการสอน และ/หรือไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน

4. ครูควรจะเตรียมการสอนแบบโปรแกรม เพื่อจะให้นักเรียนแต่ละคนเรียนตามความสามารถของตน นักเรียนบางคนอาจจะเรียนรู้เร็วใช้เวลาสั้นๆ บางคนอาจจะเรียนรู้ช้าใช้เวลา นานจึงจะจบบทเรียน นอกจากนี้ นักเรียนแต่ละคนควรจะได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) บอกให้รู้ว่าทำผิดทำถูกอย่างไร



5. ครูควรจะใช้ตารางเสริมแรง โดยให้รางวัลเป็นคำพูดหรือให้เป็นเบี้ยที่จะแลกเปลี่ยนของที่หลังก็ได้

สกินเนอร์เชื่อว่า การสอนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์ มีความภูมิใจว่าตนเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้และชอบวิชาที่เรียน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนในโรงเรียนมีประสิทธิภาพสูง(ประหยัด จีระวรพงศ์, 2528)

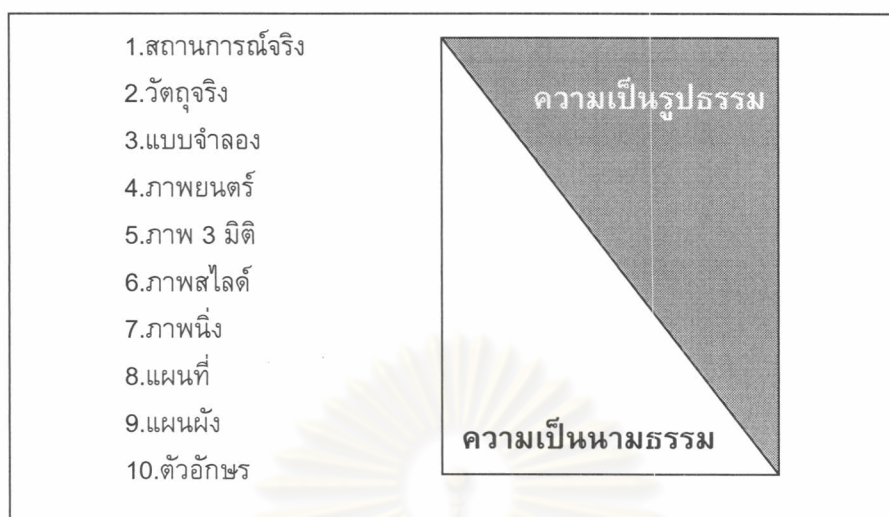
#### 4. ระดับความเป็นรูปธรรม

รูปธรรม (Concrete) หมายถึง ชัดแจ้ง,ซึ่งเห็นประจักษ์,มีตัวตน,เป็นรูปธรรม,จริง ๆ,สิ่งที่มีตัวตน สิ่งที่เป็นรูปธรรม (วิทย์ เทียงบุญธรรม, 2546) Oxford Advance Learner Dictionary ได้ให้ความหมายว่า สิ่งที่สามารถสัมผัสได้, สามารถมองเห็น, ของจริง, ของแข็ง, มี 3 มิติ, เป็นรูปทรง (Oxford Advance Learner Dictionary, 1999) The American Heritage Dictionary ให้ความหมายว่า 1.มีความสัมพันธ์กับความเป็นจริง, สิ่งของเฉพาะหรือคงที่ 2.ของจริง, ประสบการณ์จริง, สามารถรับรู้ได้โดยประสาทสัมผัส (The American Heritage Dictionary, 2000)

ในงานวิจัยเริ่มแรกเกี่ยวกับการจัดแบ่งสื่อการสอนโดย โฮบัน,โฮบันและซีสแมน (Hoban,Hoban and Zissman,1937) ได้ทำการจัดแบ่งสื่อการสอนที่ใช้ในโรงเรียนตามลักษณะการใช้งานของสื่อ โดยได้จัดเรียงลำดับตามระดับของความเหมือนจริง (Degree of realism) โดยเริ่มต้นจากสิ่งที่มีความเป็นรูปธรรม(Concreteness)เรียงลำดับไปสู่สิ่งที่มีความเป็นนามธรรมมากที่สุด(Abstraction) ตามลำดับ ดังนี้

- 1.สถานการณ์จริง (Total Situation)
- 2.วัตถุจริง (Object)
- 3.แบบจำลอง (Models)
- 4.ภาพยนตร์ (Films)
- 5.ภาพ 3 มิติ (Stereographs)
- 6.ภาพสไลด์ (Slides)
- 7.ภาพนิ่ง (Flat Pictures)
- 8.แผนที่ (Maps)
- 9.แผนผัง (Diagrams)
- 10.ตัวอักษร (Words) เป็นลำดับสุดท้าย

ภาพที่ 4 ระดับของความเหมือนจริงของสื่อ (Hoban,Hoban and Zissman,1937)



เอดการ์ เดล ได้จัดแบ่งสื่อการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสื่อทัศนูปกรณ์ต่างๆ ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการแสดงขั้นตอนของประสบการณ์การเรียนรู้และการใช้สื่อแต่ละประเภทในกระบวนการเรียนรู้ด้วย โดยพัฒนาความคิดของบรูเนออร์ ซึ่งเป็นนักจิตวิทยานำมาสร้างเป็น “กรวยประสบการณ์” (Cone of Experience) (อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง, 2542) โดยแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์ตรงและมีความมุ่งหมาย (Direct Purposeful Experience) ประสบการณ์ขั้นนี้นับเป็นประสบการณ์ที่เป็นรากฐานของประสบการณ์ทั้งปวงเพราะผู้เรียนได้เรียนรู้และใช้สื่อแต่ละประเภทในกระบวนการเรียนรู้ด้วย โดยพัฒนาความคิดของบรูเนออร์ ซึ่งเป็นนักจิตวิทยานำมาสร้างเป็น “กรวยประสบการณ์” (Cone of Experience) (อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง, 2542) โดยแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 2 ประสบการณ์จำลอง (Contrived Experience) ในการเรียนการสอน เราไม่สามารถจัดประสบการณ์ตรงให้กับผู้เรียนได้เสมอไป เพราะมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ของจริงนั้นอาจมีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป มีความซับซ้อน อยู่ใกล้หรือไกลเกินกว่าจะนำมาศึกษาได้ เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องจำลองสิ่งต่างๆ เหล่านี้ให้มีลักษณะใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด และใช้อย่าง สะดวกต่อการนำมาศึกษาอย่างใกล้ชิด ซึ่งได้แก่ประสบการณ์ที่ได้รับจากการใช้หุ่นจำลอง (Model) ของตัวอย่าง (Specimen)

ขั้นที่ 3 ประสบการณ์นาฏการ (Dramatized Experience) เป็นประสบการณ์ที่จัดแทนประสบการณ์จริงที่เป็นอดีตไปแล้วหรือเป็นนามธรรมซึ่งยากเกินกว่าจะเข้าใจและไม่สามารถใช้ประสบการณ์จำลองได้ จึงต้องใช้การแสดงแทน ได้แก่ การแสดงบทบาทการแสดงละครหุ่นและการละเล่น เช่น การละเล่นพื้นเมือง ประเพณีต่างๆ

ขั้นที่ 4 การสาธิต (Demonstration) คือการอธิบายข้อเท็จจริง ความจริง และขบวนการที่สำคัญด้วยการแสดงให้เห็นเป็นลำดับขั้น การสาธิตอาจทำได้โดยครูเป็นผู้สาธิต นอกจากนี้อาจใช้ภาพยนตร์ สไลด์ และฟิล์มสตริป แสดงสาธิตในเนื้อหาที่ต้องการสาธิตก็ได้

ขั้นที่ 5 การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) ขั้นนี้ หมายถึง การพานักเรียนไปศึกษายังแหล่งความรู้นอกห้องเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้หลายๆ ด้าน เช่น การศึกษาลักษณะของใบไม้ในห้องเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ พาไปศึกษาหาความรู้จากสถานที่สำคัญ เช่น สถานที่ราชการ โบราณสถาน และโรงงานอุตสาหกรรม

ขั้นที่ 6 นิทรรศการ (Exhibition) คือการจัดแสดงสิ่งต่างๆรวมทั้งมีการสาธิต และฉายภาพยนตร์ประกอบ เพื่อให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนหลายด้านได้แก่การจัดป้ายนิทรรศการจัดแสดงผลงานนักเรียน

ขั้นที่ 7 ภาพยนตร์ และโทรทัศน์ (Motion Picture and Television) ประสบการณ์นี้เป็นประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยการเห็นและได้ยินเสียงเหตุการณ์ และเรื่องราวต่างๆ คือ ได้มองเห็นภาพในลักษณะแสดงการเคลื่อนไหวเหมือนจริง และได้ยินเสียงไปพร้อมๆกัน ทำให้เข้าใจสิ่งต่างๆได้ดีขึ้น โทรทัศน์ยังสามารถถ่ายทอดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นให้เห็นและได้ยินเสียงเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ทั้งยังดีกว่าในแง่ที่สามารถถ่ายภาพสำคัญๆให้เห็นได้อย่างชัดเจน ด้วยการใช้อุปกรณ์ถ่ายภาพในระยะใกล้ได้ นอกจากนี้ยังใช้เทปบันทึกภาพและเสียงบันทึกรายการไว้ศึกษาภายหลังได้อีกด้วย เช่นเดียวกับภาพยนตร์ จึงใช้เป็นสื่อกลางในการสาธิตได้เป็นอย่างดี

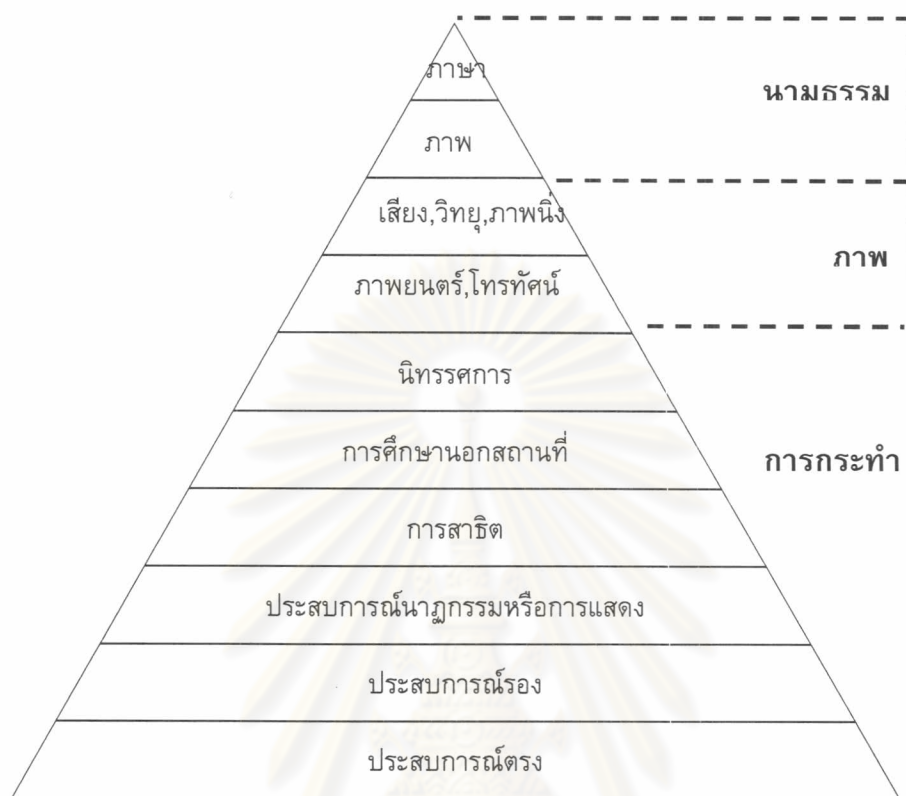
ขั้นที่ 8 การบันทึกเสียง วิทยู และภาพนิ่ง (Recording, Radio and Picture) การบันทึกเสียง ได้แก่ เทปบันทึกเสียง แผ่นเสียง วิทยู ซึ่งต้องอาศัยเรื่องการขยายเสียง ส่วนภาพนิ่ง ได้แก่ รูปภาพทั้งชนิดโปร่งแสงที่ใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead projector) และภาพทึบแสงที่ใช้กับเครื่องฉายภาพทึบแสง (Opaque projector) เป็นต้น

ขั้นที่ 9 ภาพ (Visual Symbol) ประสบการณ์ขั้นนี้มีความเป็นนามธรรมมากขึ้น จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นพื้นฐานในการเลือกนำไปใช้ สื่อที่จัดอยู่ในประสบการณ์ขั้นนี้ได้แก่ แผนภูมิ แผนสถิติ ภาพโฆษณา การ์ตูน แผนที่ และสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 10 ภาษา (Verbal Symbol) เป็นประสบการณ์ขั้นสุดท้ายซึ่งเป็นนามธรรมที่สุด ได้แก่ตัวหนังสือในภาษาเขียนและคำพูดในภาษาพูด การใช้ประสบการณ์ขั้นนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นพื้นฐาน



ภาพที่ 5 กรวยประสบการณ์ของเอดการ์ เดล และเปรียบเทียบลักษณะสำคัญในการเรียนรู้ของบรูเนอว์ (Edgar Dale, 1969)



เอดการ์ เดล ยังได้อธิบายหลักการเรียนรู้ของมนุษย์ไว้ว่ามนุษย์จะเรียนรู้ได้ดีขึ้น หากการเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์ตรง และการเรียนรู้จะลดน้อยลงหากการเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์นามธรรม

การแบ่งชั้นตอนของกรวยประสบการณ์มิใช่เป็นการแบ่งตามลำดับความยากง่าย แต่เป็นการแบ่งลำดับขั้นตอนความแตกต่างของประสบการณ์ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกัน (กิดานันท์ มลิทอง, 2542)

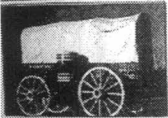



การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนและประสบการณ์จากกรวยประสบการณ์ทั้ง 10 ชั้นนี้ ย่อมขึ้นอยู่กับสถานการณ์โดยพยายามจัดประสบการณ์ตรงเป็นพื้นฐานถ้าไม่สามารถจัดได้ก็จำเป็นต้องเลือกประสบการณ์และวิธีการอื่นๆ แทนพยายามให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด และให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี (นิพนธ์ สุขปรดี, 2528)

จากกรวยประสบการณ์ของเอดการ์ เดล สามารถช่วยให้ผู้สอนเข้าใจลักษณะของสื่อการสอนต่าง ๆ ในลักษณะที่ว่าสื่อการสอนเป็นประสบการณ์การเรียนรู้จึงช่วยผู้สอนได้มากในการตัดสินใจเกี่ยวกับการออกแบบเรียนการสอน เอดการ์ เดล ได้วิเคราะห์ประสบการณ์การรับรู้เป็น

3 ขั้นตอน โดยยึดหลักการเรียนรู้ของBrunerเนอร์ ได้แก่ 1. ประสบการณ์ตรง, การกระทำ (Enactive) 2. ประสบการณ์ลักษณะรูปภาพ (Iconic) และ 3. ประสบการณ์ที่มีรูปแบบเป็นนามธรรม (Symbolic) สื่อประสบการณ์ต่าง ๆ ในกรวยประสบการณ์นี้อาจนำเสนอโดยแยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด ประสบการณ์ทุกขั้นตอนจึงมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน ประสบการณ์ที่จะเอื้อประโยชน์ต่อผู้เรียนนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของวิธีการสอนและผู้เรียนเป็นสำคัญ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526)

ความเหมือนจริงของภาพ แสดงถึง ระดับความเหมือนจริงของสิ่งที่เราต้องการจะนำเสนอ ตัวอย่างเช่น ภาพถ่าย มีระดับความเหมือนจริงของภาพมากที่สุดเมื่อเป็นรูปถ่ายจริง ถ้าเราลดระดับความเหมือนจริงของภาพลงเรื่อย ๆ ก็จะได้เป็นภาพวาดลายเส้น ภาพสัญลักษณ์ ไปจนถึงสิ่งที่ป็นนามธรรมที่สุดคือตัวอักษร (H.A Houghton and D.M. Willows, 1987)

ภาพที่ 6 แสดงระดับความเหมือนจริงโดยแยกเป็น 3 รูปแบบ (H.A Houghton and D.M. Willows, 1987)

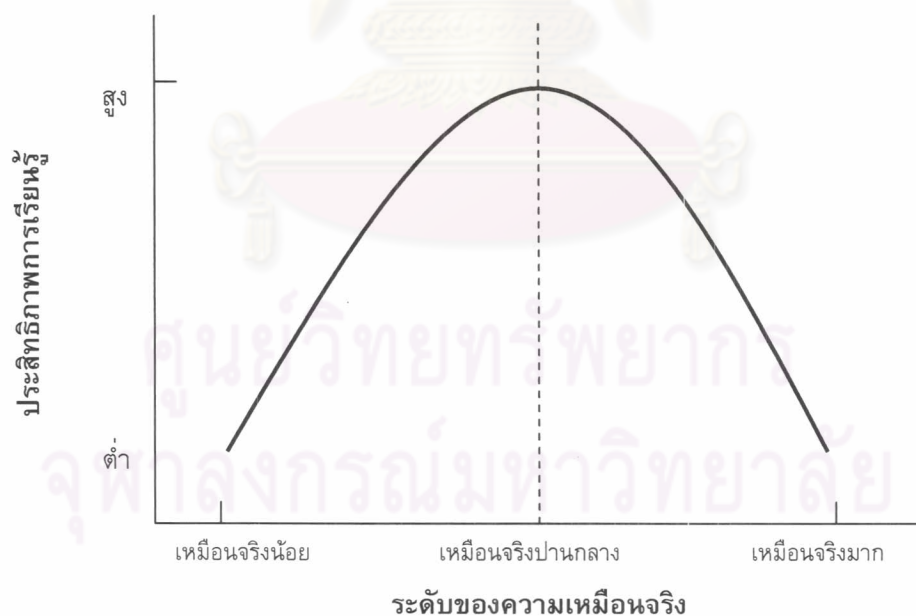
Pictorial symbols		Graphic symbols		Verbal symbols	
				A wagon with a bowed top supported by bowed strips of wood or metal.	Covered wagon
photograph	illustration/drawing	concept-related graphic	stylized or arbitrary graphic	verbal description	noun/label
← realistic			abstract →		

ตามปรกติคนเรามักจะคิดว่าการที่จะให้การสื่อความหมายให้ได้ผลดีที่สุด ย่อมต้องใช้รูปภาพที่มองดูเหมือนจริงมากที่สุด เพราะถ้าภาพนั้นยิ่งมองดูเหมือนจริงมากที่สุดเท่าไรก็ย่อมจะใกล้เคียงกับของจริงมากเท่านั้น แต่แท้ที่จริงแล้วความเหมือนจริงมากที่สุดนั้นไม่จำเป็นเลย ทั้งนี้ก็เพราะมีการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า ในบางครั้ง การใช้ภาพลายเส้นกลับจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าภาพเหมือนจริง แล้วแต่ว่าจะใช้ภาพประเภทใดกับผู้เรียนระดับใด หรืออาจเป็นไปได้ว่า การเสนอสิ่งที่ป็นจริงมากเกินไปอาจจะทำให้ผู้ดูไม่สามารถสื่อความหมายหรือเกิดการเรียนรู้ได้เสมอไป เช่นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องกันของสิ่งต่างๆ ภายในภาพจะเกิดขึ้นได้ตามอายุและประสบการณ์ของผู้ดู ดังนั้น สำหรับเด็กเล็กซึ่งเพิ่งเริ่มมีประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้เป็นครั้งแรกแล้ว ถ้าเด็กได้เห็นรายละเอียดมากๆ ในภาพที่เหมือนจริง โดยที่รายละเอียดบางอย่างอาจจะไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียนหรือเป็นภาพที่มี

รายละเอียดมากเกินไปก็จะทำให้เด็กเกิดความไขว้เขวได้ นอกจากนั้น จำนวนของความเป็นจริงภายในภาพก็มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับผลการเรียนรู้เช่นกัน ทั้งนี้เพราะไม่ว่าความเป็นจริงจะมีมากเกินไปหรือน้อยเกินไปก็ย่อมมีผลต่อความเข้าใจในเนื้อหาของภาพนั้นๆ ได้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2540)

ดวยเออร์ (Dwyer, 1978) บอกไว้ว่า ลักษณะการนำเสนอภาพกับระดับการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กันเป็นรูปประฆังคว่ำ คือ การนำเสนอภาพเหมือนจริงมากเกินไปจนความจำเป็น และภาพที่เหมือนจริงน้อยเกินไปความจำเป็นจะทำให้ผลการเรียนรู้อยู่ในระดับต่ำ การนำเสนอภาพจะด้อยประสิทธิภาพลงไปถ้ามีความเป็นนามธรรมมากเกินไปหรือมีความเหมือนจริงมากเกินไป นอกจากนั้น ภาพควรจะมีรายละเอียดของเนื้อหาที่จำเป็นของภาพให้ครบถ้วน ดังนั้นการรักษาระดับความเหมือนจริงของภาพในระดับปานกลางจะเป็นหนทางที่เหมาะสมที่สุด ดวยเออร์ ยังกล่าวอีกว่าไม่ว่าเด็กหรือผู้ใหญ่ย่อมสามารถตีความรูปภาพได้เข้าใจมากกว่าการอ่านหนังสือ เพราะรูปภาพมีลักษณะสากล

ภาพที่ 7 กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับของความเหมือนจริงกับประสิทธิภาพการเรียนรู้ (Francis M. Dwyer, 1978)



ความสำคัญของภาพมีผลต่อการเรียนการสอนหลายประการ เช่น สามารถดึงดูดความสนใจ และสร้างแรงจูงใจในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ง่ายขึ้น เข้าใจเนื้อหาได้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังใช้ประกอบการสรุปบทเรียนทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระได้ดี สามารถ



เปลี่ยนทัศนคติและช่วยในการตัดสินใจ นอกจากนี้ภาพยังส่งเสริมให้ผู้เกิดความคิดสร้างสรรค์ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการต่อเนื่องโดยเฉพาะเนื้อหาที่เป็นนามธรรม หากสามารถ ถ่ายทอดออกมาเป็นรูปภาพก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (Heinich, Molenda and Russell, 1989)

เฟรนช์ (French, 1953) ได้ทำการวิจัยถึง ภาพประเภทต่าง ๆ ที่มีผลต่อความชอบของเด็ก ปรากฏว่า เด็กเล็กชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่ละเอียดซับซ้อน เช่น ภาพลายเส้น มากกว่าภาพจริงและภาพถ่าย

เทรเวอร์ (Travers, 1964) ได้ศึกษาผลการเพิ่มอัตราความเป็นจริงลงไปในเรื่องประเภท รูปภาพ โดยเริ่มจากภาพลายเส้นง่าย ๆ ที่มีรายละเอียดน้อย ภาพเงาซึ่งมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้น ไปจนถึงภาพเหมือนจริง ซึ่งรายละเอียดของภาพปรากฏมากที่สุด ใช้สอนความคิดรวบยอดกับนักเรียนประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า เด็กจะเรียนความคิดรวบยอดจากภาพลายเส้นง่าย ๆ ซึ่งมีรายละเอียดน้อยได้ดีกว่าภาพที่มีลักษณะเหมือนจริงซึ่งมีมิติต่าง ๆ ของภาพปรากฏ อยู่อย่างสับสน และรายละเอียดของสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในรูปภาพที่มีลักษณะเหมือนจริงนั้น มีคุณสมบัติทางกายภาพมากเกินไปกว่าที่เด็กจะตอบสนองทุกสิ่งทุกอย่างได้หมด ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ Groppe (1966) ที่ว่า รายละเอียดของภาพมีส่วนกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนรู้ของผู้เรียน

นงพงา บุญปักษ์ (2527) ได้ทำการวิจัยการใช้ภาพในการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพสีที่ไม่เหมือนจริง แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพสีที่เหมือนจริง และกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพขาวดำอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับข้อค้นพบในการสอนมโนทัศน์กับเด็กระดับประถมศึกษา ผลปรากฏว่า การเพิ่มรายละเอียดความเหมือนจริงลงในภาพมากเท่าใด การเรียนมโนทัศน์ก็จะ ได้ผลน้อยมาก เพราะฉะนั้นการใช้ภาพลายเส้นอย่างง่าย ๆ ก็ยังมีความเหมาะสมมากกว่า

จินดารัตน์ เพ็ชรวงศ์ (2528) พบว่า ภาพที่มีรายละเอียดน้อย ส่งผลต่อการเรียนรู้ และ ทำให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนได้ดีกว่าภาพที่มีรายละเอียดมาก ซึ่งสอดคล้องกับ เยาวนันท์ เชนจรัตน์ (2524) พบว่า ประเภทของภาพที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีอายุ น้อยหรืออยู่ในวัยประถมศึกษา คือภาพประเภทลายเส้นที่มีรายละเอียดน้อยและไม่ซับซ้อน

แต่ในเรื่องของความจำนั้น ได้มีนักวิจัยหลายท่านที่ได้กล่าวสรุปว่าภาพจะให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้านความจำได้ดีกว่าข้อความ ดังต่อไปนี้

โคเฮน (Cohen, 1973) ได้กล่าวว่า การจดจำในเนื้อเรื่องของภาพนั้นจะทำได้ดีกว่าการจดจำข้อความ และอธิบายเพิ่มเติมว่า การจดจำภาพนั้นเหมือนกับการบันทึกภาพไว้ในระยะเวลาสั้นๆ ส่วนการจดจำข้อความเหมือนกับการบันทึกเทปกลับไปกลับมาหลายๆ เที่ยวซึ่งต้องใช้เวลานาน

เบิร์ดและเบนเบ็ต (Bird&Bennett, 1974) พบว่าการจำได้ในภาพจะสูงกว่าการจำได้ในข้อความทั้งข้อความที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม และทุกระดับอายุ และยังให้ข้อเสนอแนะอีกว่า การจำได้ในภาพนั้นทำได้ง่ายกว่าการจำได้ในข้อความ

อายเซนช์ (Eysench, 1977) ได้กล่าวถึงการจำได้ในภาพและข้อความว่ามนุษย์สามารถจำภาพได้มากกว่าการจำข้อความ เพราะสิ่งเร้าที่เป็นภาพนั้นมีรายละเอียดมากกว่าที่จะช่วยในการจำได้ ในขณะที่สิ่งเร้าที่เป็นข้อความเกือบหาไม่พบเลย

ฟิลานและคณะ (Filan, Gary, Sullivan, Howard, 1980) ได้ศึกษาความจำในภาพและข้อความของเด็กหลังเรียนทันทีกับหลังจากเรียนไปแล้วในช่วงระยะเวลาหนึ่งพบว่าผู้เรียนสามารถจำในภาพได้ดีกว่าในข้อความ

แต่ก็มีงานวิจัยของบางท่านที่ไม่พบความแตกต่างของการใช้ภาพและข้อความเช่นการวิจัยของแฟลกและคณะ (Flagg, Barbara N.; And Others, 1981) ได้ศึกษาความเข้าใจในข้อความและภาพที่มีผลต่อการระลึกในการเขียนคำศัพท์พบว่าการเรียนรู้จากภาพก่อนข้อความภาพพร้อมข้อความและข้อความที่ไม่มีรูปภาพ มีผลต่อการระลึกในการเขียนคำศัพท์ไม่แตกต่างกัน และเพรสลีย์และมิลเลอร์ (Pressley and Miller, 1987) พบว่า การชี้หน้าที่เป็นตัวอักษรมีประสิทธิภาพมากกว่าการชี้หน้าแบบภาพ

บราเดน (Braden, 1994) ได้จำแนกลักษณะของการรับรู้ (Type of Visual) ไว้ 5 ประเภทคือ

1. Static Visual ภาพนิ่ง ภาพประกอบ
2. Dynamic Visual ภาพเคลื่อนไหว
3. Personal Visual ภาษาท่าทาง สัญลักษณ์
4. Written Visual (Static verbal) ภาษาเขียน
5. Spoken verbal element (Dynamic verbal) ภาษาพูด

และจากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ในการใช้ลักษณะของการรับรู้ดังกล่าว โดยการสร้างเป็นตารางความสัมพันธ์ที่เกือหนุนกันของลักษณะของการรับรู้ทั้ง 5 ประการในกลุ่มตัวอย่างสื่อการสอนประเภทต่างๆ พบว่า ภาพนิ่ง ภาพประกอบ และ ภาษาเขียน มีความสัมพันธ์และสนับสนุนกันในการสื่อสารและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และแพร่หลาย พบได้ใน นิตยสาร สตอรี่บอร์ด และสื่อการสอน และในขณะเดียวกัน ภาษาพูด ก็มีความสัมพันธ์และสนับสนุนกับ ภาพนิ่ง ภาพประกอบ และ ภาษาเขียน ตัวอย่างเช่น ภาพสไลด์ประกอบเสียง บทบรรยายหรือการสอนประกอบข้อความสรุป และภาษาพูดยังถูกใช้ร่วมกับภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพยนตร์ ละคร ภาพยนตร์สารคดีต่างๆ

ภาพที่ 8 ตารางแสดงความสัมพันธ์ตามลักษณะที่สนับสนุนกันพร้อมตัวอย่าง (Matrix of Support Relationships with Selected Examples)(Braden, 1994)

ภาพนิ่ง		พบน้อย,เช่นการใช้วิดีโอช่วยในการแนะนำภาพในพิพิธภัณฑ์	ได้,เช่น ภาพสไลด์ เทปเสียง ใช้ในการบรรยาย	ได้,เช่น สตอรี่บอร์ด ภาพในหนังสือพิมพ์ และนิตยสาร
ภาพเคลื่อนไหว	ได้,ใช้ในการแสดงวัตถุที่เป็นภาพนิ่งในวิดีโอ เช่น กราฟในวิดีโอ		ได้,เช่นการบรรยายของผู้บรรยายข่าวในโทรทัศน์	ได้,การเสริมคำบรรยายลงในโทรทัศน์
ภาษาพูด	ได้,เช่น แผนภูมิใช้ในการบรรยาย สไลด์โชว์ ระหว่างการสอน และแผนผังสำหรับการสรุป	ได้,เช่นภาพข่าว ประกอบการบรรยายทางโทรทัศน์		ได้,เช่น เอกสาร ประกอบการบรรยายสุนทรพจน์และการประชุม
ภาษาเขียน	ได้,ได้แก่ภาพประกอบทุกประเภทในหนังสือวารสาร และนิตยสาร	พบได้ไม่บ่อย,เช่นวิดีโอที่บอกเล่าเรื่องราวในหนังสือในการเรียนวรรณคดี	ได้,เช่น การบรรยายข้อความในเอกสาร การอธิบายถึงเอกสาร	
สนับสนุนโดย →	ภาพนิ่ง	ภาพเคลื่อนไหว	ภาษาพูด	ภาษาเขียน

ไวลแมน (Wileman, 1993) ได้สร้างรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง ภาษาเขียน (Verbal) กับภาพ (Visual) โดยการผลิตในรูปแบบของภาพสไลด์ ประกอบด้วยลักษณะความสัมพันธ์ระหว่าง ภาษาเขียน (Verbal) กับภาพ (Visual) แบ่งออกเป็นลำดับ 7 ชั้น เริ่มจากชั้นที่มีระดับความเป็นนามธรรมมากที่สุดคือ บรรยายด้วยภาษาเขียนทั้งหมด ไปจนถึงลักษณะที่มีระดับความเป็นรูปธรรมมากที่สุดคือ นำเสนอด้วยภาพทั้งหมด ดังจะแยกเป็นชั้นต่างๆ ได้ดังนี้

1. Reader Frame (Pure Verbal) มีลักษณะเป็นตัวอักษรทั้งหมด มีความเป็นนามธรรม

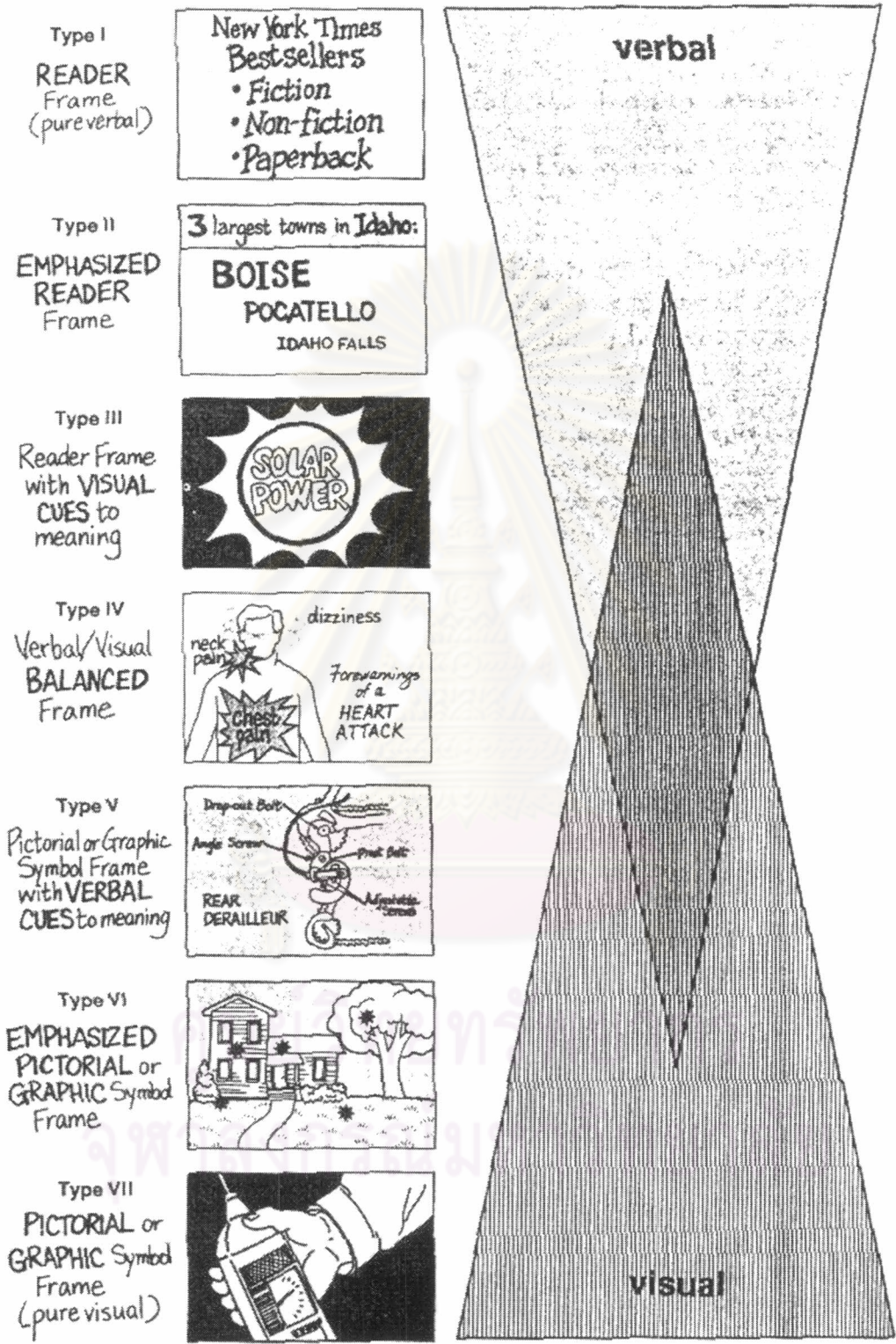


2. Emphasized Reader Frame มีลักษณะเป็นตัวอักษรที่มีการเน้นคำไม่ว่าจะเป็น การขีดเส้นใต้, ทำให้ตัวหนังสือเข้มหรือเอียง ในจุดที่ต้องการเน้นเพื่อให้ผู้เรียนสนใจ
3. Reader Frame with Visual Cues to meaning มีลักษณะตัวอักษรที่มีการเน้นคำ และอธิบายความหมายของคำโดยใช้ภาพเป็นตัวชี้้นำถึงสิ่งที่ต้องการจะสื่อ
4. Verbal/Visual Balanced Frame เป็นการผสมผสานระหว่างภาษาเขียนและภาพ อย่างละเท่าๆ กัน ต่างฝ่ายต่างสนับสนุนกัน
5. Pictorial or Graphic Symbol Frame with Verbal Cues to meaning มีลักษณะ เป็นภาพแผนผังหรือสัญลักษณ์ที่มีภาษาเขียนเป็นตัวชี้้นำและบอกความหมาย
6. Emphasized Pictorial or Graphic Symbol Frame มีลักษณะเป็นภาพที่มีการใช้ สัญลักษณ์เครื่องหมายต่างๆในการเน้นจุดที่ต้องการเน้นเพื่อให้ผู้เรียนสนใจ
7. Pictorial or Graphic Symbol Frame(Pure Visual) มีลักษณะเป็นภาพทั้งหมดเพื่อ ใช้สื่อความหมาย มีความเป็นรูปธรรมมาก



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 9 ทฤษฎีสัญลักษณ์ของไวล์แมน Wileman's Typology (Wileman, 1993)



## 5. แบบการคิด

### ความหมายของแบบการคิด

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบการคิดไว้ต่าง ๆ กัน ดังต่อไปนี้

โคเกน (Kogan, 1971) ได้นิยามความหมายของแบบการคิดว่าเป็นความแตกต่างระหว่าง บุคคลในด้านการรับรู้ การจำ การคิด ความเข้าใจ การแปลงข่าวสาร และการนำข่าวสารไปใช้ประโยชน์

เมสสิก (Messick, 1976) ที่กล่าวไว้ว่าแบบการคิดเป็นรูปแบบที่ได้มาเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสาร ที่แต่ละคนมีแตกต่างกันไป และยังส่งผลต่อบุคลิกภาพ พฤติกรรม การรับรู้ การจำ การแก้ปัญหา ความสนใจ พฤติกรรมทางสังคมและการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง

ออสเบิร์น และออสเบิร์น (Ausburn and Ausburn, 1978) กล่าวถึงแบบการคิดว่าเป็น “มิติทางจิตวิทยา” ซึ่งแสดงถึง การได้มาของข่าวสาร (Acquiring) และกระบวนการสนเทศ (Processing Information) หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า เป็นเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย การรับรู้ ความคิด ความจำ จินตภาพและการแก้ปัญหา ซึ่งระดับของกระบวนการเรียนรู้ไม่มีใช่เป็นเพียงเรื่องของทักษะหรือความสามารถเท่านั้น แต่เป็นความถนัดและยังเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลในการ ศึกษาข่าวสาร การเก็บข่าวสาร การจัดทำอันมีขั้นตอนต่างๆ รวมถึงการนำข่าวสารไปใช้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะแสดงถึงความคิดทางสมองที่แตกต่างกัน

ครอส (Cross, 1973 อ้างถึงใน สมบูรณ์ ศาลยาชีวิน, 2526) กล่าวว่าผู้เรียนมีการรับรู้สิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการต่างๆ กัน เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ไม่เหมือนกัน และมีการนำข้อมูลข่าวสารไปย่อยหรือไปจัดระเบียบด้วยวิธีการแตกต่างกัน

วิทกิน (Witkin, 1977) กล่าวโดยสรุปว่าแบบการคิดเป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคล ที่แสดงให้เห็นถึงการรับรู้ และกระบวนการคิดของแต่ละบุคคล ซึ่งค่อนข้างจะมีความคงเส้นคงวา โดยมีลักษณะ ดังนี้

1. แบบการคิดเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการรับรู้มากกว่าขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการ การจดจำ



2. แบบการคิดมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพของบุคคล และเป็นตัวชี้ลักษณะที่เด่นในตัวบุคคล ให้แสดงออกมา

3. แบบการคิดเป็นสิ่งที่ติดตัวบุคคลแต่ละคน ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามอายุแต่ไม่อาจ ทำให้รูปแบบการคิดของบุคคลนั้นๆ เปลี่ยนแปลงจากเดิมไปโดยสิ้นเชิง

วิทกินและกูดดึ้นฟ์กล่าวว่า แบบการคิดมีความสำคัญของพฤติกรรมและการแสดงออกของบุคคลแต่ละบุคคล ทั้งทางด้านสังคมและด้านการเรียนรู้ เพราะฉะนั้น ถ้าครูทราบว่ามีนักเรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลเกี่ยวกับแบบการคิด ก็ช่วยให้มีความเข้าใจนักเรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน (อ้างถึงใน สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541)

โบรซินดี (Brodzinsky, 1982) กล่าวว่าแบบการคิดเป็นลักษณะโดยรวมของบุคคล ซึ่งจะสังเกตได้จากการรับรู้หรือกิจกรรมทางปัญญาของแต่ละบุคคล ซึ่งมีลักษณะคงที่ มีรูปแบบการปรับตัวที่คงเส้นคงวา และจะมีส่วนในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดและบุคลิกภาพหรืออารมณ์

อนาสตาซี (Anastasi, 1988) กล่าวว่าระบบการคิดเป็นลักษณะที่กว้าง เป็นระบบซึ่งมีอิทธิพลต่อการแสดงออกในแต่ละสถานการณ์

ไรดิงและชีมา (Riding, R.J., & Cheema, 1991) กล่าวว่า แบบการคิดเป็นลักษณะพิเศษเฉพาะของบุคคลในการเข้าถึงข้อมูลและประมวลผลข้อมูลในรูปแบบของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า แบบการคิด หมายถึงลักษณะของการคิดของบุคคลที่มีผลต่อการรับรู้ ความจำ ความเข้าใจ ความสนใจ การแก้ปัญหา การแปลงข่าวสาร และการนำข่าวสารนั้นไปใช้ แบบการคิด หมายถึง ลักษณะการคิดของบุคคลที่ส่งผล ต่อบุคลิกภาพ พฤติกรรมและการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การแก้ปัญหา ทักษะความสามารถรวมทั้งด้านทัศนคติของแต่ละคน

### ลักษณะของแบบการคิด

โลเวนเฟล (Lowenfeld, 1954) ได้ทำการศึกษาถึงแบบการคิดระหว่างภาพและ ภาษา (Visual-Haptic) โดยกล่าวว่า บุคคลที่มีความถนัดทางด้านภาษามากกว่าภาพจะต้องได้รับเครื่องมือในการเรียนรู้ที่มากกว่า โดยมีการส่งวนข้อมูลทางภาพไว้

รูปแบบการคิดแบบ การรับรู้ทางภาพ และการรับรู้ทางภาษา (Verbalizer-Visualizer Cognitive Style) เป็นรูปแบบการคิดอีกแบบหนึ่งซึ่งใช้จำแนกบุคคลที่มีรูปแบบความถนัดการคิดในการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับโดยทางภาพ และทางภาษา บางคนก็จะถนัดในการรับรู้ทางภาพ บางคนจะถนัดทางภาษา ซึ่งคนส่วนใหญ่จะมีความถนัดนี้ตามธรรมชาติ ซึ่งอาจจะมีความถนัดเพียงด้านเดียว หรือถนัดทั้งสองด้านก็ได้ (Antonietti, 1992)

แบบการคิด เป็นขอบเขตของการกำหนดความแตกต่างภายในของแต่ละบุคคลในลักษณะของการรับรู้ ซึ่ง ไรดิงและซีมา ได้แบ่งมิติของแบบการคิดออกเป็น 2 มิติ คือ

1. มิติของการคิดวิเคราะห์แบบโดยรวมกับแบบแยกส่วน (Wholist-Analytic)
2. มิติของแนวโน้มการแทนค่าสิ่งที่รับเข้ามาเป็นภาพกับถ้อยคำ (Imager-Verbaliser)

จากมิติของแบบการคิด สามารถ แบ่งแบบการคิดออกเป็น 4 แบบ คือ

Analytic-Imager เป็นแบบการคิดที่เมื่อมีการรับข้อมูลเข้ามาแล้วจะมีการวิเคราะห์ในลักษณะแยกส่วน มีแนวโน้มการแทนค่าสิ่งที่รับเข้ามาเป็นภาพ

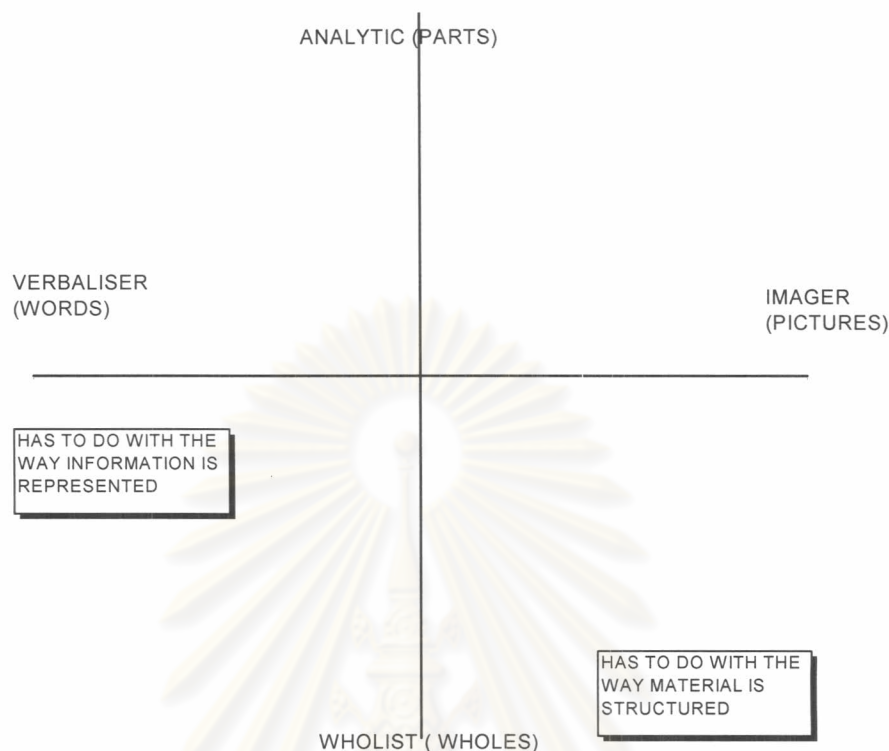
Analytic-Verbaliser เป็นแบบการคิดที่เมื่อมีการรับข้อมูลเข้ามาแล้วจะมีการวิเคราะห์ในลักษณะแยกส่วน มีแนวโน้มการแทนค่าสิ่งที่รับเข้ามาเป็นภาษา

Wholist-Imager เป็นแบบการคิดที่เมื่อมีการรับข้อมูลเข้ามาแล้วจะมีการวิเคราะห์ในลักษณะโดยรวม มีแนวโน้มการแทนค่าสิ่งที่รับเข้ามาเป็นภาพ

Wholist-Verbaliser เป็นแบบการคิดที่เมื่อมีการรับข้อมูลเข้ามาแล้วจะมีการวิเคราะห์ในลักษณะโดยรวม มีแนวโน้มการแทนค่าสิ่งที่รับเข้ามาเป็นภาษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 10 มิติของแบบการคิด (Richard J. Riding, 1991)



การทดสอบแบบการคิดโดยใช้ Cognitive Style Analysis (Riding, 1991) เป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดสมรรถภาพของแต่ละบุคคลทั้งมิติของการคิดวิเคราะห์แบบโดยรวมกับแบบแยกส่วน (Wholist-Analytic) และ มิติของแนวโน้มการแทนค่าสิ่งที่รับเข้ามาเป็นภาพกับเป็นถ้อยคำ (Imager-Verbaliser) ซึ่งการวัดทั้งสองมิตินี้เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดที่เป็นธรรมชาติของแต่ละบุคคล ในลักษณะที่บุคคลนั้น ๆ จัดระเบียบข้อมูลที่เป็นปกติวิสัย และแสดงข้อมูลนั้นออกมาระหว่างการคิด

ข้อดีของแบบทดสอบการคิด (Cognitive Style Analysis : CSA) (Riding, 1991) มีดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่วัดได้ตรงตามเป้าหมาย เพราะเป็นการวัดโดยปราศจากอคติและวิธีการวัดนั้น ผู้เข้ารับการทดสอบไม่สามารถทราบอย่างชัดเจนว่าต้องการวัดอะไร และเป็นการยากสำหรับผู้เข้าทดสอบจะควบคุมผลที่ออกมาได้เอง
2. คำที่ใช้ในแบบทดสอบแบบการคิดไม่ได้เป็นในลักษณะของแบบสอบถาม และภาษาที่ใช้เข้าใจได้ง่าย จึงสามารถใช้ได้กับบุคคลที่มีวัยต่างๆ กัน ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยผู้ใหญ่
3. สามารถใช้ทดสอบได้กับทุกวัฒนธรรมในแต่ละประเทศ



## 6. ความเข้าใจ

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ ได้ให้ความหมายของความเข้าใจว่าหมายถึงความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง สามารถถ่ายทอดเรื่องราวเดิมออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ โดยที่ยังมีความหมายเหมือนเดิม พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกว่ามีความเข้าใจมี 3 ประการ คือ การแปลความ การตีความ การขยายความ (กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์, 1997)

ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง สามารถถ่ายทอดเรื่องราวเดิมออกมาเป็นภาษาของตนเองได้โดยที่ยังมีความหมายเหมือนเดิม พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกว่ามีความเข้าใจมี 3 ประการคือ

1. การแปลความ translation เป็นความสามารถในการถอดเครื่องหมายจากภาษาหนึ่ง ไปสู่อีกภาษาหนึ่ง

- ก. แปลจากภาษาสามัญเป็นภาษาเทคนิค หรือจากภาษาเทคนิคเป็นภาษาสามัญ
- ข. แปลจากภาษาพูดเป็นภาษาเขียน
- ค. แปลจากพฤติกรรมรูปภาพท่าทาง เป็นข้อความ หรือจากข้อความ เป็น พฤติกรรมรูปภาพท่าทาง

2. การตีความ interpretation เป็นความสามารถในการสรุปความการแปลความ มองภาพส่วนรวมมาเป็นใจความสั้น ๆ อย่างได้ใจความ เช่นอ่านเรื่องแล้วตีความหมายข้อคิดได้

3. การขยายความ extrapolation เป็นความสามารถในการเสริมแต่งหรือขยายแนวคิดให้กว้างไกลไปจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผลซึ่งต้องอาศัยการแปลความหมาย และการตีความ ประกอบกันจึงจะสามารถขยายความหมายของเรื่องราวนั้นได้ เช่น อ่านเรื่องที่ยังแต่งไม่จบแล้ว ขยายความคิดได้ว่าตอนจบน่าจะเป็นอย่างไร คาดคะเนเหตุการณ์ที่เกิดก่อนเหตุการณ์นี้ได้ เหตุการณ์นี้ควรเกิดในสถานที่เช่นไร

บลูม (Bloom et al., 1956) แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก และผู้ร่วมงาน ได้จัดกลุ่มของ วัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็น 3 พิสัย(Domain) ดังนี้

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับความรู้ ความคิดและการนำ ความรู้ไปประยุกต์

2. ทักษะพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับด้านความรู้สึก อารมณ์ และทัศนคติซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม

3. จิตพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับทักษะในการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายการประสานงานของการใช้อวัยวะต่าง ๆ (อ้างถึงใน สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541)

มาร์แชลล์ (Marshall, 1972) ได้กำหนดการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย โดยแบ่งพฤติกรรมที่จะวัดเพียง 3 กลุ่ม คือ

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application) (อ้างถึงใน กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์, 1997)

## 7. เกมพื้นบ้าน

วัฒนธรรมของชาติ เป็นสิ่งที่ต้องการพัฒนาและสร้างสรรค์ให้เจริญงอกงามอยู่เสมอไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ สิ่งที่เป็นวัฒนธรรมของชนชาติหนึ่ง ๆ จึงเกิดขึ้นจากการพัฒนาสร้างสรรค์ ความรู้ความคิดของคนรุ่นหนึ่งถ่ายทอดไปให้กับคนอีกรุ่นหนึ่ง และสืบทอดต่อกันมาในระยะเวลาที่ยาวนานพอสมควร จนกระทั่งกลายเป็นวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ เป็นสิ่งที่ตั้งามวัฒนธรรมอย่างหนึ่งของไทยคือการละเล่นพื้นบ้านต่าง ๆ เช่น เพลงลำตัด อีแซว การละเล่นของเด็กและอื่น ๆ (ไพฑูริย์ พงศะบุตร, 2533)

เด็กตามชนบทในภาคกลางยังสามารถเล่นการละเล่นพื้นบ้านต่าง ๆ ได้ แต่เด็กตามโรงเรียนในส่วนกลางไม่ค่อยจะรู้จักการละเล่นดังกล่าว ทั้งนี้เพราะการละเล่นที่เป็นสากลเข้ามาแทนที่การละเล่นของเด็กไทยสมัยก่อนเป็นส่วนใหญ่ ทำให้นาวิตกว่านานไป การละเล่นเหล่านี้จะค่อย ๆ สูญหายไป หากไม่มีการอนุรักษ์ไว้ (ผอบ โปษะกฤษณะ และ อื่นๆ, 2522) การละเล่นของเด็กไทยปัจจุบัน เด็กผู้หญิงเล่นตุ๊กตากราะดาษ ชุดขายของเป็นพลาสติกเลียนแบบของจริง วิดีโอเกม เด็กผู้ชายก็เล่นปืน จรวด เกมกต และเครื่องเล่นต่าง ๆ ซึ่งมีขายมากมาย และมีการละเล่นหลายชนิดที่นิยมเล่นทั้งในเด็กชายและหญิง นอกจากนั้นยังเล่นตามฐานะและเศรษฐกิจของครอบครัว ดังนั้นการละเล่นของเด็กไทยสมัยก่อนจึงค่อย ๆ เลือนหายไปทีละน้อย จนเกือบจะสูญหายไปหมดแล้ว (สาโรจน์ มีวงษ์สม, 2541) ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่าเกมการละเล่นของเด็กไทยเปลี่ยนแปลงไปจากแต่ก่อนมาก เนื่องจากการกำเนิดของเทคโนโลยีต่าง ๆ ทำให้มีการคิดประดิษฐ์เครื่องเล่นสำหรับเด็กมากมาย ในบรรดาสิ่งประดิษฐ์สำหรับเด็กที่ได้ทำการคิดค้นขึ้นมา นั้นเกมคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ได้รับความนิยมมากจากเด็กทุกเพศทุกวัย

การละเล่นพื้นบ้านของเด็กไทยเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมพื้นบ้านที่มีอยู่ในท้องถิ่นต่าง ๆ ของประเทศไทยและสืบทอดกันมาในวิถีชีวิตของคนไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แสดงว่าการละเล่นดังกล่าวมีความยั่งยืนคงทนอยู่ในสังคมไทยมาช้านาน (ผอบ, 2522)

การละเล่นเป็นการส่งเสริมให้เด็กรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ทำให้เด็กได้ฝึกสมองและความว่องไว ตลอดจนเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและอารมณ์ให้มั่นคงยิ่งขึ้น(จวีวรรณ, 2519)

เด็กตามชนบทในภาคกลางยังสามารถเล่นการละเล่นพื้นบ้านต่าง ๆ ได้ แต่เด็กตามโรงเรียนในส่วนกลางไม่ค่อยจะรู้จักการละเล่นดังกล่าว ทั้งนี้เพราะการละเล่นที่เป็นสากลเข้ามาแทนที่การละเล่นของเด็กไทยสมัยก่อนเป็นส่วนมาก ทำให้น่าวิตกว่านานไป การละเล่นเหล่านี้จะค่อย ๆ สูญหายไป หากไม่มีการอนุรักษ์ไว้ (ผอบ, 2522)

เกม "จูงนางเข้าห้อง" มีลักษณะเป็นเกมกระดานมีอายุกว่า 85 ปีนิยมเล่นกันเป็นกลุ่มเป็นการเล่นประเภทเสียงโชค ผู้เล่นไม่อาจใช้ความสามารถในการกำหนดแต้มให้ขึ้นตามต้องการ แพ้ชนะขึ้นอยู่กับโชค (วรรณี, 2526)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย