

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่อง การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
  - 2.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
  - 2.2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
  - 2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์
  - 2.4 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
3. สมรรถภาพทางสมองด้านการคิด
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 4.1 การวัดความสามารถในการคิด
  - 4.2 พฤติกรรมที่บ่งบอกความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 4.3 คุณลักษณะและการทดสอบการคิดวิเคราะห์
  - 4.4 การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
5. คุณภาพของเครื่องมือ
  - 5.1 ค่าความยาก อำนาจจำแนก
  - 5.2 ความเชื่อมั่น
  - 5.3 ความเที่ยงตรง
6. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
7. เกณฑ์ปกติ

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 8.1 งานวิจัยในประเทศ

### 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 : กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

### 1. ความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

สังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ว่ามนุษย์ดำรงชีวิตอย่างไร ทั้งในฐานะปัจเจกบุคคล และการอยู่ร่วมกันในสังคม การปรับตัวตามสภาพแวดล้อม การจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด นอกจากนี้ ยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย กาลเวลา ตามเหตุปัจจัยต่าง ๆ ทำให้เกิดความเข้าใจในตนเอง และผู้อื่น มีความอดทน อดกลั้น ยอมรับในความแตกต่าง และมีคุณธรรม สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิต เป็นพลเมืองดีของประเทศชาติ และสังคมโลก (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1)

### 2. สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมว่าด้วยการอยู่ร่วมกันในสังคม ที่มีความเชื่อมสัมพันธ์กัน และมีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย เพื่อช่วยให้สามารถปรับตนเองกับบริบทสภาพแวดล้อม เป็นพลเมืองดี มีความรับผิดชอบ มีความรู้ ทักษะ คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยได้กำหนดสาระต่าง ๆ ไว้ ดังนี้

2.1 สาระศาสนา ศีลธรรมและจริยธรรม แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม หลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ การนำหลักธรรมคำสอนไปปฏิบัติในการพัฒนาตนเอง และการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข เป็นผู้กระทำความดี มีค่านิยมที่ดีงาม พัฒนาตนเองอยู่เสมอ รวมทั้งบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมและส่วนรวม

2.2 สาระหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิต ระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบันการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ลักษณะและความสำคัญ การเป็นพลเมืองดี ความแตกต่างและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ค่านิยม ความเชื่อ ปลูกฝังค่านิยมด้านประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

สิทธิหน้าที่ เสรีภาพการดำเนินชีวิตอย่างสันติสุขในสังคมไทยและสังคมโลก

2.3 สารเศรษฐศาสตร์ การผลิต การแจกจ่าย และการบริโภคสินค้าและบริการ การบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ การดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ และการนำหลักเศรษฐกิจพอเพียง ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.4 สารประวัติศาสตร์ เวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ วิธีการทางประวัติศาสตร์ พัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตถึงปัจจุบัน ความสัมพันธ์และเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ผลกระทบที่เกิดจากเหตุการณ์สำคัญในอดีต บุคคลสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในอดีต ความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย แหล่งอารยธรรมที่สำคัญของโลก

2.5 สารภูมิศาสตร์ ลักษณะของโลกทางกายภาพ ลักษณะทางกายภาพ แหล่งทรัพยากร และภูมิอากาศของประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก การใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ ความสัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ ในระบบธรรมชาติ ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น การนำเสนอข้อมูลภูมิสารสนเทศ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

สาระหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม มีแนวคิดสำคัญในการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้และมีคุณลักษณะดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 75)

1. ความเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตยในสังคมไทยและสังคมโลก โดยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการและคุณลักษณะของสมาชิกที่ดี ในวิถีประชาธิปไตยทั้งในระดับตนเอง ครอบครัว ชุมชน ประเทศชาติ และในสังคมโลก มีส่วนร่วมและปฏิบัติตามกระบวนการประชาธิปไตย การส่งเสริมให้ผู้อื่นปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามสถานภาพ บทบาท สิทธิ เสรีภาพ ในฐานะพลเมืองดี ตลอดจนสามารถนำหลักคุณธรรมจริยธรรมของการเป็นพลเมืองดีมาเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติ

2. การปฏิบัติตนตามกฎระเบียบ กติกา ของสังคมทั้งในระดับครอบครัว ห้องเรียน ชุมชน สังคมระดับประเทศ ปฏิบัติตนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ครอบครัว ชุมชน ประเทศชาติ และสังคมโลก มีส่วนร่วมในการคุ้มครอง ปกป้องตนเอง และผู้อื่นตามหลักสิทธิมนุษยชนในสังคมไทยและสังคมโลก

3. การปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของสถาบันทางสังคม ตามสถานภาพ บทบาท อย่างถูกต้องตามบรรทัดฐาน วัฒนธรรม และเอกลักษณ์ที่สำคัญของชาติ มีค่านิยมที่ค้ำจุนร่วมมือกันอนุรักษ์วัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาไทย และมีวิจรรณญาณในการเลือกรับวัฒนธรรม

และภูมิปัญญานานาชาติอย่างเหมาะสม

4. การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการเมืองการปกครอง การบริหารงานตาม กระบวนการประชาธิปไตย ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่มสังคม การใช้อำนาจธิปไตย ในการปกครองประเทศ ความสัมพันธ์ของการใช้อำนาจธิปไตยในระดับต่าง ๆ ทั้งในระดับ ท้องถิ่น ประเทศ และระหว่างประเทศ ความแตกต่างของระบอบการเมืองการปกครอง รูปแบบต่าง ๆ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเมืองการปกครองตามกระบวนการ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

การจัดทำรายละเอียดสาระการเรียนรู้ หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนิน ชีวิตในสังคม ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สิ่งที่ต้องทำความเข้าใจเป็น อันดับแรก คือมาตรฐานการเรียนรู้สาระหน้าที่พลเมืองวัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคม ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐาน 2 ข้อ คือ

มาตรฐาน ส 2.1 ปฏิบัติตนตามหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดีตามกฎหมาย ประเพณีและวัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข

มาตรฐาน ส 2.2 เข้าใจระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบัน ยึดมั่น ศรัทธา และธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็น ประมุข

จากมาตรฐานทั้ง 2 ข้อ ในสาระการเรียนรู้ หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการ ดำเนินชีวิตในสังคม จึงกำหนดขอบข่ายการเรียนรู้ที่มีแนวคิดรวบยอดเกี่ยวข้องกับศาสตร์ ต่าง ๆ หลายศาสตร์คือ สังคมวิทยา มานุษยวิทยา รัฐศาสตร์ และนิติศาสตร์ โดยศึกษาระบบ ความสัมพันธ์ของมนุษย์ในฐานะที่เป็นสมาชิกของสังคม มีวัฒนธรรม มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นกลุ่ม ศึกษาสถาบันทางสังคม การจัดระเบียบทางสังคม มุ่งให้เกิดความเข้าใจต่อระบบ การเมือง การปกครอง โดยเฉพาะบทบาทและหน้าที่ในฐานะพลเมืองของประเทศ ในระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ศึกษาการจัดระเบียบบริหารราชการ แผ่นดินของไทย และหลักกฎหมายที่สำคัญ องค์ประกอบของกระบวนการยุติธรรมด้วย ความคิดรวบยอดเหล่านี้ ทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมี คุณภาพ จึงต้องให้ผู้เรียนได้ รู้จักตนเอง แสวงหาความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม ชุมชน สังคม ที่มีวัฒนธรรม คล้ายคลึงและแตกต่างกัน ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนในสาระหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและ การดำเนินชีวิตในสังคม จึงมีหัวข้อสำคัญ ดังนี้

1. พลเมืองดี
2. กฎ ระเบียบ กฎหมาย
3. ประเพณีวัฒนธรรม
4. การอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข
5. การเมืองการปกครอง

### 3. มาตรฐานการเรียนรู้

#### สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม

มาตรฐาน ส 1.1 รู้ และเข้าใจประวัติ ความสำคัญ ศาสนา หลักธรรมของ พระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่น มีศรัทธาที่ถูกต้อง ยึดมั่น และปฏิบัติ ตามหลักธรรม เพื่ออยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

มาตรฐาน ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และ ชำรงรักษาพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ

#### สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม

มาตรฐาน ส 2.1 เข้าใจและปฏิบัติตนตามหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดี มี ค่านิยมที่ดีงาม และชำระรักษาประเพณีและวัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมไทย และ สังคมโลกอย่างสันติสุข

มาตรฐาน ส 2.2 เข้าใจระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบัน ยึดมั่น ศรัทธา และชำระรักษาไว้ซึ่งการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็น ประมุข

#### สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์

มาตรฐาน ส.3.1 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและ การบริโภคการใช้ ทรัพยากร ที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้งเข้าใจหลักการ ของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการดำรง ชีวิตอย่างมีคุณภาพ

มาตรฐาน ส.3.2 เข้าใจระบบ และสถาบันทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคมโลก

#### สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์

มาตรฐาน ส 4.1 เข้าใจความหมาย ความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทาง ประวัติศาสตร์ สามารถใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์มาวิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็น ระบบ

มาตรฐาน ส 4.2 เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในด้านความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง ตระหนักถึงความสำคัญและสามารถ วิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น

มาตรฐาน ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรัก ความภูมิใจและธำรงความเป็นไทย

#### สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์

มาตรฐาน ส 5.1 เข้าใจลักษณะของโลกทางกายภาพ และความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งซึ่งมีผล ต่อกันและกันในระบบของธรรมชาติ ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ ในการค้นหาวิเคราะห์ สรุป และใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ วัฒนธรรม มีจิตสำนึก และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

#### 4. คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนเมื่อนักเรียนเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะต้องมีความรู้  
ดังต่อไปนี้

ได้เรียนรู้และศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปของโลก โดยการศึกษาประเทศไทย เปรียบเทียบกับประเทศ ในภูมิภาคต่าง ๆ ในโลก เพื่อพัฒนาแนวคิด เรื่องการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

ได้เรียนรู้และพัฒนาให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการเป็นนักคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้รับการพัฒนาแนวคิด และขยายประสบการณ์ เปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับประเทศในภูมิภาคต่าง ๆ ในโลก ได้แก่ เอเชีย โอเชียเนีย แอฟริกา ยุโรป อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ ในด้านศาสนา คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ความเชื่อ ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม การเมือง การปกครอง ประวัติศาสตร์และภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีการทางประวัติศาสตร์ และสังคมศาสตร์

ได้รับการพัฒนาแนวคิดและวิเคราะห์เหตุการณ์ในอนาคต สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิตและวางแผนการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม

#### คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

ศึกษา เรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ วิเคราะห์ สังเคราะห์ เกี่ยวกับการเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย โดยการทำประโยชน์ในระดับชุมชน ท้องถิ่น การเป็นพลเมืองดีของสังคม เรียนรู้เกี่ยวกับสถานภาพ บทบาท สิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่ในฐานะพลเมืองดีของสังคมและประเทศ เกี่ยวกับความสำคัญ แนวปฏิบัติ ประโยชน์ และคุณค่าของการปฏิบัติ ผลของการปฏิบัติ และไม่ปฏิบัติ เรียนรู้เรื่องหลักสิทธิมนุษยชน รู้และเข้าใจประเพณีวัฒนธรรมในด้านลักษณะ องค์ประกอบ บทบาท หน้าที่ และแนวทางการปฏิบัติตนของสมาชิกในสถาบันทางสังคมเกี่ยวกับสถาบันครอบครัว สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา และสถาบันการเมือง การปกครอง เข้าใจระบบการเมืองการปกครองระบอบประชาธิปไตยของไทย เกี่ยวกับการบริหารราชการแผ่นดิน คือ การปกครองส่วนกลาง การปกครองส่วนภูมิภาค และการปกครองส่วนท้องถิ่น

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ศรัทธา ยึดมั่น ในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข ปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย ปฏิบัติตนตามบทบาทหน้าที่ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเมืองการปกครอง

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

### 1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาจำนวนมากได้ให้ความหมายหรือนิยามของการคิดวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 251) อธิบายความหมายของคำว่า “คิด” หมายถึง ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญ ไตร่ตรองคาดคะเน คำนวณ มุ่งจงใจ ตั้งใจนึก ส่วนคำว่า “วิเคราะห์” หมายถึง ใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว

หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

กัญญา สิทิสุภเศรษฐ์ (2548 : 30) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึงความสามารถในการจำแนก แยกแยะ หรือรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบและสามารถสืบค้นข้อเท็จจริงในการเปรียบเทียบ เห็นความสัมพันธ์ และให้เหตุผลได้

กฤษรัตน์ สิมเสมอ (2549 : 12) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนประกอบของเหตุการณ์ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร มีความสัมพันธ์กันในรูปแบบใด และยึดหลักการใด และสามารถค้นหาเรื่องราวหรือเหตุการณ์ความเกี่ยวพันเหล่านั้นว่ามีความสอดคล้องหรือขัดแย้งกัน

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น พอจะสรุปได้ว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง กระบวนการทำงานของสมอง ในการจำแนก แยกแยะส่วนประกอบย่อย ๆ ของสิ่งต่าง ๆ เพื่อพิจารณาว่า ส่วนย่อย ๆ นั้นเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างไร โดยยึดหลักการอะไร และแต่ละส่วนมีความสำคัญอย่างไร

## 2. ลักษณะการคิดวิเคราะห์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2545 : 18) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการจำแนก รวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งการจัดประเด็นต่าง ๆ เช่น การจำแนกชนิดของหิน โดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

ศิริกาญจน์ โกสุม และคารณี คำวังนัง (2545 : 51) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือความสามารถในการคิดแยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นมีองค์ประกอบกันเช่นไร สามารถจำแนกพฤติกรรมย่อยได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เป็นความสามารถในการบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและความคิดเห็น ความแตกต่างของข้อสรุปจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุน เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญ สาเหตุและสาระสำคัญของเรื่อง

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ เป็นการระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผล และความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เป็น



ความสามารถในการให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง ระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นที่สำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการชักจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เช่น การบอกหรือการอธิบายสิ่งที่เป็นในความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการของสิ่งที่เรียนได้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 67) กล่าวว่า การวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะพิจารณาคุณลักษณะของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องต่าง ๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด สองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือทำงานได้เพราะใช้หลักการใด แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชิ้นใดส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่น่าสนใจ

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาชิ้นส่วนหรือปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไร หรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะให้หลักการใดเป็นแกนกลาง

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 21-24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของเรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้โดยจำแนกลักษณะของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความหรือเหตุการณ์ เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น

บลูม (Bloom : 1971 : 271) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อมูลที่สมบูรณ์ออกเป็นส่วนย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ รวมทั้งความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกัน และทำให้ทราบถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ ที่จำแนกหาสาเหตุหาผล และความสำคัญทั้งปวงของเรื่องนั้น ๆ โดยจำแนกลักษณะของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์ความสำคัญ ประกอบด้วย

1.1 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อสรุปพื้นฐานและความสัมพันธ์ของข้อสรุปเหล่านั้น

1.2 ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลอื่น ๆ ทั่วไป

1.3 ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อเท็จจริงที่น่ามาสนับสนุน

1.4 ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อสันนิษฐาน

1.5 ทักษะในการแยกแยะแรงจูงใจและการพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและของกลุ่ม

1.6 การจำแนกระหว่างเทคนิคที่ใช้ในการชักจูง การโฆษณาชวนเชื่อ ข่าวลือ กฎเกณฑ์เดิม ๆ การแสดงอารมณ์ที่มีต่อความคิดและพฤติกรรม

### 2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อสรุปพื้นฐานและความสัมพันธ์ของข้อสรุปเหล่านั้น

2.2 ความสามารถในการตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นใจความสำคัญที่อยู่ในข้อมูลหรือข้อสันนิษฐาน

2.3 ความสามารถในการจำแนกข้อเท็จจริงหรือข้อสันนิษฐานที่เป็นใจความสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่สนับสนุนบทความนั้น ๆ

2.4 การค้นหาข้อสันนิษฐานที่มีความสำคัญจำเป็นซึ่งใช้เป็นข้อโต้แย้ง

2.5 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะสิ่งที่มีความจำเพาะเจาะจงที่สัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลในการตัดสินใจ

2.6 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญได้

2.7 ลักษณะนิสัยการคิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.8 การพัฒนาการของทักษะในการจำแนกแยกแยะ โมเดลที่เป็นข้อ  
 สันนิษฐานที่สำคัญ (ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์)

2.9 ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลใน  
 ปรากฏการณ์ทางเศรษฐศาสตร์

2.10 ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลจาก  
 ความสัมพันธ์อื่น ๆ

### 3. การวิเคราะห์หลักการ ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ความสามารถในการบอกวัตถุประสงค์, มโนทัศน์ หรือลักษณะ  
 ของการคิดและความรู้สึกที่มีในงาน

3.2 ความสามารถในการแยกแยะน้ำเสียง, อารมณ์ และวัตถุประสงค์  
 ของผู้เขียน

3.3 ความสามารถในการสืบค้นวัตถุประสงค์ มโนทัศน์ เจตคติ หรือ  
 มโนคติทั่วไปของผู้เขียน

3.4 ความสามารถในการวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของงานศิลปะ  
 ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและความหมายของผลงานทางศิลปกรรมที่เป็นส่วนประกอบและเป็น  
 การรวบรวม

3.5 ความสามารถในการจำแนกแยกแยะรูปแบบในงานเขียนที่  
 หมายความว่าเข้าใจความหมายของผู้เขียน

3.6 ความสามารถในการแยกแยะมโนทัศน์หรือความลำเอียงของ  
 ผู้เขียนในงานเขียนของเขา

3.7 ความสามารถในการแยกแยะวิธีการที่แตกต่างที่ใช้ในการจัด  
 หมวดหมู่, ความสัมพันธ์ หรือตรวจสอบ, การตรวจสอบหาสาเหตุ

จากที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่าลักษณะการคิดวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) หมายถึง ความสามารถ  
 ในการจำแนกแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่น ๆ หรือการจำแนกแยกแยะข้อสรุปออกจาก  
 ข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุนเรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ สถานการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง  
 กำหนดให้ได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของสถานการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่กำหนดให้ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Principles) หมายถึง ความสามารถในการคิดหากฎเกณฑ์ หลักการที่สัมพันธ์กัน หลักการที่แตกต่างกันของสถานการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้

### 3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

#### 3.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของเพียเจต์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของเพียเจต์ (1964 ; อ้างถึงใน ทิตานา แจมมณี และคณะ. 2544 : 15-16) อธิบายว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากันและแตกต่างกันในช่วงอายุที่แตกต่างกัน พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุล โดยการใช้กระบวนการดูดซึมและกระบวนการปรับเหมาะ จนทำให้เกิดการเรียนรู้เริ่มจากขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว ไปสู่ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรมและขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม เพียเจต์ แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของมนุษย์ออกเป็น 4 ขั้นใหญ่ ๆ คือ (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และคารณี คำวาทัง. 2545 : 11)

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (ช่วงแรกเกิด – 2 ขวบ) ช่วงนี้เด็กจะมีพัฒนาการ 6 ขั้น คือ

1.1 อายุแรกเกิดถึง 1 เดือน ขั้นปฏิบัติการสะท้อน พฤติกรรมที่เห็นในช่วงนี้ ได้แก่ การมอง การกำมือ การเตะเท้าหรือการใช้มือไขว่คว้า ที่เห็นเด่นชัดที่สุด คือ การดูด โดยเด็กจะดูดสิ่งต่าง ๆ ที่มาสัมผัสริมฝีปากทันที ซึ่งเพียเจต์ถือว่าเป็นกิจกรรมหนึ่งที่เด็กทำด้วยตนเอง

1.2 อายุ 1-4 เดือน ขั้นปฏิบัติการซ้ำขั้นปฐม มีพฤติกรรมที่เห็นได้ คือ เด็กจะทำกิจกรรมใหม่ๆ บางอย่างโดยบังเอิญ แล้วพยายามทำซ้ำ เช่น เมื่อเด็กเอามือแตะที่ปากเด็กจะดูดนิ้วของเขา ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจ แต่ต่อมาเขาก็มีพฤติกรรมนี้ซ้ำอีกแม้ไม่อาจบังคับมือให้เข้าปากได้ ก็จะแกว่งแขนไปมาหรือเอามือตีเข้าที่หน้าใกล้ปากของเขา ซึ่งเพียเจต์อธิบายว่า เด็กเริ่มมีการผสมผสานการกระทำ 2 อย่างนี้เข้าด้วยกัน คือ การประสานพฤติกรรมการมองกับการเคลื่อนไหวของมือเข้าด้วยกัน

1.3 อายุ 4 - 10 เดือน ชั้นปฏิบัติการเวียนซ้ำขั้นที่ 2 เป็นพฤติกรรมที่เด็กกระทำซ้ำ ๆ ต่อสิ่งภายนอกตัวเขาอย่างจงใจหรือมีจุดมุ่งหมาย เช่น ที่เพียงเจตต์สังเกตเห็นบุตรของเขาซึ่งกำลังนอนอยู่ในเปล ยกเท้าขึ้นตีตุ๊กตาที่แขวนอยู่ให้แกว่งไปมา เมื่อตุ๊กตาแกว่ง เด็กก็หยุดจ้องมองด้วยความสนใจ สักครู่ก็ทำเช่นเดิมอีก เป็นต้น พฤติกรรมขั้นนี้ต่างจากชั้นปฏิบัติการเวียนซ้ำขั้นปฐม เพราะขั้นนี้เด็กจะสนใจที่จะกระทำต่อสิ่งรอบตัว มากกว่าสนใจอวัยวะของตนเองและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ นับเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอย่างจงใจ และมีจุดมุ่งหมายมากกว่าการเกิดขึ้นโดยบังเอิญ

1.4 อายุ 10 -12 เดือน ชั้นนี้เด็กจะสามารถแยกรายละเอียดของกิจกรรมที่เขาแสดงออกได้มากขึ้น เพราะสามารถเรียนรู้ที่จะประสานการกระทำ 2 อย่างที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์บางอย่าง เช่น ที่เพียงเจตต์อธิบายไว้ คือ วันหนึ่งลูกชายของเขาต้องการหยิบกล่องไม้ขีดแต่เอามือขวางไว้ ระยะเวลาแรกเด็กไม่สนใจมือที่ขวางไว้ พยายามยื่นมืออ้อมไปหยิบกล่องไม้ขีดที่วางอยู่แต่ไม่สำเร็จ เมื่อเพียงเจตต์เอามือออกเด็กสามารถหยิบกล่องไม้ขีดขึ้นมาเข้าด้วยความสนุก หลายวันต่อมาเด็กก็พบวิธีแก้ปัญหาคือก่อนที่เขาจะหยิบกล่องไม้ขีดเขาจะจับมือที่ขวางไว้นั้นออกเสียก่อน ซึ่งเพียงเจตต์ อธิบายว่า เด็กได้ประสานเอากระสวนพฤติกรรม 2 อย่าง คือ การปิดสิ่งกีดขวางกับการหยิบฉวยเข้าด้วยกัน เพื่อให้การหยิบกล่องไม้ขีดบรรลุเป้าหมายซึ่งเพียงเจตต์เห็นว่าพฤติกรรมนี้มีความสำคัญเพราะการที่เด็กจะหยิบสิ่งที่กีดขวางอยู่ได้ เขาจะต้องเรียนรู้ว่า มีวัตถุหนึ่งอยู่ข้างหน้าอีกสิ่งหนึ่ง ซึ่งเขาต้องมีการจัดระเบียบของการกระทำว่า จะต้องทำสิ่งใดก่อนที่จะทำอีกสิ่งหนึ่ง

1.5 อายุ 12 - 18 เดือน ชั้นปฏิบัติการเวียนซ้ำขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่เด็กสามารถประสานกิจกรรมทางกล้ามเนื้อหลาย ๆ ส่วน และทำซ้ำเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น ที่บุตรของเขาสนใจโต๊ะตัวหนึ่ง และให้กำปั้นทุบโต๊ะนั้นซ้ำ ๆ หลายๆ ครั้ง บางครั้งแรง บางครั้งค่อย เพื่อฟังเสียงที่เกิดขึ้นว่าแตกต่างกันอย่างไร การกระทำซ้ำในวันนี้ไม่เพียงแต่กระทำอย่างมีจุดมุ่งหมาย แต่ทำโดยต้องการรู้ว่า ผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำซ้ำที่แตกต่างกันนั้น จะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แตกต่างกันอย่างไรด้วย

1.6 อายุ 18 - 24 เดือน ชั้นนี้เด็กเริ่มคิดในใจก่อนที่จะทำอะไรบางอย่าง เช่น ตัวอย่างบุตรของเพียงเจตต์ที่พยายามนำสายโซ่ออกจากกล่องไม้ขีด เพื่อให้สายโซ่เล็ก ๆ นั้นลุดออกมาและการยัดนิ้วมือเข้าไปในช่องโหว่ของกล่องที่เปิดเข้มนิดๆ ซึ่งเพียงเจตต์สังเกตว่าก่อนที่เด็กจะแก้ปัญหาได้ ดูเหมือนจะหยุด มีที่ท่าครุ่นคิดและจ้องมองที่ช่องโหว่ของกล่องไม้ขีดด้วยความสนใจและก่อนที่จะเปิดกล่องไม้ขีดแล้วเอาโซ่ออกมานั้น เพียงเจตต์

บันทึกไว้ว่าขั้นนี้เด็กเริ่มคิดแล้วจึงทำ โดยไม่ได้ใช้วิธีการทดลองผิดลองถูกเหมือนขั้นที่ 1.5 นอกจากนี้เด็กยังสามารถเลียนแบบโดยไม่จำเป็นต้องมีตัวแบบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเด็กมีพัฒนาการด้านความจำเพิ่มขึ้น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด ขั้นนี้จะแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ได้ 2 ขั้น คือ

2.1 อายุ 2 - 4 ปี เป็นขั้นที่เด็กมีพัฒนาการทางภาษามากขึ้น แต่การแสดงออกทางภาษายังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง เช่น พูดโดยไม่ฟังเพื่อน ทั้งยังมีขีดจำกัดในการรับรู้ คือ จะพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ครั้งละ 1 มิติ เช่น เมื่อให้เด็กดูแก้วน้ำที่มีขนาดแคบและขนาดกว้างใส่น้ำไว้เท่ากัน เด็กจะพิจารณาจากมิติความสูงของแก้วน้ำ แล้วบอกว่าน้ำในแก้วน้ำขนาดแคบมีน้ำมากกว่าแก้วน้ำขนาดกว้าง เพราะเด็กยังไม่สามารถเปรียบเทียบปริมาณของน้ำ 2 มิติ คือ ความสูงของระดับน้ำกับความกว้างของพื้นแก้วน้ำได้ในเวลาเดียวกัน

2.2 อายุ 5 -7 ปี ขั้นนี้เรียกว่า Intuitive thought เป็นช่วงของการคิดที่เกิดขึ้นจากการรับรู้ กับการคิดอย่างมีเหตุผลตามความจริง เช่น เพียเจต์เอาลูกประคำสีแดง 6 ลูกวางเรียงกันเป็นแถวตรงบน โต๊ะ แล้วสั่งให้เด็กหยิบลูกหระคำสีน้ำเงินจัดวางเรียงข้างล่างของลูกประคำสีแดงให้มีจำนวนเท่ากัน เขาตั้งเถว่าถ้าให้เด็ก 4 - 5 ขวบจัด เด็กจะจัดลูกประคำแถวล่างให้มีจุดปลายเท่าแถวบน แต่ถ้าเด็กโตขึ้นอีก 1-2 ปี เด็กจะจัดเรียงลูกประคำแบบจับคู่ลูกประคำแถวแรก แต่ถ้าขยายลูกประคำแถวใดแถวหนึ่งออกไป เด็กจะคิดว่าปริมาณของลูกประคำที่ขยายแถวกว้างขึ้น มีจำนวนลูกประคำที่ไม่ขยายแถวเพราะเด็กยังไม่เข้าใจว่า แม้จะขยายลูกประคำแต่ละลูกให้ห่างกันออกไป แต่ปริมาณของลูกประคำยังเท่าเดิม แต่ในช่วงหลังของขั้นตอนนี้ เด็กจะเริ่มเพิ่มความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ที่มีหลายมิติมากขึ้น คือก้าวไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผลเพิ่มขึ้น

3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรม ขั้นตอนนี้เริ่มจากอายุ 7 ขวบ ถึง 11 หรือ 12 ขวบ เด็กมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลและผลที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยไม่ยึดเฉพาะการรับรู้เท่านั้น เด็กสามารถคิดย้อนกลับ สามารถเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ สามารถจัดกลุ่มประเภทของสิ่งของและสามารถจัดเรียงลำดับของสิ่งของได้ สามารถพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ได้ครั้งละหลายมิติ เช่น อาจพิจารณาน้ำในแก้ว 2 ใบว่า แก้วใดมีน้ำมากกว่า โดยพิจารณาทั้งความสูงและความกว้างของระดับน้ำ นอกจากนั้นในขั้นนี้เด็กจะพัฒนาการคิดด้วยรูปธรรมจากการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง ไปสู่ความสามารถที่จะเข้าใจแนวคิดทางสังคมนรอบตัว และรู้ว่าผู้อื่นคิดอย่างไรมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม เด็กยังต้องคิดโดยอาศัยพื้นฐานของการสัมผัสหรือสิ่งที่เป็นรูปธรรม และยังไม่สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมที่ซับซ้อน ได้เหมือนผู้ใหญ่

แต่จะเริ่มแก้ปัญหาคืออาศัยการตั้งสมมติฐานและอาศัยหลักของความสัมพันธ์ของปัญหาต่าง ๆ บ้างแล้ว

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 11 ปี จนถึงวัยผู้ใหญ่ เป็นช่วงที่เด็กมีความสามารถในการคิดเพิ่มขึ้น เขาสามารถจะจินตนาการเงื่อนไขของปัญหาในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต โดยพัฒนาสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ กรอบแนวคิดของเด็กได้เจริญอย่างมีโครงสร้างสมบูรณ์ แต่รายละเอียดภายในกรอบยังไม่เจริญเต็มที่ เด็กยังจะต้องแสวงหาประสบการณ์ต่าง ๆ เพิ่มเติมอีกมาก และจะพัฒนาความคิดในลักษณะของผู้ใหญ่เต็มตัวเมื่อมีอายุได้ 20 ปีขึ้นไป

โดยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของเพียเจต์ที่กล่าวมาข้างต้นนั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรุนเนอร์ (วนิช สุธารัตน์. 2547 : 214) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ประมวลความรู้ ข้อมูล ข่าวสารจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยที่บุคคลจะต้องมีการสำรวจ ทำความรู้จัก เข้าใจสิ่งแวดล้อมก่อน โดยธรรมชาติมนุษย์ไม่สามารถรับรู้สิ่งแวดล้อมทั้งหมดในชีวิต แต่เป็นการเลือกรับรู้ (Selective perception) การเลือกสิ่งใดขึ้นอยู่กับความใส่ใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น การเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ จะเกิดจากการค้นพบ โดยที่ผู้เรียนต้องเกิดความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น ซึ่งได้รับการผลักดันมาจากแรงจูงใจภายใน (Inner motivation) ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพแวดล้อมและเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งเริ่มจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อม การเลือกรับรู้ การใส่ใจ ตลอดจนการค้นพบ ล้วนแล้วแต่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดทั้งหมด

### 3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรุนเนอร์

กระบวนการคิดที่ใช้เป็นหลักในการเรียนรู้ของมนุษย์ตามความคิดของบรุนเนอร์ มีอยู่ 3 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นการคิดจากการกระทำ (Enactive representation) การเรียนรู้ในขั้นนี้เกิดขึ้นจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัสจับต้องด้วยการใช้มือ ใช้ปากกับวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว

การเรียนรู้จากการกระทำเป็นขั้นการเรียนรู้จากประสาทสัมผัส ตัวอย่างและทำตาม ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ขวบ เช่น ในกรณีที่เด็กเล็ก ๆ นอนอยู่ในเปลและเขย่ากระดิ่งเล่น ขณะที่เขย่าบังเอิญกระดิ่งตกข้างเปล เด็กจะหยุดชนิดหนึ่ง

ยกมือขึ้นดูทำท่าประหลาดใจและเข่ามือเล่นต่อไปโดยที่ไม่มีกระดิ่ง เนื่องจากเด็กคิดว่าการ  
 สัมมือกับการสั่นกระดิ่งเป็นสิ่งเดียวกัน ขั้นนี้ตรงกับขั้น “Sensory motor” ของเพียเจต์

2. ขั้นการคิดจากจินตนาการ (Iconic representation) เป็นขั้นการคิด  
 ที่เกิดขึ้นโดยการสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจ เป็นการคิดที่เกิดขึ้นจาก  
 การได้ผ่านการใช้ประสาทสัมผัส จนสามารถรู้จักและจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ เด็กที่มีอายุ 5-8 ปี  
 สามารถสร้างมโนภาพของวัตถุ บุคคล สิ่งของขึ้นมาได้แล้ว ทั้ง ๆ ที่สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มิได้  
 ปรากฏอยู่ตรงหน้า ขั้นนี้ตรงกับขั้นการคิดอย่างเป็นรูปธรรมของเพียเจต์

3. ขั้นการคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic representation) เป็นขั้น  
 ของการคิดที่เด็กสามารถจะเข้าใจการเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมต่าง ๆ เป็นขั้นสูงสุดของการ  
 พัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผลในที่สุดก็จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้  
 ขั้นนี้ตรงกับขั้นการคิดที่เป็นนามธรรมของเพียเจต์

โดยสรุปจะเห็นว่าพัฒนาการด้านการคิดตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา  
 ด้านการคิดของเพียเจต์และทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์มีลักษณะคล้ายคลึงกัน  
 โดยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของเพียเจต์นั้นแบ่งออกเป็น 4 ขั้น เริ่มจากขั้น  
 ประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว ไปสู่ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรมและ  
 ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม แต่ช่วงที่อายุที่เข้าในแต่ละขั้นอาจแตกต่างกันไป และมีบาง  
 คนเท่านั้นที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดถึงขั้นสูงสุด (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และคารณี  
 คำวังนิง, 2546 : 5-6) ส่วนทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์แบ่งออกเป็น 3 ขั้น  
 เริ่มจากขั้นการคิดจากการกระทำ (Enactive representation) ซึ่งตรงกับขั้นประสาทรับรู้และการ  
 เคลื่อนไหวของเพียเจต์ เข้าสู่ขั้นการคิดจากจินตนาการ (Iconic representation) ซึ่งตรงกับขั้น  
 ปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรมของเพียเจต์ และขั้นการคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic  
 representation) ซึ่งขั้นนี้ตรงกับขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรมของเพียเจต์ จะเห็นว่านักเรียน  
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้นมีอายุประมาณ 13-14 ปี ซึ่งมีอายุอยู่ในช่วงขั้นการคิดด้วย  
 นามธรรมตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาด้านการคิดของเพียเจต์ และตรงกับระยะการคิด  
 ด้วยการ ใช้สัญลักษณ์ตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

#### 4. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

จากการศึกษาเกี่ยวกับประ โยชน์ของการคิดวิเคราะห์พบว่า นักการศึกษาหลาย  
 ท่านได้เสนอแนวคิดในเรื่องประ โยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้



เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 32 - 46) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ว่า มีมากมายหลายประการ ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดของสติปัญญา โรเบิร์ต เจ.สเติร์นเบิร์ก (Robert J. Sternberg. 1992 : 529) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความเฉลียวฉลาดในการประสบความสำเร็จ (Successful intelligence) ไว้ว่า คนเราจะเฉลียวฉลาดนั้นต้องประกอบไปด้วยความฉลาด 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดในการสร้างสรรค์ (Creative intelligence) ความฉลาดในการวิเคราะห์ (Analytical intelligence) และความฉลาดในการปฏิบัติ (Practical intelligence) โดยในส่วนของความฉลาดในการวิเคราะห์นั้น สเติร์นเบิร์ก อธิบายว่าหมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินแนวคิดที่คิดขึ้น ความสามารถในการคิดนำมาใช้แก้ปัญหา และความสามารถในการตัดสินใจโดยธรรมชาติ คนเราจะมีจุดอ่อนด้านความสามารถทางการคิดหลายประการ การคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยส่งเสริมจุดอ่อนทางความคิดเหล่านี้

2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในการสรุปเรื่องต่าง ๆ เรามักไม่ได้คำนึงถึงจำนวนข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ความสมเหตุสมผลของเรื่องนั้น แต่มักจะด่วนสรุปสิ่งต่าง ๆ ไปตามอารมณ์ความรู้สึก หรือเหตุผลที่ตนมีอยู่ ซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะพิสูจน์ข้อเท็จจริงของสิ่งนั้น เรามักจะเห็นตัวอย่างเพียง 2-3 ตัวอย่าง แล้วรีบด่วนสรุปโดยไม่คำนึงถึงตัวอย่างว่ามีปริมาณเพียงพอในการที่จะนำไปสู่ข้อสรุปได้หรือไม่ ซึ่งทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ การสรุปเช่นนี้เรียกว่า การสรุปแฝงด้วยการมีอคติ ดังนั้นควรสืบค้นตามหลักการและเหตุผล และข้อมูลที่เป็นจริงให้ชัดเจนก่อนจึงมีการสรุป

3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป การสรุปเรื่องต่าง ๆ ในหลายเรื่องมีคนจำนวนไม่น้อยที่ใช้ประสบการณ์ที่เกิดกับตนเองเพียงคนเดียวมาสรุปเป็นเรื่องทั่วไป เช่น คนที่มีอายุยืนถึงร้อยปี มักเป็นที่ใช้อ้างกับใคร ๆ ว่าถ้ารับประทานอาหารตามแบบที่เขาทานแล้วจะมีอายุยืนเช่นเขา หรือนักธุรกิจที่ประสบความสำเร็จมักอ้างวิธีการทำงานที่ประสบความสำเร็จของเขาเหมือนหลักการปฏิบัติโดยทั่วไปและนำไปใช้ในการอ้างเช่นนี้ก่อให้เกิดความผิดพลาดได้เพราะอาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงอันเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนั้น ดังนั้น หากเกิดปัจจัยเหล่านั้นหลักปฏิบัติเช่นที่เคยใช้ได้ผลในเหตุการณ์ของเขา อาจจะใช้ไม่ได้ผลกับคนอื่น ๆ

4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก ถ้าเราสังเกตเกี่ยวกับความรู้สึกในการกระทำสิ่งใหม่ ๆ เป็นครั้งแรก เรามักจะประทับใจในความรู้สึกนั้นไว้ตลอดไปว่าจะต้องเป็นเช่นนั้นเสมอ มีงานวิจัยของทเวอร์สกี และคาห์เนแมน (Tversky

and Kahneman) ที่พบว่าบุคคลส่วนใหญ่จะมีความประทับใจครั้งแรกเมื่อเห็นความสอดคล้องของข้อมูลของตัวอย่างทั้งหมด แม้มีจำนวนเพียงเล็กน้อยก็ตาม จะเป็นเหตุให้ตีความว่าตัวอย่างเหล่านั้นน่าเชื่อถือมากกว่า เช่น การให้ความเชื่อมั่นในข้อสรุปที่มีผู้เชี่ยวชาญจำนวนเพียง 3 คน ให้การสนับสนุนมากกว่าข้อสรุปที่มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน จากจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 12 คน สนับสนุนทั้ง ๆ ที่ในความเป็นจริงตัวเลขหลังน่าเชื่อถือมากกว่าในทางสถิติ การทดลองนี้เป็นเหตุผลอย่างน้อยหนึ่งประการที่ตอบคำถามว่า “เหตุใดความประทับใจครั้งแรกจึงมีความสำคัญมาก” ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าความประทับใจต่อ ๆ มาย่อมจะเป็นเหตุให้เราสรุปว่าสิ่งนั้นเป็นเช่นนั้นตลอดไป อันเป็นเหตุให้เกิดความลำเอียงในการให้เหตุผลกับสิ่งนั้นตามกาลเวลาและบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปและการวิเคราะห์นี้เองที่จะช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิมในหลาย ๆ เรื่องที่เราจะสรุปตามความรู้ความเข้าใจของเราเกี่ยวกับการคาดการณ์บนพื้นฐานความจริงที่รับรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ตัวอย่างเช่น เราเคยได้ยินมานานแล้วว่า ภาคอีสานเป็นภาคที่แห้งแล้งจนบางแห่งถึงกับกล่าวกันว่าไม่มีน้ำดื่มถึงขนาดต้องดื่มน้ำกิน ทำให้มีการคาดเดาว่าจังหวัดต่าง ๆ ในภาคอีสานน่าจะมีแต่ความแห้งแล้ง ครั้นต่อมาเมื่อข้อมูลที่ได้มาใหม่คือปัจจุบันนี้มีคำว่า อีสานเขียว ย่อมแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของภาคอีสานว่าเต็มไปด้วยผักสด ผลไม้ หากไม่มีการคิดวิเคราะห์แล้วก็คงจะไม่เชื่อกับข้อมูลใหม่นี้ ทำให้เกิดการเข้าใจผิดกับข้อเท็จจริงได้ การวิเคราะห์จึงช่วยในการประมาณความน่าจะเป็นโดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีการวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้นอันจะช่วยให้เราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้อย่างสมเหตุสมผลมากกว่า

6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล ในการวินิจฉัยคำถามกล่าวของคนนั้นจำเป็นต้องตระหนักให้ได้ว่า ประสบการณ์ของแต่ละคนมีแนวโน้มที่จะมีอคติ เช่น มีบุคคล 2 คน คนหนึ่งเกิดมาในชุมชนแออัดซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่เลวร้าย ต้องดิ้นรนเพื่อให้อยู่รอดจากความทุกข์ยากลำบากตลอดมา ส่วนอีกคนหนึ่งเกิดมาในครอบครัวอบอุ่นแวดล้อมด้วยความรักความเอาใจใส่จากพ่อแม่ พบแต่ความสุขความปรารถนาตามต้องการ คนทั้ง 2 คนย่อมมีการพัฒนาความรู้สึกรู้สึกนึกคิดมีโลกทัศน์ในลักษณะที่แตกต่างกันและก็จะใช้กรอบที่แตกต่างกันนี้ในโอกาสที่จะมีอคติได้ง่าย ไม่เพียงแต่ประสบการณ์ส่วนตัวของเราแต่ละคนเท่านั้นที่มีความลำเอียง แต่ความจำของเรามีแนวโน้มที่จะลำเอียงด้วยในการถ่ายทอด

ประสบการณ์ เช่น เมื่อเราคิดถึงคนขับรถโดยสารประจำทาง เรามักจะคิดว่าเป็นผู้ชายมากกว่าเป็นผู้หญิง สิ่งนี้จึงเป็นปัญหาเมื่อเราประเมินความน่าจะเป็น เพราะเรามีแนวโน้มจะไม่ทำการประเมินบนพื้นฐานของจำนวนที่เป็นจริง แต่ประมาณการจากความน่าจะเป็น โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างในความทรงจำของเรา ซึ่งในบางครั้งก็ตั้งอยู่บนพื้นฐานของตัวอย่างที่เข้ามาในความคิดและความถี่ในการเห็นเหตุการณ์นั้น ๆ เพราะความถี่นี้จะเป็นตัวตัดสินที่สำคัญในการทำให้ง่ายต่อการหวนรำลึกถึง ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้เราหาเหตุผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่มีอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำและทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง

7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ การคิดวิเคราะห์นั้นน่าจะเป็นปัจจัยที่ทำหน้าที่เป็นปัจจัยหลักสำหรับการคิดในมิติอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ ฯลฯ ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึก และครบถ้วนในเรื่องนั้น ๆ ในอันที่จะนำไปสู่การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาได้ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์มักจะทำให้เรามีอาการขบคิดก่อนแล้วจึงเริ่มต้นคิด เป็นการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ที่นั่นเอง ด้วยการใช้เหตุผลเพื่อสืบค้นหาความจริง

8. ช่วยในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และการทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงช่วยเราในเวลาที่ยังพบปัญหาใด ๆ ให้สามารถวิเคราะห์ว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างตรงประเด็นปัญหา เนื่องจากการแก้ปัญหาใด ๆ จำเป็นต้องมีการคิดวิเคราะห์ปัญหาเสียก่อนว่ามีปัญหาอะไรบ้าง แยกแยะว่ามีอยู่ที่ประเภท แต่ละประเภท มีรายละเอียดอย่างไรเพื่อให้สามารถคิดต่อไปว่าแต่ละประเภทจะป้องกันและแก้ไขได้อย่างไร

9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ การวิเคราะห์จะช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริงหรือเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดความเข้าใจ และที่สำคัญคือจะช่วยให้เราได้ข้อมูลเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การวิเคราะห์ยังช่วยให้เราสามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้แม่นยำว่าการที่เรามีแต่เพียงข้อเท็จจริงที่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์และทำให้เรารู้สาเหตุของปัญหา เห็นโอกาสของความน่าจะเป็นในอนาคต เช่น การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งขององค์กร โอกาสและอุปสรรคจะช่วยให้ผู้ประกอบการธุรกิจมีข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กรต่อไป นอกจากนี้การวิเคราะห์ยังช่วยให้มองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ของสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการคาดการณ์อนาคต และหากเราลงมือปฏิบัติตามนั้น โอกาสแห่งความสำเร็จย่อมเป็นไปได้

ได้อย่างแน่นอน

10. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สัมฤทธิ์ผล การคิดวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่าง ๆ ของเรายูบยูนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้อย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ส่งผลให้มีการคิดจินตนาการ หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้รับการตรวจสอบว่าความคิดใหม่นั้นใช้ได้จริงหรือไม่ และถ้าใช้ได้จริงต้องเป็นเหตุใด แล้วมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งจินตนาการกับการนำมาใช้ใน โลกแห่งความเป็นจริง สิ่งประดิษฐ์มากมายที่เราพบเห็นในปัจจุบันล้วนเป็นผลลัพธ์อันเกิดจากการวิเคราะห์ว่าใช้การได้ก่อนที่จะนำมาใช้จริง

11. ช่วยให้เห็นใจแจ่มกระจ่าง การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เราประเมินและสรุปสิ่งต่าง ๆ บนข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ไม่ใช่สรุปตามอารมณ์ความรู้สึก หรือการคาดการณืว่าน่าจะเป็นเช่นนั้นเช่นนี้ การคิดวิเคราะห์ทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็นจริงซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจที่สำคัญคือช่วยให้เราได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเข้าใจลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น เพราะการวิเคราะห์ทำให้สิ่งที่คลุมเครือเกิดความกระจ่างชัด โดยสามารถแยกแยะสิ่งดี - ไม่ดี สิ่งที่ถูกต้อง - หลอกกลวง โดยการสังเกตความคิดปกติของเหตุการณ์ พฤติกรรม หากเราคิดใคร่ครวญถึงเหตุและผลของสิ่งนั้นจนเพียงพอที่จะสรุปได้ว่าเรื่องนั้นมีความเป็นมาอย่างไร แท้จริงอย่างไร อะไรเป็นเหตุเป็นผลกับสิ่งใด นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์จะช่วยนำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องที่มีความซับซ้อนหากเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์จะทำให้เราค้นพบความจริงที่เป็นประโยชน์

ลักษณะ สรีวัตน์ (2549 : 78-79) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ก่อประโยชน์อย่างมากทั้งในระดับปัจเจกบุคคล ระดับองค์กร และระดับประเทศ ซึ่งในแทบทุกวิชาจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ดังเช่น

1. ในการวิจัย การวิเคราะห์นับเป็นหัวใจหลักของงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการหาความสัมพันธ์ การหาเหตุและผลในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยพยายามนำความแตกต่างในตัวแปรอิสระไปอธิบายในตัวแปรตามเพื่อพิสูจน์สมมติฐานว่าเป็นจริงตามนั้นหรือไม่

2. การวิเคราะห์สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ในแง่มุมต่าง ๆ ช่วยให้เราเข้าใจสาเหตุที่เกิดขึ้น ผลกระทบที่ตามมา และสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การเตรียมการป้องกัน การวางนโยบาย และการวางกลยุทธ์เพื่อมีโอกาสที่ดีกว่าในอนาคต

3. การวิเคราะห์ข่าว ทำให้เราทราบเบื้องหน้าเบื้องหลังของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ไม่เพียงแต่จะรับรู้ว่ามีอะไรเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ยังทราบอีกว่าเหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวและยังทำให้ทราบอีกว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่ออย่างไร ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการวางกลยุทธ์และป้องกันอย่างไรต่อไปได้

4. การวิเคราะห์บุคคลจะช่วยให้เราเข้าใจว่าเหตุใดเขาจึงแสดงออกมา เช่นนี้ มีอะไรเป็นมูลเหตุของใจ สิ่งที่เขาแสดงออกจะส่งผลกระทบต่อเขาหรือผู้อื่นหรือไม่ อย่างไรในอนาคต และถ้ามูลเหตุเปลี่ยน พฤติกรรมของเขาจะเปลี่ยนไปด้วยหรือไม่

5. การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ สสารต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าสิ่งนั้น ประกอบด้วยอะไรบ้าง แต่ละส่วนช่วยทำงานประสานเชื่อมโยงกันอย่างไร การรู้โครงสร้าง และส่วนประกอบทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถนำสารที่สกัดออกมานั้นไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้อย่างอเนกอนันต์

6. การวิเคราะห์ข้อความ มีคำกล่าวอ้างต่าง ๆ โดยพิจารณาคำความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้ออ้างและข้อสรุป หลักฐานที่นำมากล่าวอ้างวินิจฉัยแรงจูงใจหรือเหตุผลที่นำมากล่าวอ้างจะช่วยให้เราค้นพบความถูกต้องหรือผิดพลาดของข้ออ้างนั้น ในการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการมักจะอาศัยเครื่องมือที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้คำตอบ ที่ถูกต้องและชัดเจน นอกจากจะใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์แล้วที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้ทำการวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ ลึกซึ้งและแม่นยำมากขึ้น

7. การวิเคราะห์ค้นหาธรรมชาติบางสาขางบางอย่างด้วยคำถามเพื่อจำแนก องค์ประกอบต่าง ๆ ของเรื่องนั้น ผู้ที่ต้องการหาความชัดเจนของแนวคิดที่ต้องการศึกษาด้วยการจำแนกให้อยู่ในลักษณะย่อย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ในการค้นหาคำตอบให้แก่ แนวคิดใด ๆ จึงจำเป็นต้องแยกแยะสิ่งที่เรียกว่าเงื่อนไขที่จะเป็นและเงื่อนไขที่เพียงพอ

ศิวิทย์ มูลคำ (2547 : 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เราารู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพื่อเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏไม่ด่วนสรุปตาม อารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ

3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริงไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว

4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก เป็นการมองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต หากความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏอย่างสมเหตุสมผล

6. ช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง

7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ อันจะช่วยให้คาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ช่วยให้สามารถแก้ปัญหา ประเมินและตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับรู้ด้วยความสมเหตุสมผล

### สมรรถภาพทางสมองด้านการคิด

บลูม (Bloom) และคณะได้แบ่งสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ชั้นใหญ่ ๆ เรียงอันดับจากความสามารถขั้นต่ำของสมองไปหาสูงสุดดังต่อไปนี้ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2548 : 272-273)

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถของสมองที่จะเก็บสะสมเรื่องราวต่าง ๆ หรือประสบการณ์ทั้งปวงที่ตนได้เรียนรู้มา และสามารถระลึกเรื่องราวต่าง ๆ นั้นออกมาได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) หรืออาจจะบอกผลตามการกระทำ

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) หมายถึง ความสามารถจะนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในประสบการณ์ชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น ถ้าเรียนเกี่ยวกับการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าในห้องเรียน สามารถที่จะหาพื้นที่ของสนามที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่ต้องเรียนรู้ ออกเป็นส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น สามารถจะ

หยิบยกข้อความจริงต่าง ๆ จากสมมติฐาน ขณะเดียวกันก็สามารถชี้ความสัมพันธ์ของความจริงเหล่านั้นได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งที่เรียนรู้หรือประสบการณ์เข้าเป็นส่วนรวมเป็นสิ่งใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถจะเขียนเรียงความเรียงประสบการณ์ที่ได้จากการไปเยี่ยมสถานเลี้ยงเด็กกำพร้า หรือประสบการณ์ของตนเองตอนโรงเรียนปิดเทอม หรือการเขียน Term paper เกี่ยวกับวิชาเรียน

6. การประเมินผล หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจจลยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือการฟัง ตัวอย่างเช่น หลังจากอ่านหนังสือจบแล้วสามารถตัดสินใจว่าหนังสือดีหรือไม่คืออย่างไร โดยใช้เกณฑ์ของลักษณะหนังสือที่ดีที่ผู้ชำนาญการ (Expert) ได้ตั้งไว้เป็นหลัก พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นส่วนตัวด้วย บลูมและผู้ร่วมงานถือว่า วัตถุประสงค์ข้อนี้เป็นขั้นสูงสุดของพุทธิพิสัย

สำหรับการคิดวิเคราะห์นั้น บลูม (Bloom) ได้แบ่งย่อยออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร
3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใดมีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดที่สำคัญอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรมีและควรได้รับการพัฒนา เนื่องจากเป็นความสามารถที่จำเป็นในการเรียนในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ในการดำเนินชีวิตประจำวันนั้นผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการวิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ อยู่เสมอ ๆ

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### 1. การวัดความสามารถในการคิด

การวัดความสามารถในการคิดแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว กับแบบวัดความสามารถในการคิดที่สามารถสร้างขึ้นใช้เอง (ทิสนา แจมมณี และคณะ. 2544 ก : 172 - 175)

#### 1.1 แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด

แบบวัดมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถในการคิดสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบวัดการคิดทั่วไปและแบบวัดการคิดเฉพาะด้าน (Norris and Ennis. 1989 ; อ้างถึงใน ทิสนา แจมมณี และคณะ. 2544 ข : 153)

##### แบบวัดการคิดทั่วไป

แบบวัดการคิดทั่วไปนี้ เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถในการคิด โดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบวัดลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดทั่วไปที่สำคัญมีดังนี้

1. Watson - Glaser Critical Thinking Appraisal
2. Cornell Critical Thinking Test, Level X and Level Z
3. Ross Test of Higher Cognitive Processes
4. New Jersey Test of Reasoning Skills
5. Judgement : Deductive Logic and Assumption Recogniyion
6. Test of enquiry Skills
7. The Ennis – Weir Critical Thinking Essay Test

#### 1.2 แบบวัดความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ

แบบวัดการคิดประเภทนี้เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดความสามารถในการคิดเฉพาะแบบที่แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น การคิดแบบนิรนัย (Deductive) ความสามารถในการประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เป็นต้น แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะที่สำคัญมีดังนี้

1. Cornell Class Reasoning Test, Form X
2. Cornell Conditional Reasoning Test, Form X
3. Logical Reasoning



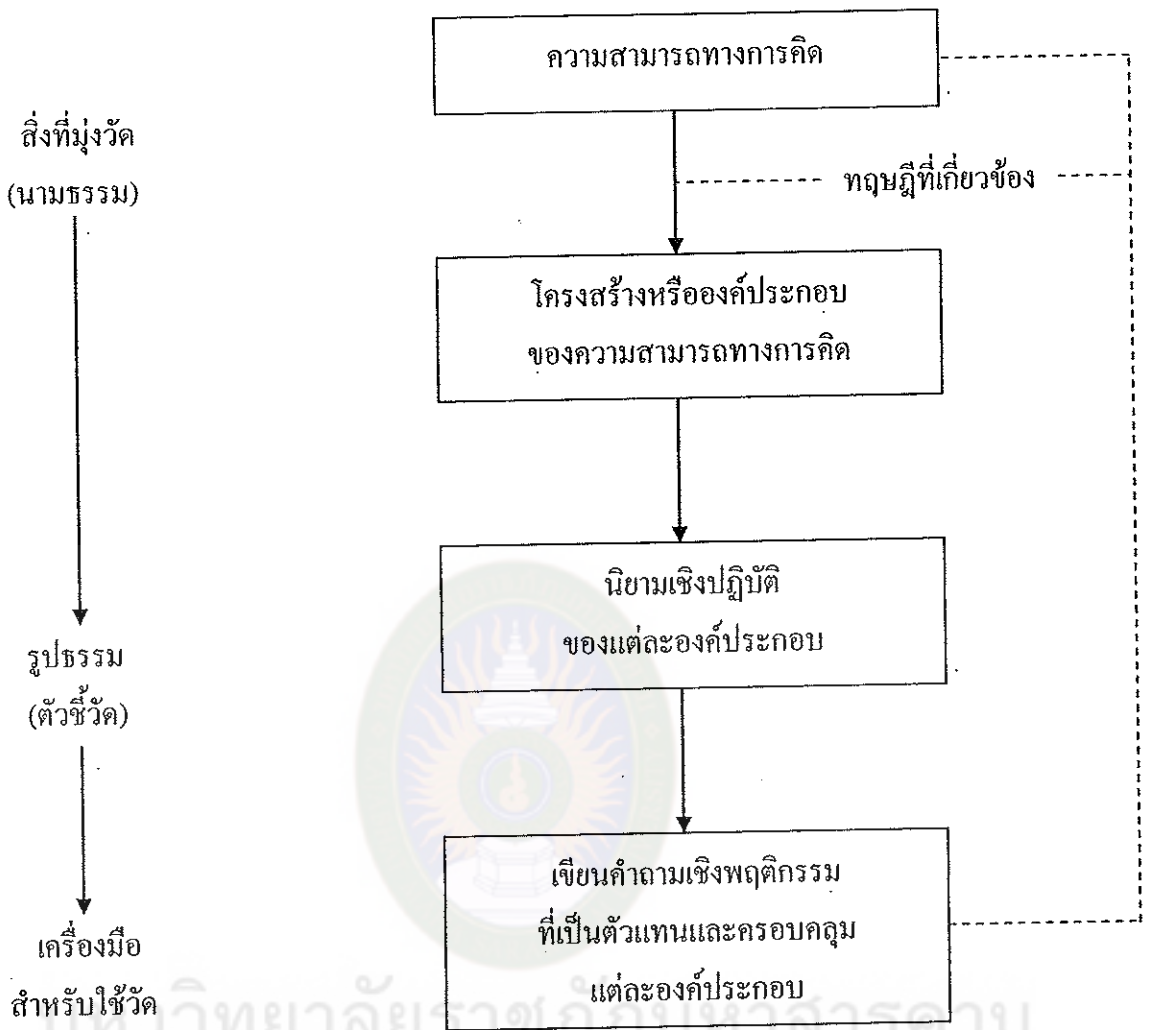
#### 4. Test on Appraising Observations

##### 1.3 การสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง

##### 1.3.1 การสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

การคิด (Thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่เราสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Directed thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกต สัมผัสวัดได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัด

การวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ ดังแผนภูมิที่ 2



## แผนภูมิที่ 2 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

ที่มา : (ทิสนา แคมมณี. 2544 : 109)

### 1.4 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด

ในการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด มีขั้นตอนดำเนินการที่สำคัญดังนี้ (ทิสนา แคมมณี และคณะ. 2544 : 110)

#### 1.4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด

กำหนดจุดมุ่งหมายสำคัญของการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้คือว่า ต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไปหรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา (Aspect-specific) การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (Formative) หรือ

ต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวม (Summative) สำหรับการตัดสินใจ รวมทั้งการแปลผลการวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (Criterion - referenced)

#### 1.4.2 กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ

ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรคัดเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบทและจุดมุ่งหมายที่ต้องการเป็นหลัก แล้วศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้าง/องค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational definition) ของแต่ละองค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น

#### 1.4.3 การสร้างผังข้อสอบ

การสร้างผังข้อสอบเป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุม โครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎีและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

ในกรณีที่ต้องการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสำหรับใช้เฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องกำหนดเนื้อหาวิชานั้นด้วยว่าจะใช้เนื้อหาใดบ้างที่เหมาะสมนำมาใช้วัดความสามารถทางการคิด พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบความสามารถทางการคิดเป็นผังข้อสอบสำหรับนำไปใช้เขียนข้อสอบต่อไป

#### 1.4.4 เขียนข้อสอบ

กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น กำหนดว่าตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์ สภาพปัญหาหรือข้อมูลสั้น ๆ อาจได้มาจากบทความ รายงานต่าง ๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวัน หรืออาจเขียนขึ้นมาเอง ส่วนคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของสถานการณ์ หรือปัญหานั้น 3-5 ข้อสรุป เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปใดน่าเชื่อถือกว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องตรงคำตอบได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น

เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้ว ก็ลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป แต่สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตาม

โครงสร้างของการวัด พยายามหลีกเลี่ยงคำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบแสวงงตอบเพื่อให้ดูดี  
 หลังจากร่างข้อสอบเสร็จแล้วควรมีการทบทวนข้อสอบเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของการวัดและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบวัดความสามารถในการคิด

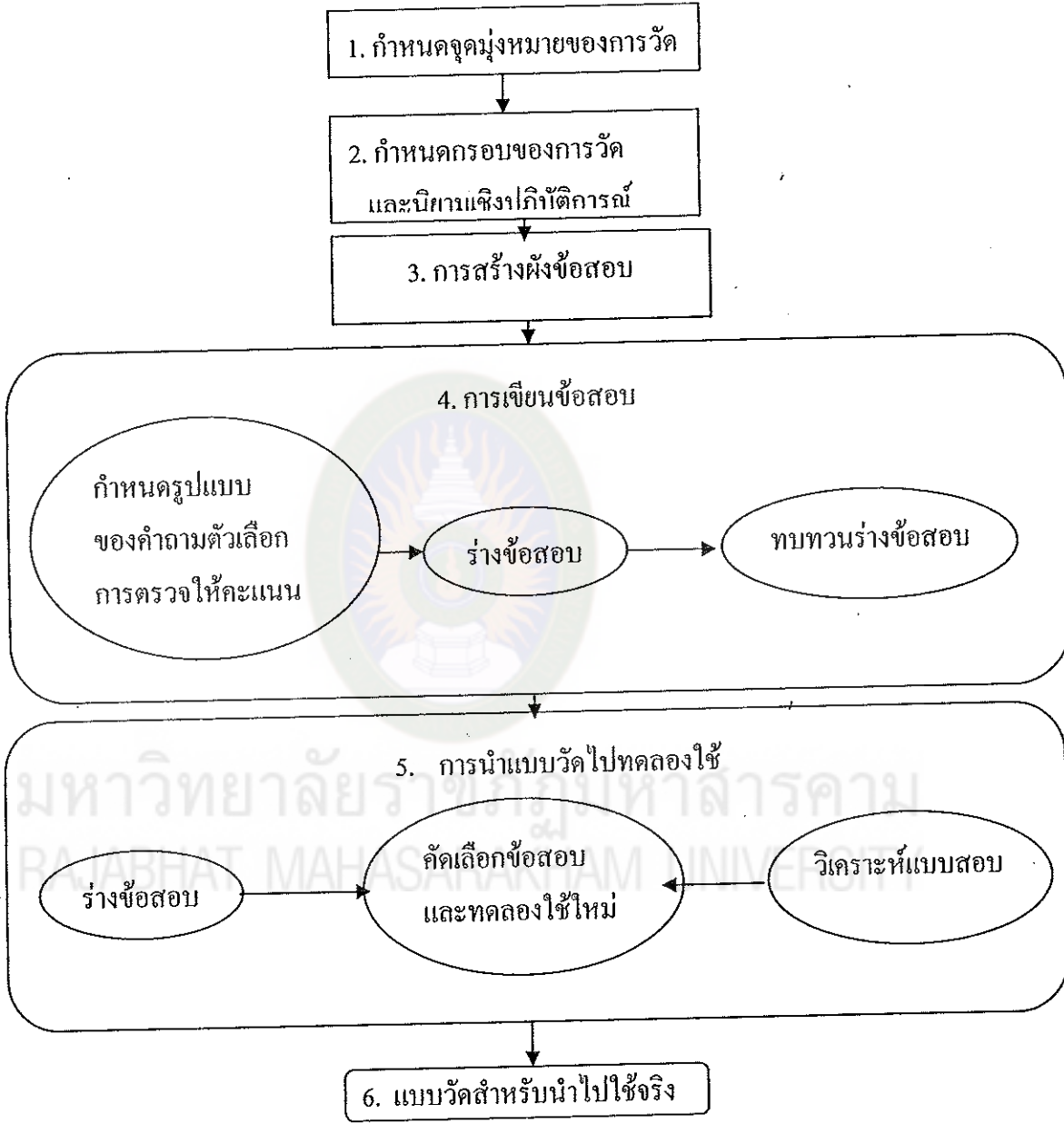
1.4.5 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงหรือกลุ่มใกล้เคียง แล้วนำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์ข้อสอบและวิเคราะห์แบบวัด วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อในด้านความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้พร้อมทั้งปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม

คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมและ/หรือข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ได้จำนวนตามผังข้อสอบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และนำไปทดลองใช้ใหม่อีกครั้ง เพื่อวิเคราะห์แบบวัดในด้านความเที่ยง (Reliability) แบบวัดควรมีความเที่ยงเบื้องต้นอย่างน้อย 0.50 จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ ส่วนการตรวจสอบความตรง (Validity) ของแบบวัด ถ้าสามารถหาเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิดที่เป็นมาตรฐานสำหรับใช้เปรียบเทียบได้ก็ควรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) ของแบบวัดด้วย

#### 1.4.6 นำแบบวัดไปใช้จริง

หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้ว จึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเที่ยง (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านการคิดสามารถสรุปเป็นแผนผังได้ดังแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านการคิด  
ที่มา : (ทิสนา แซมมณี. 2544 : 115)

2. พฤติกรรมที่บ่งบอกความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงพฤติกรรมที่ บ่งบอกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

วัชรรา เล่าเรียนดี (2547 : 57-58) สรุปพฤติกรรมการที่บ่งบอกถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

1. ระบุปัญหาให้นิยาม ระบุความคิดรวบยอด บอกสาเหตุที่มาของปัญหาต่าง ๆ ได้

2. อธิบายปัญหา นิยามปัญหา องค์ประกอบของปัญหา และกำหนดสมมติฐานได้หลากหลายพร้อมระบุเหตุผล

3. จำแนกองค์ประกอบสำคัญ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความคิดรวบยอดได้

4. บอกเหตุผลได้ว่า ทำไมปัญหาหรือความคิดรวบยอดมีความจำเป็นที่  
ต้องการแก้ไข

5. ศึกษาค้นคว้า ดำเนินการและจัดลำดับความสำคัญของสาระข้อมูลได้

6. เลือกปัญหาหรือความคิดรวบยอด ที่จำเป็นและสำคัญที่ต้องเร่งแก้ไข

อย่างเหมาะสม

7. ตรวจสอบ จำแนก และจัดการกับข้อมูลที่ศึกษาได้

8. บอกวิธีการดำเนินการวิธีแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ได้

9. เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้หลาย ๆ วิธี

10. กำหนดเกณฑ์การเลือกปัญหาและการประเมินผลสำเร็จของงานใด ๆ

คอตเทรล (วัชรรา เล่าเรียนดี. 2547 : 58 ; อ้างอิงมาจาก Cottrel. 1999) ได้สรุปพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

1. พิจารณารายละเอียดจากหลายแง่หลายมุม

2. ตรวจสอบความถูกต้องโดยละเอียดรอบคอบ

3. ตรวจสอบการเรียงลำดับข้อความที่เป็นเหตุเป็นผล

4. มองหาเหตุผล หลักฐาน ข้อมูลและการลงสรุปที่เป็นไปได้

5. เปรียบเทียบความคิดเห็นในเรื่องเดียวกันจากหลาย ๆ คน

6. สามารถมองเห็นและอธิบายได้ว่าทำไมบุคคลต่าง ๆ จึงสรุปอะไรได้

ตรงกัน

7. สามารถเสนอข้อโต้แย้ง แสดงความคิดเห็นให้เหตุผลได้

8. สามารถตรวจสอบข้อมูลหรือสมมติฐานที่แผ่เงาได้

9. สามารถตรวจสอบได้ว่าเรื่องที่อ่าน เรื่องที่ฟังมีความจริงใจให้ผู้อ่านคล้อยตาม

วัชรวา เล่าเรียนดี (2547 : 58) กล่าวถึง พฤติกรรมของบุคคลที่มีความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

1. มีความรอบคอบและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
2. ความสามารถในการอ่านและเลือกให้เหตุผลได้ทันที่
3. ชัดเป้าหมายเป็นหลักในการคิดแก้ปัญหา
4. ใช้คำง่าย ๆ ในการอธิบายสาระความรู้ที่ยากให้เข้าใจง่าย สามารถ

ใช้ความรู้เดิมมาช่วยแก้ปัญหา

5. สามารถแยกองค์ประเด็นย่อยจากปัญหาใหม่เสนอวิธีแก้ปัญหาได้

หลายวิธี

6. กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบและความหมายของสิ่งต่าง ๆ
7. สามารถนำความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องมาใช้แก้ปัญหาได้
8. มีความอดทนและแสวงหาวิธีแก้ปัญหาอย่างระมัดระวังและเป็น

ระบบ

สรุปได้ว่า พฤติกรรมที่บ่งบอกถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ สามารถ ตรวจสอบ จำแนก และจัดการกับข้อมูลที่ศึกษา สามารถมองหาเหตุผล หลักฐาน มาใช้ในการสรุปข้อมูล พร้อมทั้งมีความรอบคอบในการแก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยง ความรู้เดิมได้อย่างเป็นระบบ

### 3. คุณลักษณะและการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

#### 3.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ

ชาวล แพร์ตกุล (2520 : 34) กล่าวว่า การวิเคราะห์ความสำคัญ ได้แก่ โจทย์ที่ถามให้นักเรียนค้นหาเนื้อแท้ หรือให้หามูลเหตุ ต้นกำเนิด สาเหตุ ผลลัพธ์ และ ความสำคัญทั้งปวงของเรื่องราวต่าง ๆ เช่น ถามให้วิเคราะห์ว่าข้อความนั้น ๆ มีใจความทั้งที่ กล่าวไว้อย่างประจักษ์แจ้ง และที่กล่าวไว้เปรียบเทียบหรืออย่างเป็นเลศนัยอะไรบ้าง ถาม ให้นักเรียนชี้ว่าความตอนใดเป็นเพียงคำอูมามานหรือสมมติฐาน ตอนใดเป็นคำสรุปผล หรือ เป็นคำอ้างอิงสนับสนุน สิ่งใดเป็นของแท้หรือของเทียม ข้อความนั้นมีวัตถุประสงค์หรือความ มุ่งหมายสำคัญตรงไหน และข้อสรุปนั้น มีอะไรสนับสนุน เป็นต้น ดังตัวอย่าง

“ความรู้ของมนุษย์เกิดได้หลายทาง

ใช้ขบวนการทางวิทยาศาสตร์

ปัจจุบันนิยมหาความรู้โดย

อันได้แก่วิธีทดลองและวิธีสถิติ”

ข้อความข้างต้นกล่าวถึงอะไร

- ก. ความรู้    ข. มนุษย์    ค. เวลา    ง. วิธีสถิติ    จ. วิธีทดลอง

ผู้แต่งข้อความข้างต้นมีจุดมุ่งหมายอะไร

- ก. สนับสนุนวิธีทดลองและวิธีสถิติ  
 ข. เสนอความจริงของหลักวิทยาศาสตร์  
 ค. จำแนกชนิดของขบวนการทางวิทยาศาสตร์  
 ง. แสดงว่าทดลองและวิธีสถิติมีคุณค่าเสมอกัน  
 จ. กล่าวเป็นนัยว่าคนโบราณไม่ใช้ขบวนการทางวิทยาศาสตร์

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2527 : 276) กล่าวว่า การวิเคราะห์ความสำคัญนั้น ต้องการให้ค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราวในแง่มุมต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เช่น ให้หาความเด่นชัดของข้อความ ให้จำแนกชนิด ประเภท และให้ค้นหาเลขศูนย์ของคำพูด และการกระทำต่าง ๆ ดังตัวอย่าง

ชาวบ้านบางระจัน น่าจะมีพฤติกรรมใดมากที่สุด

- ก. ความซื่อสัตย์    ข. ความสามัคคี    ค. ความกล้าหาญ  
 ง. ความเสียสละ    จ. ความจงรักภักดี

สมนึก ภัททิยธนี (2541 : 221) กล่าวว่า การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ขึ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือ หาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ชอบเร้น ดังตัวอย่าง

ข้อความข้างล่างนี้ต้องการสอนถึงเรื่องอะไร

“นกน้อยทำรังแต่พอตัว”

- ก. การประมาณตน    ข. การสร้างตน  
 ค. ความมานะอดทน    ง. การประหยัดคอดออม  
 จ. การรักเกียรติของตน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 150 -154) กล่าวว่า , คำถามการ วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการถามให้วิเคราะห์เหตุผล เหตุ ต้นกำเนิด ผลลัพธ์ และความสำคัญ ของเรื่องราวทั้งปวง ดังตัวอย่าง

1. ควรตั้งชื่อบทความนี้ว่าอย่างไร (ต้องมีบทความให้เด็กอ่านก่อน)
2. คีลหัวข้อใดสำคัญที่สุด



3. การโอนการศึกษาประชาบาลจากกระทรวงศึกษาธิการ ไปยัง  
กระทรวงมหาดไทย เพื่อจุดประสงค์ใด

4. คนเราคิดนรนาทำมาหากินแทบล้มตายเพื่อประสงค์สิ่งใด

5. ข้อความนี้กล่าวถึงสิ่งใดเป็นสำคัญ

ดังนั้นนิยามเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับความสามารถในการวิเคราะห์ความสำคัญ  
สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ คือ ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อมูล  
อื่นๆ หรือการจำแนกแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุนเรื่องราว เหตุการณ์  
ปรากฏการณ์ สถานการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้ได้

รูปแบบข้อสอบเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่กำหนด  
สถานการณ์ ข้อความ บทกลอนให้อ่านแล้วให้บอกใจความสำคัญของเรื่อง ให้บอก  
จุดมุ่งหมายหรือเจตนาของผู้แต่ง ให้บอกส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ ให้บอก  
ลักษณะสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ และให้บอกสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดสิ่งที่กำหนดให้

### 3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

โกวิท ประวาลพฤษย์ (2527 : 277) กล่าวว่า การวิเคราะห์ความสัมพันธ์  
คือ การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะใด ๆ ที่มีความหมายนัยสำคัญของเรื่องราว  
และสิ่งต่าง ๆ จากที่กล่าว ดังตัวอย่าง

6 : 9 เหมือนกับ

ก. 3 : 2

ข. 36 : 81

ค. 2 : 3

ง. 6 : 12

ต้นไม้ต้องการปุ๋ย เหมือนกับคนต้องการอะไร

ก. ไชมัน

ข. โปรตีน

ค. เกลือแร่

ง. วิตามิน

สมนึก กัททิตยธนี (2546 : 65) กล่าวว่า การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง  
การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นใด  
สัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมาอุปไมย ดังตัวอย่าง

ขรवास : บ้าน → พระ :

ก. กุฏิ

ข. ศาลา

ค. วิหาร

ง. โบสถ์

จ. หอระฆัง

ดังนั้นนิยามเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์  
สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ คือ ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของ  
สถานการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่กำหนดให้ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

รูปแบบข้อสอบเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ 1. ลำดับของจำนวน และ 2. อุปมาอุปไมยทางภาษา

### 3.3 การวิเคราะห์หลักการ

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2527 : 278) กล่าวว่า การวิเคราะห์หลักการ คือ การค้นหาโครงสร้าง และระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ ถ้าสิ่งนั้นสามารถรวมตัวอย่าง จนดำรงสภาพอยู่ด้วยอะไร อะไรเป็นหลักหรือมีสิ่งใดมาเป็นตัวเชื่อมดังตัวอย่าง

แม่เหล็กธรรมชาติ กับ แม่เหล็กไฟฟ้า มีสิ่งใดที่ต่างกัน

- |                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| ก. จำนวนขั้ว              | ข. แรงดูดหลัก      |
| ค. ทิศทางเส้นแรงแม่เหล็ก  | ง. ความเข้มของสนาม |
| จ. ปฏิกริยากับแม่เหล็กโลก |                    |

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 87) กล่าวว่า การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาจุดขึ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่างๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไร หรือคงสภาพเช่นนั้นได้ เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลาง จึงถามโครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือดังตัวอย่าง

การเคลื่อนที่ของสิ่งใดใช้หลักการติดกับ 4 ชนิดอื่น

- |        |         |             |               |                    |
|--------|---------|-------------|---------------|--------------------|
| ก. พลุ | ข. จรวด | ค. เรือยนต์ | ง. เรือหางยาว | จ. เครื่องบินใบพัด |
|--------|---------|-------------|---------------|--------------------|

ดังนั้นนิยามเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับความสามารถในการวิเคราะห์หลักการ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ คือ ความสามารถในการคิดหากฎเกณฑ์ หลักการที่สัมพันธ์กัน หลักการที่แตกต่างกันของสถานการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้

รูปแบบข้อสอบเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้พิจารณาจากกลุ่มข้อความว่ามีคามสัมพันธ์กันแบบเข้าพวก ไม่เข้าพวก และเกี่ยวข้องกันโดยยึดหลักการใด

### 4. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายถึงขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิด ไว้ดังต่อไปนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 78) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ ว่ามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การพิจารณาจุดประสงค์ของการทดสอบ
2. สร้างตารางกำหนดรายละเอียด
3. เลือกแบบของข้อสอบให้เหมาะสม
4. รวมข้อสอบทำเป็นแบบทดสอบ
5. กำหนดวิธีการดำเนินการสอบ
6. ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ
7. การนำผลไปใช้ปรับปรุงเป้าประสงค์ของการเรียนรู้

ศิริชัย กาญจนวาสี (อ้างถึงใน ทิศนา เขมมณี และคณะ. 2544 : 104) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบสอบวัดด้านการคิดว่ามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด
2. กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. สร้างผังข้อสอบ
4. เขียนข้อสอบ
5. นำแบบวัด ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงหรือกลุ่มใกล้เคียง
6. นำแบบวัด ไปใช้จริง

ประภาพร ศรีตระกูล (2528 : 11) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ ว่ามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมาย
2. แปลจุดมุ่งหมายให้อยู่ในรูปของการปฏิบัติ
3. การเขียนรายชื่อและพิจารณาแก้ไข
4. การทดลองและวิเคราะห์รายชื่อ
5. จัดแบบทดสอบเป็นรูปแบบสมบูรณ์
6. ทำให้เป็นมาตรฐาน
7. วิเคราะห์ทางเทคนิคของแบบทดสอบ
8. แบบทดสอบเสร็จสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้ได้

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมสาระหน้าที่พลเมืองวัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 2 ในครั้งนี้

โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและสร้างนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. สร้างข้อสอบตามนิยามเชิงปฏิบัติการ
4. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุงตามคำแนะนำของ

ผู้เชี่ยวชาญ

5. สึกษานำร่อง

วิเคราะห์ข้อสอบ ตรวจสอบภาษา ปรับปรุงข้อสอบ

6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง

วิเคราะห์ข้อสอบ แก้ไขปรับปรุง ตรวจสอบคุณภาพโดย

ผู้เชี่ยวชาญ

7. นำแบบทดสอบไปใช้

วิเคราะห์ข้อสอบ ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

8. สร้างเกณฑ์ปกติ

9. จัดทำคู่มือดำเนินการสอบ

### คุณภาพเครื่องมือ

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 81) กล่าวว่า เครื่องมือรวบรวมข้อมูลจะต้องมีคุณภาพหลายประการประกอบกัน ดังนี้

1. ทุกข้อต้องมีคุณภาพเข้าเกณฑ์ในด้านระดับความยา อำนาจจำแนก ความ

เที่ยงตรงตามเนื้อหา

2. เมื่อนำทุกข้อที่มีคุณภาพตามข้อ 1 มารวมกันเป็นฉบับ เครื่องมือทั้ง

ฉบับนั้นจะต้องมีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 193) กล่าวถึงคุณภาพของแบบทดสอบว่าหมายถึง

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นว่ามีคุณภาพดีเพียงใดทั้งลักษณะเป็นรายข้อ

และทั้งฉบับ ถ้าข้อสอบข้อใดหรือฉบับใดมีคุณภาพดีก็ควรนำไปใช้แต่ถ้าบกพร่องก็ควร

ปรับปรุง

ไพศาล วรคำ (2552 : 254) กล่าวว่าคุณภาพของเครื่องมือหมายถึงคุณลักษณะที่บ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย เช่น ความเที่ยงตรงความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนกเป็นต้น คุณสมบัติที่บ่งชี้ถึงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นเป็นหลักส่วนอำนาจจำแนกนั้นใช้เฉพาะในกรณีของแบบทดสอบและแบบสอบถามและความยากจะใช้เฉพาะกรณีแบบทดสอบเท่านั้น

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่าคุณภาพของเครื่องมือจะเชื่อถือได้ ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพรายข้อด้านความยาก และอำนาจจำแนก ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับด้านความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

### 1. ความยากและอำนาจจำแนก

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551 : 138) กล่าวถึงความยากและอำนาจจำแนกดังนี้

ความยาก (Difficulty) เป็นคุณสมบัตินี้ของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อยถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่าย ถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างผิดบ้างหรือมีคนตอบถูกปานกลางข้อสอบข้อนั้นก็มีความยากปานกลาง ข้อสอบที่ดีมีความยากพอเหมาะมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คนและไม่เกิน 80 คนจากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้โดยการนำจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนที่ตอบถูกทั้งหมด

อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นคุณสมบัตินี้ของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้-ไม่รอบรู้ โดยยึดหลักการว่าคนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก กล่าวคือถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจจำแนกสูง เครื่องมือนั้นก็มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงด้วย

ไพศาล วรคำ (2552 : 287) กล่าวถึงความยากและอำนาจจำแนกดังนี้

ความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูก ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยาก (Item Difficulty Index : p) สูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยากหรือมีค่าดัชนีความยากต่ำ

การหาค่าความยากของข้อสอบโดยทั่วไปนิยมหาเฉพาะในการทดสอบแบบอิงกลุ่มเพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ส่วนในการสอบแบบอิงเกณฑ์ นั้นต้องพิจารณาความรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) หรือไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) จึงไม่ค่อยคำนึงถึงความยากของข้อสอบแต่จะพิจารณาพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัดมากกว่า การหาดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นการหาเพื่อให้ทราบระดับความยากเท่านั้น ซึ่งถ้ามีการหาดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์ก็มักจะหาทั้งดัชนีความยากก่อนเรียนและดัชนีความยากหลังเรียน โดยใช้สูตรเดียวกับการหาดัชนี ความยากแบบอิงกลุ่ม

อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึงคุณลักษณะของข้อคำถามที่สามารถแยกปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลได้เช่น ในแบบทดสอบข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกก็คือข้อสอบที่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ เครื่องมือที่นิยามหาอำนาจจำแนกได้แก่ แบบทดสอบและแบบสอบถาม เทคนิคการหาอำนาจจำแนกมีหลายวิธีตามลักษณะของเครื่องมือดังนี้

1. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่ม มีหลายวิธีดังนี้
  - 1.1 เทคนิคร้อยละ 50
  - 1.2 เทคนิคร้อยละ 27
  - 1.3 การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม
  - 1.4 การหาสหสัมพันธ์แบบ Point B-serial
2. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ หาได้ 2 แบบ ดังนี้
  - 2.1 ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน (Brennan's Index : B-Index)
  - 2.2 ดัชนีความไวของข้อสอบ (Sensitive Index : S)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 225) กล่าวถึงความยากและอำนาจจำแนก ดังนี้

ความยาก (Difficulty) หรือระดับความยากของข้อสอบ หมายถึงสัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก เช่น ข้อสอบข้อหนึ่งมีคนตอบ 100 คน ปรากฏว่าตอบถูกเพียง 30 คนแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีระดับความยาก (p) เท่ากับ 0.30 หรือ 30% ดังนั้นระดับความยากของข้อสอบจึงมีค่าตั้งแต่ 0.00-1.00 ถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกมาก p จะมีค่าสูง (เข้าใกล้ 1) แสดงว่าข้อนั้นง่าย ในทางตรงกันข้าม ถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกน้อย p จะมีค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) แสดงว่าข้อนั้นยาก โดยทั่วไปข้อสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.20 -0.80 ถือว่า

เป็นข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและข้อสอบทั้งฉบับควรมีระดับความยากเฉลี่ยประมาณ 0.05

อำนาจจำแนก (Discrimination) หรืออำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เช่น จำแนกคนเก่งออกจากคนอ่อน ได้โดยถือว่าคนเก่งมีความสามารถควรทำข้อสอบนั้นได้ ส่วนผู้ อ่อนหรือไม่มีความสามารถไม่ควรทำข้อสอบนั้นได้ อำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 แต่อำนาจจำแนกที่ดีจะต้องมีค่าเป็นบวกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและอำนาจจำแนกดังตาราง ที่ 1 (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 228)

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและอำนาจจำแนก.

ความยาก (p)	ความหมาย	อำนาจจำแนก (D)	ความหมาย
0.80-1.00	ง่ายมาก	0.60-1.00	ดีมาก
0.60-0.79	ค่อนข้างง่าย	0.40-0.59	ดี
0.40-0.59	ปานกลาง	0.20-0.39	พอใช้
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก	0.10-0.19	ค่อนข้างต่ำควรปรับปรุง
0.00-0.19	ยากมาก	0.00-0.09	ต่ำมาก ต้องปรับปรุง

ที่มา : ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 228)

จากการศึกษาเกี่ยวกับความยากและอำนาจจำแนกของเครื่องมือ สรุปได้ว่าเครื่องมือที่ สร้างขึ้นต้องตรวจสอบคุณภาพรายข้อในเรื่องค่าความยากและอำนาจจำแนก โดยทั่วไป ข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและ ข้อสอบทั้งฉบับควรมีระดับความยากเฉลี่ยประมาณ 0.50 ส่วนอำนาจจำแนกที่ดีต้องมีค่าเป็น บวกและมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ยิ่งมีค่าสูงยิ่งดี

## 2. ความเชื่อมั่น

ยาวดี วิบูลย์ศรี (2549 : 88) กล่าวถึงความเชื่อมั่นว่าตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Reliability" ซึ่งหมายถึง "Stability and Consistency" ของคะแนนสอบจึงเป็นที่เข้าใจของกลุ่ม นักวัดผลคนไทยว่า Reliability นั้นหมายถึงระดับความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของคะแนน สอบจากการทดสอบเรื่องเดียวกันในเวลาใดก็ตาม อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดีสำหรับการใช้คำนั้นก็อาจใช้คำที่

ต่างกันไปเช่นความเชื่อมั่น ความเที่ยง เป็นต้น

ไพศาล วรคำ (2552 : 267-268) ให้ความหมายของความเชื่อมั่นว่าหมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดพัฒนามาจากนิยาม คือเป็นความสัมพันธ์กันระหว่างค่าการวัดหลาย ๆ แต่ด้วยเหตุที่คุณลักษณะที่ต้องการวัดของบุคคลนั้นมักจะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอเมื่อเวลาผ่านไปจึงได้มีการพัฒนาวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบวัดขึ้นมาอีกหลายวิธีภายใต้แนวคิดหลัก 3 แนวคิดคือ

1. การวัดความคงที่ซึ่งจะเป็นการวัดความคงที่ของผลการวัดหลาย ๆ ครั้ง
2. การวัดความสมมูลกัน เป็นการวัดด้วยแบบวัดที่คู่ขนานกันเพื่อเลี่ยงการวัดซ้ำ
3. การวัดความสอดคล้องภายใน ซึ่งเป็นการพิจารณาความเชื่อมั่นจากการวัดเพียงครั้งเดียวแล้วหาความสอดคล้องของผลการวัดภายในแบบวัดนั้น

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2552 : 59-60) ให้นิยามเชิงทฤษฎีของความเชื่อมั่นไว้ว่า ความเชื่อมั่นหมายถึงความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของผลที่ได้จากการวัดซ้ำ โดยมีความหมายและวิธีการประมาณค่าดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประเภทของความเชื่อมั่น ความหมายและวิธีการประมาณค่า

ประเภท	ความหมาย	วิธีประมาณค่า
1. ความเชื่อมั่นแบบคงที่ (Measure of stability)	ความคงเส้นคงวาของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาที่ต่างกันโดยวิธีสอบซ้ำด้วยแบบสอบเดิม (Test-retest method)	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากคนกลุ่มเดียวกันด้วยเครื่องมือเดียวกัน โดยทำการวัดซ้ำสองครั้งในเวลาที่แตกต่างกัน
2. ความเชื่อมั่นแบบความสมมูล (Measure of equivalent)	ความสอดคล้องกันของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาเดียวกันโดยใช้แบบสอบที่สมมูลกัน (Equivalent forms method)	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้ในเวลาเดียวกันจากคนกลุ่มเดียวกันด้วยเครื่องมือ



ประเภท	ความหมาย	วิธีประมาณค่า
3. ความเชื่อมั่นแบบคงที่และสมมูล (Measure of stability and equivalent)	ความสอดคล้องกันของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีสอบซ้ำด้วยแบบสอบที่สมมูลกัน (Test-retest equivalent forms)	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้ในเวลาต่างกันจากคนกลุ่มเดียวกัน โดยใช้เครื่องมือ 2 ฉบับที่ทดสอบกัน
4. ความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน (Measure of internal consistency)	<p>ความสอดคล้องกันระหว่างคะแนนรายชื่อหรือความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหารายชื่ออันเป็นตัวแทนของคุณลักษณะเด่นเดียวกันที่ต้องการวัด ดังนี้</p> <p>4.1 วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-half method)</p> <p>4.2 วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson method)</p> <p>4.3 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient Method)</p> <p>4.4 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ (Hoyt's analysis of variance method)</p>	<p>คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเป็นเอกพันธ์ระหว่างคะแนนของกลุ่มข้อสอบ 2 กลุ่ม จากการ ด้วยแบบสอบเดียวกัน</p> <p>คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากการแบ่งครึ่งข้อสอบที่สมมูลกัน เช่น แบ่งเป็นข้อคู่และข้อคี่ จากนั้นจึงใช้สูตรของ สเปียร์แมน บราวน์</p> <p>คำนวณค่าสถิติของคะแนนรายชื่อ (ซึ่งให้คะแนนแบบ 0,1) และคะแนนรวม จากนั้นจึงใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน</p> <p>คำนวณค่าสถิติของคะแนนรายชื่อและคะแนนรวม จากนั้นจึงใช้สูตรคำนวณสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค</p> <p>วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางจากนั้นจึงใช้สูตรของฮอยท์</p>

### 3. ความเที่ยงตรง

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมาย ลักษณะ และวิธีการของความเที่ยง (Validity) ดังนี้

พิชิต ฤทธิจรูญ (2551 : 134-135) กล่าวถึงความเที่ยงตรงว่าเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดความเที่ยงตรงของแบบทดสอบนั้นมีสิ่ง ที่ควรพิจารณาดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเป็นเรื่องที่อ้างถึงการตีความหมายของผลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหรือการประเมินผลมิใช่เป็นความเที่ยงตรงของเครื่องมือแต่เป็นความเที่ยงตรงของการตีความหมายที่ได้จากผลของการทดสอบ
2. ความเที่ยงตรงเป็นเรื่องของระดับ (Matter of degree) มิใช่เป็นเรื่องมีหรือไม่มีการบอกความเที่ยงตรงของแบบทดสอบควรเสนอในรูประดับที่เฉพาะเจาะจง เช่น มีความเที่ยงตรง สูง ปานกลาง หรือต่ำ
3. ความเที่ยงตรงจะเป็นความเที่ยงตรงเฉพาะเรื่องที่ต้องการวัดเสมอ (Specific to some particular use) ไม่มีแบบทดสอบใดที่มีความเที่ยงตรงทุกวัตถุประสงค์ เช่น แบบทดสอบเลขคณิตอาจมีความเที่ยงตรงสูงในการวัดทักษะการคำนวณ แต่มีความเที่ยงตรงต่ำในการวัดเหตุผลเชิงตัวเลขและอาจมีความเที่ยงตรงปานกลางในการคาดคะเนผลการเรียน
4. ความเที่ยงตรงเป็นมโนทัศน์เดี่ยว (Unitary concept) หมายความว่าความเที่ยงตรงเป็นค่าตัวเลขเดี่ยวที่ได้มาจากหลักฐานหลายแหล่ง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 99) กล่าวถึงความเที่ยงตรงว่าเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบสามารถจำแนกความตรงเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง การตรวจสอบความเที่ยงตรงเป็น “กระบวนการรวบรวมและวิเคราะห์หลักฐานเพื่อการสนับสนุนความเหมาะสมและความถูกต้องของการนำคะแนนจากเครื่องวัดไปสรุปอ้างอิงถึงคุณลักษณะที่มุ่งวัด” วิธีตรวจสอบความเที่ยงตรงแต่ละประเภทดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเภทของความเที่ยงตรง ความหมาย และวิธีการตรวจสอบ

ประเภท	ความหมาย	วิธีการตรวจสอบ
1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity)	ความสามารถในการวัดกลุ่มตัวอย่าง เนื้อเรื่องวัดได้ครอบคลุมและเป็นตัวแทนของมวลเนื้อเรื่องหรือประสบการณ์ที่มุ่งวัด	1. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของนิยามและขอบเขตของมวลเนื้อเรื่องหรือประสบการณ์ 2. ตรวจสอบกลุ่มตัวอย่าง เนื้อเรื่องหรือพฤติกรรมที่นำมาใช้วัดในเครื่องมือว่ามีความครอบคลุมเนื้อเรื่องหรือประสบการณ์ทั้งหมดหรือไม่ 3. เปรียบเทียบสัดส่วนของข้อคำถามว่ามีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละลักษณะเนื้อเรื่องที่มุ่งวัดมากน้อยเพียงไร
2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related Validity)	ความสามารถในการวัดลักษณะที่สนใจได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอก	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือกับคะแนนจากเกณฑ์ภายนอก ซึ่งวัดได้จากเครื่องมืออิสระอื่นที่เชื่อถือได้
2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพหรือความเที่ยงตรงร่วมสมัย (Concurrent Validity)	ความสามารถในการวัดลักษณะที่สนใจได้ตรงตามสมรรถนะของสิ่งนั้นในสภาพปัจจุบัน	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ซึ่งสามารถวัดสิ่งนั้นได้ในสภาพปัจจุบัน
2.2 ความเที่ยงตรงเชิงทำนาย (Predictive validity)	ความสามารถในการวัดลักษณะที่สนใจได้ตรงตามสมรรถนะของสิ่งนั้นที่จะเกิดขึ้นในอนาคต	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือกับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ซึ่งสามารถวัดสิ่งนั้นได้ในเวลาต่อมาหรือในอนาคต

ประเภท	ความหมาย	วิธีการตรวจสอบ
3. ความเที่ยงตรงเชิง โครงสร้าง (Construct validity)	ความสามารถในการวัดได้ตรงตามลักษณะที่มุ่งวัด โดยผลการวัดมีความสอดคล้องกับโครงสร้างและความหมายทางทฤษฎีของลักษณะที่มุ่งวัดนั้น	ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดที่ได้จากเครื่องมือกับโครงสร้างและคำทำนายทางทฤษฎีของลักษณะที่มุ่งวัด โดยอาศัยข้อสนับสนุนเชิงสะสมของหลักฐานจากวิธีการวิเคราะห์ต่าง ๆ เช่น 1) วิธีตัดสิน โดยผู้เชี่ยวชาญ 2) วิธีเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล 3) วิธีวิเคราะห์เมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี 4) วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ

ที่มา : (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 103-104)

ไพศาล วรคำ (2552 : 254) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงหมายถึงความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการ หรือความสอดคล้องเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่องหรือเกณฑ์หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด ความเที่ยงตรงจึงถือว่าเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดทุกประเภท เพราะเป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพด้านความถูกต้องของผลที่ได้จากการวัด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือความเที่ยงตรงเป็นความใกล้เคียงกันระหว่างค่าที่วัดได้กับค่าที่แท้จริงถ้าค่าที่วัดได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงเพียงใดก็ถือว่าการวัดมีความเที่ยงตรงมากขึ้นเพียงนั้นความเที่ยงตรงของเครื่องมือจำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นการหาว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้เที่ยงตรงและครอบคลุมเนื้อหาวิชามากน้อยเพียงใด โดยการเทียบตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางกำหนดข้อสอบซึ่งกำหนดตัวอย่างหัวข้อเนื้อหาสาระวิชาและพฤติกรรมจากเนื้อหาสาระทั้งหมดและถือว่าเป็นตัวแทนที่ดีแล้ว การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือของเครื่องมือวัดสามารถพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ค่า IOC ที่มีค่า 0.05 ขึ้นไป แสดงว่ามีความสอดคล้องหรือเป็นตัวแทนจุดประสงค์ของวิชา

2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related Validity) เป็นความสอดคล้องสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนจากเครื่องมือวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับเกณฑ์ภายนอก

(Criterion) ที่สามารถใช้วัดคุณลักษณะที่ต้องการนั้นได้ เกณฑ์ภายนอกนี้อาจเป็นคะแนนจากแบบวัดอื่นหรือวิธีการอื่น ๆ ที่วัดสภาพปัจจุบันหรือสภาพในอนาคตของกลุ่มตัวอย่างได้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด ความเที่ยงตามเกณฑ์สัมพันธ์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพหรือความเที่ยงตรงร่วมสมัย (Concurrent Validity) หมายถึงความสอดคล้องสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบวัดที่สร้างขึ้นกับคะแนนที่ได้จากแบบวัดอื่น ๆ ที่กำหนดไว้แล้วในช่วงเวลาเดียวกัน หรือวิธีการอื่น ๆ ที่วัดสภาพปัจจุบันของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity) หมายถึงความสามารถของเครื่องมือที่จะบ่งบอกผลที่วัดในขณะนั้นได้ถูกต้องตามสภาพที่แท้จริงในอนาคต โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของเครื่องมือกับคะแนนเกณฑ์สัมพันธ์ซึ่งจะปรากฏในอนาคต เช่นแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อทำนายผลการเรียนในอนาคตก็อาจใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมปีสุดท้ายเป็นเกณฑ์สัมพันธ์ ซึ่งการคำนวณหาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์นี้อาจต้องเสียเวลารอคอย

3. ความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎีหรือความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) เป็นการหาว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดขอบเขตความหมายหรือคุณลักษณะประจำตามโครงสร้างทางทฤษฎีที่สมมุติขึ้นนั้นได้เพียงใด ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจัดว่าเป็นคุณสมบัติสำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดลักษณะที่เป็นนามธรรม

จากการศึกษาวิธีการหาคุณภาพรายฉบับด้านความเที่ยงตรงพบว่า พบว่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือจำแนกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น โดยการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้การตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องและ หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด

### ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 118-120) กล่าวถึงความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างไว้ว่า ในกรณีที่ต้องการแปรผลคะแนนสอบเพื่อสรุปอ้างอิงถึงลักษณะทั่วไปของบุคคลที่สนใจอาจเป็นลักษณะทางจิตวิทยา เช่น เชาวน์ปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะสติ ความสามารถ หรือคุณภาพด้านต่าง ๆ ของบุคคลลักษณะเหล่านี้ถือว่าเป็นโครงสร้างความคิดหรือภาวะสันนิษฐาน

(Construct) ซึ่งเป็นลักษณะภายในและเป็นนามธรรมไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง เมื่อนักวัดผลทำการวัดลักษณะภายในใดก็ตามแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นพื้นฐานของข้อตกลงเบื้องต้นว่าลักษณะนั้นมีอยู่จริง ลักษณะนั้นมีความแตกต่างจากลักษณะอื่น ๆ และลักษณะนั้นมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมที่ปรากฏหรือคะแนนที่ได้จากการสอบ แบบทดสอบที่นำมาใช้วัดลักษณะเหล่านี้จึงต้องมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจัดว่าเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดลักษณะที่เป็นนามธรรมซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงต้องทำการวัดทางอ้อมจึงจำเป็นต้องใช้การพิจารณาลักษณะนั้นในบริบทของทฤษฎีโดยอาศัยแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับการนิยามลักษณะที่มุ่งวัด เสนอโครงสร้างการวัด และกำหนดแนวทางตั้งสมมติฐานความสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดลักษณะนั้นกับลักษณะอื่น ๆ เพื่อทำการตรวจสอบความสอดคล้องและคำทำนายตามทฤษฎีกระบวนการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจึงมีความจำเป็นต้องใช้แนวคิดเชิงทฤษฎีถ้าปราศจากบริบทและการเสนอแนวทางของทฤษฎีที่แวดล้อมลักษณะที่มุ่งวัดแล้วการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของการวัดลักษณะดังกล่าวก็เป็นไปไม่ได้ เพราะว่าทฤษฎีเป็นแหล่งขององค์ความรู้ทั่วไปที่สมเหตุสมผลในการให้แนวคิด โครงสร้างนิยามและคำทำนายทฤษฎีจึงช่วยให้ทิศทางและแนวทางของการทดสอบเชิงประจักษ์เกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจึงจำเป็นต้องอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีอื่นเป็นที่ยอมรับและอาจใช้หลายทฤษฎีประกอบกันเพื่อให้ได้สมมติฐานหรือคำทำนายด้านต่าง ๆ ที่หลากหลายเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด หลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อใช้สนับสนุนทฤษฎีหรือสนับสนุนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่นิยมมีดังนี้ (ไพศาลวรคำ, 2552 : 260-267)

1. วิธีตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นวิธีพิจารณาเทียบกับ โครงสร้างที่กำหนด เครื่องมือวัดผลการเรียนที่เขียนข้อสอบวัดตามตารางลักษณะเฉพาะหรือตารางวิเคราะห์หลักสูตรสามารถหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ความสอดคล้อง
2. วิธีเปรียบเทียบคะแนนจากกลุ่มที่รู้จัก การศึกษาว่าเครื่องมือวัดโครงสร้างของสิ่งที่จะวัดได้โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ต่างกันสองกลุ่มที่รู้แจ้งชัดว่ากลุ่มหนึ่งมีคุณลักษณะในสิ่งที่ต้องการวัดส่วนอีกกลุ่มหนึ่งไม่มีคุณลักษณะในสิ่งนั้น แล้วเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากทั้งสองกลุ่มแล้วใช้ t-test ทดสอบก็สามารถสรุปว่าเครื่องมือวัดนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

3. วิธีเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานที่วัดคุณลักษณะเดียวกัน ค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือวัดกับเครื่องมือมาตรฐานที่วัดคุณลักษณะเดียวกันสามารถบ่งชี้หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างได้

4. วิธีการวิเคราะห์เมทริกซ์พหุลักษณะ – พหุวิธี (Multi-trait Multi-methods Matrix : MTMM) เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่อาศัยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการวัดหลาย ๆ ลักษณะ (Multi-trait) โดยใช้วิธีการวัดหลาย ๆ วิธีหรือแบบวัดหลาย ๆ ชุด (Multi-methods) โดยมุ่งตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือหลาย ๆ ชุดในการวัดลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่สนใจ

5. วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เป็นวิธีที่สามารถนำมาใช้หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่ตรงประเด็นมากที่สุด (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552 :131) การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเทคนิคทางสถิติสำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตค่าได้เพื่อหาลักษณะร่วมกันของชุดตัวแปรเหล่านั้น ลักษณะร่วมกันนี้เรียกว่าองค์ประกอบ (Factor) ซึ่งเป็นลักษณะที่คาดว่ามิมีอิทธิพลต่อคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวแปรหรือเป็นลักษณะที่ใช้อธิบายความแปรผันร่วมของกลุ่มตัวแปร องค์ประกอบเป็นตัวแปรเชิงสมมติฐานที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงแต่คาดว่าเป็นลักษณะหรือโครงสร้างที่เกิดจากการเกาะกลุ่มของตัวแปรที่ความสัมพันธ์กันสูงการวิเคราะห์องค์ประกอบทำให้ได้ตัวประกอบซึ่งสามารถใช้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือหรือแบบทดสอบได้ใน 2 ลักษณะได้แก่แบบทดสอบนั้นมุ่งวัดลักษณะใดสอดคล้องกับ โครงสร้างทฤษฎีของลักษณะที่มุ่งวัดนั้นเพียงใด และแบบทดสอบนั้นมุ่งวัดลักษณะใดเที่ยงตรงตามลักษณะที่ต้องการนั้นได้เพียงใด การวิเคราะห์องค์ประกอบในปัจจุบันมี 2 โมเดลได้แก่การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

จากการศึกษาวิธีการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมีหลายวิธี ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีของบลูมเรื่องหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาโดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

### การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่มีหลักการเชิงวิชาการเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์จนได้รับยกย่องว่าเป็นวิธีการที่เยี่ยมยอดทางการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่พึงปรารถนาคือการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor

Analysis) เป็นชื่อทั่วไปที่ใช้เรียกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีวิธีการและเป้าหมายการวิเคราะห์ต่างกันคือการวิเคราะห์ส่วนประกอบ การวิเคราะห์องค์ประกอบร่วม การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์องค์ประกอบเหล่านี้ไม่ว่าวิธีใดวิธีหนึ่งต่างก็เป็นวิธีการที่มีประโยชน์ต่อนักวิจัยทั้งสิ้น

เสรี ชัดเข้ม (2544 : 2-3) กล่าวถึงแนวคิดในการนำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันไปใช้วิเคราะห์เครื่องมือวัดเพื่อช่วยให้สามารถศึกษาเรื่องการพัฒนาเครื่องวัดได้อย่างน้อย 3 ประเด็น ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสนับสนุนการใช้ทฤษฎีเป็นแนวทางในการศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (คุณลักษณะของเครื่องมือที่ให้ผลการวัดสอดคล้องกับคุณลักษณะที่มุ่งวัดในทางทฤษฎี) ผู้วิจัยสามารถตรวจสอบว่าคำถามแต่ละข้อในเครื่องมือใช้วัดได้ตรงตามองค์ประกอบที่คาดหวังไว้หรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยต้องสร้างข้อคำถามในแบบทดสอบตามคุณลักษณะของทฤษฎีแล้วตรวจสอบว่าข้อคำถามวัดตามทฤษฎีที่คาดหวังไว้หรือไม่คุณลักษณะใดในทฤษฎีควรสัมพันธ์กันสูงและคุณลักษณะใดควรสัมพันธ์กันต่ำ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลสำหรับเสนอแนะว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ ในความเป็นจริงแล้วความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบตามทฤษฎีคือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์ (ความแปรปรวนร่วมของข้อคำถาม) นั่นเอง

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันใช้เปรียบเทียบโครงสร้างใช้ในการประมาณค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือวัดทางจิตเช่นความเชื่อมั่นแบบความคงที่ภายใน ความเชื่อมั่นแบบสอบซ้ำซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบดั้งเดิม ดังเช่นวิธีของคูเคอร์- ริชาร์ดสันหรือวิธีการของกรอนบาค กล่าวคือวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวัด (Measurement error) ออกจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ผลการประมาณค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือถูกต้องมากยิ่งขึ้น

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันใช้เปรียบเทียบโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือระหว่างกลุ่มประชากรตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไปพร้อม ๆ กันได้ เป็นการตรวจสอบว่าโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือคงที่หรือไม่เมื่อนำไปใช้กับกลุ่มประชากรที่แตกต่างกันเพื่อยืนยันว่าโครงสร้างองค์ประกอบหรือคุณลักษณะที่วัดในแต่ละกลุ่มประชากรเป็นองค์ประกอบเดียวกันหรือไม่



นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542 : 122) กล่าวถึงการวิเคราะห์องค์ประกอบว่าเป็นวิธีการอธิบายข้อมูลให้ง่ายขึ้นด้วยการลดจำนวนตัวแปร (Variable Reduction) โดยการพยายามหาโครงสร้างตัวประกอบจำนวนน้อย ๆ ที่จะแทนตัวแปรจำนวนมาก ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยทางสังคมศาสตร์และการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์นั้นเรามุ่งเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งเป็นลักษณะภายในที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงหรืออาจเรียกว่าตัวแปรแฝง และต้องศึกษาคุณลักษณะดังกล่าวนี้จากพฤติกรรมการแสดงออกของบุคคล โดยการวัดหรือการสังเกตพฤติกรรมเหล่านั้นแทนคุณลักษณะที่ต้องการศึกษา ในทางปฏิบัตินักวิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลได้เป็นตัวแปรสังเกตได้หลายตัวและใช้ การวิเคราะห์องค์ประกอบมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้องค์ประกอบอันเป็นคุณลักษณะที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันขึ้นเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบที่มีการ ปรับปรุงจุดอ่อนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจได้เกือบทั้งหมด โดยข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีความสมเหตุสมผลตรงตามความเป็นจริงมากกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ นักวิจัยต้องมีทฤษฎีสันับสนุนในการกำหนดเงื่อนไขบังคับซึ่งใช้ในการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักองค์ประกอบและเมื่อได้ผลการวิเคราะห์แล้วยังมีการตรวจสอบความสอดคล้องของ โมเดลเชิงประจักษ์อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมี 3 ประการ  
(นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542 : 122)

1. นักวิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบนี้ เพื่อตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบ
2. ใช้เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบ
3. ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างตัวแปรใหม่ แต่เทคนิคนี้สามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลโดยมีข้อตกลงเบื้องต้นน้อยกว่าเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เช่น ส่วนที่เป็นความคลาดเคลื่อนอาจสัมพันธ์กันได้

### 1. ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 137) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบของโมเดลองค์ประกอบ (Specification of the confirmatory factor model) ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดรายละเอียดรูปแบบของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ต้องนำมาตรวจสอบดังนี้

- 1.1 จำนวนองค์ประกอบร่วมและจำนวนตัวแปรสังเกตได้
- 1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบร่วมกับตัวแปรสังเกตได้และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับองค์ประกอบส่วนที่เหลือ
- 1.3 ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบร่วม
- 1.4 ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบส่วนที่เหลือ

2. ศึกษาคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล (Identification of the confirmatory factor model) การประมาณค่าพารามิเตอร์แต่ละตัวในโมเดลจะเป็นเอกลักษณ์ (Unique) ก็ต่อเมื่อโครงสร้างของโมเดลอยู่ในเงื่อนไขที่สามารถใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ที่สนใจทุกตัวได้ (Identify) ถ้าโมเดล ไม่ Identify ก็เป็นไปได้ที่จะประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลอย่างเป็นเอกลักษณ์ เงื่อนไขที่จะทำให้โครงสร้างโมเดลสามารถใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์มีดังนี้

2.1 เงื่อนไขที่จำเป็น (Necessary) สำหรับโครงสร้างของโมเดลคือจะต้องมีจำนวนหน่วยของข้อมูลมากกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่สนใจประมาณค่า

2.2 เงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอ (Necessary and sufficient) สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลคือพารามิเตอร์อิสระที่สนใจที่สนใจประมาณค่าทุกตัวจะต้องสามารถคำนวณหรือหาค่าได้โดยการจัดกระทำทางพีชคณิตในเทอมของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้

3. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล (Estimation of the confirmatory factor model) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น LISREL ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลโดยใช้หลักความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด (Maximum likelihood) ด้วยการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของประชากรและของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังสมการ

$$\begin{matrix} \Sigma & = & \Lambda & \Phi & \Lambda' & + & \Theta & \dots\dots\dots(1) \\ (p \times p) & = & (k \times p) & (p \times p) & (p \times k) & & (p \times p) \end{matrix}$$

เมื่อ  $\Sigma$  แทน เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้จากประชากร

$\Lambda$  แทน เมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้  
บนองค์ประกอบร่วม

$\phi$  แทน เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบร่วม

$\theta$  แทน เมทริกซ์ของค่าความคลาดเคลื่อน

ผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบค่าประมาณพารามิเตอร์ดังนี้

- 3.1 เมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้บนองค์ประกอบ
- 3.2 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ
- 3.3 เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบ

ส่วนที่เหลือ

4. ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูล (Assessment of fit in the confirmatory factor model)

5. แปลความหมายผลการวิเคราะห์ (Interpretation of the confirmatory factor model) ทำการแปลความหมายและสรุปผลการวิเคราะห์ตัวประกอบเชิงยืนยันอันถ้าผลที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานเชิงโครงสร้างตามโมเดลองค์ประกอบที่นำมาตรวจสอบก็เป็นหลักฐานสำหรับการยืนยันองค์ประกอบหรือลักษณะที่มุ่งวัด แต่ถ้าผลที่ได้ไม่สอดคล้องจะต้องหาแนวทางอธิบายสำหรับการปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงเครื่องมือ ทฤษฎี หรือ โมเดลเพื่อทำการตรวจสอบต่อไป

## 2. คำศัพท์สำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ใช้วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เช่น LISREL EQS AMOS เป็นต้น ในจำนวนนี้โปรแกรมลิสเรล (LISREL) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบแต่เนื่องจาก โปรแกรมใช้สัญลักษณ์ภาษากรีกและส่วนใหญ่ต้องเตรียมข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์ในรูปแบบเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ประกอบกับมีตำราส่วนใหญ่ใช้สัญลักษณ์ภาษากรีก ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องทราบคำศัพท์ในการวิเคราะห์คำศัพท์เหล่านี้เป็นคำที่ใช้อยู่แล้วในโมเดลสมการโครงสร้างที่สำคัญดังนี้ (เสรี ชัดแจ้ง, 2544 : 4-6)

### 1. ตัวแปรแฝง (Latent variables)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันนิยมเรียกองค์ประกอบ (Factors) เป็นตัวแปรวัดค่าโดยตรงไม่ได้ (Unmeasured variables) หรือตัวแปรแฝง (Latent variables) เพราะว่าคุณวิจัยไม่สามารถวัดหรือสังเกตค่าโดยตรงได้ ในความเป็นจริงแล้วตัวแปรแฝงก็คือ

ปริมาณของภาวะสันนิษฐานทางทฤษฎีที่ผู้วิจัยคาดการณ์ว่าเป็นสาเหตุของข้อคำถามหรือกลุ่มข้อคำถามที่มีค่าแน่นอน ในโมเดลการวิเคราะห์ตัวแปรแฝงเขียนแทนด้วยตัวอักษรกรีกพิมพ์เล็ก  $\xi$  (Xi) ในรูปวงกลมหรือวงรี

## 2. ตัวแปรสังเกตได้ (Observed variables)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันใช้คำว่า ตัวแปรสังเกตได้ (Observed variables) เมื่อกล่าวถึงข้อคำถามในเครื่องมือ เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถวัดหรือสังเกตอิทธิพลของตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) ได้โดยตรง ต้องวัดหรือสังเกตอิทธิพลของตัวแปรแฝงจากพฤติกรรมสังเกตการแสดงผลออกของบุคคลเช่น คะแนนที่ได้จากแบบวัด และเรียกตัวแปรสังเกตได้ว่า ตัวบ่งชี้ (Indicators) เพราะสามารถชี้บ่งถึงความมีอยู่จริงของตัวแปรแฝงได้ ในโมเดลการวิเคราะห์ตัวแปรสังเกตได้เขียนแทนด้วยตัวอักษร โรมันพิมพ์ใหญ่ X ลงในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

## 3. เศษเหลือ (Residuals)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันใช้คำว่า เศษเหลือ (Residuals) เมื่อกล่าวถึงคะแนนเศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนในการวัด ตามหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ เศษเหลือหมายถึง องค์ประกอบเฉพาะ เพราะในกระบวนการวัดผู้วิจัยทำให้เศษเหลือเป็นค่าเดียวและไม่สัมพันธ์กับตัวแปรแฝง เศษเหลือจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรสังเกตได้ ในโมเดลการวิเคราะห์ เศษเหลือเขียนแทนด้วยตัวอักษรกรีกพิมพ์เล็ก  $\delta$  (delta)

## 4. พารามิเตอร์ (Parameters)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสามารถประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์หรือตัวแปรต่าง ๆ ในโมเดลและค่าเศษเหลือได้ทุกค่า เนื่องจากตามทฤษฎีแล้วตัวแปรแฝงสัมพันธ์กันหรือความคลาดเคลื่อนในการวัดสัมพันธ์กันได้ นอกจากนี้อาจตั้งสมมติฐานว่าตัวแปรสังเกตได้ตัวใดเป็นตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบใดก็ได้ ความสัมพันธ์เหล่านี้จะเชื่อมโยงกันเป็นโครงสร้างเชิงเส้นตรงในโมเดลองค์ประกอบใช้ตัวอักษรกรีกจำแนกประเภทของพารามิเตอร์ตามเส้นทางโมเดล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง 2 ตัวแทนด้วยพารามิเตอร์ที่ใช้สัญลักษณ์  $\phi$  เรียกว่า phi การกำหนดค่าสำหรับเมทริกซ์พารามิเตอร์ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เมทริกซ์พารามิเตอร์ใน LISREL การกำหนดรูปแบบและค่า

ชื่อ	สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	ชื่อทาง LISREL	สัญลักษณ์ของค่าพารามิเตอร์	ขนาดของเมทริกซ์	รูปแบบที่เป็นไปได้	รูปแบบที่ถูกกำหนด	สถานะที่ถูกกำหนด
Lambda-Y	$\Lambda_y$	LY	$\lambda^{(y)}$	NY×NE	ID,IZ,ZI DI,FU	FU	FI
Lambda-X	$\Lambda_x$	LX	$\lambda^{(x)}$	NX×NK	ID,IZ,ZI DI,FU	FU	FI
Beta	B	BE	$\beta$	NEXNE	ZE,SD,FU	ZE	FI
Gamma	$\Gamma$	GA	$\gamma$	NEXNK	ID,IZ,ZI DI,FU	FU	FR
Phi	$\Phi$	PH	$\phi$	NK×NK	ID,DI, SY,ST	SY	FR
Psi	$\Psi$	PS	$\psi$	NEXNE	ZE,DI,SY	DI	FR
Theta-Epsilon	$\Theta\epsilon$	TE	$\theta^{(\epsilon)}$	NY×N- Y	ZE,DI,SY	DI	FR
Theta-Delta	$\Theta\delta$	TD	$\theta^{(\delta)}$	NX×NX	ZE,DI,SY	DI	FR

ที่มา : (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2548 : 11)

### 3. การประเมินความสอดคล้องของโมเดล

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2543 : 28) กล่าวว่าส่วนสำคัญที่สุดในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL คือการประเมินความสอดคล้องและการปรับแก้โมเดลให้เหมาะสมการประเมินความสอดคล้อง โดยการประมาณค่าสถิติความสอดคล้องของ โมเดล (Measures of overall fit) ดังนี้ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2543 : 28 ; นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 54-59)

1. ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi - Square Statistics) เป็นค่าสถิติใช้ทดสอบสมมติฐานความสอดคล้อง ถ้าค่าสถิติไค-สแควร์มีค่าสูงมากจนมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าโมเดลไม่สอดคล้องและถ้าหากมีค่าน้อยมากจนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่า โมเดลสอดคล้อง
2. ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of fit Index ; GFI) ค่าดัชนี GFI จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 และเป็นค่าที่ไม่ขึ้นกับกลุ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ถ้าหากดัชนี GFI

มีค่ามากกว่าและเข้าใกล้ 0.9 และเข้าใกล้ 1 แสดงว่าโมเดลตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of fit Index ; AGFI) เมื่อนำค่าดัชนี AGFI มาปรับแก้โดยคำนึงถึงขนาดขององศาความเป็นอิสระ (Degree of Freedom ; df) ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าดัชนี AGFI ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ถ้ามีค่ามากกว่า 0.9 และเข้าใกล้ 1 แสดงว่าโมเดลตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4. ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (Root Mean Square Residual ; RMR) ค่าดัชนี RMR เป็นดัชนีใช้เปรียบเทียบระดับความสอดคล้องข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลสองโมเดล โดยเฉพาะกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน ค่าดัชนี RMR มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.05 หรือเข้าใกล้ 0 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5. ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่าง โดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation ; RMSEA) เป็นค่าดัชนี RMSEA เป็นค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ มีลักษณะการประมาณค่าเช่นเดียวกับค่าดัชนี RMR นั่นคือมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.05 หรือเข้าใกล้ 0 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ศุภมาส อังสุโชติ และคณะ (2552 : 25) กล่าวว่าโมเดลการวัดเป็นโมเดลที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้วัดตัวแปรแฝง ดังนั้นในการแปรผลการวิเคราะห์ควรจะพิจารณาด้วยว่าตัวแปรสังเกตได้วัดตัวแปรแฝงได้มากน้อยเพียงใด การพิจารณาประสิทธิภาพของโมเดลการวัดต้องพิจารณาทั้งความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

ความเที่ยงตรง หมายถึงความสามารถของตัวแปรหรือตัวบ่งชี้ที่ใช้วัดตัวแปรแฝงในโมเดลโดยพิจารณาจากความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ในเมทริกซ์ LX หรือ LY ค่าน้ำหนักองค์ประกอบควรมีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติ (t-value มากกว่า 1.96) นอกจากนี้สามารถเปรียบเทียบความสำคัญของตัวแปรว่าตัวแปรใดใช้วัดตัวแปรแฝงได้ดีที่สุด โดยการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardize Loading)

ความเชื่อมั่น หมายถึงความคงเส้นคงวา ของการวัดหรือระดับที่ตัวแปรปราศจากความคลาดเคลื่อน การพิจารณาความเชื่อมั่นของตัวแปรพิจารณาที่ผลการวิเคราะห์ในส่วน of SQUARE MULTIPLE CORRELATION เป็นสัดส่วนความแปรปรวนของตัวแปรที่

อธิบายได้โดยตัวแปรแฝง

#### 4. การปรับโมเดล

สุภมาศ อังสุโชติ และคณะ (2552 : 27) กล่าวถึงการปรับโมเดลของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันว่าจะใช้เมื่อ โมเดลการวิจัยยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ การปรับ โมเดลจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจะให้มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ขึ้นใหม่จนกว่าโมเดลที่วิเคราะห์ใหม่จะสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในการปรับโมเดลจะพิจารณาค่า Modification Index หรือ MI ในผลการวิเคราะห์เพราะค่าของ MI จะแสดงให้เห็นอย่างคร่าว ๆ ว่าหากมีการเพิ่มพารามิเตอร์ใน โมเดลและทำการวิเคราะห์ใหม่ ค่า  $\chi^2$  จะลดลงเท่ากับค่าของ MI ทั้งนี้ควรเลือกปรับโมเดลที่ค่า MI มากที่สุดโดยค่า MI ที่มากกว่า 3.84 ถือว่ามาก หลักการปรับโมเดลมีดังนี้

1. ต้องมีเหตุผลเชิงทฤษฎีและสามารถอธิบายได้ว่าทำไมจึงปรับ โมเดลได้
2. ปรับทีละ 1 พารามิเตอร์ แล้ววิเคราะห์ใหม่
3. พิจารณาร่วมกับ EPC (Expected parameter change) ซึ่งเป็นค่าที่บอก

ขนาดและทิศทางของพารามิเตอร์ที่กำลังจะปรับ พารามิเตอร์ที่ควรปรับควรมีค่า EPC สูง ๆ และมีค่า MI สูง ๆ

นัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2541 : 8) กล่าวถึงดัชนีการปรับ โมเดล (Model Modification Index) ว่าเป็นการวัดที่สัมพันธ์กับพารามิเตอร์คงที่และพารามิเตอร์อิสระของ โมเดล ดัชนีการปรับ โมเดลจึงทำนายค่าที่ลดลงของ  $\chi^2$  ถ้าพารามิเตอร์กำหนดหรือคงที่ตัวหนึ่งถูกทำให้เป็นอิสระเมื่อดำเนินการแก้ไขพารามิเตอร์แล้วประมาณค่าใหม่จะมีผลให้ โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลมากขึ้น ดังนั้นดัชนีการปรับ โมเดลจะเท่ากับผลต่างของค่า ไค-สแควร์ ระหว่าง 2 โมเดลคือโมเดลแรกจะมีพารามิเตอร์ตัวหนึ่งเป็นพารามิเตอร์กำหนดหรือคงที่กับอีกโมเดลหนึ่งมีพารามิเตอร์ตัวนั้นเป็นพารามิเตอร์อิสระ ดังนั้นดัชนีการปรับ โมเดลที่มีค่ามากแสดงว่าพารามิเตอร์นั้นมีส่วนช่วยให้โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเมื่อถูกกำหนดให้เป็นอิสระ

ดัชนีการปรับ โมเดลจะเกี่ยวข้องกับค่าคาดหวังของการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ (Expected Parameter Change : EPC) ซึ่งจะบ่งบอกถึงความเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ที่คาดหวังว่าจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางบวกหรือลบเมื่อกำหนดพารามิเตอร์ตัวหนึ่งให้เป็นอิสระเมื่อดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแล้วผลปรากฏว่าไม่มีความสอดคล้องของ โมเดลกับข้อมูล ผู้วิจัยสามารถหาวิธีการแก้ไข โมเดล โดยอาจปรับแก้ค่าพารามิเตอร์ที่เป็นพารามิเตอร์

อิสระให้เป็นพารามิเตอร์คงที่ หรือปรับแก้ค่าพารามิเตอร์คงที่ให้เป็นพารามิเตอร์อิสระ

### 5. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่หนึ่งและอันดับขั้นที่สอง

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่หนึ่งต้องมีสมมติฐานวิจัยที่แน่นอนว่าองค์ประกอบใดส่งอิทธิพลไปยังตัวแปรสังเกตได้ กล่าวอีกอย่างหนึ่งก็จะต้องทราบว่าโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและกำหนดเป็น โมเดลการวิจัยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันคือการตรวจสอบว่าข้อมูลเชิงประจักษ์สอดคล้องกับโมเดลตามสมมติฐานการวิจัยสมการของ โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่หนึ่งดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542 : 26)

$$X = \Lambda_x \xi + \delta \quad \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ	$X$ (Eks)	แทน	เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกสังเกตได้ $X$ ขนาด ( $NX \times 1$ )
	$\Lambda_x$ (Lambda - X)	แทน	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ $X$ บน $K$ ขนาด ( $NX \times NK$ )
	$\xi$ (Xi)	แทน	เวกเตอร์ตัวแปรนอกแฝง $K$ ขนาด ( $NK \times 1$ )
	$\delta$ (delta)	แทน	เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน $d$ ในการวัดตัวแปร $X$ ขนาด ( $NX \times 1$ )
โดยที่	$NX$	แทน	จำนวนตัวแปรภายนอกสังเกตได้
	$NK$	แทน	จำนวนตัวแปรนอกแฝง

กรณีที่มีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่หนึ่งมีจำนวนองค์ประกอบจำนวนมากและองค์ประกอบดังกล่าวอาจสามารถถูกอธิบายจากตัวแปรแฝงอื่น ๆ ที่ไม่มีอิทธิพลทางตรงกับตัวแปรสังเกต (ชาญวิทย์ จรัสสุทธิอิสร. 2545 : 51 ; อ้างอิงมาจาก Bollen. 1989 : 313-314) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่สองจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดจำนวนองค์ประกอบที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ลงได้ อย่างไรก็ตามการกำหนดองค์ประกอบของตัวแปรลำดับขั้นที่สองยังคงยึดหลักการเดียวกันกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่หนึ่งคือต้องมีทฤษฎีหรืองานวิจัยสนับสนุนองค์ประกอบดังกล่าวมาอย่างดี



การศึกษาองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่สองนั้นจะกระทำได้ที่ต่อเมื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่หนึ่งมีความเหมาะสมกับข้อมูลเป็นอย่างดี และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่หนึ่ง ได้ผลว่ายังมีองค์ประกอบจำนวนมากและทุกองค์ประกอบต่างมีความสัมพันธ์กัน (ชาญวิทย์ จรัสสุทธิอิสร. 2545 : 51) สมมติฐานการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่สองนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่หนึ่งแต่องค์ประกอบลำดับขั้นที่สองจะเป็นตัวแปรภายนอกที่ส่งอิทธิพลไปยังตัวแปรภายในแฝง (องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่หนึ่ง) สมการของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่สอง ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 : 27)

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$Y = \Lambda_y\eta + \varepsilon \quad \dots\dots\dots(4)$$

เมื่อ	$\eta$ (Eta)	แทน	เวกเตอร์ตัวแปรภายในแฝง E ขนาด (NE × 1)
	$\beta$ (Beta)	แทน	เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรภายในแฝง (E) ขนาด (NE × NE)
	$\Gamma$ (Gamma)	แทน	เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง (K) ไปตัวแปรภายในแฝง (E) ขนาด (NE × NK) ในที่นี้คือเมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่สอง
	$\xi$ (Xi)	แทน	เวกเตอร์ของตัวแปรภายนอกแฝง K ขนาด (NK × 1)
	$\zeta$ (Zeta)	แทน	เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน z ของตัวแปรภายในแฝง (E) ขนาด (NE × 1)
	Y (Wi)	แทน	เวกเตอร์ตัวแปรภายในสังเกตได้ Y ขนาด (NY × 1)
	$\Lambda_y$ (Lambda – Y)	แทน	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ Y บน E ขนาด (NY × NE)ในที่นี้คือเมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับขั้นที่หนึ่ง

## ๕ แทน เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน $e$ ในการวัดตัวแปร Y ขนาด ( $NY \times 1$ )

จากการศึกษาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงของเครื่องมือ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์คุณภาพด้านความเที่ยงตรงของแบบวัดการคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมเรื่องหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item – Objective Congruence Index : IOC) โดยใช้การตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่สอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

### เกณฑ์ปกติ

#### 1. ความหมายของเกณฑ์ปกติ

Anastasi (1988 : 264) ให้ความหมายของเกณฑ์ไว้ว่า เกณฑ์ปกติ (Norm) หมายถึง คะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นมาตรฐาน ใช้สำหรับอ้างอิงในการแปลความหมายของคะแนนของแบบทดสอบ เพื่อระบุว่าผู้ทดสอบอยู่ในตำแหน่งใดในการกระจายของคะแนน ซึ่งสอดคล้องกับ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 313 - 314) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติ เป็นเกณฑ์มาตรฐานของคะแนนที่ได้รับจากการจัดกระทำขึ้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ได้รับการดำเนินการทดสอบจากแบบทดสอบที่ต้องการสร้างเกณฑ์ปกติภายใต้เงื่อนไขภาวการณ์สอบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อนำไปใช้อ้างอิงและแปลผลคะแนนดิบ

#### 2. ชนิดของเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติแบ่งชนิดได้ตามลักษณะของประชากรและตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบดังนี้ (สมนึก ภัททิยชนี. 2546 : 1-12)

##### 2.1 การแบ่งชนิดตามลักษณะของประชากร ได้แก่

##### 2.1.1 เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National norms) การสร้างเกณฑ์ปกติ

ระดับชาตินั้นใช้ประชากรที่นิยามไว้มากมายทั่วประเทศ เช่น หากเกณฑ์ปกติของวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก็ต้องสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั่วประเทศ หรือกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทั่วประเทศ จำนวนนักเรียนที่จะต้องสอบจึงมีมากมาย เพื่อให้รู้

ว่าสร้างในปี พ.ศ.ใดก็ต้องกำหนดวันเดือนปีการสร้างไว้ด้วย เพื่อคนใช้เกณฑ์ปกติจะรู้ว่าทันสมัยหรือไม่

2.1.2 เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms) เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัดหรือระดับอำเภอ เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรืออำเภอ เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบความสามารถในวิชาการของนักเรียนคนหนึ่งกับคนทั้งจังหวัดหรืออำเภอว่าเด็กคนนั้นสอบแล้วจะอยู่ในระดับใด เก่งหรืออ่อนกว่าคนอื่นเพียงใด จะได้หาทางปรับปรุงแก้ไขทัน

2.1.3 เกณฑ์ปกติของโรงเรียน (School norms) โรงเรียนบางแห่งมีขนาดใหญ่ นักเรียนแต่ละชั้นมีจำนวนมาก เวลาสร้างข้อสอบแต่ละวิชาแต่ละระดับชั้น ได้มีมาตรฐานแล้วจะสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนตนเองก็ได้ กรณีสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนเดี่ยวหรือกลุ่มโรงเรียนในเครือ เรียกว่าเกณฑ์ปกติของโรงเรียน ใช้ประเมินเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วนรวมของโรงเรียน และใช้ประเมินการพัฒนาของโรงเรียนได้ด้วย โดยดูได้จากการศึกษาแต่ละปีว่า เดี๋ยวหรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกณฑ์ปกติเอาไว้

2.2 การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบได้แก่

2.2.1 เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile norms) เกณฑ์ปกติแบบนี้สร้างจากคะแนนดิบที่มาจากประชากรหรือ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี แล้วดำเนินการตามวิธีการสร้างเกณฑ์ปกติทั่วไป เมื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เสร็จก็หยุดแค่นั้น เกณฑ์ปกติแบบนี้เป็นเกณฑ์ที่จัดอันดับเท่านั้น จะนำไปบวกลบกันไม่ได้ แต่สามารถเทียบและแปลความหมายได้ เช่น เด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนน ไปเทียบกับเกณฑ์ปกติตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 แสดงว่าถ้ามีคนเข้าสอบ 100 คน เขามีความสามารถเหนือคนอื่น 80 คน

เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์สามารถใช้ได้กับงานทุกชนิดอย่างกว้างขวาง สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างใดก็ได้ ใช้ได้กับทุกระดับอายุไม่ว่าเด็กหรือผู้ใหญ่ ใช้ได้ทั้งสถานการณ์ทางการศึกษาหรือการทำงาน จะเห็นว่าเกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์จะใช้เป็นมาตรฐานในการแปลความหมายของกลุ่มคะแนนแต่ละกลุ่มบุคคลในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.2.2 เกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐาน (Standard score norms) คะแนนมาตรฐาน หมายถึง คะแนนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเท่ากับหนึ่ง การแจกแจงคะแนนมาตรฐานที่นิยมใช้มีหลายรูปแบบ เช่น

1) คะแนนมาตรฐานซี (Z-score) เป็นระบบคะแนนมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 จึงสามารถใช้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Z) ในการเปรียบเทียบกันได้

2) เกณฑ์ปกติคะแนนที (T-score) เป็นคะแนนมาตรฐานที่ได้รับการจัดทำให้ค่าเฉลี่ยเป็น 50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 10

3) คะแนนสเตโน (Stanine norms) เป็นระบบคะแนนที่แบ่งคะแนนต่าง ๆ ซึ่งกระจายอยู่ในลักษณะของโค้งปกติออกเป็น 9 ช่องคะแนน คือ จากสเตโนที่ 1 ถึง สเตโนที่ 9 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่สเตโนที่ 5 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 2 ในแต่ละช่วงสเตโนจะห่างกันประมาณ 0.5 ช่วงคะแนนมาตรฐานซี (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2549 : 21-22)

4) คะแนนมาตรฐานปกติที (Normalized standard T-score) เป็นคะแนนมาตรฐานที่แปลงจากคะแนนดิบให้อยู่ในรูปคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์แล้วถือว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์นั้นเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์โค้งปกติ จากนั้นเทียบเปอร์เซ็นต์ไทล์นั้นกับคะแนนทีของโค้งปกติจะได้คะแนนทีของคะแนนดิบแต่ละตัว

2.2.3 เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age norms) เป็นระดับอายุที่ตรงกับคะแนนเฉลี่ยของเด็กในระดับอายุนั้น ๆ ในการคำนวณหาเกณฑ์ปกติเทียบอายุก็ใช้การทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนระดับอายุนั้น การแปลความหมายของผลที่ได้จากการเทียบอายุ ผลการทดสอบได้สูงหรือต่ำกว่ากลุ่มคนในระดับอายุนั้นมากเท่าไร (กี่ปี กี่เดือน) เกณฑ์ปกติอายุเหมาะที่จะใช้กับเด็กวัยประถม และความสามารถระดับนั้นควรเป็นความสามารถที่เจริญเติบโตไปตามพัฒนาการของบุคคล จึงไม่เหมาะที่จะเป็นเกณฑ์ปกติเทียบอายุกับวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่

2.2.4 เกณฑ์ปกติตามระดับชั้น (Grade norms) คือ คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากบุคคลในชั้นเรียน การสร้างเกณฑ์ปกติระดับชั้นทำได้โดยการทดสอบกับกลุ่มนักเรียนที่เป็นตัวแทนในแต่ละระดับชั้นเรียน แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยของแต่ละชั้น

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 โดยนำคะแนนจากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในครั้งที่ 3 แล้วเทียบหาค่า T ปกติ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบวัดการคิดมีดังต่อไปนี้

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ระพีพันธ์ุ ธรรมะ (2544 : 79) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนแบบแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนแบบปัญหา มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ ประกอบด้วยชนิดข้อคำถาม 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดข้อคำถามแบบการคิดวิเคราะห์คำอธิบาย และชนิดข้อคำถามแบบเหตุผลเชิงตรรก

บุญเชิด ชุมพล (2547 : 66) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนอานวยวิทย์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จังหวัดสมุทรปราการ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในช่วงชั้นที่ 3 ผลการศึกษาดังนี้ได้มีดังนี้คือ 1) คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 15.69, 18.55 และ 20.93 ตามลำดับ โดยนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงสุด รองลงมาคือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และต่ำสุด คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเมื่อพิจารณาตามเพศ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นชายมีคะแนนเฉลี่ย ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงสุด คือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 21.74 รองลงมาคือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้คะแนนเท่ากับ 19.25 และที่ได้คะแนนต่ำสุดคือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ 17.37 ส่วนนักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงสุด คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 20.12 รองลงมาคือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้คะแนนเท่ากับ 17.86 และที่ได้คะแนนต่ำสุดคือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้คะแนน 14.05 และคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยจำแนกตามเพศชาย และหญิง ที่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 19.46 และ 17.34 ตามลำดับส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

ที่ 3 และนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 2.04–2.55 และ 1.59–2.65 ตามลำดับแสดงว่าการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชาย และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาหญิง ในช่วงชั้นที่ 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่อยู่ระดับชั้นที่สูงกว่าจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นที่ต่ำกว่า 4) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้นเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภัทรารณณ์ พัทธ์ชัยธรรม (2545 : 104–105) ได้ศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโนทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชนิดตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .89 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .22 - .78 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .21 - .77 (2) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่น .76 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .26 - .80 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 - .67 (3) แบบทดสอบเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษา เป็นแบบทดสอบแบบลิเกิร์ต มีการประเมิน 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .88 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .55 – 5.80 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างและแผนภูมิโนทัศน์กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชอบกิจ กนกหงส์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู การศึกษาแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดฉบับร่าง จำนวน 50 ข้อ และคัดให้เหลือ 35 ข้อ ระยะที่ 2 เป็นการปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัด โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 3 ครั้ง เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและหาคุณภาพทั้งฉบับ ระยะที่ 3 เป็นการสร้าง

เกณฑ์ปกติ โดยสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นในรูปของคะแนนที่ปกติ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ กล่าวคือ ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.90 ค่าAGFI เท่ากับ 0.89 และค่า RMR เท่ากับ 0.045 ส่วนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างโดย ซาลินี เอี่ยมศรี เท่ากับ 0.557 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.742 และความเชื่อมั่นแบบความคงเส้นคงวาโดยการวัดซ้ำ มีค่าเท่ากับ 0.917 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.241 ถึง 0.688 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.058 ถึง 0.491 โดยมีการสร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนที่ปกติเพื่อใช้ในการแปลความหมายของคะแนนสำหรับผู้เกี่ยวข้องด้วย

จาดุพัทธ์ พากเพียร (2547 : 87) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดศรีสะเกษ เครื่องมือในการวิจัย เป็นแบบทดสอบตามความคิดทฤษฎีของ Guilford จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ 2) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางสัญลักษณ์ (ตัวเลข) แบบความสัมพันธ์ 3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ และ 4) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางสัญลักษณ์ (ตัวเลข) แบบความสัมพันธ์ พบว่า ในด้านการคิดวิเคราะห์สมรรถภาพทางสมองของนักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 47.80) อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมา (ร้อยละ 30.50) มีสมรรถภาพทางสมองอยู่ในระดับสูง และร้อยละ 21.70 มีสมรรถภาพทางสมองอยู่ในระดับต่ำ ในด้านความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 62.20) มีสมรรถภาพทางสมองอยู่ในระดับต่ำ รองลงมา (ร้อยละ 35.30) มีสมรรถภาพทางสมองอยู่ในระดับปานกลาง และร้อยละ 2.50 มีสมรรถภาพทางสมองอยู่ในระดับสูง

พัชริน สุภารี (2550 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ตามทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watsom และ Glaser ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 6,302 คน การวิจัยครั้งนี้มี 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การดำเนินการสร้างแบบวัดฉบับร่าง จำนวน 65 ข้อ และคัดเลือกให้เหลือ 50 ข้อ ระยะที่ 2 เป็นการปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบวัด โดยนำแบบวัดไปทดสอบกับนักเรียน 3 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดการคิด

อย่างมีวิจารณ์ญาณมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ กล่าวคือ ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.870 ค่า AGFI เท่ากับ 0.858 และค่า RMR เท่ากับ 0.011 ส่วนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่สร้างโดยลำไย สนั่นรัมย์ นั้นมีค่าเท่ากับ 0.523 ค่าความเที่ยงแบบความคงเส้นคงวาโดยการวัดซ้ำ มีค่าเท่ากับ 0.889 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.09 ถึง 0.45

ประสพ ศรีสมบุรณ์ (2551 : 107-108) ได้สร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่า ด้านคุณภาพของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา มีค่าความยาก (p) รายข้อระหว่าง 0.41 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อระหว่าง 0.20 ถึง 0.65 มีความเชื่อถือได้ทั้งฉบับ 0.73 ฉบับที่ 2 แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา มีค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อระหว่าง 0.44 ถึง 0.79 และมีค่าความเชื่อถือได้ทั้งฉบับ 0.87 ส่วนด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า นักเรียนโดยรวมมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในระดับสูงโดยส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงมาก ร้อยละ 48.82 รองลงมาระดับสูง ร้อยละ 31.36 ระดับปานกลาง ร้อยละ 17.16 และระดับต่ำ ร้อยละ 2.66 ส่วนความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ในระดับต่ำโดยส่วนใหญ่ในระดับต่ำ ร้อยละ 31.36 รองลงมาระดับปานกลาง ร้อยละ 28.11 ระดับต่ำมาก ร้อยละ 26.04 ระดับสูง ร้อยละ 11.83 และสูงมาก ร้อยละ 2.66 ตามลำดับ

ศิรินภา นามมณี (2551 : 84 - 86) ได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบวัดที่สร้างขึ้นแบ่งเป็น 3 ตอน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 จำนวน 6,557 คน การศึกษาแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการดำเนินการสร้างแบบวัด ระยะที่ 2 เป็นการปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบวัด และ



ระยะที่ 3 เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติการศึกษาพบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ นั่นคือ ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่าง โมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.827 ค่า AGFI เท่ากับ 0.810 และค่า RMR เท่ากับ 0.0137 โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบวัดความสามารถเลื่อนไหล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่สร้างโดย สุนิดา กิตติศรีธนานันท์ เท่ากับ 0.61 ค่าความเที่ยงแบบความคงเส้นคงวาโดยการวัดซ้ำมีค่าเท่ากับ 0.93 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 0.69 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.55

ณัฐชยา สีดาโคตร (2552 : 88-91) ได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น แบ่งเป็น 3 ตอน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 3,872 คน การศึกษาแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ระยะที่ 2 เป็นการปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบทดสอบ และระยะที่ 3 เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ นั่นคือ ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.84 ค่า AGFI เท่ากับ 0.82 และค่า RMR เท่ากับ 0.06 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างโดย พิชริน สุภารี เท่ากับ 0.66 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายในแบบทดสอบ เท่ากับ 0.81 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.67 โดยมีการสร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนที่ปกติเพื่อใช้ในการแปลความหมายของคะแนน สำหรับผู้เกี่ยวข้องด้วย

## 2. งานวิจัยในต่างประเทศ

ลอสมแมน (Rosman, 1966 ; อ้างถึงใน จงรักษ์ ตั้งละมัย, 2545 : 24) ได้ศึกษาการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และยังพบต่อไปอีกว่า การคิดแบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ในทางลบกับแบบทดสอบวัดสติ ปัญญา

ของเวชเลอร์ (Wechsler Intelligence Scale for Children) ในฉบับเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) การจัดเรียงรูป (Picture Arrangement) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เกี่ยวกับด้านภาษา (Verbal Test) นอกจากนั้นการคิดวิเคราะห์ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุและมีความสัมพันธ์กับความพร้อมการเรียนรู้และแรงจูงใจอีกด้วย

ลัมพกิน (Lumpkin. 1991 : Abstract ; อ้างถึงใน ฤทัยวรรณ คงชาติ. 2544 : 63)

ได้ศึกษาผลการสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนระดับ 5 และ 6 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อได้สอนทักษะการคิดวิเคราะห์แล้วนักเรียนระดับ 5 และ 6 มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนระดับ 5 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาไม่แตกต่างกันสำหรับนักเรียนระดับ 6 ที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ลีวิน (Levin. 1983 ; อ้างถึงในคอมเบอร์ และคีฟส์ (Comber and Keeves. 1973

: 288) ในโครงการ IEA ที่ทำการวิจัยกับนักเรียน 19 ประเทศ พบว่า นักเรียนจะปฏิบัติงานได้ดีในกรณีทำงานเหล่านั้น ให้ความสามารถด้านการคิด ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) และจะปฏิบัติงานได้ดีพอสมควรเมื่อเป็นงานที่ใช้ความสามารถด้านการคิดที่ซับซ้อนเช่น การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) การประเมิน (Evaluation) จากการศึกษาวิจัยภายในประเทศ และต่างประเทศ พบว่า การพัฒนาความสามารถทางการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญและความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียนของทุกช่วงชั้น การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จะต้องมีการฝึกปฏิบัติ รูปแบบ วิธีการสอน รวมถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดและต้องทำการประเมินหาคุณภาพของแบบทดสอบด้านการคิด โดยการหาคุณภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ ได้แก่การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา การหาความตรงเชิงโครงสร้าง การหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากแบบทดสอบ หาค่าความเชื่อถือได้ จึงจะทำให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน แล้วนำเครื่องมือที่มีคุณภาพนำมาพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านการคิดตามวัตถุประสงค์