

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พอลิเมอร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ครั้นนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
  - 1.1 วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย
  - 1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.4 สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
  - 2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
  - 2.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
  - 2.3 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
3. การจัดการเรียนรู้เทคนิค POE
  - 3.1 แนวคิดการจัดการเรียนรู้เทคนิค POE
  - 3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค POE
  - 3.3 จุดเด่นของการจัดการเรียนรู้เทคนิค POE
4. การสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE
5. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
  - 5.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
  - 5.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
6. การคิดวิเคราะห์
  - 6.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

- 6.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
- 6.3 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
- 6.4 เทคนิคในการคิดวิเคราะห์
- 6.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
- 6.6 การวัดและประเมินการคิดวิเคราะห์
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 7.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 7.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 7.4 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
9. ความพึงพอใจ
  - 9.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 9.2 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ
  - 9.3 องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ
  - 9.4 วิธีการสร้างความพึงพอใจ
  - 9.5 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)**

**1. วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย**

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 4-7) ได้กำหนดวิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย  
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

## วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

## หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

## 2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม

และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

### 3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, หน้า 1-2) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุดจึงได้จัดทำตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษาครูผู้สอนตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครู สื่อประกอบการเรียน การสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุง เพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายใน สาระการเรียนรู้เดียวกันและระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ

### เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

## สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปฏิกิริยาการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### สาระที่ 4 ชีววิทยา

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยา และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัด ชั้นปี

มาตรฐาน ว 4.3 เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊ส และคายน้ำของพืช การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอก และการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืชรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.4 เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ รวมทั้งการหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาคุณภาพและพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.5 เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประชากรและรูปแบบการเพิ่มของ



ประชากร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหา และผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์และแนวทางการแก้ไขปัญหา

### สาระที่ 5 เคมี

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมี และสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 5.2 เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

### สาระที่ 6 ฟิสิกส์

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัม และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 6.2 เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 6.3 เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้า และกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 6.4 เข้าใจความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยน อุณหภูมิและสถานะของสสาร สภาพยืดหยุ่นของวัสดุและมอดูลัสของยัง ความดันใน ของไหล แรงพุงและหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิวและแรงหนืดของของเหลว ของไหล อุดมคติและสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอุดมคติและ พลังงานใน ระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปฏิกิริยาการณโฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค กัมมันตภาพรังสี แรงแวนเดอวาลส์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 7 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณี พับตีภัย และผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม การศึกษาลำดับชั้นหิน ทรัพยากรธรณี แผนที่ และการนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจสมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของ อากาศบนโลก การหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรการเกิดเมฆ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โลก และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพยากรณ์อากาศ

มาตรฐาน ว 7.3 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ของ ดาราศาสตร์กับมนุษย์จากการศึกษาตำแหน่งดาวบนทรงกลมฟ้าและปฏิสัมพันธ์ภายใน ระบบสุริยะ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศในการดำรงชีวิต

### สาระที่ 8 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึง ผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 8.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่ พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใน การเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

#### 4. สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิชาเคมีเป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่ ว 5.1 ว 5.2 และ ว 5.3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะสอดคล้องกับ ว 5.1 และ ว 5.3 มีผลการเรียนรู้ดังนี้

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมี และสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6)

1. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสามที่พบในชีวิตประจำวัน
2. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ และสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์
3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน
4. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน 1 หมู่ ตามระบบ IUPAC
5. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ
6. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
7. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
8. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
9. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

10. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม
11. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์ หรือพอลิเมอร์
12. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
13. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติก และผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
14. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์
15. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่าง ผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข

มาตรฐาน ว 5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน และการแก้ปัญหาทางเคมี

ผลการเรียนรู้ (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6)

1. กำหนดปัญหา และนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม
2. แสดงหลักฐานถึงการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจ
3. นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์ หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
4. แสดงหลักฐานการเข้าร่วมการสัมมนา การเข้าร่วมประชุมวิชาการหรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ

## รายวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยรายวิชาเคมี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 มีคำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในมาตรฐาน ว 5.1 ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ดังนี้

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของสารประกอบอินทรีย์และเคมีอินทรีย์ การเขียนสูตรโครงสร้างแบบลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ และสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์ วิเคราะห์โครงสร้าง ประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน การเขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ตามระบบ IUPAC ไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ จุดเดือด และการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน ประโยชน์ของสารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์ หรือพอลิเมอร์ สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ ทดสอบ ระบุประเภทของพลาสติก เส้นใย รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ ผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ ตลอดจนแนวทางแก้ไข

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

จากคำอธิบายรายวิชาดังกล่าว สามารถกำหนดหน่วยการเรียนรู้รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในมาตรฐาน

ว 5.1 ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ดังตาราง 1

ตาราง 1 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

| หน่วยที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้   | เวลา (ชั่วโมง) |
|----------|--|----------------|
| 1        | <b>สารประกอบอินทรีย์</b><br>1.1 ความหมายของสารประกอบอินทรีย์<br>1.2 พันธะเคมีในสารประกอบอินทรีย์<br>1.3 สูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์<br>1.4 ประเภทและหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์<br>1.5 การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์<br>1.6 ไอโซเมอริซึม<br>1.7 สมบัติของสารประกอบอินทรีย์<br>1.8 สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวัน<br>และอุตสาหกรรม | 22             |
| 2        | <b>สารประกอบไฮโดรคาร์บอน</b><br>2.1 พันธะของคาร์บอน<br>2.2 สารประกอบไฮโดรคาร์บอน<br>- แอลเคน<br>- แอลคีน<br>- แอลไคน์<br>- สารประกอบอะโรมาติก<br>2.3 ปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน   |                |

ตาราง 1 (ต่อ)

| หน่วยที่    | ชื่อหน่วยการเรียนรู้   | เวลา (ชั่วโมง) |
|-------------|--|----------------|
| 3           | <b>พอลิเมอร์</b><br>3.1 พอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์<br>3.2 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์<br>3.3 ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์<br>3.4 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์<br>3.5 ผลกระทบจากการใช้ และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ และแนวทางแก้ไข | 18             |
| รวมทั้งสิ้น |  | 60             |

หมายเหตุ ผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พอลิเมอร์ มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

## การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

### 1. ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 134) สรุปความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกัน และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยการแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน เป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นการจัดกลุ่มที่มีโครงสร้างชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มีการช่วยเหลือพึ่งพากัน มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 131) สรุปความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้งการให้กำลังใจแก่กัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิก

แต่ละคนในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่ยังต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละคนหรือความสำเร็จของกลุ่ม

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 98) สรุปความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ว่าเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียนรู้ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ครูทดสอบบทเรียน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน ทำงานร่วมกันตามที่ครูมอบหมาย มีการเปรียบเทียบคำตอบ คำซักถาม ตรวจสอบงานกันเอง
3. แนะนำให้คนเรียนเก่งในกลุ่มได้อธิบายแบบฝึกหัดให้เพื่อนในกลุ่ม
4. เมื่อเรียนจบบทเรียน ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบสั้น ๆ ด้วยตัวเอง
5. ตรวจสอบผลการทดสอบ แล้วนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม
6. นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีขึ้น ครูจะชมเชย และกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีขึ้นครูก็จะชมเชยหรือให้รางวัล

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542, หน้า 37-38) กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การทดสอบรายบุคคล แทนการแข่งขันมีขั้นตอนดังนี้

1. ครูนำเสนอเนื้อหาใหม่ หรืออาจนำเสนอด้วยสื่อที่น่าสนใจใช้ในการสอนโดยตรง หรือตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย
2. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ให้สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ
3. แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา ทบทวนเนื้อหาที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ
4. ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
5. ตรวจสอบคำตอบของผู้เรียน นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มรวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม
6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด (ในกรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากัน ให้ใช้คะแนนเฉลี่ยแทนการรวม) จะได้รับคำชมเชย โดยอาจติดประกาศไว้ที่บอร์ด หรือป้ายนิเทศของห้องเรียน



กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีรูปแบบการแบ่งกลุ่มที่ชัดเจน แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง มีการช่วยเหลือกันเพื่อความสำเร็จของตัวเองและกลุ่ม เพราะคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มจะถูกนำมาคิดเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูจะมีการเสริมแรงผู้เรียนและกลุ่มที่คะแนนสูงขึ้นกว่าการสอบครั้งก่อนด้วยการชมเชย หรือให้รางวัล

## 2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการสอนแบบร่วมมือที่สลาวิน (Slavin, 1990, pp. 56-60) ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) เป็นการนำเสนอความคิดรวบยอดใหม่ หรือบทเรียนใหม่ โดยส่วนมากแล้วจะเป็นวิธีการสอนโดยตรงของผู้สอน ด้วยการบรรยาย การอภิปราย ในการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือบทเรียน

2. การจัดกลุ่ม (Teams) จะจัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยสมาชิกกลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละความสามารถในด้านต่าง ๆ เพื่อร่วมกันศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติตามกติกากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในบทบาทต่าง ๆ เช่น เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้สนับสนุน และเป็นผู้จัดบันทึก การแบ่งกลุ่มลักษณะนี้ จุดประสงค์หลักเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน มีการช่วยเหลือกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มมีการนับถือตนเองและยอมรับต่อกัน ซึ่งทำได้ดังนี้

2.1 จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุด โดยยึดตามผลการเรียนที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากการทดสอบ เกรด หรือการพิจารณาทำดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.2 หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่ม ควรประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 5 คน ฉะนั้นจำนวนทั้งหมดของกลุ่มหาได้จากการหารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 5 ถ้าไม่ลงตัวอาจให้บางกลุ่มมีสมาชิก 6 คน

2.3 กำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มต้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน และระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกคนจะต้องใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจทำได้ดังนี้ ให้ชื่อทั้ง 6 กลุ่ม กรณีนักเรียน 30 คน ด้วยอักษร A-F จากนั้นจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยเริ่มจากคนที่เรียนเก่งที่สุดในห้อง อยู่กลุ่ม A ไล่ลงมา

เรื่อย ๆ จนถึง F คนที่ 6 จะอยู่กลุ่ม F จากนั้นเริ่มใหม่ไล่ย้อนกลับ คือให้คนที่ 7 อยู่ในกลุ่ม F คนที่ 8 อยู่กลุ่ม E ทำซ้ำแบบเดิมจนถึงนักเรียนที่อ่อนที่สุด ซึ่งจะได้นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถคือ เก่ง : ปานกลาง : อ่อน ตามอัตราส่วน 1 : 2 : 1

3. การทดสอบ (Quizzes) หลังจากที่ผู้สอนได้เสนอบทเรียนไปแล้ว 1-2 คาบ จะมีการทดสอบผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่เปิดโอกาสให้ปรึกษากันในระหว่างทำการทดสอบ เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ดังนี้ผู้เรียนแต่ละคนจึงต้องมีความรับผิดชอบต่อตัวเองในการรับความรู้จากผู้สอนและเพื่อน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สลาวิน (Slavin, 1995, pp. 59-63) ได้เสนอขั้นตอนในการเรียนรู้เพื่อสามารถนำไปสู่การทดสอบผลของการจัดการเรียนรู้ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นการสอน (Teaching) ใช้เวลาประมาณ 30-60 นาที ในการสอนเนื้อหาเรื่องหนึ่ง โดยดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ และในการนำเสนอบทเรียนของครู ควรที่จะครอบคลุมถึงการนำเข้าสู่บทเรียน การพัฒนา และการฝึก โดยให้แนวปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Opening) เป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียนให้อยากรู้ อยากเห็น ครูควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่า จะเรียนอะไร มีความสำคัญอย่างไร กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนด้วยการสาธิต หรือยกปัญหาและเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น นอกจากนี้ ครูควรทบทวนสั้น ๆ เกี่ยวกับความรู้เดิม

3.1.2 การพัฒนา (Development) อาจปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

- 1) ทดสอบโดยวัดตามจุดประสงค์
- 2) เน้นความหมายทางการเรียนไม่ใช่การจำ
- 3) ยกสาระและทักษะต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์ที่ชัดเจน
- 4) ประเมินความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ๆ ด้วยการถาม
- 5) อธิบายว่าคำตอบนั้นทำไมจึงถูก และไม่ถูก กรณีที่ไม่ชัดเจน
- 6) ผู้เรียนจับใจความสำคัญได้แล้วให้นำสู่สาระถัดไป

3.1.3 การฝึกโดยใช้แนวทางปฏิบัติ (Guide Practice) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนปฏิบัติเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอโดยแนะแนวทางให้ ครูอาจจะถามแล้วให้นักเรียนทุกคนคิดคำตอบ สุ่มนักเรียนเพื่อให้ออกคำตอบ ซึ่งควรจะให้ นักเรียนตอบคำถาม ประมาณ 1-2 คำถาม แล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ

3.2 ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Study) หลังจากที่ครูนำเสนอ บทเรียนแล้ว นักเรียนจะได้ลงมือฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยศึกษาใบงานร่วมกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม เอกสารในขั้นตอนนี้ คือ ใบงานและกระดาษคำตอบ กลุ่มละ 2 ชุด ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันคิดและช่วยกันทำงาน ในวันแรกของการเรียน ครูจะต้องอธิบาย ถึงความหมายของการทำงานกลุ่ม และเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ดังนี้

3.2.1 นักเรียนทุกคนต้องรับผิดชอบในการทำให้เพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาการเรียนอย่างกระจ่างชัด

3.2.2 นักเรียนทุกคนจะเสร็จสิ้นงานที่ได้รับมอบหมายได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาที่นั้น ๆ กระจ่างชัดแล้ว

3.2.3 นักเรียนควรขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถามครู

3.2.4 นักเรียนในกลุ่มปรึกษาพูดคุยกันเบา ๆ นอกจากนี้ควรกระตุ้นให้นักเรียนทราบกฎบางอย่าง เช่น

- 1) ให้สมาชิกเลื่อนโต๊ะเข้ามาใกล้กัน
- 2) แนะนำนักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเป็นคู่ หากมีคนไม่เข้าใจคำถามหรือทำไม่ได้ สมาชิกในกลุ่มต้องรับผิดชอบในการอธิบายให้เข้าใจ
- 3) เน้นให้นักเรียนทราบว่า พวกเราจะจบบทเรียนนี้ต่อเมื่อแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มทำคะแนนทดสอบได้ 100 เปอร์เซ็นต์
- 4) ต้องแน่ใจว่านักเรียนศึกษาเนื้อหาในใบงานจริง ๆ ขณะที่นักเรียนทำงานกันเป็นกลุ่ม ครูผู้สอนควรเดินดูให้ทั่ว ให้คำชมเชยกับกลุ่มที่ทำดี และสังเกตว่าสมาชิกในกลุ่มทำอย่างไรบ้าง
- 5) หากผู้เรียนมีคำถามให้ถามเพื่อนสมาชิกในกลุ่มก่อนที่จะถามครู

ถามครู

4. คะแนนพัฒนาการรายบุคคล (Individual Improvement Scores) แนวคิดหลักของการให้คะแนนแบบนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์ นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคิดมาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งสามารถหาได้จาก

4.1 ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้จากข้อทดสอบของผู้สอน

4.2 ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน

4.3 ทีมจัดทำคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนและกลุ่มคะแนนของแต่ละคนในทีมคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของการทดสอบย่อยกับคะแนนฐาน การกำหนดคะแนนพื้นฐาน คะแนนพื้นฐานเป็นคะแนนเฉลี่ย ซึ่งได้มาจากการทดสอบย่อย 3 ครั้ง หรือมากกว่า หรือจะใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีที่แล้วก็ได้

5. การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team Recognition) การที่กลุ่มได้รับรางวัลก็ต่อเมื่อกลุ่มนั้นได้รับความสำเร็จเหนือกลุ่มอื่น ซึ่งจะตัดสินด้วยคะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม แล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

จากหลักการ แนวคิด และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้เป็นการเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง วัชรรา เล่าเรียนดี (2547, หน้า 9-11) กล่าวว่า กระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพจะบรรลุผลสำเร็จ เกิดประสิทธิผลต่อผู้เรียนก็ต่อเมื่อครูรู้ เข้าใจ เกี่ยวกับกิจกรรมการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ และดำเนินการเกี่ยวกับกิจกรรมการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อเสนอแนะทางขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อปรับใช้ ดังนี้

1. ชี้แนะ หรือเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน
  - 1.1 บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และความสำคัญในการเรียนรู้ในเรื่องนั้น
  - 1.2 สร้างความสนใจด้วยการตั้งคำถามและสาธิต
  - 1.3 ทบทวนความรู้เดิม หรือทักษะเดิมที่เรียนไปแล้ว
2. ชี้สอน ควรดำเนินการดังนี้
  - 2.1 ใช้เทคนิคการสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์
  - 2.2 กิจกรรมการสอนและการเรียนรู้ควรเน้นการเข้าใจมากกว่าการจำ
  - 2.3 สาธิตทักษะ กระบวนการ อธิบายสาระความรู้ให้กระจ่างพร้อมตัวอย่างให้ชัดเจน
  - 2.4 ตรวจสอบความเข้าใจนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึง
  - 2.5 อธิบายคำตอบ บอกสาเหตุที่ทำให้ผิด และทบทวนวิธีทำ

ในแต่ละสาระ

- 2.6 สอนเพิ่มเติมในเนื้อหาเมื่อนักเรียนเข้าใจเรื่องที่สอนไปแล้ว
- 2.7 ถามคำถามหลายระดับ และถามให้ทั่วถึงทุกคน
3. ให้ฝึกปฏิบัติโดยครูคอยแนะนำ
- 3.1 ฝึกจากใบงานหรือใบกิจกรรมที่มอบหมาย
- 3.2 ฝึกจากแบบฝึกหัดที่กำหนดให้
- 3.3 ถามคำถามนักเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
4. กิจกรรมกลุ่ม (ใช้เวลาประมาณ 1–2 คาบ)
- 4.1 มอบหมายใบงาน หรือใบกิจกรรม ใบประเมินผลการปฏิบัติงานกลุ่ม (2 ชุด ต่อ 1 กลุ่ม) ทบทวนวิธีการเรียนรู้ และการประเมินผลงานกลุ่ม
- 4.2 ทบทวนหน้าที่และการปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่มของสมาชิกกลุ่ม
- 4.3 คอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ให้สมาชิกทุกคนร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยเหลือกันและกัน
- 4.4 ทำข้อสอบย่อยเป็นรายบุคคล (ใช้เวลาประมาณ 15–20 นาที)
- 4.5 ประเมินผลงานกลุ่ม และการปฏิบัติงานกลุ่ม
- 4.6 ครูคอยเน้นย้ำเสมอว่า นักเรียนหรือสมาชิกทุกคนจะต้องแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนรู้และเข้าใจอย่างที่ตนเองรู้และเข้าใจ ควรถามเพื่อนในกลุ่มเมื่อไม่เข้าใจ (แนะนำให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออก) และแนะนำให้สมาชิกกลุ่มคอยเอาใจใส่ช่วยเหลือแนะนำเพื่อนในกลุ่มด้วยความเต็มใจ
5. ขึ้นหาคะแนนพัฒนา ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้นั้น ถือว่าผลงานของนักเรียนทุกคน คือ ผลงานของกลุ่ม และกลุ่มที่มีคะแนนรวมสูงสุดจัดเป็นกลุ่มดีเยี่ยม ดังนั้นในการสอบทุกครั้ง คะแนนของแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อเป็นคะแนนพัฒนา
6. ขึ้นให้รางวัลกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาตามเกณฑ์กำหนดจะได้รับคำชมเชย หรือติดประกาศที่ป้ายนิเทศในห้องเรียน เกณฑ์การให้รางวัล ดังนี้
- | คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม | ระดับรางวัล    |
|--------------------------|----------------|
| 0–5                      | กลุ่มเก่ง      |
| 16–25                    | กลุ่มเก่งมาก   |
| 26–30                    | กลุ่มยอดเยี่ยม |

กล่าวโดยสรุป ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วย ขั้นนำเสนอเนื้อหา เป็นขั้นที่ครูสอนเนื้อหาใหม่ให้กับนักเรียนโดยเลือกรูปแบบการสอน สื่อ ที่เหมาะสมกับเนื้อหานั้น ขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มโดยความสามารถ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือกัน และเตรียมความพร้อม ในการทดสอบรายบุคคล ขั้นการทดสอบ เป็นขั้นที่นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล ไม่ให้มีการช่วยเหลือกัน และขั้นสรุปและยกย่องผลงานกลุ่ม เป็นขั้นที่ครูสรุป ทั้งเนื้อหาในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ และคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม พร้อมกับให้รางวัลแก่กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด และกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

### 3. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

สมศักดิ์ ขจรเจริญกุล (2534, หน้า 19-23) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD ไว้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น
2. การรวมกันทำให้นักเรียนภายในกลุ่มได้รับความคิดเห็นที่หลากหลายจากการโต้แย้ง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รับรู้ปัญหาและทางเลือกในการแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้มีส่วนส่งเสริมพัฒนาการกระบวนการคิด
3. เรียนด้วยความเพลิดเพลิน และสนุกสนาน นักเรียนจะได้พบกับบรรยากาศในการช่วยเหลือกันทำกิจกรรม
4. พัฒนาทักษะความเป็นผู้นำ และทักษะทางสังคม เพราะนักเรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์จริงกับเพื่อนในกลุ่มแทนที่จะอ่านหนังสือหรือดูจากคนอื่นโดยไม่ลงมือปฏิบัติ
5. ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นคุณค่าของตนเองและมีความภูมิใจตนเอง การรวมกลุ่มที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันโดยมีเป้าหมายกลุ่ม คือ ต้องทำคะแนนกลุ่มของตนให้มาก นักเรียนทุกคนจะต้องช่วยเหลือกัน ทำให้เห็นคุณค่าในตนเอง
6. การเรียนรู้เป็นไปอย่างกว้างขวางเพราะมีการแก้ปัญหา และค้นคว้าร่วมกัน

กล่าวโดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีประโยชน์ทำให้นักเรียนมีทักษะทางสังคม เห็นคุณค่าในตนเอง ส่งเสริมพัฒนาการกระบวนการคิด และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

## การจัดการเรียนรู้เทคนิค POE

### 1. แนวคิดการจัดการเรียนรู้เทคนิค POE

ทิตินา แชมมณี (2552, หน้า 90) กล่าวว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์และของวิกทอทสกี เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง เพียเจต์อธิบายว่า พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านกระบวนการดังนี้

1) กระบวนการซึมซับหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่สารอินทรีย์ซึมซับประสบการณ์ใหม่เข้าไปสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายกัน แล้วสมองรวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

2) กระบวนการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากกระบวนการดูดซึม คือ ภายหลังจากที่ซึมซับเอาเหตุการณ์ใหม่เข้ามาปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้ว ถ้าปรากฏว่าเหตุการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีคุณสมบัติเหมือนประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างขึ้นมาใหม่ให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ POE เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่ได้แนวคิดจากพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์ และวิกทอทสกี ที่เรียกว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซิม (Constructivism Theory)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, หน้า 85) ได้กล่าวไว้ว่า กลวิธี ทำนาย:สังเกต:อธิบาย หรือ POE เป็นกลวิธีที่ให้นักเรียนเรียนรู้จากการทำนาย (Predict) การสังเกต (Observe) และการอธิบาย (Explain) ใช้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ มุ่งมั่นในการทดลอง โดยให้นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าก่อนลงมือทำกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสังเกตอย่างจดจ่อ ละเอียด รอบคอบ นำผลที่ได้จากการสังเกตมาอธิบายและเปรียบเทียบกับสิ่งที่ทำนายไว้ นักเรียนจะรู้สึกสนุกสนานและในช่วงที่ทำกิจกรรมหรือทำการทดลองแล้วท้าทายในการค้นหาความรู้เพื่อตรวจสอบผลการทำนายของตนเอง

ชนาธิป พรกุล (2554, หน้า 72) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ POE มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีการสร้างความรู้ มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และวิกทอทสกี (Vygotsky) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในบริบทที่ผู้เรียนสร้างความรู้ใน

ขณะที่ได้รับประสบการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งทฤษฎีนี้เกิดจากการสังเกตการเรียนรู้ของเด็กเล็ก ๆ จะสร้างความรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์แบบต่าง ๆ เช่น ดู ฟัง ชิม ดม สัมผัส แสดงว่าเด็กสร้างความรู้ด้วยการมีส่วนร่วมอย่างต้นตัวกับสถานการณ์จริงในชีวิต และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น บ้าน โรงเรียน ชุมชน และโลก

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ POE เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยได้แนวคิดมาจากพัฒนาการทางเซอวปัญญาของเพียเจต์และวิกทอทสกี ที่เรียกว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซิม ซึ่งจะมุ่งให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม และกระบวนการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา ด้วยการรับประสบการณ์ใหม่ที่เข้ามาแล้วจะถูกปรับให้เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายกัน เมื่อเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้พื้นฐานเดิมเข้ากับความรู้ใหม่ได้จะทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมาย แต่ถ้าไม่สามารถปรับให้เข้ากับประสบการณ์ความรู้พื้นฐานเดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างขึ้นมาใหม่เพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ความรู้ใหม่นั้น ทำให้เชื่อมโยงกับความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ได้

## 2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค POE

น้ำค้าง จันเสริม (2551, หน้า 29) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict–Observe–Explain (POE) มีขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ขั้น Predict เป็นการทำนายผลที่จะเกิดจากการทดลอง กิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยนักเรียนจะต้องให้เหตุผลประกอบการทำนายของตนเอง
2. ขั้น Observe เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องลงมือทดลอง พิสูจน์ เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด
3. ขั้น Explain เป็นขั้นที่นักเรียนจะเกิดความขัดแย้งขึ้นระหว่างสิ่งที่ทำนายไว้ และผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง ซึ่งนักเรียนจะต้องอธิบายให้ได้ว่าผลที่เกิดขึ้นไม่เป็นไปตามที่ทำนายไว้ในขั้นแรกเพราะอะไร และในกรณีที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง นักเรียนต้องร่วมมือกับเพื่อนเพื่อหาคำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, หน้า 85) ได้อธิบายเทคนิค POE (Prediction–Observation–Explanation) มีขั้นตอนดังนี้

1. การทำนาย (Prediction) ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม/คนทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสาธิต การทดลอง หรือปัญหาที่กำหนด



2. ขั้นสังเกต (Observation) ให้นักเรียนทำการทดลอง สังเกต บันทึกผล เพื่อศึกษาว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร และเป็นไปตามที่ทำนายไว้หรือไม่

3. ขั้นอธิบายผล (Explanation) ให้ผู้เรียนอธิบายผลที่เกิดขึ้นจริงอาจตรงกับที่ทำนายไว้ทั้งหมด หรือบางส่วน ครูให้นักเรียนวิเคราะห์หาสาเหตุและสรุป

Baodi (2003, pp. 39–41) ได้สรุปเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนโดยใช้วิธี POE ว่าประกอบด้วย ขั้นตอน 3 ขั้นตอนดังนี้

1. Predict: P ขั้นทำนายผล เป็นขั้นตอนการถามคำถามให้นักเรียนทำนายผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. Observe: O ขั้นสังเกต หลังนักเรียนทำนายผลจากสถานการณ์ปัญหา แล้วให้นักเรียนสังเกตการสาธิตและการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการสาธิตและทำนายผล
3. Explain: E ขั้นอธิบายผล ให้นักเรียนอธิบายผลที่ได้จากการสังเกตกับการทำนายผลว่าเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร

ดังนั้น วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค POE จึงเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอน การนำเสนอสถานการณ์และให้นักเรียนทำนายว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้ามีการเปลี่ยนแปลง หลังจากนักเรียนทำนายแล้วก็ให้นักเรียนสังเกตสถานการณ์ดังกล่าวโดยอาจจะทำการสังเกต การทดลองหรือการหาหลักฐานมาพิสูจน์ยืนยัน หลังจากนั้นก็ให้นักเรียนบอกสิ่งที่สังเกตได้หรือผลจากการทดลองและอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ได้จากการทำนายและการสังเกตการทดลองหรือการหาหลักฐานมาพิสูจน์ยืนยันทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงมโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง สมบูรณ์

### 3. จุดเด่นของการจัดการเรียนรู้เทคนิค POE

สุทธิดา รักกะเปา (2557, หน้า 7) กล่าวถึงจุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค POE ไว้ดังนี้

1. วิธีการสอนนี้มีการสำรวจความรู้เดิมที่ติดตัวผู้เรียน (Prior Knowledge) ในขั้นของการทำนาย ซึ่งสิ่งนี้มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการสอนนี้ทำให้ผู้เรียนเฝ้าดูปรากฏการณ์ในขั้นสังเกต และให้อภิปรายร่วมกันในขั้นอธิบาย เป็นการส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียน
3. วิธีการสอนนี้เหมาะที่จะใช้ในห้องเรียนทั้งขนาดเล็กและใหญ่

4. วิธีการสอนนี้สามารถใช้ร่วมกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ ได้ง่าย ทั้งการบรรยายและการทดลอง

จากจุดเด่นของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค POE ที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเทคนิคนี้มาใช้รวมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

## การสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า เป็นวิธีการสอนที่พัฒนาทักษะความเป็นผู้นำ และทักษะทางสังคม เพราะนักเรียนสามารถเรียนรู้การร่วมกันภายในกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โต้แย้ง รับรู้ปัญหาและร่วมกันหาทางเลือกในการแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้มีส่วนส่งเสริมพัฒนาการด้านกระบวนการคิด ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค POE เป็นเทคนิคที่ช่วยในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะฝึกให้นักเรียนทำนายคำตอบล่วงหน้า โดยมีเหตุผลจากประสบการณ์ของตนเองประกอบการทำนาย ถือเป็นฝึกทักษะการตั้งสมมติฐาน แล้วจึงลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบโดยใช้ทักษะการสังเกต และนักเรียนจะสังเกตอย่างจดจ่อ หรือสังเกตอย่างมีความหมาย เพราะต้องการทราบว่าคำตอบที่ได้จะตรงกับสิ่งที่ทำนายไว้หรือไม่ และเมื่อได้คำตอบแล้วก็ต้องสร้างคำอธิบายโดยใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE จึงเป็นการฝึกทักษะความเป็นผู้นำ ทักษะทางสังคม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และยังส่งเสริมพัฒนาการด้านกระบวนการคิดของนักเรียนอีกด้วย

ขั้นตอนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE ที่ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์ มีขั้นตอนดังนี้

### 1. ชี้แนะเสนอบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ทบทวนความรู้เดิม หรือกล่าวถึงเรื่องราวในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะสอน

1.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

1.3 ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาต่อนักเรียน โดยใช้เทคนิคหรือวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน และมีสื่อประกอบการอธิบายตามความเหมาะสม

## 2. ขั้นตอนการทำงานร่วมกัน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยละความสามารถประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ในภาคเรียนที่ผ่านมา นำมาเรียงคะแนนจากมากที่สุดไปน้อยสุด แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เทคนิค 33% (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 189) ดังนี้

นักเรียน 33% ของกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสูง จัดเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง

นักเรียน 33% ของกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยต่ำ จัดเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

นักเรียน 34% ให้อยู่ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ จัดเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง

ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ เน้นให้มีการแบ่งหน้าที่ช่วยเหลือกัน ร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เต็มที่ที่สุด เมื่อจบบทเรียนจะมีการทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนของสมาชิกทุกคนมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดมีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนด หรือได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

2.2 ครูตั้งประเด็นปัญหาที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน

2.3 นักเรียนร่วมกันทำนายคำตอบของปัญหา เขียนคำทำนายของกลุ่ม พร้อมคำอธิบายลงในใบงานที่ครูกำหนดให้ (POE ชั้น P)

2.4 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม และร่วมกันสังเกตหาคำตอบของปัญหา โดยครูคอยให้คำแนะนำ (POE ชั้น O)

2.5 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อมูลที่ได้จากการสังเกต แล้วเขียนคำอธิบายผลที่เกิดขึ้นในใบงานที่ครูกำหนด (POE ชั้น E)

2.6 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอข้อมูลจากการสังเกต และคำอธิบายของกลุ่มต่อเพื่อนทั้งชั้นเรียน

2.7 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปคำตอบของปัญหาที่ตั้งไว้

2.8 ครูแนะนำให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มทบทวนความรู้ที่เรียนมารวมกัน เพื่อเตรียมตัวสอบ โดยครูเน้นให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการสอบเพราะคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมีผลต่อคะแนนกลุ่ม

3. ขั้นทดสอบ หลังจากการเรียนรู้ได้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบโดยไม่อนุญาตให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกัน แต่ละคนในกลุ่มทำข้อสอบตามความสามารถของตนเอง และนำคะแนนที่ได้ไปคำนวณคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน แล้วเปรียบเทียบกับคะแนนฐานที่ตั้งไว้

4. ขั้นสรุปบทเรียนและยกย่องกลุ่ม ครูแจ้งคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม ซึ่งคิดมาจากคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม ครูกล่าวคำชมเชย และให้สติ๊กเกอร์รูปหัวใจเป็นรางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และสติ๊กเกอร์รูปดาวแก่กลุ่มที่คะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ ซึ่งสติ๊กเกอร์ที่สะสมได้จะนำไปคิดเป็นคะแนนพิเศษให้กับนักเรียนแต่ละคน

## การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 1. ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219-220) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยใช้สอนปกติโดยยึดตามคู่มือครูที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนดไว้ การสอนที่ครูเป็นผู้เตรียมเนื้อหา ศึกษาความรู้ในเรื่องที่สอน แล้วนำมาถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้รับการถ่ายทอดเรื่องนั้น

กรมวิชาการ (2549, หน้า 225-220) กล่าวว่า วิธีสอนแบบปกติ คือ การสอนที่ผู้เรียนเรียนรู้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่คุณสอนได้เตรียมการสอนไว้ และปรากฏอยู่ในแผนการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นการสอนแบบบรรยายประกอบสื่ออื่น ๆ มีการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มและให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบปกติ เป็นการจัดการเรียนรู้ตามที่ครูได้วางแผนไว้โดยยึดตามคู่มือครูที่กรมวิชาการหรือ สสวท. ให้แนวทางไว้ ซึ่งจะเป็นการสอนแบบบรรยาย อภิปราย หรือทำกิจกรรมกลุ่มตามความเหมาะสม

## 2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กรมวิชาการ (2549, หน้า 225–226) ได้จัดลำดับขั้นตอนการสอนแบบปกติ ดังนี้

1. ขั้นนำ ครูแจ้งเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอนและทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน แล้วบรรยายเชื่อมโยงกับเรื่องใหม่เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นสอน ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน
3. ขั้นสรุป ครูเชื่อมโยงเนื้อหาตั้งแต่ต้นจนจบให้นักเรียนฟังอีกครั้ง
4. ขั้นประเมินผล ซึ่งดูจากการทำงาน ตรวจงาน การทดสอบ โดยครูตรวจว่านักเรียนมีการเรียนรู้ไปมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำให้เข้าใจลักษณะการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบปกติว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ครูจะสอนตามคู่มือครูที่ทางกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ หรือทางสถานศึกษาเป็นผู้กำหนดเนื้อหาและศึกษาข้อเสนอแนะจากคู่มือครู แล้วนำมาปรับใช้กับนักเรียนตามศักยภาพเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สถานศึกษากำหนดไว้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งประเด็นคำถามที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด และนำเข้าสู่บทเรียน แล้วแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ขั้นนำเสนอเนื้อหา ครูอธิบายเนื้อหา และมีการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด อาจถามในภาพรวมทั้งชั้นเรียนหรือถามเป็นรายบุคคล
3. ขั้นกิจกรรม ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เพิ่มเติม และทำใบงานของตัวเอง ส่วนในชั่วโมงกิจกรรมการทดลองนั้น ครูจะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มแบบสุ่ม และมีการคละเทศ และให้นักเรียนทำการทดลองร่วมกันเป็นกลุ่ม
4. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปของบทเรียน
5. ขั้นประเมินผล ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หรือประเมินจากใบงาน การตอบคำถามของนักเรียน

## การคิดวิเคราะห์

### 1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 492) พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ คำว่า “คิด” หมายความว่า นึก ดำริ ตรึกตรอง ส่วนคำว่า “วิเคราะห์” หมายความว่า ดู สังเกต ใคร่ครวญอย่างละเอียดรอบคอบในเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง หรือจุดเด่นจุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ แล้วเสนอแนะสิ่งที่ดีสิ่งที่เหมาะสมนั้น อย่างยุติธรรม

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 53-54) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด และจำแนกแยกแยะข้อมูล องค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบหรือ หลักการของเรื่องนั้น ๆ สามารถอธิบาย ดีความ สิ่งทีเห็นทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏการณ์ได้อย่างชัดเจน รวมทั้งความสัมพันธ์ เชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใดจนได้ ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนาย หรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

Good (1973, pp. 26-28) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดอย่างรอบคอบเกี่ยวกับหลักการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการทางตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

สรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบ และตรวจสอบข้อมูล เรื่องราวหรือสิ่งทีต้องการศึกษาด้วยความละเอียดรอบคอบ เพื่อนำไปสู่การสรุปและการประยุกต์ใช้ต่อไป

### 2. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

บลูม และคณะ (1956, หน้า 143; อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, หน้า 49-52) ได้กล่าวถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะสำคัญ ๆ 3 ด้าน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดจะเป็นสิ่งสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน การค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราว หรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบเรื่องราว สิ่งของ และการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงได้ในสภาพเช่นนั้นเนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดีจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปหลักการได้ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร

3.1.1 สิ่งเหล่านี้บอกความคิดหรือเจตนาอย่างไร

3.1.2 ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

3.2.1 หลักการของเรื่องนี้มีไว้อย่างไร

3.2.2 หลักการในการจัดการเรียนรู้ของครูควรเป็นอย่างไร

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ

### 3. ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 55-56) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นสิ่งย่อย ๆ

ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่สิ่งคืออะไร มีความเกี่ยวพันกันอย่างไร สิ่งใดสำคัญมาก สิ่งใดสำคัญน้อย สามารถจำแนกได้ 3 ประเด็นคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของเรื่องราว หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เรียกได้ว่าเป็นการแยกแยะหัวใจของเรื่อง
2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

เสงี่ยม ไตรรัตน์ (2546, หน้า 28) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ คือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล ความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการใช้ทักษะเหล่านั้นอย่างมีปัญญาเพื่อการชี้นำพฤติกรรม ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จึงมีลักษณะต่อไปนี้

1. การคิดวิเคราะห์จะไม่เป็นเพียงการรู้หรือการจำข้อมูลเพียงอย่างเดียว เพราะการคิดวิเคราะห์จะเป็นการแสวงหาข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้
2. การคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การมีทักษะเท่านั้น แต่การคิดวิเคราะห์จะต้องเกี่ยวกับการใช้ทักษะอย่างต่อเนื่อง
3. การคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การฝึกทักษะอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องมีทักษะที่จะต้องคำนึงถึงผลที่ยอมรับได้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 15-16) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันไปตามทฤษฎี การเรียนรู้โดยทั่วไปสามารถแยกแยะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ได้ดังนี้

1. การสังเกต จากการสังเกตข้อมูลมาก ๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้
2. ข้อเท็จจริง จากกการรวบรวมข้อเท็จจริง และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริง บางอย่างที่เขาหายไป สามารถทำให้มีการตีความได้
3. การตีความ เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของการอ้างอิง จึงทำให้เกิดการตั้งข้อสงสัยเบื้องต้น
4. การตั้งข้อสงสัยเบื้องต้น ทำให้สามารถมีความคิดเห็น



5. ความคิดเห็น เป็นการแสดงความคิดเห็นจะต้องมีหลักและเหตุผลเพื่อพัฒนาข้อวิเคราะห์ นอกจากนั้น เป็นกระบวนการที่อาศัยองค์ประกอบเบื้องต้นทุกอย่างร่วมกัน โดยทั่วไปนักเรียนจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างการสังเกตและข้อเท็จจริง หากนักเรียนเข้าใจถึงความแตกต่างก็จะทำให้นักเรียนเริ่มพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

สุวิทย์ มูลคำ (2548, หน้า 23-24) ได้จำแนกลักษณะของการคิดวิเคราะห์ไว้เป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการแยกแยะค้นหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืชหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ตัวอย่างคำถาม เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดไข้หวัดนกในประเทศไทย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างคำถาม เช่น การพัฒนาประเทศกับการศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด ตัวอย่างคำถาม เช่น หลักการสำคัญของศาสนาพุทธได้แก่อะไร

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์นั้นจะต้องกำหนดสิ่งที่จะต้องวิเคราะห์ กำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการจะวิเคราะห์ แล้วจึงวิเคราะห์อย่างมีหลักเกณฑ์ โดยใช้วิธีการพิจารณาแยกแยะ เทคนิควิธีการในการวิเคราะห์ เพื่อรวบรวมประเด็นสำคัญหาคำตอบให้กับคำถาม โดยมีลักษณะของการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์ความสำคัญ และวิเคราะห์หลักการของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ การเชื่อมโยงข้อมูล ตรวจสอบแนวคิดสำคัญและความเป็นเหตุเป็นผล แล้วนำมาหาความสัมพันธ์และข้อขัดแย้งในแต่ละสถานการณ์ได้

2. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ได้แก่ การจำแนกแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและสมมติฐานแล้วนำมาสรุปความได้

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์รูปแบบ โครงสร้าง เทคนิค วิธีการและการเชื่อมโยงความคิดรวบยอด โดยสามารถแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและทัศนคติของผู้เขียนได้

#### 4. เทคนิคในการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 97-98) กล่าวโดยสรุปว่า เทคนิคการตั้งคำถามอยู่ในขอบข่าย “5W 1H” การคิดเชิงวิเคราะห์แท้จริงคือการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับความสงสัยใคร่รู้ของผู้ถาม เมื่อเห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว อยากจะรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงใหม่ ๆ ความเข้าใจใหม่ ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการอธิบาย การประเมินการแก้ปัญหาขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจที่รอบคอบมากขึ้น ขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบ และการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างเรื่องที่วิเคราะห์ โดยใช้คำถามในขอบข่าย “5W 1H” เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความจริงในเรื่องนั้น ๆ ทุกแง่มุม โดยตั้งคำถาม ใคร (Who) ... ทำอะไร (What) ... ที่ไหน (Where) ... เมื่อไร (When) ... อย่างไร (How) ... เพราะเหตุใด...ทำไม (Why)

ชาติรี สํารานู (2548, หน้า 40-41) ได้กล่าวถึง เทคนิคการปูพื้นฐานให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้ สามารถสรุปรายละเอียด ดังนี้

1. ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร โดยการนำสถานการณ์มาให้ให้นักเรียนฝึกค้นคว้าจากเอกสารที่ใกล้ตัว หรือสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ในเบื้องต้น ฝึกทำบ่อย ๆ นักเรียนจะฝึกได้เอง

2. ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยคำถามเจาะลึกเข้าไป โดยใช้คำถามที่ซึบถึงเหตุและผลกระทบที่จะเกิด ฝึกจากการตอบคำถามง่าย ๆ ที่ใกล้ตัว นักเรียนจะช่วยให้ให้นักเรียนนำตัวเองเชื่อมโยงกับเหตุการณ์เหล่านั้นได้ดี ที่สำคัญครูจะต้องกระตุ้นด้วยคำถามย่อยให้นักเรียนได้คิดบ่อย ๆ จนเป็นนิสัย เมื่อเป็นคนช่างคิด ช่างถาม ช่างสงสัยก่อน แล้วพฤติกรรมศึกษาวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นแก่นักเรียน

สุวิทย์ มุลคำ (2548, หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงเทคนิคการวิเคราะห์ไว้ดังนี้ การคิดวิเคราะห์เป็นการใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เน้นคิดเชิงลึกจากเหตุไปสู่ผลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล เชิงเงื่อนไข การจัดลำดับความสำคัญ และเชิงเปรียบเทียบ แต่เทคนิคที่ง่ายคือ 5W 1H เป็นที่นิยมใช้คำตอบ What (อะไร) Where (ที่ไหน) When

(เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How (อย่างไร) ชัดเจนในแต่ละเรื่อง ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ นิยมใช้เทคนิคคำถามในช่วงต้นหรือช่วงเริ่มต้น การคิดวิเคราะห์

เทคนิคในการคิดวิเคราะห์นิยมใช้ คือ 5W 1H

1. What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น เช่น เกิดอะไรขึ้นบ้าง มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้ หลักฐานที่สำคัญที่สุดคืออะไร สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร

2. Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุ เช่น เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

3. When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้น หรือจะเกิดขึ้น เช่น เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร เวลาใดบ้างที่สถานการณ์นี้จะเกิดขึ้น

4. Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น เช่น เหตุใดต้องเป็นคนนี้ เวลานี้ เป็นสถานที่นี้ เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น ทำไมเกิดเรื่องนี้

5. Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้รับผลกระทบทั้งด้านบวกและลบ เช่น ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นมากที่สุด เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใครได้รับประโยชน์และใครเสียประโยชน์

6. How (อย่างไร) เช่น เริ่มต้นอย่างไร ต้องทำอย่างไร เหตุการณ์หรือสิ่งที่ทำนั้นเป็นอย่างไรบ้าง เมื่ออธิบายนโยบายกระบวนการหรือขั้นตอนอาจเป็นส่วนสำคัญที่สุด

วีระ สุตสังข์ (2550, หน้า 26-28) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการคิดสามารถฝึกสมองให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ให้พัฒนาขึ้น สามารถฝึกตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์

2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่วิเคราะห์ อาจจะเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริงสาเหตุหรือความสำคัญ

3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อให้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจวิเคราะห์แยกแยะ และกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5W 1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

สรุปได้ว่า เทคนิคในการคิดวิเคราะห์นิยมใช้หลัก 5W 1H เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความจริงในเรื่องนั้น ๆ ทุกแง่ทุกมุม โดยตั้งคำถาม ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) อย่างไร (How) เพราะเหตุใด ทำไม (Why)

### 5. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 39) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของ เหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้น มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้เราได้อรรถาธิบายที่เป็นรากฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินสถานการณ์ และการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยให้สำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยให้ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้ เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้
4. ในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่
5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป
6. ช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังเพียงอคติที่ ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามี วิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความ น่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 161 อ้างถึงใน วณิช สุธาร์ตัน, 2547, หน้า 135) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีหลักการและเหตุผล และได้งานที่มี ประสิทธิภาพ
  2. สามารถประเมินงานโดยใช้กฎเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
  3. สามารถประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถในการ ตัดสินใจได้อย่างดี
  4. ช่วยสามารถแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล
  5. ช่วยให้สามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน ค้นหา ความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย ตลอดจนการหาข้อสรุปได้ดี
  6. ช่วยให้ผู้คิดมีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง จนถึงขั้น เป็นนายของภาษาได้
  7. ช่วยให้คิดได้อย่างชัดเจน คิดได้อย่างถูกต้อง คิดอย่างกว้างคิดอย่างลึก และคิดอย่างสมเหตุสมผล
  8. ช่วยให้เกิดปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตา และมีบุคลิกภาพในการสร้างประโยชน์ต่อสังคม
  9. ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องใน สถานการณ์ที่โลกเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศและเทคโนโลยี
- สรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลและต่อส่วนรวม เริ่มตั้งแต่ช่วยให้บุคคลมีเหตุผล ไม่ใช้อารมณ์ในการทำงานหรือการตัดสินใจ เกิดทักษะการใช้สติปัญญาซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนรวมที่จะไม่ก่อให้เกิด ความผิดพลาด หรือผิดพลาดน้อย แต่กลับส่งเสริมให้เกิดความสำเร็จในการทำงาน และการดำเนินชีวิต

## 6. การวัดและประเมินการคิดวิเคราะห์

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544, หน้า 167-170) กล่าวว่า การวัดความสามารถ ในการคิดมีหลายวิธี แยกได้ 2 ประเภท คือ

1. แนวทางของนักวัดกลุ่มจิตมิติ (Psychometrics) แนวทางการวัดจิตมิติ เป็นแนวทางของกลุ่มนักวัดทางการศึกษาและนักจิตวิทยาที่พยายามศึกษาและวัด คุณลักษณะภายในของมนุษย์มาเกือบศตวรรษแล้ว เริ่มจากการศึกษาและวัดเชาวน์ปัญญา ศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์มาด้วยความเชื่อว่า มีลักษณะเป็นองค์ประกอบและมี ระดับความสามารถแตกต่างกันในแต่ละคน ซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบ มาตรฐาน ต่อมาได้ขยายแนวความคิดของการวัดความสามารถทางสมองสู่การวัด ผลสัมฤทธิ์บุคลิกภาพ ความถนัดและความสามารถในด้านต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการคิด

2. แนวทางของการวัดจากการปฏิบัติจริง (Authentic Performance Measurement) แนวทางการวัดนี้เป็นทางเลือกใหม่ที่เสนอโดยกลุ่มนักวัดการเรียนรู้ใน บริบทที่เป็นธรรมชาติโดยเน้นการวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่า ต่อตัวผู้ปฏิบัติ มิติของการใช้กระบวนการคิดในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาและการประเมินตนเอง เทคนิคการวัดใช้การสังเกตงานที่ปฏิบัติ จากการเขียน เรียงความ การแก้ปัญหาในสถานการณ์ เหมือนโลกแห่งความจริง และการรวบรวมงานใน แฟ้มสะสมงาน หรือพัฒนางาน การวัดความสามารถในการติดตามแนวทางนักวัดกลุ่ม จิตมิติ ส่วนใหญ่สนใจการวัดความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งได้มีการพัฒนา แบบทดสอบกันอย่างหลากหลาย จะขอเสนอการวัดความสามารถในการคิดเป็น

## 2 ลักษณะคือ

2.1 แบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด แบบสอบถามมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถในการคิด สามารถจัดกลุ่ม ได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

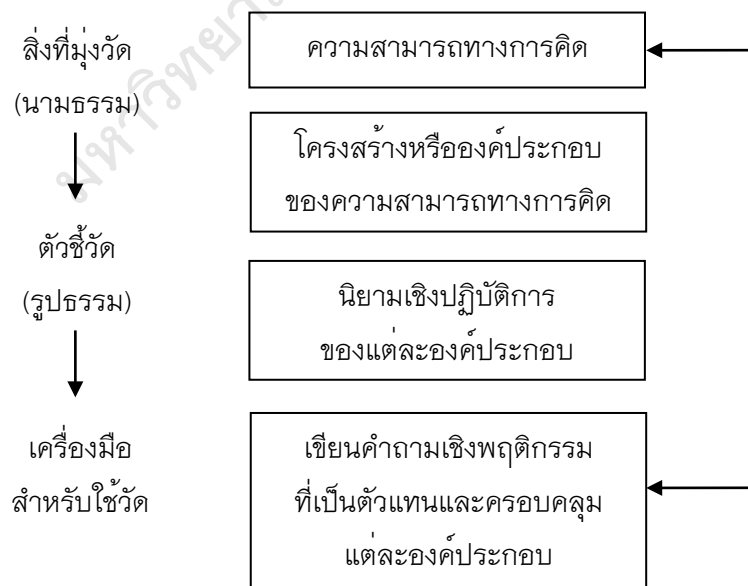
2.1.1 แบบสอบการคิดทั่วไป เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุม ความสามารถด้านการคิดโดยเป็นความคิดที่อยู่เป็นพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบสอบลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

2.1.2 แบบสอบความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะเป็นข้อสอบ ที่มุ่งวัดความสามารถในการคิดเฉพาะแบบที่แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น ความสามารถ ประเมินข้อมูล ที่ได้จากการสังเกต การคิดแบบนิรนัย เป็นต้น

2.2 การสร้างแบบวัดความคิดขึ้นมาใช้เอง ถ้าแบบสอบถามมาตรฐาน สำหรับการคิดที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการวัด เช่น ชุดเน้นที่ต้องการ

ขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัดหรือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้แบบสอบถาม ผู้สอนต้องหาวิธีสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เองเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในการวัดอย่างแท้จริง

2.2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด การคิดเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่น่าสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมายซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรงหรือคิดค้นข้อสรุป อันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่สามารถมองเห็นไม่สามารถสังเกต สัมผัสวัดได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัด การวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดเพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือองค์ประกอบของการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบของการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2547, หน้า 171) ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด  
(ศิริชัย กาญจนวาสี, 2547, หน้า 171)

2.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด ศิริชัย กาญจนวาสิ (2544, หน้า 175) ได้อธิบายขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด ว่า มีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณา จุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ด้วยว่าต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไป หรือ ต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด หรือต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวมสำหรับการตัดสินใจ รวมทั้งการแปลผล การวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม หรือต้องการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

2) กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบทและจุดหมายที่ต้องการเป็นหลักแล้วศึกษาให้ เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้างหรือองค์ประกอบของความสามารถทางการคิด ตามทฤษฎี และให้นิยามเชิงปฏิบัติการขององค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะ แต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

3) สร้างผังข้อสอบ การสร้างผังข้อสอบเป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดตามความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้าง ตามทฤษฎีและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักตามความสำคัญมากน้อยเพียงใด ในกรณีที่ต้องการ สร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสำหรับใช้เฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องกำหนดเนื้อหาวิชานั้นด้วยว่าจะใช้เนื้อหาใดบ้างที่เหมาะสม แล้วนำมาใช้วัดความสามารถทางการคิดพร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาวิชาในแต่ละองค์ประกอบความสามารถทางการคิดเป็นแผนผังข้อสอบสำหรับนำไปใช้เขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวข้อสอบและวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น กำหนดว่าตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์ สภาพปัญหา หรือข้อมูลนั้น ๆ อาจได้มาจากบทความ รายงานต่าง ๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวันหรืออาจ เขียนขึ้นมาเอง ส่วนคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของสถานการณ์หรือปัญหานั้น 3-5 ข้อสรุปเพื่อให้ผู้สอบพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปใด น่าเชื่อถือกว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์

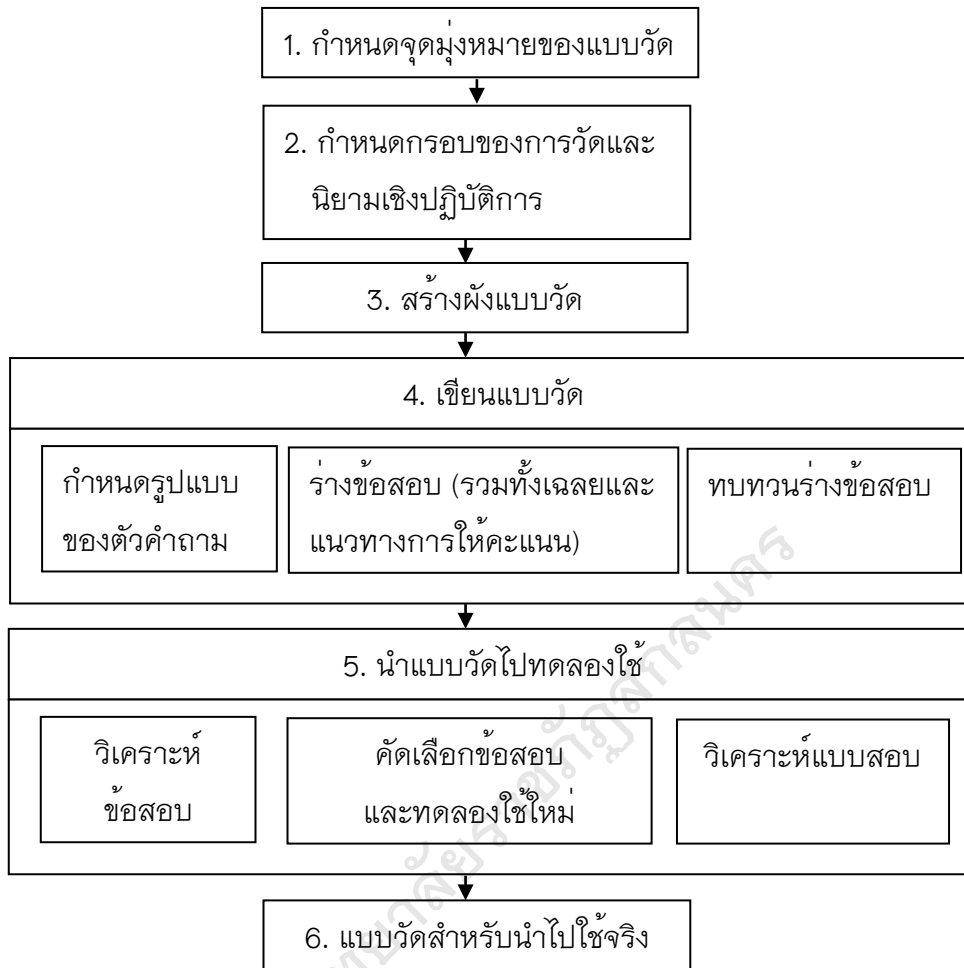


การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องตรงค่าเฉลี่ยได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้วร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป แต่สิ่งที่จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัดพยายามหลีกเลี่ยงคำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบแสวงงตอบเพื่อให้ดูดี

5) นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง หรือกลุ่มใกล้เคียงแล้วนำผลจากการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพโดยการทำการวิเคราะห์ข้อสอบและวิเคราะห์แบบสอบ

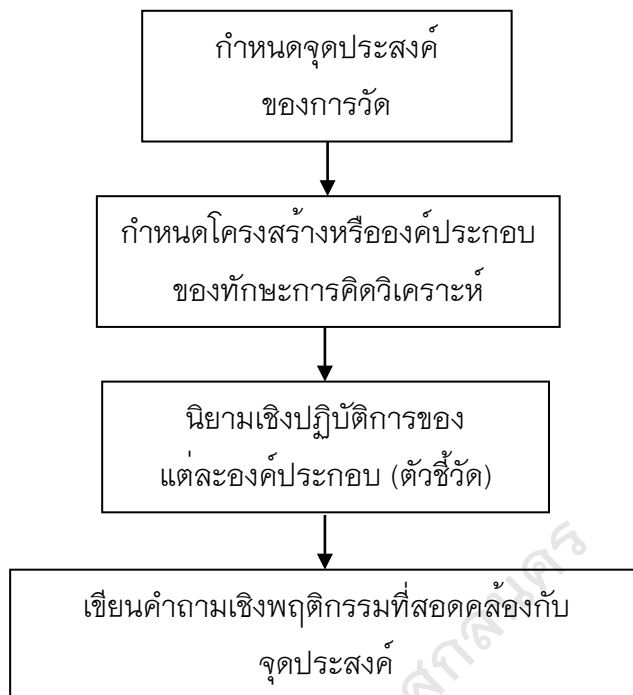
6) นำแบบวัดไปใช้จริง หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ และวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้วจึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่า ความเที่ยง (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549, หน้า 31) นำเสนอขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด ดังแสดงในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด  
(สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549, หน้า 31)

จากการศึกษาหลักการและขั้นตอนการวัดและประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า ผู้สร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ต้องกำหนดจุดประสงค์ของการวัดและประเมิน เพื่อให้ สอดคล้องกับความต้องการในการวัดอย่างแท้จริง ในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้สร้างแบบวัด ต้องมีความรอบรู้แนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมากำหนดโครงสร้างหรือองค์ประกอบ ของทักษะการคิดวิเคราะห์ และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบเพื่อทำให้ได้ ตัวชี้วัดหรือลักษณะเชิงพฤติกรรม จากนั้นเขียนคำถามเชิงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ และครอบคลุมองค์ประกอบของการคิด ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการวัดและประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อารีย์ วชิรวารการ (2542, หน้า 143) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่า ผลสัมฤทธิ์เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนภายในโรงเรียน และมองในแง่ความรู้ ความสามารถทางสมองเท่านั้น ในทางที่จริงแล้วความรู้สึกค่านิยม จริยธรรม ก็เป็นผลจากการฝึกสอนและอบรม ซึ่งก็นับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ทั้งนี้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญาของนักเรียน ภายหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ

Eysenck & Meily (อ้างถึงใน ปรียทิพย์ บุญคง, 2546, หน้า 7)

ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงาน ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้ง

ความสามารถทั้งทางร่างกายและสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น ได้จากการสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ปริมาณความสำเร็จของผู้เรียน การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญาของนักเรียน ภายหลังจากที่ได้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ไปแล้ว ซึ่งได้มาจากการวัดโดยใช้แบบวัด หรือการสังเกต การตรวจผลงาน เป็นต้น

## 2. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2546, หน้า 96-104) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง และได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ ในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ ซึ่งสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไรและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ซึ่งควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- วัดความรู้ความจำ
- วัดความเข้าใจ

- วัดการนำไปใช้
- วัดการวิเคราะห์
- วัดด้านการสังเคราะห์
- วัดด้านการประเมินค่า

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบความรู้ของนักเรียนในสิ่งที่เรียนไปแล้วว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ครูกำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะได้มีการปรับปรุงในด้านการเรียนการสอนทั้งในกระบวนการสอนของครูและการเรียนของนักเรียน

### 3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 73-98) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายไปตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดั่งกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยื่น) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

#### 6. ข้อสอบแบบเลือกคำตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป

คำถามแบบเลือกคำตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

สรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายรูปแบบ ได้แก่ ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ข้อสอบแบบเติมคำ แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบเลือกคำตอบ การที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใดนั้นต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัด ความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้ให้ดีกว่า

#### 4. หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2544, หน้า 82-97) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบไว้ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้ประโยคคำถามที่สมบูรณ์ อาจจะใช้เครื่องหมายปริศนีย์ด้วย แต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทุกทาง
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ดึงมามีประโยชน์ คำถามแบบเลือกคำตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำ หรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำถามปฏิเสธ แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบคำถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึงเขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลงและป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหาก็อาจเกิดจากการแต่งตั้งตัวลวงไม่รัดกุม จึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่งทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่ง เป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัวเลือก ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว ก็กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก-ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ตัว ที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะนำคำตอบ ซึ่งการแนะนำคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ

13.2 ถามเรื่องให้ผู้เรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภท คำพังเพย สุภาษิต คติพจน์หรือคำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างไม่เห็นได้ชัดเจนเพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงซึ่งถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจาย

จากหลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ ครูผู้สร้างข้อสอบจำเป็นต้องยึดหลักเกณฑ์ทั้ง 13 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีคุณภาพและต้องคำนึงถึงลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ 10 ประการ คือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยุติธรรม ความลึกของคำถาม ความยั่ว ความจำเพาะเจาะจง ความเป็นปรนัย ประสิทธิภาพและความยาก (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, หน้า 67)

### ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

เพชฌิม กิจระการ (2544, หน้า 46-51) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนมีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กันไป จึงจะมั่นใจว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ มีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)

กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Expert) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้ (Usability) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังนี้



$$CVR = \frac{2N_e}{N} - 1$$

เมื่อ **CVR** แทน ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)

**N<sub>e</sub>** แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists Who Had Agreement)

**N** แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total Number of Panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้น ในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ) นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ถึง 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตาราง ตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

ตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องมือหรือสื่อการเรียนการสอน จำนวน 5 คน แต่ละคนคำนวณค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ 4.15, 3.89, 4.67, 4.32 และ 4.75

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน พบว่าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ทุกคน N<sub>e</sub> จึงมีค่าเท่ากับ 5 ด้วย ผลการแทนค่าในสูตรได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} CVR &= \frac{2N_e}{N} - 1 \\ &= \frac{2 \times 5}{5} - 1 \\ &= 2 - 1 \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

แสดงว่า เครื่องมือหรือสื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเชิงเหตุผล จึงนำไปใช้ได้ (เพราะเป็นค่าที่สูงกว่าค่าการยอมรับ)

หมายเหตุ ผลการหาวิธีนี้จะไม่นิยมใช้เพราะโอกาสที่ค่าการยอมรับขั้นต่ำของสื่อจะสูงจนถึงขั้นยอมรับเป็นไปได้ยาก เช่น ถ้าผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50

ขึ้นไป จำนวน 4 คน ค่า CVR จะเท่ากับ  $\frac{2 \times 4}{5} - 1$  เท่ากับ 0.6 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ หรือถ้ามีผู้เชี่ยวชาญ 8 คน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป 7 คน จะได้ค่า CVR = 0.75 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์เช่นกัน

## 2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach)

วิธีการนี้จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกเสริมทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 85/85$ ,  $E_1/E_2 = 90/90$  เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง  $E_1/E_2 = 80/80$  ดังนี้

2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ใช้สูตรดังนี้

สูตร 1

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

|       |          |     |  |
|-------|----------|-----|--|
| เมื่อ | $E_1$    | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการ  |
|       | $\sum x$ | แทน | คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือของ<br>แบบทดสอบย่อยทุกชุดของผู้เรียนทั้งหมด |
|       | A        | แทน | คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน                                    |
|       | N        | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมด   |

## สูตร 2

$$E_2 = \frac{\frac{\sum y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum y$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของ  
 ผู้เรียนทั้งหมด  
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือแต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้เทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pre-test) ตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) สามารถอธิบายให้ชัดเจนได้ดังนี้ สมมติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามีความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ  $85 - 10 = 75$  ดังนั้น ค่าของ  $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$  ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $E_2 = 80$ )

2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึงนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกต้องมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกต้องมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า ข้อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้ คือ 87.50/87.50 หรือ 87.50/90 เป็นต้น

ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ  $E_1$  และ  $E_2$  เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ส่วนแนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจน และสามารถวัดได้
2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม
4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

สรุปได้ว่า การคำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนนี้เป็นผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจได้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นจะนำไปสู่การมีคุณภาพ ของสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้น

## ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายประการ ดังนี้

ณัฐสิทธิ์ วงศ์ตลาด (2544, หน้า 10) ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานและการที่บุคคลปฏิบัติงานด้วยความสุขจนเป็นผลให้การทำงานนั้นประสบความสำเร็จสนองนโยบายและบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การในองค์การทุกองค์การไม่ว่าองค์การใดก็ตามถ้ามีบุคคลที่ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ มีความพึงพอใจ มีความสุขทุกคนองค์การนั้นจะพัฒนาอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

ชุตินา เทียงคำ (2547, หน้า 29) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง เจตคติหรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้น ๆ โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยมและประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ ระดับความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติ ความชอบหรือไม่ชอบที่มีต่อสิ่งเร้าในด้านต่าง ๆ ของบุคคลนั้น ๆ ความรู้สึกพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ตนต้องการหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนต้องการ

### 2. ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมที่ตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจหรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบผลสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ มีดังนี้

#### 2.1 แรงจูงใจ

แรงจูงใจ (Motivation) หมายถึง ภาวะหรือองค์ประกอบที่กระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาอย่างมีจุดมุ่งหมาย หรือเพื่อไปสู่จุดหมาย

ปลายทางที่ตนเองต้องการ หรือผู้ทำการชักจูงกำหนด (นิรันดร์ จุลทรัพย์ และกาญจน์วัลย์ ภิญโญศุภรักษ์, 2553, หน้า 202) แรงจูงใจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามความต้องการของแต่ละบุคคล ดังนี้

1) แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ได้แก่ แรงจูงใจที่เกิดจากความรู้สึกภายในของผู้เรียนเอง เช่น ความต้องการ ความสนใจ และทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น อยากเรียน เต็มใจ และตั้งใจเรียน เพราะต้องการความรู้ มิใช่หวังอย่างอื่น

2) แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) ได้แก่ การจูงใจที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมภายนอกมาชักจูงหรือกระตุ้นให้เกิดความจูงใจในการเรียนขึ้น เป็นต้นว่า วิธีสอน บุคลิกภาพของผู้สอน และเทคนิคที่ครูใช้ในการสอน จะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเรียน การกระทำที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอกไม่ได้เป็นการกระทำเพื่อความสำเร็จในสิ่งใดสิ่งนั้นอย่างแท้จริง แต่เป็นการกระทำเพื่อจูงใจอย่างอื่น เช่น การเรียนที่หวังคะแนนนอกเหนือไปจากการได้รับความรู้

2.2 ความต้องการพื้นฐานที่เป็นองค์ประกอบให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ความต้องการของคนเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการจูงใจ มนุษย์ทุกคนจะมี ความพึงพอใจ ยินดี เมื่อได้สิ่งที่ต้องการ แต่ความต้องการของมนุษย์มีมากมาย ซึ่งมาลโลว์ได้จัดลำดับความต้องการของมนุษย์จากขั้นต่ำสุดไปสู่ขั้นสูงสุด เป็น 5 ชั้น ดังนี้ (มาลินี จุฑารพ, 2539, หน้า 140)

1) ความต้องการของร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ (Survival Need) ได้แก่ ความต้องการอากาศ อาหาร น้ำ เครื่องนุ่งห่มที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค ความต้องการทางเพศ เป็นต้น

2) ความต้องการความมั่นคงและความปลอดภัยในชีวิต (Safety and Security Needs) ได้แก่ ความต้องการที่จะอยู่อย่างมั่นคงปลอดภัยจากการถูกทำร้ายร่างกาย หรือถูกขโมยทรัพย์สิน

3) ความต้องการด้านสังคม (Social Needs) ได้แก่ ความต้องการที่จะให้สังคมยอมรับตนเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

4) ความต้องการที่จะมีเกียรติยศ ชื่อเสียง (Esteem Needs) ได้แก่ ความต้องการดีเด่นในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่จะให้ได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ความ

ต้องการด้านนี้เป็นที่ต้องการระดับสูงที่เกี่ยวกับความมั่นคงในตนเอง ในเรื่องของความรู้ ความสามารถและความสำคัญของบุคคล

5) ความต้องการประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูงสุด ซึ่งเป็นความต้องการที่อยากให้เกิดความสำเร็จในทุกสิ่งทุกอย่างตามความนึกคิดของตนเอง เพื่อที่จะพัฒนาตนเองให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ ความต้องการด้านนี้จึงเป็นความพยายามพิเศษของบุคคล (Self-Fulfillment Needs) ที่จะพยายามผลักดันชีวิตของตนเองให้เป็นไปในแนวทางที่ดีที่สุด ตามที่ตนคาดหวังเอาไว้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับ ประสิทธิภาพ แล้วแสดงออกหรือมีพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสิ่งนั้น ซึ่งความพึงพอใจจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ นอกจากนี้ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ก็เป็นองค์ประกอบให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ เพราะความต้องการพื้นฐานนั้นเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการจูงใจ เมื่อประสิทธิภาพ หรือสิ่งที่ได้รับตรงกับความต้องการของตนแล้วมนุษย์ย่อมเกิดความพึงพอใจ

### 3. องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

สิ่งจูงใจเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ สิ่งจูงใจหมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุหรือสภาวะใด ๆ ซึ่งจะเป็นเครื่องโน้มน้าวจิตใจ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานนั้น ๆ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้งานนั้นประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ เครื่องล่อใจนั่นเอง

วัลยา บุตรดี (2531, หน้า 12) ได้กล่าวถึงสิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้น เพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) สิ่งเหล่านี้ได้แก่ เงินทอง สิ่งของหรือสภาวะทางกายที่มีให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ (Personal Nonmaterial Opportunities) เกียรติภูมิ การใช้สิทธิพิเศษมากกว่าคนอื่น

2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition) หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสุขในการทำงาน เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน ความพร้อมของเครื่องมือ

3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (Ideal Benefaction) หมายถึง การสนองความต้องการในด้านความภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การแสดงความภาคภูมิใจต่อองค์การของตน

4. ความดึงดูดในทางสังคม (Associational Attractiveness) หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงาน การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน

5. การปรับทัศนคติและสภาพของงานให้เหมาะกับบุคคล (Opportunity of Enlarged Participation) คือเปิดโอกาสให้บุคคลากรมีส่วนร่วมในการทำงาน จะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงาน จะทำให้บุคคลมีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

จากองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจที่กล่าวมา สรุปได้ว่า มีสิ่งจูงใจเป็นหลักสำคัญในการทำให้เกิดสภาวะต่าง ๆ เพื่อให้งานเหล่านั้นประสบผลสำเร็จ และเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ การกระทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4. วิธีการสร้างความพึงพอใจ

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภณ (2542, หน้า 149-150) ได้กล่าวถึง การสร้างความพึงพอใจในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ครูควรศึกษาความต้องการของผู้เรียนแต่ละวัย และจัดเนื้อหาวิชาให้สนองความต้องการของผู้เรียน เนื้อหาที่สอนควรเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง และมีความหมายสำหรับผู้เรียน
2. ก่อนเริ่มบทเรียน ครูควรมีวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจ และแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้
3. ครูควรแนะนำให้ผู้เรียนฝึกการวางแผนเป้าหมายในการเรียนสำหรับตนเองเพราะคนที่เรียนหรือทำงานอย่างมีเป้าหมายจะกระทำด้วยความตั้งใจ
4. ในบรรยากาศของการเรียนการสอน ควรมีการโต้ถาม มีการอภิปราย และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย เพื่อเด็กจะได้เกิดความคิดหรืออรรถ ฝึกความเป็นผู้ฟังที่ดี และมีการยอมรับซึ่งกันและกัน
5. ใช้วิธีการเสริมแรงตามความเหมาะสมและจำเป็น เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงปรารถนา และบางครั้งอาจลดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ทั้งนี้เพราะรางวัล



คำชมเชย การยิ้ม การพยักหน้า การให้ความสนใจ นับว่าเป็นการเสริมแรงที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก

6. ใช้การทดสอบ การทดสอบจะเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวเตรียมพร้อมและเอาใจใส่ต่อการเรียนรู้ตลอดเวลา

7. แจ้งผลการสอบให้ผู้เรียนทราบอย่างทันท่วงที เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบว่าสิ่งที่เรียนรู้ไปนั้นมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด และมีข้อบกพร่องที่จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขหรือไม่ ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนต้องเอาใจใส่ติดตามเนื้อหาวิชาอยู่ตลอดเวลา

8. การพาผู้เรียนออกไปศึกษานอกสถานที่ หรือวิทยากรภายนอกมาให้ความรู้ซึ่งถือว่าเป็นแนวทางที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

9. การติดตามผลการทำงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อดูความสำเร็จของงาน นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนของครู เพราะความสำเร็จที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในแต่ละครั้ง เมื่อได้รับความสนใจจากครูผู้สอนจะเกิด ความพึงพอใจและกำลังใจที่จะเรียนรู้ในคราวต่อไป

### 5. การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

นักการศึกษาได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535, หน้า 14; อ้างถึงใน นริษา นราศรี, 2544, หน้า 44) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดความพึงพอใจงานไว้ ดังนี้

1. เพื่อจะได้เข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ทั้งด้านส่วนบุคคล ด้านงานด้านการจัดการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจในการทำงาน
2. เพื่อจะได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและไม่พอใจรวมทั้งเกี่ยวกับการจัดและบริการหน่วยงานนั้น
3. เพื่อให้เข้าใจถึงหน่วยงานลักษณะใดที่คนพึงพอใจและไม่พอใจรวมทั้งเกี่ยวกับการจัดและบริการหน่วยงานนั้น
4. เพื่อให้เข้าใจถึงผลจากการไม่พึงพอใจงาน เช่น การขาดงาน ลางานและการออกจากงาน รวมทั้งได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาต่อการจัดสวัสดิการ บริการต่าง ๆ ว่าจะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับการทำงานได้อย่างไร

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 179-211) กล่าวว่าแบบทดสอบประเภทนี้เป็นการวัดความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เรียกว่า เป้าเจตคติ นั่นเอง

การวัดประเภที่นี้จะกำหนดตัวเลขเป็นมาตรฐาน โดยอาศัยกฎเกณฑ์ของเครื่องมือที่มีหลายแบบดังนี้

1. แบบวัดเจตคติตามแนวคิดของเทอร์สโตน (Thurstone's Method)

วิธีการนี้จะหาค่าของแต่ละมาตรา (Scale) ของข้อความทางเจตคติก่อนที่จะนำไปรวบรวมข้อมูลที่จะวิจัย โดยกำหนดคุณลักษณะความรู้สึกมีมากที่สุดถึงน้อยที่สุด ให้ระยะห่างเท่า ๆ กัน จึงเรียกวิธีการกำหนดนี้อีกชื่อหนึ่งว่า Method of Equal-Appearing Intervals โดยแบ่งคุณลักษณะของความรู้สึกจะกำหนดไว้ 11 ช่วง ดังนี้

|            |           |
|------------|-----------|
| น้อยที่สุด | มากที่สุด |
| 1          | 11        |
| 2          | 10        |
| 3          | 9         |
| 4          | 8         |
| 5          | 7         |
| 6          | 6         |
| 7          | 5         |
| 8          | 4         |
| 9          | 3         |
| 10         | 2         |

หลักของการวัดต้องอาศัยคุณลักษณะของผู้อื่นเป็นผู้ตัดสินใจ เพื่อให้ได้ผลสรุปเป็นค่าประจำข้อในแต่ละข้อซึ่งมีช่วงห่างเท่ากัน

2. แบบวัดเจตคติตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) วิธีที่นิยมใช้กันมาก

คือ กำหนดค่าตัวเลขกับความรู้สึกแต่ละระดับ ถ้าความรู้สึกระดับสูงให้ตัวเลขสูง ความรู้สึกของคนเป็นความรู้สึกต่อเนื่อง คือ มีเห็นด้วยไปถึงไม่เห็นด้วย ความรู้สึกทางด้านดีมีเป็นตัวเลขสูงกว่าด้านไม่ดี ดังนั้น ตัวเลขที่กำหนดจึงมักจะเป็น 1, 2, 3, 4, 5 เช่น “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” ให้นำหน้า 5 “เห็นด้วย” ให้นำหน้า 4 “ไม่แน่ใจ” ให้นำหน้า 3 “ไม่เห็นด้วย” ให้นำหน้า 2 และ “ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” ให้นำหน้า 1 หรือจะเป็น 4, 3, 2, 1, 0 ก็ได้ การแปลผลมีค่าเท่า ๆ กัน

3. แบบวัดเจตคติตามแนวคิดของออสกู๊ด (Osgood) วิธีนี้ใช้ภาษามา

สร้างมาตราวัดเจตคติ ภาษาที่ใช้จะอยู่ในรูปคำคุณศัพท์ เพราะคำคุณศัพท์มีความหมายได้ทั้งทางดีและทางเสีย ซึ่งสามารถให้ความหมายตรงกันข้ามกันได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งมีการประเมินได้ 3 รูปแบบ คือ

3.1 ด้านการประเมินค่า เช่น ดี-เลว สุข-ทุกข์ ฉลาด-โง่ บวก-ลบ สำเร็จ-ล้มเหลว

3.2 ด้านพลัง เช่น แข็งแรง-อ่อนแอ หนัก-เบา แข็ง-นุ่ม

3.3 ด้านกิจกรรม เช่น เร็ว-ช้า ชยัน-ขี้เกียจ คล่องแคล่ว-เฉื่อยชา

พิชิต ฤทธิจรรย์ (2545, หน้า 66-67) กล่าวว่า เครื่องมือวัดพฤติกรรม ด้านจิตพิสัยประเภทมาตราส่วนประมาณค่า มีหลายรูปแบบดังนี้

1. มาตรฐานประมาณค่าแบบบรรยาย (Descriptive Rating Scales) เป็นการใช้ข้อความบอกระดับที่ผู้ตอบพิจารณาเลือกตอบ
2. มาตรฐานประมาณค่าแบบตัวเลข (Numerical Rating Scales) เป็นการใช้ตัวเลขบอกระดับที่ผู้ตอบพิจารณาเลือกตอบ
3. มาตรฐานประมาณค่าแบบเส้นหรือกราฟ (Graphic Rating Scales) เป็นการใช้เส้นตรงแบ่งเขตของบอกระดับการเลือกตอบ
4. มาตรฐานประมาณค่าแบบใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Rating Scales) เป็นการใช้สัญลักษณ์บอกระดับที่ผู้ตอบจะพิจารณาเลือกตอบ สัญลักษณ์ที่ใช้ อาจเป็นตัวอักษร หรือรูปภาพ
5. การจัดอันดับ (Ranking) เป็นการใช้ตัวเลขแสดงการเรียงลำดับความสำคัญ หรือให้จัดเรียงใหม่

รูปแบบมาตรฐานประมาณค่านี้หากกำหนดเป็นความรู้สึกรู้สึก ความคิดเห็น เจตคติหรือพฤติกรรมในเชิงสนับสนุน ไม่สนับสนุนข้อความนั้น กำหนดคำตอบเป็น 5 ระดับ เป็นการประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scales) หากกำหนดค่าคุณศัพท์ที่มีความหมายตรงกันข้ามโดยมีค่า หรือตัวเลขแสดงระดับพฤติกรรมตั้งแต่ต่ำสุดไปจนถึงสูงสุด เป็นการประมาณค่าของออสกู๊ด (Osgood) หรือวิธีหาความแตกต่างของความหมาย (Semantic Differential Scale)

วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจตามแนวทางของลิเคิร์ต วิธีนี้กำหนดมาตราเป็น 5 ระดับ แต่ละขั้นจะกำหนดค่าไว้หลังจากไปรวบรวมข้อมูลในการวิจัยมาแล้ว จึงมีชื่อว่า Posteriori Approach วิธีการมีหลักดังนี้

1. ข้อความจะต้องครอบคลุมเจตคติทั้งหมด
2. การตอบแต่ละข้อความจะบอกถึงเจตคติที่มีอยู่
3. จุดที่ตอบนั้นอาจกำหนดได้จากจำนวนเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มตัวอย่างที่เคยตอบข้อนั้นมาก่อน
4. เจตคติของแต่ละคนอาจกำหนดได้จากการรวบรวมคำตอบของเขาจากข้อความต่าง ๆ ในมาตราวัดนั้นออกมาในรูปของคะแนนเฉลี่ย

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนเกิดจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอก ครูจะต้องเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อจะนำไปสู่เป้าหมาย เมื่อเกิดความพึงพอใจจะเกิดผลที่ดีต่อการเรียนรู้ผลที่ดีหรือนำพอใจ นำไปสู่ความพึงพอใจทำให้งานที่ทำประสบ

ผลสำเร็จความพึงพอใจ คือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งที่ดีที่เกิดจากการได้รับตอบสนองในสิ่งที่ตนเองคาดหวังไว้เป็นไปตามที่คาดหวัง จนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวทางการวัดความพึงพอใจ โดยใช้แบบวัดเจตคติของลิเคิร์ท มาใช้ในการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านสาระการเรียนรู้ หมายถึง การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเหมาะสมกับผู้เรียน เวลา มีความน่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน นักเรียนชอบหรือมีความสุขในการร่วมกิจกรรม ความเหมาะสมกับเนื้อหา และเวลา เป็นกิจกรรมที่ฝึกทักษะการคิดของนักเรียน
3. ด้านสื่อการเรียนรู้ หมายถึง การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับสื่อที่ครูใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความหลากหลาย น่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ
4. ด้านการวัดและประเมินผล หมายถึง การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับการประเมินผลงานของนักเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงาน
5. ด้านผู้สอน หมายถึง การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับครูผู้สอน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ น้ำเสียง การให้คำแนะนำต่าง ๆ

โดยแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 20 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อจะกำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พอลิเมอร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีงานวิจัยของนักวิชาการหลายท่านที่ได้ทำการศึกษา ดังนี้

ศิริพร จิงรัมย์พานิช (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และเทคนิคกลุ่มเกมการแข่งขัน (TGT) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และเทคนิคกลุ่มเกมการแข่งขัน (TGT) ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.80/82.67

พัชรวรินทร์ เกลี้ยงนวล (2556, หน้า 110–111) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict–Observe–Explain (POE) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ POE ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมทั้งความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

รัตน์จาณี อรัญเพิ่ม (2556, หน้า 96) ศึกษาผลของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค POE และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยเทคนิค POE และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 9.23 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 30.76 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.15 ซึ่งไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วัลยา บุญอากาศ (2556, หน้า 88) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แก้วมะณี เลิศสนธิ (2557, หน้า 83-84) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ในระดับเห็นด้วยและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนกับหลังเรียน 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุทธิดา รักษะเปา (2557, หน้า 33-34) ได้ศึกษาการเพิ่มความเข้าใจแนวคิดรวบยอดเรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักศึกษาโดยวิธีการเรียนการสอนแบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับแก้ความเข้าใจผิดและส่งเสริมให้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีความเข้าใจเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ถูกต้องมากขึ้น โดยการเปรียบเทียบวิธีการสอนด้วยเทคนิค POE ที่ใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นพื้นฐานร่วมกับการบรรยายในห้องเรียนขนาดใหญ่ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 420 คน กับวิธีการสอนแบบบรรยายที่มีการดึงใจห้ทศวรรษค่ว สำหรับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 434 คน เก็บข้อมูลก่อนและหลังเรียนด้วยแบบประเมินความเข้าใจเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ จากการวิจัยพบว่า คะแนนหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเทคนิค POE ร่วมกับการบรรยาย สูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธี

บรรยายที่มีการตีความอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าภาพรวม นั้น วิธีการสอนแบบ POE กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและการเคลื่อนที่ได้ ดีกว่าวิธีการสอนแบบบรรยายที่มีการตีความ

นภกร ศรีวิสัย (2558, หน้า 136) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.28/78.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชรินทร์น ศรีเทพ (2558, หน้า 139-148) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหน่วยการเรียนรู้ ปริมาณสารและความเข้มข้น ของสารละลาย และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มก่อนและหลังการเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 60 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 39 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน คิดเป็นคะแนนร้อยละ 25.64 และหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 68.38 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มก่อนเรียนคิดเป็นคะแนนร้อยละ 49.57 และหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 78.77 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิรภา กองมา (2559, หน้า 83) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.83/79.13 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ได้กำหนดไว้ โดยค่าดัชนีประสิทธิผลการ เรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง ลมฟ้าอากาศ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ

0.6484 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 64.84 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ร่วมกับสื่อประสม เรื่องลมฟ้าอากาศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

จิราภรณ์ พรหมสีป (2559, หน้า 74) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์ (STAD) รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารละลายกรด และเบส มีประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$  มีค่าเท่ากับ 89.83/84.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณริศรา อรรถชยมาศ (2559, หน้า 90-99) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ทำนาย-สังเกต-อธิบาย ร่วมกับการใช้แผนภาพ (Predict-Observe-Explain-Mapping: POEM) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค POEM จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 75 และมีนักเรียนจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเรียนสูงกว่าร้อยละ 75

น้ำผึ้ง เสนดี (2560, หน้า 158-159) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.10/76.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังพบว่าการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD



ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ อยู่ในระดับมาก

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พอลิเมอร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีงานวิจัยของนักวิชาการหลายท่านที่ได้ทำการศึกษา ดังนี้

Sevilay (2015, pp. 923–936) ได้ศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องไฟฟ้าเคมีโดยการใช้เทคนิค POE โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค POE และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเดิม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบซึ่งเป็นคำถามแบบปลายเปิดและแบบเลือกตอบ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษากลุ่มทดลอง มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ที่น้อยกว่านักศึกษากลุ่มควบคุม ผลของการวิจัยนี้สนับสนุนว่าการใช้เทคนิค POE เป็นวิธีการทำให้เกิดความเข้าใจแนวคิดเรื่องไฟฟ้าเคมีได้เป็นอย่างดี

Ataman (2016, pp. 104–120) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับแบบจำลองที่มีต่อความเข้าใจของนักเรียนเรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โปรแกรมการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ที่ศึกษาในปี ค.ศ. 2014–2015 จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับแบบจำลอง กลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ 3 เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี จำนวน 10 ข้อ เป็นคำถามปลายเปิดจำนวน 8 ข้อ และคำถามแบบเลือกตอบจำนวน 2 ข้อ จากการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับแบบจำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เพียงอย่างเดียว และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับแบบจำลองมี ร้อยละของความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี ที่น้อยกว่านักเรียนอีก 2 กลุ่ม ในขณะที่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และร้อยละความเข้าใจคลาดเคลื่อนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Lantajo (2017, pp. 169–173) ได้ศึกษาการใช้รูปแบบการสอนแบบ STAD ในการสอนวิชาเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาเคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักศึกษากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ STAD สูงกว่านักศึกษากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเดิม แต่ผลของคะแนนที่แตกต่างนั้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามพบว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ STAD ได้รับการพัฒนาในการตอบคำถามด้านพุทธิพิสัยระดับการคิดขั้นสูงได้ดีกว่านักศึกษากลุ่มอื่น เช่น ระดับความเข้าใจ ระดับการคิดวิเคราะห์ ระดับการคิดสังเคราะห์ และระดับการประเมินค่า

Nurhuda & Lukito (2018, pp. 1–5) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องมือรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ร่วมกับเทคนิค POE เรื่องปริมาณทรงสี่เหลี่ยมและลูกบาศก์ การวิจัยดำเนินการโดยใช้วิธีการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนมีคุณภาพดีตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีประสิทธิภาพในการสอนเรื่องปริมาณปริมาณทรงสี่เหลี่ยมและลูกบาศก์ ทั้งนี้ เนื่องจากครูสามารถใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ง่าย นักเรียนจึงสามารถเข้าใจในเนื้อหาสาระได้ง่าย นักเรียนมีความกระตือรือร้น ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ร่วมกับเทคนิค POE สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีแบบเดิม ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเหล่านี้สามารถใช้เป็นทางเลือกในการสอนเรื่องปริมาณทรงสี่เหลี่ยมและลูกบาศก์ได้

จากการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค POE หรือการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ เป็นวิธีการที่ส่งเสริมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความสามารถในการทำแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยขั้นสูง เช่น ระดับความเข้าใจ ระดับการคิดวิเคราะห์ ระดับการคิดสังเคราะห์ และระดับ

การประเมินค่าสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รวมถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไป นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการสอนที่ใช้แก้ปัญหาความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเนื้อหาวิชาได้อีกด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร