

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ เรื่องคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้ อาชีพ และเทคโนโลยี

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.6 หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ

3.1 ความหมายของสีหมวก สิ่งที่ได้และการนำไปใช้

3.2 เทคนิคการคิดแบบหมวก 6 ใบ

3.3 การใช้คำถามหมวกความคิด 6 ใบ

4. การคิดวิเคราะห์

4.1 ความหมายของการคิด

4.2 ความสำคัญของการคิด

4.3 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

4.4 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

4.5 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8. กรอบแนวคิด

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ (2551. หน้า 3-6) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายทางการศึกษา หลักการทางการศึกษาและแนวทางการจัดการเรียนรู้ พุทธศักราช 2551 ดังนี้

### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี

การพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาให้เป็นคนที่สมบูรณ์ และสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ทั้งด้านวิชาการ วิชางาน และวิชาชีพชีวิต เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข พึ่งตนเองได้ อยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ พัฒนาสังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการทำงาน ทำงานเป็น รักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการจัดการ การวางแผนออกแบบการทำงาน สามารถนำเอาความรู้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ และประยุกต์ใช้ในการทำงาน สร้าง พัฒนางาน ผลิตภัณฑ์ ตลอดจนวิธีการใหม่ เพื่อพัฒนาคุณภาพของงานและการทำงาน

### คุณภาพของผู้เรียน

กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

- มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกลงใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่

- มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน

### เมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

มีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ เลือกใช้ เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงานและอย่างถูกต้อง มีคุณธรรม สามารถคิด ออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ชี้อิสต์ย ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

#### สาระการเรียนรู้

สาระที่เป็นความรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน และสังคม ที่ว่าด้วยงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

สาระที่ 2 การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับหลักการ คุณค่า ประโยชน์ของการประกอบ อาชีพสุจริต ตลอดจนการเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถของ มนุษย์ในการแก้ปัญหา และสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับ กระบวนการเทคโนโลยี สร้างและใช้สิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหา หรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและครอบครัว และการอาชีพ

## รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มุ่งพัฒนาผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงาน และบทบาทของคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการอำนวยความสะดวกในกิจกรรมต่างๆ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการทำงาน อภิปรายลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านการทำงาน ความแม่นยำ และการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และเปรียบเทียบความสำคัญกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และมีความเหมาะสมในการใช้งาน ใช้กระบวนการทำงาน กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และเห็นคุณค่าของเทคโนโลยี สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เห็นคุณค่าของการประกอบอาชีพ และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

### คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 1 ความหมายและความสำคัญของคอมพิวเตอร์

- ความหมายของคอมพิวเตอร์
- ความสำคัญของคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 2 บทบาทและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ของคอมพิวเตอร์

- ด้านงานราชการ
- ด้านงานธุรกิจ
- ด้านงานสื่อสารโทรคมนาคม
- ด้านงานการศึกษา
- ด้านงานวิทยาศาสตร์และการแพทย์
- ด้านงานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
- งานอื่นๆ

หน่วยที่ 3 ความหมายและลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

- ความหมายของสารสนเทศ
- ความหมายของเทคโนโลยี
- ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### หน่วยที่ 4 ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

- ผลกระทบทางบวกของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ผลกระทบทางลบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สรุปได้ว่า หลักการของหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้น มุ่งพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอน ให้เข้าใจถึงบทบาทของตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะในการทำงาน รักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการจัดการ การวางแผนออกแบบการทำงาน ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์และมีความเหมาะสมในการใช้งาน ใช้กระบวนการทำงาน กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และเห็นคุณค่าของเทคโนโลยี และประยุกต์ใช้ในการทำงาน สร้าง พัฒนางาน ผลิตภัณฑ์ ตลอดจนนวัตกรรม ได้อย่างเหมาะสม

## 2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

“คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หรือเรียกย่อๆ ว่า CAI ซึ่งในราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยว่า “การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” แต่คำศัพท์ดังกล่าวไม่เป็นที่นิยม จึงมักจะใช้คำว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” และมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

ผดุง อารยะ (2527, หน้า 41) คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอด

ประหยัด จีระวรพงศ์ (2527, หน้า 195) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการสอนที่บรรจุเนื้อหาต่างๆ ได้ล่วงหน้า เป็นวัสดุที่ใช้กับเครื่องที่ระบบภาพ และเสียง มีเนื้อหามากมายสำหรับการสอนเรื่องหนึ่งๆ สามารถตอบคำถามนักเรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของนักเรียน สามารถใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันระหว่างนักเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางสายโทรศัพท์แบบธรรมดา ผลการเรียนรู้สามารถบันทึกเก็บไว้

และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้อีก

กิดานันท์ มลิทอง (2540, หน้า 227) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า การนำคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนจะทำให้เกิดการเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 7) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แอนิเมชัน กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

จิรพรรณ พิรุณ (2542, หน้า 85) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสื่อแบบสองทาง โดยผู้รับสารสามารถมีปฏิริยาตอบสนองการรับข่าวสารจากหน่วยส่งสารในที่ ทั้งนี้ผู้ส่งสารหรือผู้สอนจะผ่านการสอนไปกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาพฤติกรรมของบุคคล โดยผ่านการสอนของผู้สอนที่ไม่ใช่มนุษย์ในขณะที่ผู้เรียนในระบบการเรียน คือ มนุษย์

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 65) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีของการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาประสบการณ์ให้มีความสัมพันธ์กัน การแสดงเนื้อหาตามลำดับต่างกันและเป็นเครื่องมือช่วยสอนที่นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งมาจากจอภาพ นักเรียนจะต้องตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ที่แสดงออกมาทางจอภาพที่มีทั้งรูปภาพ และตัวหนังสือ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2544, หน้า 3-5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) เป็นการสอนหรือการฝึกอบรม โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีช่วยการเรียนการสอน คือ สามารถเลียนแบบการสอนได้ มีสมรรถภาพในการรวบรวมสารสนเทศและข้อมูลต่างๆ ทั้งจุดเด่นและจุดด้อยของปฏิสัมพันธ์การสอนได้

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการที่ครูผู้สอนใช้ในการจัดการเรียนการสอน อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง โดยรวบรวมเนื้อหาและแบบทดสอบเข้าด้วยกันตามลำดับที่ครูผู้สอนต้องการจะสอน โดยนำเสนอออกมาในลักษณะของ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แอนิเมชัน กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง หรือสื่อประสม ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้

ด้วยตนเอง สามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีการประเมินผลการเรียน และแสดงให้เห็นนักเรียนได้ทราบอย่างรวดเร็ว

## 2.2 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 8) ได้อธิบายลักษณะสำคัญ 4 ประการ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังต่อไปนี้

### 1. สารสนเทศ (Information)

หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียง ทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ การนำเสนออาจ เป็นไปในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรงได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ เช่น การอ่าน จำ ทำความเข้าใจ ผีกฝน ตัวอย่าง การนำเสนอในทางอ้อมได้แก่ คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง

### 2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

การตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ (Individualization) คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เป็นสื่อประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่าง ระหว่างบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอ ที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการ ควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียน ของตนมีอยู่หลายลักษณะ ลักษณะสำคัญๆ ได้แก่ การควบคุมเนื้อหา การควบคุมลำดับการทำงาน และการควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ

### 3. การโต้ตอบ (Interaction)

คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียน การสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้ การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมี การโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะต้อง ให้อำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้ง บทเรียน

### 4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

ลักษณะที่สำคัญอีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผล ป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือ เป็นการ เสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไป

ถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการ ทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนใน เนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีลักษณะที่มีเนื้อหาที่ครอบคลุม เข้าใจง่าย มีความยืดหยุ่นสามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง มีการโต้ตอบหรือผลป้อนกลับตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้โดยทันที ซึ่งผู้ศึกษาได้นำลักษณะดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและพฤติกรรมตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

### 2.3 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กนก จันทรทอง (2544, หน้า 70) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังต่อไปนี้

1.3.1 ชื่อเรื่อง (Title) ซึ่งควรจะเป็นความคิดรวบยอด (Concept) เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรืออาจกล่าวง่าย ๆ ว่าควรเป็นชื่อเรื่องสั้น ๆ

1.3.2 วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective) ควรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ที่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนได้

1.3.3 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนว่า มีความรู้มากน้อยเพียงใด ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

1.3.4 เนื้อหา (Content) ควรเป็นเนื้อหาที่สามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจ ทักษะ หรือแม้กระทั่งเจตคติที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยใช้ร่วมกับสื่อต่างๆ ที่นำมาเสนอ ระหว่างเรียน

1.3.5 สื่อ (Media) สื่อที่นำมาใช้ควรเป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่มีสื่อ ทุกรูปแบบนำมาใช้ประกอบเนื้อหาที่มีความยากหรือมีความซับซ้อน เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถ ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น สื่อต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น ตัวอักษร (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หุ่นจำลอง (Model) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video Clip)

1.3.6 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อใช้สำหรับวัดความก้าวหน้าของ การเรียนว่าผู้เรียนมีพัฒนาขึ้นมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเรียน ซึ่งครูผู้สอนสามารถ นำผลของการวัดไปประเมินผลการเรียนการสอนต่อไป

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย การมีชื่อเรื่อง ที่กระชับเข้าใจง่าย ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ของผู้เรียนมีแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อประเมินผลการเรียน มีเนื้อหาที่ครอบคลุมเข้าใจง่าย และมีสื่อประสมที่หลากหลายที่สามารถสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้นไม่ซับซ้อน เช่น ตัวอักษร รูปภาพ เสียง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผู้ศึกษาได้นำองค์ประกอบดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

## 2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ (tutorial instruction) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไร หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ตามความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนานเพลิดเพลินจนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจ ในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์

ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem – solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

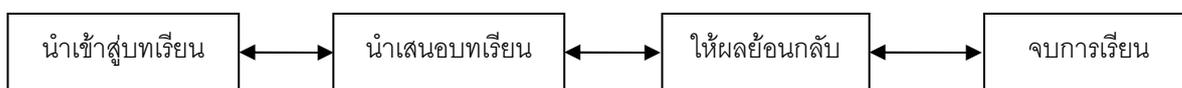
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับทันที (ImmediateFeedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็มีความแม่นยำและรวดเร็ว

สรุปได้ว่า ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 5 ประเภท ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ ซึ่งแล้วแต่ครูผู้สอนหรือผู้เรียนจะเลือกใช้ประเภทไหน ผู้ศึกษาได้เลือกออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประเภทติวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประเภทติวเตอร์ จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ตามความต้องการของตนเอง

## 2.5 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

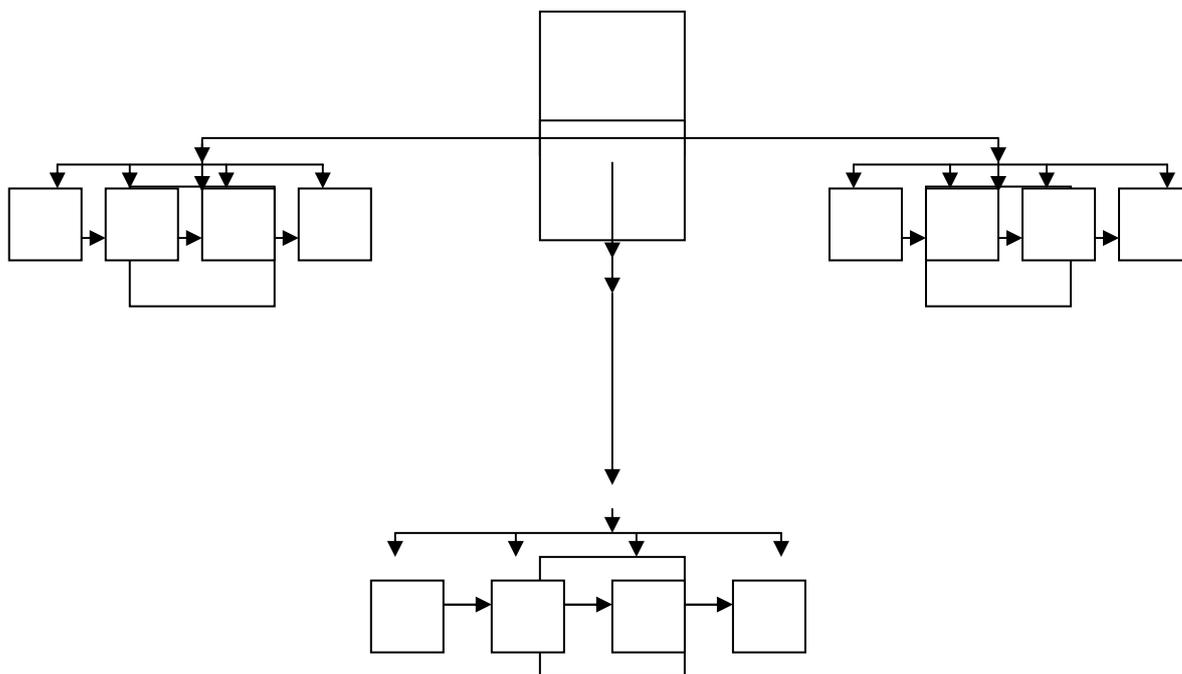
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 2 ลักษณะ คือ (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 32-35)

1. แบบเส้นตรง (Linear Program) รูปแบบของโครงสร้างแบบนี้ จะเป็นลักษณะเส้นตรงคล้ายกับบทเรียนโปรแกรมการนำเสนอเนื้อหา และแบบฝึกหัดจะนำเสนอเรียงต่อกันไป



ภาพ 1 แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบเส้นตรง (Linear Program)

2. เป็นแบบสาขา (Branching Program) โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา ให้การยืดหยุ่นในการเลือก รูปแบบการเรียนและกิจกรรมการเรียนมากขึ้น นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้อย่างหลากหลายตามความสนใจ



ภาพ 2 แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบสาขา (Branching Program)

สรุปได้ว่า โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย แบบเส้นตรง และเป็นแบบสาขา ผู้ศึกษาได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนในรูปแบบสาขา มีการสร้างทางเลือกให้แก่ผู้เรียน โดยเริ่มต้นที่หน้าหลักหรือกรอบหลัก ซึ่งทำหน้าที่เหมือนสารบัญหรือจุดเริ่มต้นสำหรับการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่างๆ ที่อ้างถึง ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางเลือกเดินได้ตามความรู้พื้นฐานความต้องการและความสามารถ นอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามหน้าหรือแยกไปในเรื่องย่อยๆ แล้วกลับมาที่เดิมได้ เส้นทางเดินของผู้เรียน จึงมีหลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในแต่ละหน้ามากน้อยเพียงใด หน้าทีเพิ่มขึ้นในแต่ละเรื่องจะเป็นการให้รายละเอียดของเนื้อหาจากน้อยไปสู่มากตามลำดับ

## 2.6 หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง(2537. หน้า 75-89) ได้อธิบายถึงเทคนิคการใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนการสอนไว้ว่าการออกแบบที่ดี คือ การเน้นเรื่องความสำคัญของกราฟิก เพื่อเป็นสื่อกลางในการออกแบบและในขณะเดียวกันก็เน้นถึงการใช้คำที่สั้นและสื่อความหมายได้ดี ดังนั้นบทเรียนส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟิก สีภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ

รูปแบบของการเขียนบทเรียนซึ่งเกี่ยวกับขั้นตอนของการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ดัดแปลงมากจากกระบวนการเรียนการสอนของกาเย่ (Gagne, 1988) ผสมผสานกับวิธีการออกแบบเว็บเพจ (Web Page) ที่ใช้กันโดยทั่วไปดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) ก่อนเริ่มเรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและจูงใจให้อยากที่จะเรียน ดังนั้นจึงควรเริ่มด้วยลักษณะการใช้ภาพ สี เสียง จะเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปในตัว การเตรียมและการกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกก็คือ การใช้เมนูชนิดกราฟิก และเป็นข้อมูลหน้าแรกที่จะแนะนำและบอกให้ผู้เรียนทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีข้อมูลอะไรซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เชื่อมโยงกัน อยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างรวดเร็วและเป็นงานทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้เรียนหลงทางได้ดีที่สุด

2. บอกวัตถุประสงค์ (Speccity Objectives) การบอกวัตถุประสงค์ของเรื่องที่เคยเรียนนั้นเป็นการบอกให้ผู้เรียนได้รู้ถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และโครงสร้างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดและส่วนย่อยของเนื้อหา ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. การทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรจะต้องหาวิธีทบทวนความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็น ก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะที่ปรากฏในรูปรายการ หัวข้อที่แบ่งออกเป็นภาคเป็นตอน จัดเรื่องตามลำดับต่อเนื่องเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุมีผลหรือตามโครงสร้างของเนื้อหาวิชา รายวิชา หรือความยากง่ายของการเรียนรู้ศาสตร์นั้นๆ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้รับรู้มาก่อนหน้า การกระตุ้นดังกล่าว

อาจแสดงด้วยคำพูดหรือภาพที่เป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม และจะมากจะน้อยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ ( Present New Information) การเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยข้อความสั้นๆ ง่ายๆ และได้ใจความเป็นหัวใจที่สำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพนอกจากจะช่วยเปรียบเทียบเพื่ออธิบายความหมายนามธรรมให้ง่ายต่อการเรียนรู้แล้ว การใช้แผนภูมิหรือแผนภาพหรือแผนสถิติ เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรคำนึงถึงอยู่เสมอเช่นกัน ที่สำคัญไม่ควรเน้นไปที่ความสวยงามมากจนละเลยความสำคัญของเนื้อหาไป

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ ( Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดีมากหากมีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่า ผู้เรียนที่กระจำงัดขึ้นทางเดียวที่เกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนได้วิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือพยายามหาเทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนหาความกระจำงัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคในการใช้ภาพเปรียบเทียบและเทคนิคการให้ตัวอย่างอาจจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจเรื่องราวต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจใช้หลักการนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Guide Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยการออกแบบจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้นก็ใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้ ทั้งนี้เนื้อหาที่นำมาแสดงในจอภาพไม่ควรที่จะยาวเกินไป ถ้าเนื้อหามีจำนวนมาก ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นแฟ้มแล้วเชื่อมโยงแฟ้มที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกันแทน เพื่อความสะดวกในการอ่านและการดาวน์โหลดข้อมูล

6. การกระตุ้นตอบสนอง (Elicit Responses) ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีกล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสส่วนกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การคิดและการตอบจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาได้มากกว่าการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นหลายๆ อย่าง เช่น วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปคาสเซ็ท หรือสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบไม่ปฏิสัมพันธ์

(Non-interactive) คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมหลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรึ้นเบื่อหน่ายและมีส่วนร่วมคิดคำนวณ คิดนำหรือคิดตาม ย่อมมีส่วนประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น

7. แสดงให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) โดยการบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพช่วยเร้าความสนใจมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างเรียนหรือการทดสอบตอนท้ายบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรืออย่างไรโดยวิธีหนึ่งก็ได้

9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ในการเตรียมสอนสำหรับชั้นเรียนปกติตามข้อเสนอแนะของกาเย่ (Gagne) นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหา ก่อนจบบทเรียนในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะต้องแนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจแนะนำการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม การประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรปฏิบัติดังนี้

9.1 บอกให้ผู้เรียนรู้ว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื้อ

ชั้นการสอน 9 ชั้นของกาเย่นี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้กว้าง

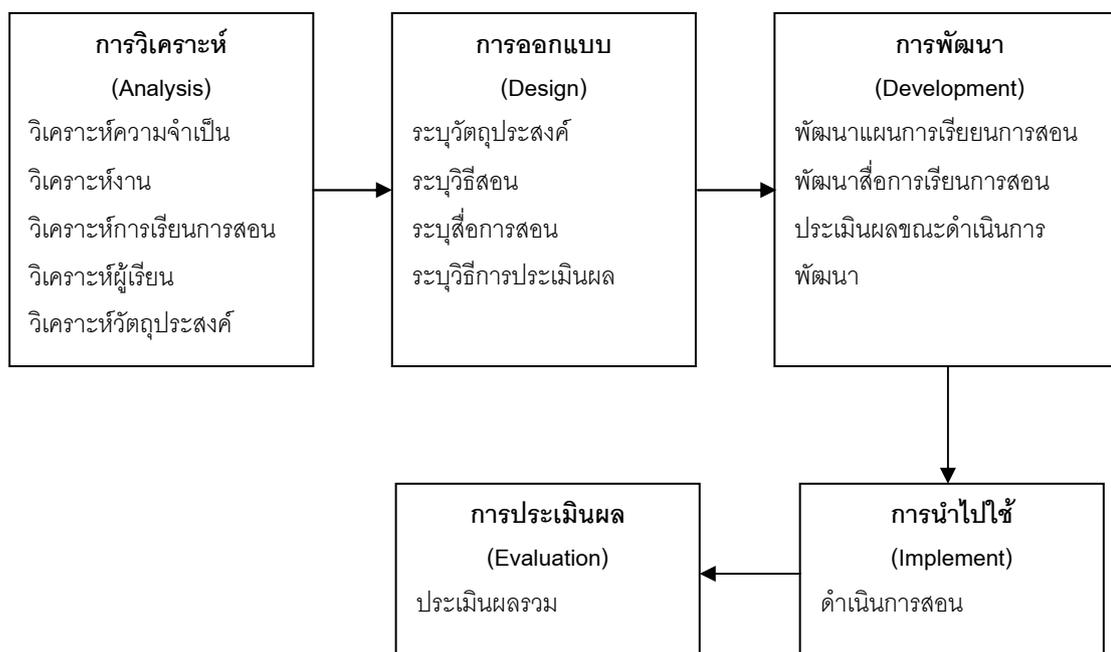
โดยวัตถุประสงค์ของโมเดลดังกล่าวนี้เป็นการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

นอกจากนี้เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนมีความรู้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง ดังนั้น ขั้นตอนการสอนดังกล่าวจึงถูกนำมาดัดแปลงให้สอดคล้องกับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ ด้วยการยึดชั้นการ

สอนทั้ง 9 ชั้นเป็นหลักและในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอใหม่ๆ ไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อ

รูปแบบการออกแบบและพัฒนาการสอนของ ซีล และกลาสโกลว์ (1990) ที่มีชื่อว่า Generic ID Model เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้กัน และเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

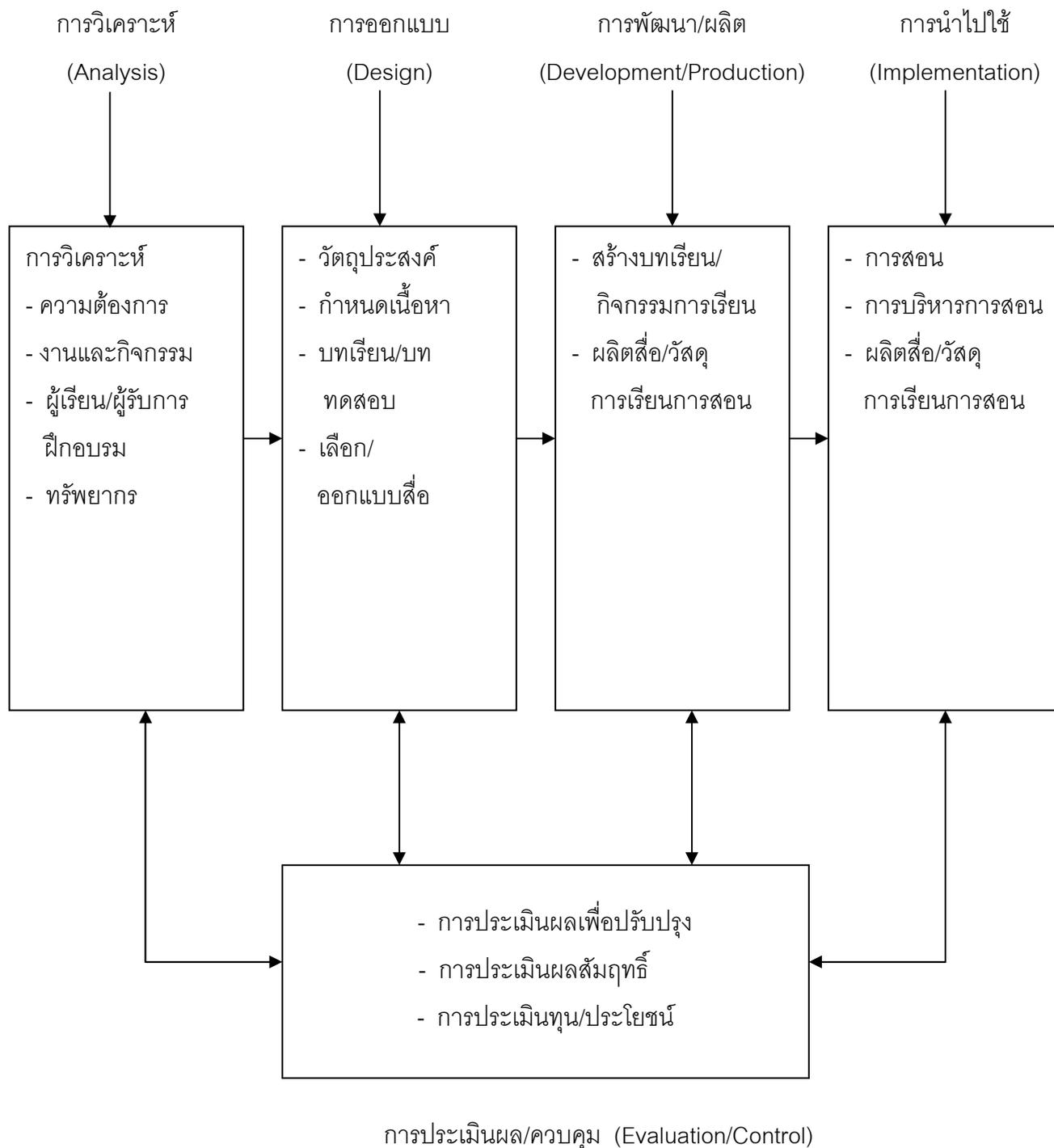
1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของผู้เรียน และวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียน
2. ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่
3. ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนา หรือ สร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้ หรือควรต้องสร้างสื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาหรือ สร้างเพื่อปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนของการดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนา
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่างๆว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่ และทำการปรับปรุง /แก้ไขให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ



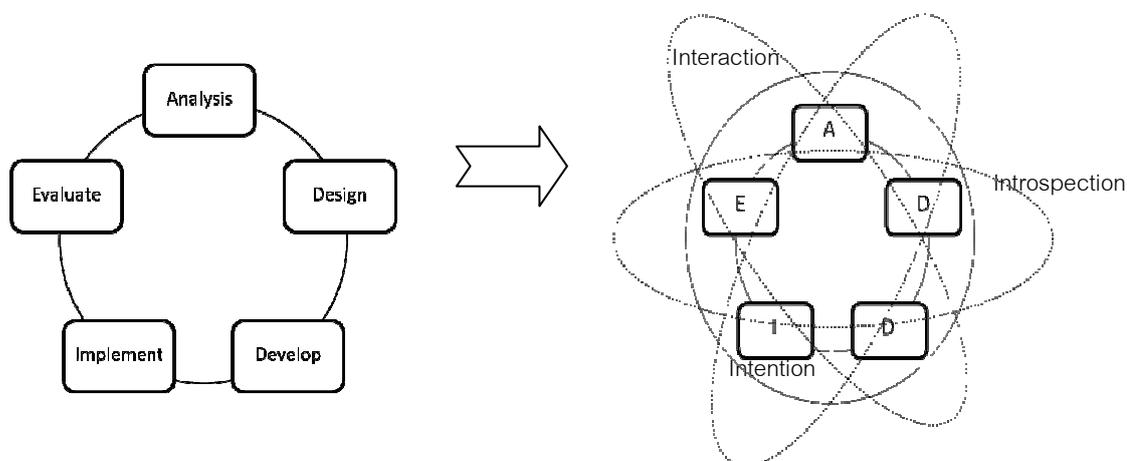
ภาพ 3 ระบบการสอน Generic ID Model

จากรูปแบบของ Generic ID Model ของ ซील และกลาสโกลว์ ได้มีผู้นำมาพัฒนาจนเป็นรูปแบบการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งนับว่าทันสมัยและเป็นปัจจุบันคือ รูปแบบการพัฒนาการสอนแบบ The Third Dimension of ADDIE (Michale Tomas, Marlon Mitchell and Roberto Joeseeph 2001: p.40-44) โดยได้เสนอแนะการออกแบบเครื่องมือในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการหลอมรวมกันกับความเข้าใจอันลึกซึ้งต่อวัฒนธรรมบทบาทหน้าที่พื้นฐาน ความเป็นกลางของสังคม โดยผู้ออกแบบจะต้องออกแบบการสอนให้ครอบคลุมเนื้อหา ตามหลักการ โดยการวางแผนและออกแบบการสอนอย่างเป็นระบบ

โมเดลของ ADDIE เริ่มด้วยรูปแบบสองมิติที่มีทิศทางเดียว และจากการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสิ่งแวดล้อม ทำให้โมเดลเข้าสู่ขั้นตอนของการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากนั้นจึงเริ่มเข้าสู่การพัฒนาในสองทิศทางหรือสองมิติ และ Michale Tomas, Marlon Mitchell and Roberto Joeseeph ได้เสนอให้เพิ่มมิติอื่นๆ ของ ADDIE ดังภาพ



ภาพ 4 แสดงขั้นตอนหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน



ภาพ 5 รูปแบบการสอน The Third Dimension Model

รูปแบบของ ADDIE ที่มีมิติที่สาม ประกอบด้วย 3 ขอบเขต ได้แก่ เป้าหมาย (Intention) การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) และการพิจารณาไตร่ตรอง (Introspection) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบ ADDIE สามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนให้เข้ากับขอบเขตทั้งสามนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างสูงสุดต่อการพัฒนาออกแบบบทเรียน

สรุปได้ว่า การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักวิชาการมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีขั้นตอนการออกแบบที่คล้ายๆ กันคือ ขั้นตอนการวางแผนวิเคราะห์เนื้อหา ตั้งจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ การสร้างแบบทดสอบ ขั้นตอนออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนขั้นนำไปใช้ และขั้นประเมินผล ผู้ศึกษาได้นำขั้นตอนของรูปแบบ Generic ID Model มาใช้เป็นขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ง่ายและเป็นรูปแบบพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนทั่วไปที่คนทั่วไปรู้จักและนิยมใช้ โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งรูปแบบของบทเรียนจะมีลักษณะที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีกิจกรรมหลังเรียนที่ใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ มาใช้ในการตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ตามความหมายของสีหมวก มีแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกข้อความหรือสื่ออื่นๆ (ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว) ที่ถูกเชื่อมโยงในตำแหน่งต่างๆ ของเอกสารนั้นๆ (Hypermedia) ให้แยกไปในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการได้ ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ด้วยการทำแบบทดสอบมีส่วนร่วมคิดคำนวณ คิดนำหรือคิดตาม ทั้งนี้การทำแบบทดสอบของผู้เรียนจะเป็นส่วนของการประเมินผลว่าผู้เรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

## 2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า

1. ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนคนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตามหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียน และสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า “Learning Is Fun” ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

กนก จันทร์ทอง (2544, หน้า 73) ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ครูผู้สอนหรือผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ มีประโยชน์หลายประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เป็นสื่อการสอนที่มีการสื่อสารแบบสองทาง
3. ส่งเสริมการร่วมกิจกรรมทุกรูปแบบที่มีการฟังบรรยาย การอ่านหนังสือ และกิจกรรมต่างๆ การฝึกหัดและการเรียนซ้ำ ทำแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนแต่ละขั้นตอน
4. เป็นการนำสื่อผสมที่มีอักษร ภาพและเสียงมาใช้อย่างกลมกลืน
5. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความยืดหยุ่น ซึ่งสามารถสนองความต้องการในการเรียนของผู้เรียนได้ตลอดเวลา
6. ส่งเสริมการเรียนของผู้เรียน
7. ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอน
8. แก้ปัญหาแบบตัวต่อตัว
9. แก้ปัญหาเนื้อหาที่มีความยากหรือซับซ้อนมาก
10. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูและการบริหารการเรียนการสอนของโรงเรียน

พรเทพ เมืองแมน (2544, หน้า 21) ได้กล่าวถึงคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ อันจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learner)
  2. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง อันเป็นการตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
  3. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยความสนใจ และความตั้งใจของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น
  4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การออกแบบบทเรียนให้สนองต่อผู้เรียนแต่ละคนได้ และสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว
  5. สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วโดยการให้ผลย้อนกลับทันที
  6. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ช่วยให้การสอนมีคุณภาพสูง
  7. ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนสามารถกระทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
  8. ผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่
  9. ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิด
- สรุปได้ว่า ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่กล่าวมาข้างต้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลา นอกในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนคนอื่น และผู้เรียนยังสามารถเรียนด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้ตามที่ต้องการ และยังส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทั้งครูผู้สอนและผู้เรียน

### 3. เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ

#### 3.1 ความหมายของสีหมวก สิ่งที่ได้และการนำไปใช้

เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (1985) ได้กล่าวถึงความหมายของ สีหมวกแต่ละใบว่าเป็นตัวกำหนด ให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะการคิดในแต่ละแง่มุมของปัญหา สิ่งที่ได้คือประโยชน์ที่ได้จากการคิดตามสี ของหมวก และยังมีการแนะนำเกี่ยวกับการนำไปใช้ในชั้นเรียน ตามสีของหมวกดังนี้

**หมวกคิดสีขาว** เปรียบเสมือนความเป็นกลาง ฝึกให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับข้อมูล ข้อเท็จจริง และตัวเลขที่ตรวจสอบได้ ไปจนถึงข้อมูลที่ไม่แน่นอน ส่วนสำคัญของหมวกสีขาวคือ การระบุถึง ข้อมูลที่จำเป็น และขาดหายไป หมวกสีขาวจะบอกถึงปัญหาที่ควรจะยกขึ้นมาถกเถียง และจะแสดงถึง วิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จำเป็น ประเด็นสำคัญ คือ ก่อนที่จะนำความจริงนั้นมาใช้ หรือนำมา เป็นพื้นฐานของการตัดสินใจ จำเป็นต้องตรวจสอบข้อเท็จจริงเสียก่อน เพื่อจะได้ประเมินว่า ข้อเท็จจริงจากความเชื่ออันไหนที่จะเป็นประโยชน์ จากนั้นดำเนินการทดสอบและพิสูจน์ความจริง การเสนอข้อมูลใดไม่ควรเกินความจริงที่เป็นอยู่ การคิดแบบหมวกสีขาวเป็นระเบียบวิธี และ แนวทางในการเสนอข้อมูล ผู้เรียนต้องพยายามเป็นกลางให้มากและไม่ควรมีอคติ

**สิ่งที่ได้จากหมวก** คือทักษะการคิด การนำเสนอข้อมูลที่เป็นกลาง ไม่มีอคติใด ๆ และข้อมูล ที่นำเสนอต้องมีการตรวจสอบข้อเท็จจริงก่อนที่จะตัดสินใจ การนำไปใช้ ข้อเท็จจริง หรือข้อมูลทั่วไปเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ ไม่ให้เกิด ข้อผิดพลาด สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนพัฒนา หรือแก้ปัญหาได้ หมวกคิดสีแดง เปรียบเสมือนไฟ ความโกรธ ความรู้สึก เป็นการฝึกฝนผู้เรียนให้แสดงออก ถึงความรู้สึก อารมณ์ ความประทับใจ ความสนุกสนาน สัญชาตญาณหยั่งรู้ออกมา โดยไม่ต้องมี คำอธิบาย หรือเหตุผลใด ๆ สัญชาตญาณอาจจะอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ที่ผ่านมา เจตนาอารมณ์ของหมวกสีแดงคือ การแสดงความรู้สึกในขณะนั้น โดยไม่ถูกบีบบังคับให้ ตัดสินใจ ซึ่งอาจจะถูกหรือผิดก็ได้

**สิ่งที่ได้จากหมวก** อารมณ์ของคนเราสามารถปรับเปลี่ยนได้และจัดให้เป็นระบบทางความคิดได้

**การนำไปใช้** จะไปใช้กับการจัดการเรียนการสอนการที่เด็กแสดงความรู้สึกและอารมณ์ ต่างๆออกมา เพราะอารมณ์และความรู้สึกของผู้เรียนที่แสดงออกมานั้นไม่มีใครบีบบังคับได้ ความรู้สึกและอารมณ์ของผู้เรียนที่แสดงออกมาผู้สอนสามารถนำมาวิเคราะห์แยกแยะ จัดทำข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน จะได้จัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนโดยไม่ฝืนความรู้สึก

**หมวกคิดสีดำ** เปรียบเสมือนความมืดครึ้ม การมองอย่างระมัดระวัง สุขุม รอบคอบ เป็น การระแวดระวังภัย ในการพิจารณาข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะหรือเรื่องอะไรก็ตาม เมื่อถึงจุดหนึ่ง จำเป็นต้องนึกถึงความเสียหายอันตราย อุปสรรค ข้อขัดแย้งหรือปัญหาที่อาจจะเกิด หมวกสีดำจึงเป็นหมวกแห่งความอยู่รอด เป็นหมวกที่ชี้ให้เห็นสิ่งที่ควรใส่ใจและได้ตรง เพราะอาจเป็นจุดอ่อนหรือเป็นอันตราย หมวกสีดำสามารถใช้ประเมินค่า หรือใช้ในขั้นตอนระดมสมองและก่อร่าง แนวคิดให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริง เพื่อนำมาตีแผ่แจกแจงให้เห็นชัด สิ่งที่ได้จากหมวก ทำให้มีความสุขุมรอบคอบ มีการระมัดระวังตัวอยู่เสมอ ช่วยหลีกเลี่ยง สิ่งที่จะเป็นภัยต่อตนเอง

**การนำไปใช้** ในการทำกิจกรรมใด ๆ ถ้านำความคิดแบบหมวดสี่นำมาใช้ จะเกิดการระดมสมองและก่อร่างแนวคิดถึงจุดอ่อน สิ่งที่ต้องปรับปรุง ควรหาวิธีป้องกันและแก้ไข ในการเข้ากิจกรรมกลุ่ม สามารถแจ่มแจ้งให้เห็นถึงสภาพปัญหา สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบขั้นตอนการระดมสมอง และก่อร่างแนวคิด ซึ่งให้เห็นภาพความเสี่ยงของปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น โดยยึดหลักความสอดคล้อง แจกแจงผลที่จะเกิดให้ชัดเจน

**หมวดคิดสี่เหลี่ยม** เปรียบเสมือนความสว่างไสว การมองในด้านบวก ความเป็นไปได้ เป็นการคิดในแง่ดี และในเชิงสร้างสรรค์ การประเมินค่าในทางบวก และความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลและปฏิบัติได้ พยายามที่จะหาเหตุผลสนับสนุนคุณค่า และประโยชน์ของสิ่งนั้น การคิดแบบหมวดสี่ เหลี่ยมเป็นความคิดที่สร้างสรรค์ และก่อให้เกิดผลได้ หมวดสี่เหลี่ยมก่อให้เกิดวิสัยทัศน์จินตนาการและความฝัน

**สิ่งที่ได้จากหมวด** ได้ความคิดในแง่ดี และในเชิงสร้างสรรค์เกิดข้อเสนอแนะและข้อเสนอแนะที่เป็นรูปธรรม

**การนำไปใช้** การคิดในแง่ดีและเชิงสร้างสรรค์ คือ การสำรวจหาคุณค่าและประโยชน์แล้ว พยายามหาเหตุผล สนับสนุนคุณค่าและผลประโยชน์นั้น ใช้ในการสอนผู้เรียนโดยกระตุ้นให้เกิด ความคิดสร้างสรรค์ ข้อเสนอแนะ และข้อเสนอแนะที่เป็นรูปธรรม โดยให้ผู้เรียนหาเหตุผลมา สนับสนุนความคิดของตนเองให้

**หมวดคิดสี่เหลี่ยม** เปรียบเสมือนความเจริญเติบโต ความอุดมสมบูรณ์ เป็นการคิดอย่างสร้างสรรค์ และผลักดันความคิดใหม่ ๆ ออกมา เพื่อหาทางเลือกใหม่หรือสิ่งใหม่ เพื่อทดแทนของเก่าได้ ความคิดของหมวดสี่เหลี่ยมจะผ่ารูปแบบของการจัดการข้อมูลจัดระบบตัวเองด้วยความคิดที่ไม่สมดุลจะให้ความคิดนอกกรอบเพื่อจุดประกายแนวความคิดใหม่และมุมมองใหม่ ๆ

**สิ่งที่ได้จากหมวด** การคิดอย่างสร้างสรรค์เป็นการแสดงความคิดในมุมมองใหม่ที่ต่างไปจากเดิม เป็นการเปลี่ยนแปลงเน้นการคิดสร้างสรรค์ทุกประเภท เกิดขึ้นงานใหม่ ๆ เกิดประโยชน์ แก่ชุมชน

**การนำไปใช้** การคิดที่จะเคลื่อนที่ไปข้างหน้าอย่างสร้างสรรค์โดยใช้การค้นหาทางเลือกเป็นพื้นฐานความคิด จะนำไปใช้การจุดประกายแนวความคิดใหม่ ๆ เช่นการฝึกให้ผู้เรียนคิดโครงการ ในการแก้ปัญหาการเขียนสะกดคำภาษาอังกฤษ ผู้เรียนต้องสร้างแบบฝึกการเขียนสะกดคำใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาการเขียนสะกดคำ

**หมวกคิดสี่ฟ้า** เปรียบเสมือนความเยือกเย็น ท้องฟ้าอันกว้างใหญ่อยู่เหนือทุกสิ่งทุกอย่าง หมวกคิดสี่ฟ้าจะกำหนดประเด็นที่ต้องคิด กำหนดความสนใจ และวิเคราะห์ถึงปัญหาและวิธีการ แก้ไขปัญหา หมวกคิดสี่ฟ้าจะกำหนดงานที่จะต้องทำตั้งแต่ต้นจนจบและมีหน้าที่สรุป วิเคราะห์ สถานการณ์ และลงมติต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดช่วงเวลาในกระบวนการคิดรวมถึง ตอนสุดท้ายด้วย หมวกคิดสี่ฟ้าต้องติดตามตรวจสอบการคิด เพื่อให้แน่ใจว่าหมวกนี้จะหยุดยั้งการโต้แย้งถกเถียงและยืนยันกรณตามแผนที่การคิด และคอยควบคุมกระบวนการคิด เป็นไปตามกฎเกณฑ์

**สิ่งที่ได้จากหมวก** คือ การวิเคราะห์ถึงสาเหตุปัญหา วิธีการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน การวางแผนการทำงาน กำหนดงานที่ต้องทำตั้งแต่ต้นจนจบ และตรวจสอบการคิดตามกติกากการคิด

**การนำไปใช้** สอนให้ผู้เรียนรู้จักการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผน โดยให้ความสำคัญ การคิด เพื่อให้กระบวนการคิดเป็นไปตามแผนที่ ความคิดที่วางไว้

สรุปได้ว่า ความหมายของสี่หมวก สิ่งที่ได้และการนำไปใช้ เป็นวิธีการสอนทักษะการคิด โดยฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดในด้านต่างๆ โดยใช้สีของหมวกเป็นสัญลักษณ์ในการคิด เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิดอย่างรอบด้าน มีการแสดงอารมณ์ ความรู้สึก และฝึกทักษะการคิดนอกกรอบสามารถให้เหตุผลและไม่จำกัดความคิดของผู้เรียน ซึ่งเป็นการส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และความคิดที่สร้างสรรค์

### 3.2 เทคนิคการคิดแบบหมวก 6 ใบ

เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (1985) มีความเห็นว่า คนบางคนคิดมากไปหรือบางครั้งเป็นคนคิดน้อยไป ศรัทธุดำรงใจของการคิดของคนเราก็คือ ความซับซ้อน และความซับซ้อนนี้เองจะนำไปสู่ความสับสน แต่ถ้าเมื่อใดสามารถคิดได้ทะลุปรุโปร่ง เราก็จะสนุกกับการคิดมากขึ้น และคิดว่าการคิดของคนนั้นช่างเป็นสิ่งยอดเยี่ยม เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน จึงได้พัฒนาเทคนิคการคิด โดยใช้หมวกแสดงบทบาทเพื่อการคิด 6 ใบ

วิธีการคิดโดยใช้หมวกสีต่างๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน คุณค่าของหมวกแต่ละสีจะบ่งบอกถึงบทบาทที่ผู้สวมใส่ต้องแสดงออกมา โดยใช้การคิดในรูปแบบต่างๆ ตามที่กำหนด

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2546, หน้า 16) กล่าวถึงการคิดแบบหมวก 6 ใบ เป็นกลไกการ สอนให้คนคิดในหลายด้านควบคู่กันไป แยกอารมณ์กับเหตุผล เรียนรู้การคิดของตัวเองและกัน อย่างมี หลักเกณฑ์จุดประสงค์ คือ

1. ฝึกการคิดทั้งด้านตนเองและผู้อื่น มองความคิดของผู้อื่นทั้งด้านบวกและด้านลบ ใช้เหตุผลและหลักเกณฑ์เป็นแนวของการพิจารณา

2. เปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนของกลุ่ม ได้ระบายความคิดและประสบการณ์เพิ่มเติม ด้วยการคิดอย่างมีแบบแผน

3. สร้างความคิดที่หลากหลายและดีกว่า

4. ประหยัดเวลาในการตัดสินใจ

5. ขจัดความเป็นผู้มี “จิตตน หรือ Ego” ออกจากความคิดและความรู้สึกในขณะที่ต้องตัดสินใจหรือให้ความเห็นในประเด็นปัญหาต่าง ๆ

6. สร้างเสริมคุณภาพของการคิดตัดสินใจ

7. แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า การคิดแบบหมวก 6 ใบ เป็นการสอนคิดในหลายด้านควบคู่กันไป โดยแยกอารมณ์กับเหตุผล เรียนรู้การคิดของกันและกัน อย่างมีหลักเกณฑ์ หมวกความคิดทั้ง 6 ใบ สามารถครอบคลุมลักษณะการคิดหลัก ๆ ทั้งหมด สามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ และยังส่งเสริมหรือเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนความคิดของแต่ละคน

### 3.3 การใช้คำถามหมวกความคิด 6 ใบ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้คำถามหมวกความคิด 6 ใบ โดยได้นำแนวคิดของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน มาพัฒนาเป็นกระบวนการคิดด้วยการใช้คำถามหมวกความคิด 6 ใบ ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาการคิดของผู้เรียนให้มีความสามารถด้านทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ กระตุ้นผู้เรียนให้สามารถคิดและตั้งคำถามกระตุ้นให้เกิดความสนใจใฝ่รู้และคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง เพิ่มพูนทักษะการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้กำหนดมุมมองหรือทิศทางการคิด ดังนี้

#### 1. หมวกสีขาว (ข้อมูล)

สีขาว หมายถึง ธรรมชาติ และความเป็นจริง หมวกสีขาวจึงเกี่ยวข้องกับความเป็นจริง และภาพที่เป็นภาววิสัย จึงแสดงถึงความเป็นกลาง เป็นตัวแทนของข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ไม่เจือปนกับสีอื่น ๆ มีลักษณะของความว่างเปล่าหมวกสีขาวจึงเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง (Facts) และจำนวนตัวเลข (Figures) เมื่อมีการสวมหมวกสีขาว เราจะต้องให้แต่ข้อเท็จจริง การให้ข้อเท็จจริงและตัวเลข ต้องทำด้วยใจเป็นกลางโดยไม่นำความคิดของตนเองเข้าไปปะปน

การตั้งกรอบคำถามที่มุ่งเฉพาะประเด็นอย่างชัดเจนเหมาะสม นับว่าเป็นส่วนหนึ่งของ กระบวนการหาข้อเท็จจริง ตัวอย่างคำถาม

- มีข้อเท็จจริงหรือข้อมูลอะไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องนี้
- ยังมีข้อมูลอื่นอีกหรือไม่
- ต้องการข้อมูลอะไรบ้าง
- ได้ข้อมูลมาด้วยวิธีใด
- ถ้าคุณสวมหมวกสีขาว คุณจะพูดเรื่องนี้ว่าอย่างไร

การคิดแบบหมวกสีขาวต้องสมมติตัวเองเป็นคอมพิวเตอร์ ไม่มีอารมณ์ ไม่มีการตีความ มีแต่ข้อเท็จจริงเท่านั้น จึงนับว่าต้องใช้ทักษะอย่างมาก ซึ่งอาจมากกว่าการคิดแบบหมวกสีอื่น ๆ

## 2. หมวกสีแดง (ความรู้สึก)

สีแดง หมายถึง ความโกรธ ความเดือดดาลและอารมณ์ เปรียบหมวกสีแดงดุไฟ เหมือนความอบอุ่น จึงเป็นการมองทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก สัญชาตญาณ ลางสังหรณ์ ความประทับใจและหมายรวมถึงความโกรธ ความสนุกสนาน ความอบอุ่นและความพอใจ เมื่อมีการสวมหมวกสีแดง หมายถึง เราจะต้องบอกความรู้สึกของตนเองเกี่ยวกับ ประเด็นที่กำลังพิจารณา เช่น ชอบ - ไม่ชอบ ดี - ไม่ดี สงสัย เป็นห่วง ชื่นชม ซาบซึ้ง เกลียด กลัว เป็นต้น โดยปกติเมื่อแสดงอารมณ์หรือความรู้สึกก็จะมีคำอธิบายหรือเหตุผลอะไรสัก เมื่อเราจะ ถามให้คิดแบบหมวกสีแดง เราก็ใช้คำถาม เช่น

- รู้สึกอย่างไรกับเรื่องนี้หรือความคิดนี้
- รู้สึกอย่างไรกับสถานการณ์หรือสิ่งที่ทำ
- มีความรู้สึกเล็ก ๆ ใดๆเกี่ยวกับเหตุการณ์ครั้งนี้
- มีความเห็นอย่างไรกับแผนงานนี้

การให้คิดแล้วแสดงอารมณ์กับความรู้สึกออกมาโดยตรง จัดว่าเป็นการปลดปล่อยความในใจที่ถูกกักเก็บไว้ออกมา สิ่งที่แสดงออกอาจช่วยในการตัดสินใจในตอนสุดท้ายได้

## 3. หมวกสีดำ (เหตุผลด้านลบ)

สีดำคือความมืดมน ความเศร้า ข้อเสีย และเหตุผลในการปฏิเสธ หมวกสีดำจึงเกี่ยวข้องกับความคิดทางด้านลบ การปฏิเสธและการคัดค้าน โดยการคิดแบบหมวกสีดำช่วยป้องกัน ไม่ให้เราคิดหรือตัดสินใจที่เสี่ยงและสามารถป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ล่วงหน้า หมวกสีดำจึง เป็นหัวใจของการคิด

เมื่อกำหนดให้สวมหมวกสีดำ ก็หมายถึงเราต้องพูดถึงจุดด้อย ข้อผิดพลาด ข้อบกพร่อง ข้อเสีย สิ่งที่ไม่ดี โดยมีเหตุผลประกอบ เพราะถ้าไม่ให้เหตุผลในการดำเนินก็จะกลายเป็นการคิด แบบหมวกสีแดง โดยหมวกสีดำเราจะใช้เพื่อ

- ตรวจสอบหาหลักฐาน
- ตรวจสอบหาความเป็นเหตุเป็นผล
- ตรวจสอบการสำรวจความเป็นไปได้
- ตรวจสอบหาผลกระทบ
- ตรวจสอบหาความเหมาะสม
- ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง

ตัวอย่างคำถามที่ใช้กับหมวกสีดำ ได้แก่

- เรื่องนี้มีจุดอ่อนอะไร
- ข้อมูลที่ได้ถูกต้องหรือไม่
- สิ่งนี้คุ้มค่าที่จะทำหรือไม่
- ความคิดนี้ถูกกฎระเบียบหรือไม่
- อะไรจะเกิดขึ้นถ้าขาดความร่วมมือจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง

หมวกสีดำเป็นวิธีคิดแบบหนึ่งที่จะช่วยให้การทำงานมีความรอบคอบ แต่ในกรณีที่มีการเสนอความคิดแปลกใหม่ในระยะแรกจะไม่ใช้หมวกสีดำแต่ควรให้ใช้หมวกสีเหลืองก่อน

#### 4. หมวกสีเหลือง (เหตุผลด้านบวก)

สีเหลือง คือ ความสว่างใสดูจุดดีที่เด่นชัด แสดงถึงความร่าเริงแจ่มใส การสร้างสรรค์ และการมองโลกในแง่ดี มีความหวังและคิดในทางบวก ความเป็นไปได้ ความมั่นใจว่าทำได้เหตุผล ในการยอมรับหมวกสีเหลืองทำให้เรามองด้านบวก โดยไม่มีเหตุจูงใจต่าง ๆ เราใช้หมวกสีเหลืองเป็นส่วนหนึ่งของการประเมิน แล้วจึงใช้หมวกสีดำ

เมื่อมีการสวมหมวกสีเหลือง หมายถึง เราต้องคิดในด้านดีให้คิดถึงประโยชน์ คุณค่า จุดเด่น และความคิดใหม่ ๆ ที่ดีมีคุณค่าต่อส่วนรวมและสังคม

ตัวอย่างคำถามสำหรับหมวกสีเหลือง

- สิ่งนี้มีประโยชน์อะไร
- จุดเด่นคืออะไร
- ยังมีโอกาสที่จะทำได้ใช่หรือไม่
- มีข้อเสนอแนะอะไรที่เป็นรูปธรรมมากกว่านี้

- ทำอย่างไรจึงจะเกิดประโยชน์มากขึ้นอีก

หมวกสีเหลืองจะช่วยเปิดโอกาสให้แสวงหาและพัฒนาสิ่งใหม่ เป็นการคิดที่นำไปสู่การสร้างสรรค์ต่อไป

### 5. หมวกสีเขียว (ความคิดสร้างสรรค์)

สีเขียว คือ หญ้า ผัก และความอุดมสมบูรณ์ หรือการเจริญเติบโตออกงาม เปรียบสีเขียวกับธรรมชาติ จึงหมายถึง ความเจริญเติบโต พลังงาน ความคิดใหม่ หมวกสีเขียวจะเป็นการหลบหลีก ความคิดเก่า ๆ มุมมองเก่า ๆ สู่ความคิดใหม่ ๆ มุมมองใหม่ ๆ เป็นการเปลี่ยนแปลงเป็นการสร้างสรรค์ ทุกชนิด ทุกประเภท ทุกวิธีการอย่างจงใจ

เมื่อมีการสวมหมวกสีเขียว คือ ต้องการให้คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดให้มีทางเลือกหลากหลาย คิดก้าวไปข้างหน้าเพื่อให้เกิดความคิดแปลกใหม่ พยายามสร้างความเป็นไปได้เพื่อปรับปรุงและพัฒนา

ตัวอย่างคำถามสำหรับหมวกสีเขียว

- เราจะพัฒนาอะไร
- มีอะไรน่าสนใจในความคิดนี้
- ต้องเปลี่ยนแปลงอะไรบ้างเพื่อให้สิ่งนี้ดีขึ้น
- จากความคิดนี้น่าจะนำไปสู่อะไร
- มีทางเลือกอะไรอีกบ้างสำหรับเรื่องนี้
- เราจะทดสอบความคิดนี้ได้อย่างไร

หมวกสีเขียว จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวทางความคิด การมีจินตนาการ การปรับเปลี่ยนแนวคิด เข้าลักษณะคิดใหม่ทำใหม่ด้วยวิธีใหม่เพื่อการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น

### 6. หมวกสีฟ้า (ควบคุมวิธีการระดมความคิด)

สีฟ้า คือ ความเยือกเย็น ขณะเดียวกัน ก็เป็นสีของท้องฟ้า ที่อยู่เหนือสรรพสิ่งทั้งปวง การมองเห็น ความไม่ฝักใฝ่ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใด หมวกสีฟ้าจึงเกี่ยวข้องกับการจัดระบบ การควบคุม และการจัดระเบียบกระบวนการคิด เพื่อให้เกิดความชัดเจนในเรื่องของความคิดรวบยอด ข้อสรุป การยุติข้อขัดแย้ง การมองเห็นภาพ และการดำเนินการที่มีขั้นตอนเป็นระบบ ซึ่งรวมไปถึงการนำหมวกอื่น ๆ มาใช้ด้วย

เมื่อมีการใช้หมวกสีฟ้า หมายถึง ต้องการให้มีการควบคุมสิ่งต่าง ๆ ให้อยู่ในระบบระเบียบที่ดีและถูกต้อง หมวกสีฟ้าจึงมักเป็นบทบาทของหัวหน้า ทำหน้าที่ควบคุมบทบาทของสมาชิก ควบคุมการดำเนินการประชุม การอภิปราย การทำงาน ควบคุมการใช้กระบวนการคิด

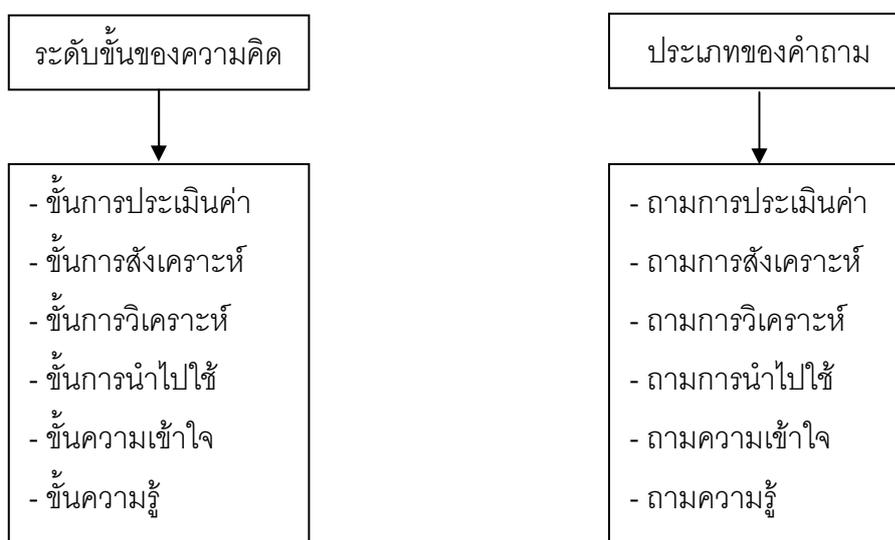
การสรุปผลเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ อย่างไรก็ตาม สมาชิกก็สามารถสวมหมวกสีฟ้าควบคุมบทบาทของหัวหน้าได้ เช่นกัน ตัวอย่างคำถามที่ผู้สวมหมวกสีฟ้าสามารถนำไปใช้ได้ ได้แก่

- เรื่องนี้ต้องการคิดแบบไหน
- ขั้นตอนของเรื่องนี้คืออะไร
- เรื่องนี้จะสรุปอย่างไร - ขอบเขตของปัญหาคืออะไร
- ขอให้คิดว่าเราต้องการอะไร และให้เกิดผลอย่างไร
- เรากำลังอยู่ในประเด็นที่กำหนดหรือไม่

ผู้สวมหมวกสีฟ้าเปรียบเสมือนผู้ควบคุมวงดนตรีที่จะทำให้ผู้เล่นดนตรีแต่ละชั้นบรรเลงเพลงสอดประสานกันได้อย่างไพเราะ ดังนั้น การควบคุมการคิดจึงต้องเลือกใช้วิถีคิดของหมวกแต่ละใบอย่างเหมาะสม

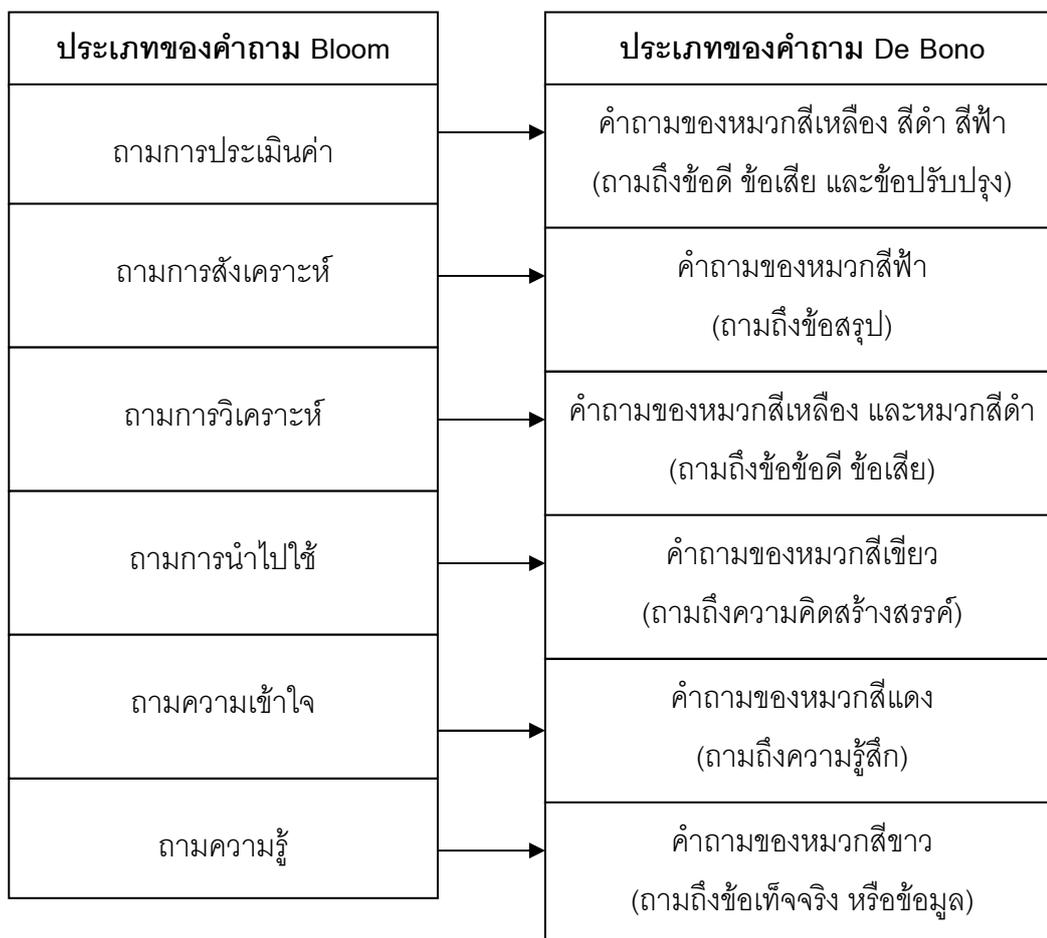
การจดจำหน้าที่ของหมวกแต่ละใบจะเป็นเรื่องที่ยากมาก ถ้าจดจำสีและความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน แล้วหน้าที่ของหมวกก็จะติดตามมา หรือจะคิดถึงหมวกเป็นคู่ ๆ ก็ได้ ดังนี้ สีขาวกับสีแดง สีดำ กับ สีเหลือง สีเขียว กับ สีฟ้า

จากการที่กล่าวมาข้างต้นวิธีการตั้งคำถามแบบหมวก 6 ใบ ของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน เป็นการตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดที่มีความสอดคล้องกับระดับของความคิดและประเภทคำถามของบลูม (Bloom, อ้างถึงใน ชาตรี สําราย 2542 : 37)



ภาพ 6 แสดงความสอดคล้องของระดับขั้นความคิดกับวิธีการตั้งคำถามแบบหมวก 6 ใบของ เดอ โบโน (De Bono, อ้างถึงใน ชาตรี สําราย 2542 : 37)

จากลำดับชั้นของความคิดและประเภทของคำถามของบลูม (Bloom) สามารถนำมาเปรียบเทียบกับคำถามแบบหมวด 6 ใบ ของเดอ โบโน (De Bono) ดังนี้



ภาพ 7 แสดงการเปรียบเทียบระดับชั้นของความคิดและประเภทของคำถามของบลูม (Bloom) กับคำถามแบบหมวด 6 ใบ ของ เดอ โบโน (De Bono)

สรุปได้ว่า การใช้คำถามหมวดความคิด 6 ใบ เป็นการใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดตามบทบาทและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์ตามบทบาทที่ตนได้รับ ซึ่งผู้ศึกษาได้นำหลักการของการตั้งคำถามหมวดความคิด 6 ใบ มาใช้ในการตั้งคำถาม เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

## 4. การคิดวิเคราะห์

### 4.1 ความหมายของการคิด

ได้มีผู้ให้ความหมายของการคิด ไว้ดังนี้

กิลฟอร์ด (สุภานันท์ เสถียรศรี, 2536: หน้า14 ; อ้างอิงมาจาก Guilford 1967)

ให้ทัศนะว่าการคิดเป็นการค้นหาหลักการ โดยแยกแยะคุณสมบัติของสิ่งต่างๆหรือข้อความจริงที่ได้รับแล้วทำ การวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นหลักการของข้อความจริงนั้นๆรวมทั้งการนำ หลักการดังกล่าว ไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างจากเดิม

บรูเนอร์ และคนอื่นๆ (เบญจมาศ สันประเสริฐ . 2533: หน้า14 อ้างอิงมาจาก Bruner and others 1956) ได้ให้ความหมายว่าการคิดเป็นกระบวนการที่ใช้ในการสร้างแนวคิด รวบยอด(Concept Formation) เกี่ยวกับข้อความจริงที่ได้รับและเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแปล ความหมาย ข้อมูลรวมถึงการสรุปอ้างอิง การจำแนกรายละเอียด การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ตลอดจนเป็น

กระบวนการเกี่ยวกับการนำกฎเกณฑ์ต่างๆไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีเหตุผลและ เหมาะสม เพียเจต์ (Piaget . 1962: หน้า 58) ให้ทัศนะเกี่ยวกับการคิดไว้ว่า การคิดหมายถึง การกระทำ สิ่งต่างๆด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการใน 2 ลักษณะ คือ เป็นกระบวนการปรับเข้าโครงการ (Assimilation) โดยการจัดสิ่งเร้าหรือข้อความจริงที่ได้รับให้ เข้ากับประสบการณ์ เดิมที่มีอยู่ กับกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง (Accommodation) โดยการ ปรับประสบการณ์เดิม ให้ประสบการณ์เดิมให้เข้ากับข้อความจริงที่รับรู้ใหม่ บุคคลจะใช้การคิด ทั้งสองลักษณะนี้ร่วมกัน หรือสลับกัน เพื่อปรับความคิดของตนให้เข้ากับสิ่งเร้ามากที่สุดผลของ การปรับเปลี่ยนการคิดดังกล่าวจะช่วยพัฒนาวิธีการคิดของบุคคลจากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการคิด อีกระดับหนึ่งที่สูงกว่า

กัลยา สุวรรณแสง (2538) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการของจิตใจ ซึ่งมีความ สำคัญต่อการเรียนรู้และมีความซับซ้อนไม่แพ้การเรียน การคิดไม่มีขอบเขตจำกัดและ มีความคล้ายกับคำว่าจินตนาการ แต่จินตนาการเป็นเพียงความคาดคะเนในเหตุการณ์ สิ่งของ หรือ ปรากฏการณ์เท่านั้น ส่วนการคิดเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพยายามหาเหตุผลของมนุษย์ เพื่อแก้ ปัญหาที่ประสบประจำวัน

กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2542: หน้า 3) ให้ความหมายว่า การคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองโดยการใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและ สภาพแวดล้อมโดยนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ สังเคราะห์และประเมินอย่างมีระบบและเหตุผล

เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

สรุปได้ว่า การคิด หมายถึง กระบวนการทางสมองของมนุษย์ที่ใช้ในรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ แยกแยะ เปรียบเทียบ หาเหตุผล เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ในสิ่งนั้นๆ

#### 4.2 ความสำคัญของการคิด

ความสำคัญของการคิดและการพัฒนาการคิด เป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการจัดการศึกษา จากการประชุมของนักการศึกษา เมื่อปี 1949 (เชดคักดี โฆวาสิณท์ 2530: หน้า 2 ; อ้างอิงจาก Bloom and others. 1972: 207) เพื่อพิจารณาจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา โดยจำแนกออก เป็น 3 ด้าน คือ

1. การคิด (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้ด้านวิชาการที่ใช้กระบวนการทางสมองเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้

2. ความรู้สึก (Affective Domain) หมายถึง การเรียนรู้ด้านความรู้สึก เพื่อให้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจและบุคลิกภาพ

3. การปฏิบัติ (Psychomotor Domain) หมายถึง การเรียนรู้ด้านทักษะอันเป็นผลมาจากความสัมพันธ์ และการแสดงออกของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

จากจุดมุ่งหมายทั้ง 3 ด้านดังกล่าว นักการศึกษาที่เข้าร่วมประชุมครั้งนั้นจัดให้เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการจัดการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาระบบใด หรือระดับใด จุดมุ่งหมาย ด้านการคิดเป็นจุดมุ่งหมายที่กลุ่มนักศึกษานี้ให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก

บุญทิวา สิริชยานุกูล (2546, หน้า 9) สรุปว่า การคิดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ในสังคมที่ซับซ้อน สังคมจะก้าวหน้าต่อไปได้ก็ต่อเมื่อบุคคลในสังคมมีความคิด รู้จักคิดป้องกัน หรือคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และพัฒนาปรับปรุงภาวะต่าง ๆ ให้ดีขึ้น

ลักษณะ สรวัดณ์ (2549, หน้า 31) กล่าวว่า การคิดมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของ มนุษย์ เพราะการคิดเป็นแหล่งกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมทำให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า การคิดมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้าน การศึกษาด้านการทำงาน เป็นต้น ความคิดมีความสำคัญ เพราะเป็นกระบวนการที่มนุษย์ใช้ในการตัดสินใจ ใช้ในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลของตน สามารถวิเคราะห์ และสร้างสรรค์งาน ต่างๆ ทำให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

### 4.3 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

คำว่า Critical Thinking มีการนำใช้ในภาษาไทยแตกต่างกันออกไป เช่น ความคิดวิจารณ์ การคิดอย่างมีวิจารณ์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ การคิดวิเคราะห์ เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน ในการวิจัยครั้งนี้จึงขอใช้คำว่า การคิดวิเคราะห์ นักการศึกษาได้ให้ ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973, หน้า 680) ให้ความหมายในการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักของการประเมิน และมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุป ที่น่าเป็นไปได้ ตลอดจน พิจารณางค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้ กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุผล

ดีวี่ (ซำนาญ เอี่ยมสำอาง 2539, หน้า 51, อ้างอิงมาจาก Dewey 1933, หน้า 30) ได้ให้ ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญไตร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตของ การคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุด ด้วยสถานการณ์ที่มี ความชัดเจน

รัสเซล (วิไลวรรณ ปิยะภรณ์ 2535, หน้า 20, อ้างอิงมาจาก Russel, หน้า 181 - 182) ได้ให้ความหมายว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหาชนิดหนึ่งโดยผู้คิด จะต้องใช้การ พิจารณาตัดสินในเรื่องราวต่างๆ ว่า เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย การคิดวิเคราะห์จึง เป็นกระบวนการ ประเมินหรือการจัดหมวดหมู่ โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคยยอมรับกันมาแต่ก่อนๆ แล้วสรุปหรือพิจารณา ตัดสิน

วิไลพร คำเพราะ (2539, หน้า 53) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึงการพินิจ พิจารณาหาเหตุผล เพื่อสรุปได้อย่างถูกต้องก่อนจะตัดสินใจเชื่อหรือสรุปเลือก

ภัทรภรณ์ พิทักษ์ธรรม (2543, หน้า 59) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความ สามารถของผู้เรียนในการพิจารณาข้อความที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ โดยการหา หลักฐานที่มี เหตุผลหรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนยืนยันในการตัดสินใจชี้ขาดตามเรื่องราวหรือ สถานการณ์ นั้นและได้ข้อสรุปอย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 9) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการ จำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของเรื่องราวหรือ เหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

บลูม (Bloom, 1956 อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 41-44) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดแยกแยะ เพื่อหา ความสำคัญความสัมพันธ์ และหลักการ ความสมเหตุสมผลเกี่ยวกับสถานการณ์หรือข้อมูลต่างๆ เพื่อการตัดสินใจหรือสรุปอย่างสมเหตุสมผล

#### 4.4 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ตามแนวของบลูม(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539 : หน้า 41-44 ) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยเรื่องราว เนื้อหาต่างๆว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญ อย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็น อย่างนั้น อาศัย หลักการอะไร การวิเคราะห์ หรือแยกย่อย แบ่งออกเป็น 3 อย่าง

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึงแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุตัวไหนเป็นผล
2. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ หมายถึงการค้นว่า ความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราว หรือเหตุการณ์ นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้อง หรือขัดแย้งกันอย่างไร
3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้าง และระบบของเรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้น รวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้น อยู่ได้ เนื่องด้วยอะไร โดยยึด อะไร เป็นหลักเป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

สุวิทย์ มูลคำ (2547ม, หน้า 23-24) การคิดวิเคราะห์ อาจจำแนกออกเป็นลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบเป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบ ที่สำคัญของ สิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความหรือเหตุการณ์ เป็นต้น ตัวอย่าง คำถามการวิเคราะห์ส่วนประกอบ

1. ส่วนประกอบของพืช มีอะไรบ้าง
2. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย
3. อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนอาชีวศึกษายกพวกตีกัน
4. องค์ประกอบสำคัญของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง

### 5. สาระสำคัญของการปฏิรูปการเรียนรู้คืออะไร

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่าง คำถามการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

1. การที่ครอบครัวมีปัญหา ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนอย่างไรบ้าง
2. การเกิดภัยธรรมชาติ มีส่วนสัมพันธ์กับระบบนิเวศน์อย่างไรบ้าง
3. ครูไม่ยอมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมารสอนส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างไร
4. รัฐบาลประกาศชยชนะสงครามยาบ้า ส่งผลต่อสังคมไทยอย่างไร
5. การพัฒนาประเทศกับการศึกษา มีความสัมพันธ์อย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่องการระบุนจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น ตัวอย่าง คำถามการวิเคราะห์หลักการ

1. หลักการสำคัญของศาสนาพุทธ ได้แก่อะไร
2. หลักการมีส่วนร่วม ได้แก่อะไร
3. หลักการสำคัญของการบริหารงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ ได้แก่อะไร
4. หลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่อะไร

### 5. ความมุ่งหมายของการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

พ.ศ. 2542 ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ลักษณะ สรวัดมน์ (2549, หน้า 72-73) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มีลักษณะเป็น การกำหนดขอบเขตของสิ่งที่จะวิเคราะห์ จำเป็นจะต้องมีพื้นฐานหลายประการ ดังนี้

1. ลักษณะการคิดที่เป็นหัวใจของการคิด คือ เป้าหมายการคิด
2. ลักษณะการคิดระดับพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกระดับได้แก่ การคิด 4

ลักษณะประกอบด้วย

- 2.1 การคิดคล่อง
- 2.2 การคิดหลากหลาย
- 2.3 การคิดละเอียดลออ
- 2.4 การคิดให้ชัดเจน

### 3. ลักษณะการคิดระดับกลาง 4 ลักษณะ ประกอบด้วย

3.1 การคิดกว้าง

3.2 การคิดลึกซึ้ง

3.3 การคิดไกล

3.4 การคิดอย่างมีเหตุผล

### 4. ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดที่ต้องมีกระบวนการ

สรุปได้ว่า ลักษณะการคิดวิเคราะห์ สามารถแยกได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ นั่นคือ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ ซึ่งในลักษณะการคิดวิเคราะห์ ดังกล่าว ผู้ศึกษาได้ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการศึกษาผู้เรียนว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตรงตามลักษณะที่กำหนดหรือไม่

#### 4.5 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539, หน้า 149-154) คือ การวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญ ใน แต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่ามีสมรรถภาพด้าน การวิเคราะห์ จะเต็มไปด้วยการหาเหตุและผล มาเกี่ยวข้องกันเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัย พฤติ กรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ มาประกอบการพิจารณา วัดความสามารถใน การคิดวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่บนอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาท ที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผลเหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อย ในปรากฏการณ์ หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์ นั้นมีความสำคัญอะไร ที่ไปเกี่ยวพันกัน

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อน ของเรื่องราว นั้น ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดปรัชญาใด อาศัยหลักการใด สื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 9, 7) ให้ความหมายและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่าง องค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญที่กำหนดไว้ โดยมีองค์ประกอบ

ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุประสงค์ของ เรื่องราว เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่ กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือ ขัดแย้งกัน

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่ กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

ทิสนา แชมมณี (2544) ได้ให้ความหมายของคำว่าคิดวิเคราะห์ คือ การคิดที่ต้องใช้ คำตอบแยกแยะข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แยกแยะนั้น หรือการเรียนรู้ในระดับที่ ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ เหตุผล หรือแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์ใด ปรากฏการณ์หนึ่ง

บลูม (Bloom, 1961, หน้า 148-150) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ส่วน ดังนี้

การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลต่างๆ ที่ได้ สามารถแยกเป็นส่วนย่อยได้ ข้อความ บางข้อความอาจเป็นความจริง บางข้อความเป็นค่านิยม และบางข้อความเป็นความคิดของผู้เขียน ซึ่งการคิดวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่างๆ ในข้อมูล

1.2 การแยกแยะความจริงออกจากสมมติฐาน

1.3 ความสามารถในการแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่นๆ

1.4 ความสามารถในการบอกถึงสิ่งจูงใจ และการพิจารณาพฤติกรรมของบุคคล

และของกลุ่ม

1.5 ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปจากข้อความปลีกย่อย

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้อ่านจะต้องมีทักษะในการตัดสินใจความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลหลายๆ ได้ ทั้งความสัมพันธ์ของสมมติฐานและความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปและ ยังรวมถึงความสัมพันธ์ในชนิดของหลักฐานที่นำมาแสดง ในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์สามารถ แยกได้ดังนี้

1. ความเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิด ในบทความและข้อความต่างๆ  
 2. ความสามารถในการระลึกได้ว่ามีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับบทความ  
 3. ความสามารถในการแยกความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นความสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมติฐาน

4. ความสามารถในการตรวจสอบสมมติฐานที่ได้  
 5. ความสามารถในการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์อื่นๆ

6. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูล

7. ความสามารถในการสืบหาความจริงของข้อมูล  
 8. ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์และการแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญและไม่สำคัญ

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างและหลักการในการคิดวิเคราะห์หลักการนี้จะต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์ และมโนทัศน์ ซึ่งการคิดวิเคราะห์หลักการสามารถแยกได้ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบต่างๆ

2. ความสามารถวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน

3. ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นของผู้เขียนหรือลักษณะของการคิด ความรู้สึกที่มีในงาน

4. ความสามารถในการวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่างๆ

5. ความสามารถในการวิเคราะห์เทคนิค โฆษณาชวนเชื่อ

6. ความสามารถในการรู้แ่งคิด และทัศนคติของผู้เขียน

คลาร์ก (Clark, 1970, หน้า 11-13) ได้อธิบายถึงการคิดวิเคราะห์ คือ การแยกส่วนต่างๆ และสร้างความสัมพันธ์กับส่วนต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร การคิดวิเคราะห์สามารถแบ่งได้ 3 ส่วน คือ

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ ความสามารถในการสรุป และการแยกแยะข้อมูล

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ ความสามารถในการตรวจสอบว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันหรือไม่

3 การวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์ได้ว่าผู้เขียนต้องการสื่อสารถึงสิ่งใด

ไมเคิลลิส (Michaelis, 1985, หน้า 137-138) กล่าวถึง การคิดวิเคราะห์เป็นการแยกส่วนต่างๆ ทั้งในด้านขององค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการ โดยผ่านสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นแผนที่ เทปหรือวัสดุอื่นๆ โดยลักษณะคำถามที่ใช้ในการคิดวิเคราะห์ เช่น อะไรคือส่วนสำคัญของเรื่อง (รูปภาพ หรือแผนที่) ในแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

สรุปได้ว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ การวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. วิเคราะห์ความสำคัญ คือ การวิเคราะห์ว่าสิ่งนั้นอะไรสำคัญ หรือมีความจำเป็นอย่างไร หรือมีบทบาทอย่างไร และเหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้อง เนื้อหาเพื่อนำมาค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์ นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เกี่ยวข้องหรือสอดคล้องกันอย่างไร

3. วิเคราะห์หลักการ คือ ความสามารถที่จะวิเคราะห์ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคหรือยึดปรัชญาใด อาศัยหลักการใด สื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ

ซึ่งผู้ศึกษาได้นำหลักการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวมาใช้ในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผู้เรียน นั่นก็คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

## 5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 5.1 การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็ว ได้รับความสนใจ ง่ายต่อการเข้าใจ และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิคการแสดงผลทางหน้าจอ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะต้องมีความเหมาะสม รวมทั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้นการประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่ามีคุณภาพเพียงไร สื่อมัลติมีเดียควรจะได้รับ การประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งาน และประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย นั้นด้วย

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีให้เห็นทั่วไปแบ่งเป็นสามประเภท ได้แก่ ประเภทที่มีผู้ผลิตขาย ให้ใช้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และที่ผลิตขึ้นมาใช้เอง การเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียควร

พิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้ หรือความคุ้มค่าของราคาที่สูง จากเกณฑ์การประเมินเบื้องต้นว่า สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่เลือกหาหรือผลิตขึ้นมา นั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้หรือไม่ บริษัทผู้ผลิต ทีมงานผู้ผลิตมีความน่าเชื่อถือเพียงไร ผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้หรือไม่ เหมาะสมกับงบประมาณ และศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ รวมทั้งมีความสะดวกและความง่ายต่อการนำไปใช้หรือไม่ เมื่อผ่านการพิจารณาตามการประเมินเบื้องต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพิจารณาคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย

ในการประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย ต้องกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐานที่เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมิน จะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน

### 1. การออกแบบการสอน

การออกแบบบทเรียนที่ดีจะจูงใจผู้เรียน หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

- **วัตถุประสงค์การเรียนรู้** บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อย่างชัดเจน วัตถุประสงค์จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจนจบ ผู้เรียนจะได้รับความรู้อะไรบ้าง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างบทเรียน ออกแบบกิจกรรม และเลือกหัวข้อที่เหมาะสม เลือกวิธีการนำเสนอและยังช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจได้ว่าบทเรียนลักษณะใดเหมาะสมกับผู้เรียน

- **เนื้อหา** สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาจะต้องมีเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาและหลักการใช้ภาษา

- **ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน** ผู้สอนจะต้องพิจารณาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาว่ามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะ ความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่ ในกรณีบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ความยาวในแต่ละบทเรียน CAI ควรมีความเหมาะสมกับอายุ ความสามารถ และลักษณะของผู้เรียนด้วย

- **ปฏิสัมพันธ์** สื่อมัลติมีเดียที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม เช่น ยอมให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาดที่มาจากการพิมพ์ได้ ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบและรับข้อมูลป้อนกลับได้ มีการเสริมแรงที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ผู้เรียนสามารถแข่งขันกับคะแนนของตนเองหรือกับคะแนนของเพื่อนได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นโปรแกรมฝึกหัดที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้บทเรียนนั้นหลายๆครั้งจนเกิดเป็นทักษะ มีผลสรุปความสามารถของผู้เรียนในรูปแบบ

คะแนน ร้อยละ ตาราง หรืออัตราส่วนปฏิสัมพันธ์ ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้อง มีการให้แรงจูงใจทางบวกตลอดจนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เห็น

- **ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน** บทเรียนบางบทเรียนจะให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ตามต้องการ มีส่วนสอน และอาจมีส่วนที่ผู้สร้างบทเรียนสร้างให้มีการเก็บบันทึกและเก็บข้อคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนซ่อมเสริมนั้นจบแล้ว

- **การนำเสนอเนื้อหา** การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดของตัวอักษร ความกะทัดรัด มีภาพมีเสียงประกอบอย่างเหมาะสม จะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจอยู่ตลอดเวลา

- **การประเมินความสามารถผู้เรียน** คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน ไม่วกวนและกำกวม ประเมินคำตอบได้ทุกแบบ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพะวงกับขั้นตอนหรือกับการหาคำตอบที่ถูกต้องในการประเมินคุณภาพการออกแบบการสอน ใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ ข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

## 2. การออกแบบหน้าจอ

การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ จะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง และการควบคุมหน้าจอว่าได้คุณภาพอยู่ในระดับใด

**การประเมินข้อความ** เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียให้นำดูน่าสนใจ องค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อยๆ หลายส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษรและองค์ประกอบอื่นบนหน้าจอมีขนาดปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความจะต้องเข้าคู่อย่างเหมาะสม ให้ผู้เรียนอ่านง่ายและสบายตา เป็นต้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียจะต้องประเมินว่า สื่อมัลติมีเดียนั้นมีองค์ประกอบด้านข้อความเหมาะสมและเป็นไปตามลักษณะสำคัญขององค์ประกอบด้านข้อความหรือไม่

**การประเมินภาพและกราฟิก** ภาพที่ใช้ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดียจะต้องได้รับการประเมินว่า การใช้ภาพและกราฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปหรือไม่ กล่าวคือภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ มีความหมายและมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็นระเบียบ มีลำดับชั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมากหรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อย

เกินไป ภาพหนึ่งควรถูกใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวเดียว และรูปแบบที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

**การประเมินเสียง** เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงพูดบรรยาย และเสียงประกอบซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสมควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

- คุณภาพของเสียง เสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีจะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง
- การออกแบบเสียง การประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสม จะประเมินในเรื่อง ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน ความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลภาพ การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรี มีความสม่ำเสมอ ไม่มากเกินไป

**การประเมินการควบคุมหน้าจอ** เกี่ยวข้องกับการประเมินในส่วนที่เป็นเมนู หรือหน้าโฮมเพจในเว็บว่า

- มีการกำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานที่ง่าย สะดวก และคงเส้นคงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียน มีความเป็นมิตรกับผู้เรียนแม้ผู้เรียนจะเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน
- ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนู คีย์บอร์ด หรือส่วนประกอบอื่นๆ หรือมีคำสั่งที่ให้ผู้เรียนสามารถข้ามบางขั้นตอนได้หากผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาแล้ว
- ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ จัดลำดับของบทเรียนเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียน เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้
- การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียน และปุ่มควบคุมหน้าจอมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน และหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกตทั้งแบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามความคิดเห็น ความพึงพอใจ

### 3. การประเมินการใช้งาน

การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่อมัลติมีเดียมีลักษณะสำคัญที่ดีดังต่อไปนี้หรือไม่

#### การนำไปใช้งาน

- บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้

- บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (bug) และสามารถทำงานได้โดยไม่มีภาระสะดุดหรือหยุด

- ในการทำงานต้องไม่มีการหยุดเป็นระยะๆ เนื่องจากการทำงานของเครื่อง

- คำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก

- ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มืออยู่ตลอดเวลา
- ไม่มีการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติในการใช้
- ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

#### **คู่มือครู**

- มีคู่มือครู และมีเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ
- มีคำแนะนำการทำแผนการสอน
- มีการแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่นๆ
- มีการแนะนำการจัดกลุ่มผู้เรียน
- ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์ คู่มือครูอาจมีการระบุไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

#### **เอกสารประกอบการใช้งาน**

- มีเอกสารให้อ่านประกอบและเขียนไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งาน
- มีการสรุปการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการใช้งาน เช่น แบบสอบถามความคิดเห็น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์

#### **4. การหาประสิทธิภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย**

ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากผลลัพธ์การคำนวณ  $E_1$  และ  $E_2$  ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร ถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าสูงสุด 100 เกณฑ์ที่ให้จะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

#### **ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ**

พิเชษฐ พึ่งสุนทรศิริมาศ (2540, หน้า 34-35) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปตามขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองใช้ทดลองในครั้งต่อไป ในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60/60

2. ขั้นตอนการหาแบบ 1: 10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันอยู่ในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 70/70

3. ขั้นตอนการหาแบบ 1: 100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียน 40-100คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ กรณีประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้จากอนุโลมให้มีระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533ม, หน้า 127-130) กล่าวถึง วิธีการประเมินผลสื่อประสม ไว้ดังนี้ เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

ก. 1:1 (แบบเดี่ยว) คือทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยว จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

ข. 1:10 (แบบกลุ่ม) คือทดสอบกับผู้เรียน 6 – 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

ค. 1:100 (ภาคสนาม) ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

นอกจากนี้ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533, หน้า 127 - 130) ได้กล่าวถึงการประเมินสื่อว่าเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการสอน ดังนั้นการประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหาหรือคำถาม

การประเมินสื่อทำได้หลายวิธี ที่นิยมกันมี 5 วิธี คือ

1. การประเมินโดยผู้สอน
2. การประเมินโดยผู้ชำนาญ
3. การประเมินโดยคณะกรรมการเฉพาะกิจ
4. การประเมินโดยผู้เรียน
5. การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ

การประเมินสื่อ อาจทำได้ด้วยการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน การอภิปรายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการประเมินสื่อ ทั้งนี้ผู้ประเมินควรมีแบบประเมิน เพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์ผลการประเมินต่อไป

**วิธีการประเมินประสิทธิภาพสื่อ** ทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1. ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำและใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ คือ 90 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติภารกิจต่าง ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนนำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ยก็จะได้ค่าตัวเลขทั้งสองเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

2. ประเมินโดยไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อ นั้นแล้วว่าสูงกว่าผลสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่หากผลการเปรียบเทียบพบว่า ผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าสื่อ นั้นมีประสิทธิภาพ

**เครื่องมือการประเมินสื่อ**

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบทดสอบความถนัด วัดสมรรถนะของผู้เรียนภายหลังจากที่ได้เรียนจากสื่อ
3. แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ

4. แบบมาตราส่วนประมาณค่า นำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินเหตุการณ์ความคิดเห็นและเจตคติของผู้เรียนได้
5. แบบจัดอันดับ เป็นการพิจารณาคูณค่าของสื่อในการสอนจุดมุ่งหมายหนึ่งว่าสื่อใดจะเหมาะสมที่สุดแล้วเรียงอันดับความสำคัญ
6. การบันทึกแบบไดอารี่เป็นการบันทึกเกี่ยวกับสื่อทุกครั้งเมื่อใช้
7. การสังเกต เป็นการเฝ้าดูผลที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการใช้
8. การสัมภาษณ์ เป็นการซักถามและพูดคุยกับทั้งผู้ผลิต ผู้ใช้และผู้เรียนเกี่ยวกับสื่อนั้นเพื่อนำข้อมูลมาประกอบพิจารณาในการประเมินสื่อ

#### เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม ตามปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80 85/85 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ต่ำ เพราะถ้าตั้งเกณฑ์ไว้เท่าไรก็มักได้ผลเท่านั้นประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์จะกำหนด เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ ผลเฉลี่ยของคะแนนการประกอบกิจกรรมทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อนั้นเป็นการนำไปสื่อไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงจากนั้นนำไปทดลองสอนจริง ประสิทธิภาพของสื่อจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินประสิทธิภาพของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียน และดำเนินการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยแบ่งขั้นตอนเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เป็นการหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยใช้นักเรียนจำนวน 3 คน ขั้นตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวนนักเรียน 9 คน โดยคณะนักเรียนเป็น เก่ง ปานกลาง อ่อน และแบบภาคสนาม จำนวน 40 คน

## 6. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานให้เป็นที่ตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจ หรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาพึงประสงค์ ผู้รายงานได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจ โดยมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายทรรคนะด้วยกัน ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

สมยศ นาวิการ (สมยศ นาวิการ, 2522) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรุนแรงของความต้องการสำหรับผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

กิตติมา ปริดีติลล (กิตติมา ปริดีติลล, 2532) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบ หรือพอใจที่มีองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ และเขาได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของเขาได้

พิน คงพูน (พิน คงพูน, 2529) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบ ยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่เขาได้รับจากการกระทำนั้นๆ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ หรือการมีเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้นๆ

### ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับ และมีชื่อเสียงที่ผู้รายงานจะนำเสนอ คือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้ (Maslow, 1970)

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอน ตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้น เพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัย หรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้ว ก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

4. ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยาก จะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

สรุปได้ว่า มนุษย์มีความพึงพอใจสำคัญไม่เท่ากัน การจูงใจตามทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้นจะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกันไป และความต้องการในแต่ละขั้นจะมีความสำคัญแก่บุคคลมากน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการในลำดับนั้นๆ

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศด้านการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ พบว่าผลการวิจัยเหล่านั้นได้ศึกษารายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ ไว้ต่างกัน ผู้ศึกษาจึงเสนองานวิจัยโดยสรุป ดังนี้

### 7.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นงลักษณ์ สุขสวัสดิ์ และคณะ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.17/81.67 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงอยู่ในระดับมาก

วลัยรัตน์ หล้าเร็ว และคณะ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการคำนวณทางไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.00/82.67 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

นันทนิตร มีพร้อม และคณะ (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธะเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุพัทธรา เกษมเรืองกิจ (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง นพบุรีศรีนครพิงค์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 89.62/81.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหามากยิ่งขึ้น และนักเรียนส่วนใหญ่

ชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 7.2 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยัลชินัลท์ (Yalcinalp, 1995) ได้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องโมล ซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนมักมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนอยู่เสมอๆ ผลปรากฏว่า นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียน เรื่องโมล โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเข้าใจในเรื่องโมลได้ดีขึ้น ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียนปกติและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ

สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ จะเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยสูงกว่าการสอนแบบปกติ สามารถสนองหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ของนักเรียนได้หลายด้าน เช่นการเสริมแรง การตอบสนอง การให้แรงจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนได้ดี มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

## 7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคหมวก 6 ใบ

ชญาณิศวรร ยิ้มสวัสดิ์ (2552) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดมโนทัยพายัพ ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกระบวนการคิดของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดี กระบวนการคิดของส่วนใหญ่สามารถสะท้อนความคิดได้สูงกว่ากระบวนการคิดขั้นพื้นฐาน

นฤมล มีโสภา (2550) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สรรพสิ่งในธรรมชาติ ด้วยเทคนิคหมวก 6 ใบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.60/82.40 ผลการเรียนรู้อัตโนมัติหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สรรพสิ่งในธรรมชาติ ด้วยเทคนิคหมวก 6 ใบ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สรรพสิ่งในธรรมชาติ ด้วยเทคนิคหมวก 6 ใบ สูงขึ้น และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สรรพสิ่งในธรรมชาติ ด้วยเทคนิคหมวก 6 ใบ อยู่ในระดับมาก

นารี เจนสาริก (2547) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรมหมวกคิด 6 ใบ ของ เดอ โบโน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

สังคมศึกษาของนักเรียนที่ใช้การสอนโดยใช้กิจกรรมหมวกคิด 6 ใบ ของ เดอ โบโน หลังเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

บุญทิวา สิริชยานุกูล (2546) ได้ศึกษาผลการใช้กระบวนการพัฒนาความคิดของ เดอ โบโน ในการสอนวรรณคดีไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามกระบวนการพัฒนาความคิดของ เดอ โบโน มีพัฒนาการทางด้านกระบวนการคิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ ของ เดอ โบโน จากนักการศึกษาได้ใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ ของ เดอ โบโน ในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย ผลการวิจัยโดยรวมแล้ว พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดได้เป็นอย่างดี และลักษณะเด่นของการใช้คำถามหมวกความคิด 6 ใบ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบจากเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างรอบด้าน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเพิ่มพูนทักษะการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ ซึ่งผู้ศึกษาได้นำหลักการใช้คำถามหมวกความคิด 6 ใบ มาใช้ในการตั้งคำถามในกิจกรรมหลังเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการในเนื้อหาที่ได้ศึกษา สามารถแยกแยะ และให้เหตุผลในการเลือกหรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

# การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคหมวกความคิด 6 ใบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

