

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนานอ พุทธศักราช 2553
  - 1.1 จุดหมายของหลักสูตรสถานศึกษา
  - 1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - 1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - 1.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนานอ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 2.1 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 2.2 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
  - 2.3 สาระสำคัญ
  - 2.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
  - 2.5 คำอธิบายรายวิชา
  - 2.6 โครงสร้างรายวิชา
  - 2.7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พลังงานแสง
3. แผนการจัดการเรียนรู้
  - 3.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
  - 3.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
  - 3.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- 3.4 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
- 3.5 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี
4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 4.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
5. แผนผังมโนทัศน์
  - 5.1 ความหมายของแผนผังมโนทัศน์
  - 5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแผนผังมโนทัศน์
  - 5.3 ประเภทของแผนผังมโนทัศน์
  - 5.4 การสร้างแผนผังมโนทัศน์
  - 5.5 ประโยชน์ของแผนผังมโนทัศน์
6. ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
  - 6.1 ความหมายของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
  - 6.2 ความเป็นมาของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
  - 6.3 องค์ประกอบของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
  - 6.4 การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
7. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 7.1 ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 7.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 7.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
  - 7.4 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
  - 7.5 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 8.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 8.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
9. จิตวิทยาศาสตร์
  - 9.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์
  - 9.2 คุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์

- 9.3 ความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์
10. ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
  - 10.1 ความหมายของประสิทธิภาพ
  - 10.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
  - 10.3 การหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
11. ดัชนีประสิทธิผลของเครื่องมือวิจัย
  - 11.1 ความหมายของดัชนีประสิทธิผล
  - 11.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของเครื่องมือวิจัย
12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 12.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 12.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ พุทธศักราช 2553

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (2553, หน้า 2-6) เป็นแผนหรือแนวทางหรือข้อกำหนดของการจัดการศึกษาของโรงเรียนบ้านนาอ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ โดยมุ่งหวังให้มีความสมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา อีกทั้งมีความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และมีคุณภาพได้มาตรฐานสากลเพื่อการแข่งขันในยุคปัจจุบัน ดังนั้นหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ พุทธศักราช 2553 จึงประกอบด้วยสาระสำคัญของหลักสูตรแกนกลาง สาระความรู้ที่เกี่ยวข้องกับชุมชนท้องถิ่น และสาระสำคัญที่สถานศึกษาพัฒนาเพิ่มเติม โดยจัดเป็นสาระการเรียนรู้รายกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้รายกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นรายปีในระดับประถมศึกษา และกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษาตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

## 1. จุดหมายของหลักสูตรสถานศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ พุทธศักราช 2553 กำหนดจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาตามหลักสูตร ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกยึดมั่นในวิถีชีวิตการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

## 2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

### 3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนานอ พุทธศักราช 2553 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

#### 4. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงสารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตและการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
8. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
9. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

## หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### 1. วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 3) ได้กำหนดไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและ กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลก ธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูล อย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่น เข้าใจได้

2. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง ตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทหายกับการ เผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิดลงมือปฏิบัติจริงก็จะเข้าใจและเห็นความ เชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียน วิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สืบค้นตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้อง สอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึง ผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความแตกต่างกัน

3. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างซึ่ง และเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง องค์ความรู้หลายๆ ด้านเป็นความรู้แบบองค์รวมอันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการและร่วมกันดูแลรักษาโลกและ ธรรมชาติอย่างยั่งยืน

## 2. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 3-4)

ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

## 3. สาระสำคัญ

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ
2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ
3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร
4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์



การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติ และปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

#### 4. **สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้**

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

## 5. คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ ได้กำหนดคำอธิบายรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไว้ดังนี้

ศึกษาและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ การตอบสนองของพืชและสัตว์ต่อแสง อุณหภูมิ เสียง และการสัมผัส แหล่งกำเนิดแสง การเคลื่อนที่ของแสง แสงขาว การสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ การจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง การหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด การเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า การเกิดดิน ชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น การสร้างแบบจำลองลักษณะของระบบสุริยะ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูลจัดกลุ่มข้อมูลและการอภิปรายแสดงความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่ม

เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

## 6. โครงสร้างรายวิชา

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนานอ ได้กำหนดโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 8 หน่วย เวลาเรียนทั้งหมด 80 ชั่วโมง โดยแยกตามหน่วยการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	หน้าที่ของพืช	ว 1.1 ป.4/1, ว 8.1 ป.4/1-8	8	5
2	ปัจจัยในการเจริญเติบโต ของพืช	ว 1.1 ป.4/2, ว 8.1 ป.4/1-8	6	5
3	การตอบสนองของพืช ต่อสิ่งแวดล้อม	ว 1.1 ป.4/3, ว 8.1 ป.4/1-8	8	5
4	ชีวิตของสัตว์	ว 1.1 ป.4/4, ว 8.1 ป.4/1-8	12	10
5	พลังงานแสง	ว 5.1 ป.4/1-6ว 8.1 ป.4/1-8	20	20
6	ดินมาจากไหน	ว 6.1 ป.4/1, ว 8.1 ป.4/1-8	8	5
7	สมบัติของดิน	ว 4.2 ป.4/1, ว 8.1 ป.4/1-8	8	10
8	ระบบสุริยะ	ว 7.1 ป.4/1, ว 8.1 ป.4/1-8	10	10
รวมเวลาเรียนตลอดปี			80	
คะแนนระหว่างเรียน				70
คะแนนวัดผลปลายปี				30
รวม				100

ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานแสง มาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบ  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตวิทยาศาสตร์  
และคุณลักษณะตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ  
หาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

## 7. หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พลังงานแสง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนด มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เวลาเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องพลังงานแสง ไว้ดังนี้

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตาราง 2 ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เวลาเรียนของหน่วยการเรียนรู้ เรื่องพลังงานแสง

เรื่อง	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา/ ชั่วโมง
1. แหล่งกำเนิดแสง	ว 5.1 ป.4/1 ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด	แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง และเคลื่อนที่เป็นแนวตรง	2
2. การเคลื่อนที่ของแสง	ว 5.1 ป.4/1 ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด	แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง และเคลื่อนที่เป็นแนวตรง	2
3. การสะท้อนของแสง	ว 5.1 ป.4/2 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ	แสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงโดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน	2
4. ตัวกลางของแสง	ว 5.1 ป.4/3 ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง	เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกัน จะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็น ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสงและวัตถุทึบแสง	2

ตาราง 2 (ต่อ)

เรื่อง	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา/ ชั่วโมง
5. การหักเหของแสง	ว 5.1 ป.4/4 ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด	เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกการหักเหของแสง	2
6. เซลล์สุริยะ	ว 5.1 ป.4/5 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข	2
7. การเปลี่ยนพลังแสงและการนำไปใช้	ว 5.1 ป.4/5 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้	เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข	2
8. รุ้งกินน้ำและสเปกตรัมของแสงอาทิตย์	ว 5.1 ป.4/6 ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่างๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง	2
9. กระจายของแสง	ว 5.1 ป.4/6 ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่างๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง	2

นอกจากรายละเอียดตามตาราง หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาออก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ยังสอดคล้องสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในทุกเรื่องของหน่วยการเรียนรู้ ตามรายละเอียดดังนี้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีตัวชี้วัดดังนี้

ว 8.1 ป.4/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.4/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.4/3 เลือกอุปกรณ์ ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.4/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผลสรุปผล

ว 8.1 ป.4/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.4/6 แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.4/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา

ว 8.1 ป.4/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานแสง มาใช้ในการวิจัย โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน คือเรื่อง แหล่งกำเนิดแสง การเคลื่อนที่ของแสง การสะท้อนของแสง ตัวกลางของแสง การหักเหของแสง เซลล์สุริยะ การเปลี่ยนพลังงานแสงและการนำไปใช้ รุ้งกินน้ำและสเปกตรัมของแสงอาทิตย์ กระจายของแสง แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง

## แผนการจัดการเรียนรู้

### 1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้ หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

รุจิร ภูสาระ (2545, หน้า 159) ให้ความหมายว่า เป็นเครื่องมือแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 139) ให้ความหมายว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้

เอกรินทร์ สิมหาศาล (2545, หน้า 49) ให้ความหมายว่า แผนการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็นวัสดุหลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ (Unit Plan) ที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุเป้าประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร ด้วยการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือนโครงร่างหรือพิมพ์เขียวที่กล่าวถึงประสบการณ์การเรียนรู้ตามหัวข้อกิจกรรมการเรียนรู้และกระบวนการวัดผลที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่วนแผนการเรียนรู้จะแสดงการจัดการเรียนการสอนตามบทเรียน (Lesson) และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวัน หรือรายสัปดาห์

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 16-17) ให้ความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้จัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นจากคู่มือ หรือแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการทำให้ผู้จัดการเรียนรู้ทราบว่าจะจัดการเรียนรู้เนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด จัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550, หน้า 2) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวการดำเนินการและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งมีส่วนสำคัญประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา (สาระการเรียนรู้) วิธีการจัดกิจกรรม (กระบวนการเรียนรู้) สื่อการเรียนรู้ (แหล่งการเรียนรู้) และการประเมินผลผู้เรียน (กระบวนการวัดและการประเมินผล)



พรพิมล พรพิรชนม์ (2550, หน้า 22) ให้ความหมายไว้ว่า การวางแผน การจัดการเรียนรู้เป็นการเตรียมกิจกรรมและข้อมูลที่จะต้องใช้ในการสอนของผู้สอน ล่วงหน้าอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 213) ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความหมายเช่นเดียวกับแผนการสอน กล่าวคือ เป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

สรุปได้ว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนโดยมีการจัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรม การจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ การประเมินผลตรงกับ จุดประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 2) ได้สรุปความสำคัญของแผนการเรียนรู้ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสาน ประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 289) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอนไว้ว่า แผนการสอนเป็นงานสำคัญของครู การสอนจะประสบผลสำเร็จด้วยดีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ การวางแผนการสอนเป็นสำคัญ ถ้าผู้สอนวางแผนการสอนที่ดีก็เท่ากับ บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางไปแล้วครึ่งหนึ่ง การวางแผนการสอนจึงมีความสำคัญ ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนก็จะสอนด้วยความคล่องแคล่ว เป็นไปตามลำดับขั้นตอน อย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนสอนอย่างมีแผน มีเป้าหมาย มีทิศทางในการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่วางไว้

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร เพราะในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร ทั้งจุดประสงค์การสอน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ การสอนการวัดผลประเมินผล แล้วจัดทำแผนการสอน เมื่อผู้สอนสอนตามแผนการสอนที่วางไว้ ทำให้เป็นแผนการสอนตรงตามจุดมุ่งหมาย และทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่ได้วางแผน

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อสอบ เพื่อวัดผลการเรียนรู้ได้และยังเป็นเอกสารไว้เป็นแนวทางแก่ผู้สอนแทน ผู้เรียนจะได้รับความรู้ที่ต่อเนื่อง

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอน และวิชาที่เรียนเพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม ความมั่นใจ ผู้สอนได้เตรียมการสอนไว้พร้อมเพรียงทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเข้าใจส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอนและวิชาที่เรียน

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง และคณะ (2545, หน้า 53) ได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า

1. เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร
2. เพื่อให้จัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจและความต้องการของผู้เรียน
3. เพื่อให้สามารถเตรียมวัสดุอุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ให้พร้อมก่อนสอน
4. เพื่อให้ผู้สอนมีความมั่นใจและเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้
5. เพื่อให้เกิดการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากข้อจำกัดที่พบ
6. เพื่อให้ผู้อื่นสอนแทนได้ในกรณีที่จำเป็น
7. เพื่อเป็นหลักฐานในการพิจารณาผลงานและคุณภาพในการสอน
8. เพื่อเป็นข้อบ่งชี้ความเป็นวิชาชีพของครูผู้สอน

สุพล วังสินธุ์ (2543, หน้า 12) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สรุปได้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่ดีที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเองล่วงหน้า ทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนตามเป้าหมาย
3. ส่งเสริมให้ครูใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนตลอดจนการวัดผลประเมินผล
4. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่ทำการสอนแทนได้
5. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรง เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา
6. เป็นผลงานวิชาการแสดงความชำนาญ และเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ

ถวัลย์ มาศจรัส (2546, หน้า 58) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. ส่วนของผู้สอน
  - 1.1 เกิดความตื่นตัวในการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เอกสาร ตำรา และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการสอน หรือการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล
  - 1.2 เกิดแนวคิดใหม่ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของการจัดทำแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย
  - 1.3 มีการวางแผนการสอนล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ
  - 1.4 มีความมั่นใจในการสอน
  - 1.5 สอนได้ครบถ้วนและเป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตร
  - 1.6 มีข้อมูลสำหรับปรับปรุง และพัฒนาแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้จากบันทึกหลังสอน หรือหลังจากการจัดการเรียนรู้
  - 1.7 ผู้สอนแทนสามารถดำเนินการสอน หรือจัดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง
  - 1.8 เป็นหลักฐานผลการปฏิบัติงานต่อผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้อง
  - 1.9 เป็นเอกสาร หลักฐานผลงานทางวิชาการ

## 2. ส่วนของผู้เรียน

2.1 ได้เรียนรู้จากครู อาจารย์ ที่มีการวางแผนการสอน หรือแผนการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

2.2 เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบจากครู อาจารย์อย่างมี มาตรฐาน

2.3 ได้เรียนรู้เต็มศักยภาพจากครู อาจารย์ และจากตนเอง

2.4 ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้โดยแท้จริง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการวางแผน การจัดการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นงานสำคัญของผู้สอน การสอนจะประสบความสำเร็จใน ระดับใด ขึ้นอยู่กับการวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นสำคัญ ดังนั้น การวางแผนจัดการ เรียนรู้ จึงมีความสำคัญ ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินไปสู่จุดหมาย ปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนสอนอย่าง มีเป้าหมายและมีทิศทางในการสอน ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ ความคิด เกิดเจตคติ ทักษะ และประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่ตรงตามหลักสูตร เพราะผู้สอนต้องศึกษา หลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์ เนื้อหาสาระที่จะสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนและการวัดผลประเมินผล แล้วจัดทำออกมาเป็นแผนการสอน

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มี การวางแผนการสอน เนื่องจากในการวางแผนการสอนผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุก องค์ประกอบของการสอนรวมทั้งการจัดเวลา สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้โดยสะดวกและง่ายขึ้น

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางใน การสอนต่อไป และยังเป็นประโยชน์สำหรับเป็นแนวทางให้กับผู้เข้าสอนแทน ในกรณีจำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอน สอนด้วยความพร้อม

สรุปได้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียน การสอน ทำให้บรรลุเป้าหมายในการสอนแต่ละครั้ง มีการวางแผนการสอนล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดความมั่นใจในการสอน และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียน

### 3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

พรพิมล พรพิรชนม์ (2550, หน้า 221) สรุปไว้ว่า องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้มีดังนี้

1. ระดับชั้นที่สอน
2. รายวิชา หน่วยการเรียนรู้ที่สอน เรื่องที่สอนและสาระสำคัญ
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผล

นอกจากองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 ประการแล้ว ผู้สอนอาจ เพิ่มองค์ประกอบอื่นได้ตามความเหมาะสม เช่น บันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและ ข้อเสนอแนะในการใช้แผน เป็นต้น

### 4. ขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 5-51) เสนอ ขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนมีอิสระในการออกแบบแผนการเรียนรู้ของ ตนเอง ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ครูผู้สอนควรปฏิบัติตามนโยบายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ ว่าใช้รูปแบบใด ถ้าโรงเรียนไม่ได้กำหนดรูปแบบไว้จึงเลือกแบบที่ตนเองเห็นว่าสะดวกต่อ การนำไปใช้ ดังนี้

1. เลือกแบบแผนการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้มาพิจารณา จัดทำแผนการเรียนรู้
2. ตั้งชื่อแผนการเรียนรู้ตามหัวข้อสาระการเรียนรู้
3. กำหนดจำนวนเวลา ระบุระดับชั้น

4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จากผลการเรียนที่คาดหวังรายภาค เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา โดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของ ลินน มอริส (Ly Morris) ที่ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

4.1 บรรยายจุดมุ่งหมายปลายทาง

4.2 สะท้อนถึงระดับต่างๆ ของทักษะที่เกิดขึ้น

4.3 ใช้คำกริยาที่เป็นรูปธรรม และครบองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ

4.3.1 พฤติกรรม

4.3.2 สถานการณ์หรือเงื่อนไข

4.3.3 เกณฑ์

5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์แล้วเฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับ หัวข้อสาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์ปลายทางตาม ธรรมชาติของวิชา

6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียด สำหรับนำไปจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ที่จำเป็นต้องสอน

7. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหา

8. เลือกกิจกรรมและเนื้อหาที่เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้

9. เลือกสื่อ อุปกรณ์ สำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม กับสาระการเรียนรู้ที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วีดีทัศน์

10. จัดลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนตรงตาม ธรรมชาติของวิชา ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และคำนึงการบูรณาการเทคนิคและ กระบวนการเรียนรู้รวมทั้งสาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอนด้วย

11. กำหนดการวัดและประเมินผล โดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งระหว่างเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และหลังการเรียนการสอน เมื่อจบแผน การเรียนรู้โดยวิธีการวัดผลหลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริง ทดสอบความรู้ การทำงานกลุ่ม ชี้นำงานที่เกิดจากการเรียน และการสังเกตพฤติกรรม

## 5. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550, หน้า 126) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องช่วยให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้น ผู้จัดการเรียนรู้จึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ

3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด

4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

6. ข้อควรคำนึงในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ควรคำนึงถึงข้อต่อไปนี้

1. เขียนให้ชัดเจนเพื่อให้ความกระจ่างแก่ผู้อ่านมีรายละเอียดพอสมควร

2. ใช้ภาษาเขียนที่สื่อความหมายได้เข้าใจตรงกันเป็นประโยคที่ได้

ใจความ

3. เขียนทุกหัวข้อหรือทุกช่องให้สอดคล้องกัน เช่น

3.1 สารสำคัญจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา

3.2 จุดประสงค์จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม และการวัดผล

3.3 สื่อการเรียนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมและการวัดผล

4. เขียนให้เป็นลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ก่อน-หลัง ในทุกหัวข้อ

5. เขียนทุกหัวข้อให้ถูกต้อง เช่น จุดประสงค์ต้องเขียนให้เป็น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. จัดเนื้อหา กิจกรรม ให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้

7. จัดกิจกรรมให้น่าสนใจอยู่เสมอ ควรใช้วิธีเดียวกันทุกครั้งที่จัดการ

การเรียนรู้

8. เขียนให้เป็นระเบียบ ง่ายแก่การอ่าน และสะอาดชวนอ่าน

9. เขียนในสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้จริง และจัดการเรียนรู้ตามแผน

## การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ภพ เลหาทโพบูลย์ (2540, หน้า 119) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ว่า เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้พบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยครูจะทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วยในการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน จัดลำดับเนื้อหา ส่วนนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียนรู้ เป็นผู้เริ่มต้นการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนจากแนวคิดจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ (2545, หน้า 69) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ว่า เป็นวิธีการที่ครูและนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยนักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และครูจะมีบทบาทในการกระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยกำหนดปัญหาแล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบ หรือกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดปัญหาและวางแผนหาคำตอบเอง ขณะเดียวกันครูก็จะเป็นผู้ให้แรงเสริมเพื่อให้เกิดพฤติกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ แนะนำกำกับเพื่อให้เกิดความคิด จัดระเบียบ อุปกรณ์ สื่อ บรรยากาศ และสิ่งแวดล้อม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546, หน้า 136) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษา ค้นคว้า หาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อม สภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้มีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการสืบเสาะค้นหาความรู้อย่างมีกระบวนการ เหตุผล และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง



2. เพื่อฝึกให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและมีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ

3. เพื่อปลูกฝังนิสัยการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มต้นจากการแสวงหา นำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ผดุงยศ ดวงมาลา (2530, หน้า 122) ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้หรือความจริงทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะสร้างสถานการณ์ช่วยให้นักเรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เอง

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540, หน้า 64) ให้ความหมายของกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนที่ครูจัดสถานการณ์หรือกิจกรรมที่จะช่วยให้นักเรียนค้นหาความรู้ได้อย่างมีหลักการและเหตุผล ขยายความคิดของตนได้อย่างกว้างขวาง สามารถวางแผนการและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องคอยรับฟังการบรรยายของครูเพียงอย่างเดียว การสอนแบบสืบเสาะเป็นการค้นหาความรู้หรือความจริง โดยเน้นวิธีการที่จะคิดหาความรู้ความจริงมากกว่าสิ่งที่เป็นผลผลิตจากวิธีการ หรือกล่าวได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะสามารถปลูกฝังให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ว่าวิธีการเรียนที่เหมาะสมควรเป็นเช่นไร

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ การตรวจสอบความรู้เดิม ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยทักษะกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ เกิดประสบการณ์ตรงจากการค้นคว้าหาคำตอบ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยกระตุ้นและให้แรงเสริม เพื่อให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540, หน้า 69) ได้กล่าวถึงหลักทางจิตวิทยาซึ่งสนับสนุนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีอยู่ 3 ประการ คือ

1. นักเรียนจะเรียนได้อย่างดียิ่งขึ้น เมื่อได้เกี่ยวข้องกับการค้นหาความรู้นั้นโดยตรงมากกว่าที่จะได้รับรู้จากการฟังคำบรรยาย

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อมีสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้ช่วยให้เด็กเกิดความใฝ่รู้อยากทราบข้อเท็จจริงหรือรายละเอียดต่างๆ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่ต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้า

3. การให้ผู้เรียนได้เรียนโดยใช้ความคิดพิจารณาจะช่วยให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นการพัฒนาสมรรถภาพขั้นสูงของสมอง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, หน้า 53) การสอนมีหลายวิธีการที่จะสอนโดยวิธีใดวิธีหนึ่งนั้นจะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน ที่จะทำให้เกิดความรู้ในด้านใด สำหรับการเรียนการสอนปัจจุบันส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนวิธีหนึ่งซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง

ทิตนา แชมณี และคณะ (2544, หน้า 153) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่างๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งให้ข้ามจากการพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นตอนที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามเพียเจต์ เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น

Lall and Lall (1983, pp. 45-54) ได้สรุปได้ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0-2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำเด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นข้อย่อย

2 ขั้นคือ

2.1 ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Pre-conceptual Intellectual Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-4 ปี

## 2.2 ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง (Intuitive Thinking Period)

เป็นขั้นพัฒนาช่วงอายุ 4-7 ปี

3. ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลข และสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น

4. ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาในช่วงอายุ 11-15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐาน และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ กระบวนการทางสติปัญญาที่มีลักษณะดังนี้

1. การดูดซับหรือการดูดซึม (assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราว ข้อมูลต่างๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อประโยชน์ต่อไป

2. การปรับและจัดระบบ (accommodation) คือ กระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

3. การเกิดความสมดุล (equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะเกิดความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาในตัวบุคคล

จากทฤษฎีที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนนั้นจะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องของกิจกรรมกับจุดมุ่งหมาย เป็นไปตามพัฒนาการของผู้เรียน จึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็ก เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### 3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้

#### 3.1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 3 ขั้น

การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้พัฒนาขึ้นโดยคาร์ปลัส (Karplus, 1997, p. 169) ประกอบด้วย 3 ขั้น คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นสร้าง (Invention) และขั้นค้นพบ (Discovery) บาร์แมนและโกตาร์ (Barman and Kotar, 1989, pp. 29-32) ได้ปรับปรุงเป็นขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นแนะนำโน้มนำ (Concept Introduction)

และขั้นประยุกต์ใช้มโนคติ (Concept Application) คาริน (Carin, 1993, pp. 98–99) ได้ปรับเป็นขั้นสร้างมโนคติ (Concept Formation) ส่วนอะบรูสคาโต (Abruscato, 1996, p. 169) ได้ปรับเป็นขั้นได้มาซึ่งมโนคติ (Concept Acquisition) มีสาระสำคัญดังนี้

1. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม โดยการสังเกตตั้งคำถามและคิดวิเคราะห์ สำรวจหรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จัดบันทึก โดยอาจปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ สังเกต ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นและชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนค้นพบหรือสร้างมโนคติด้วยตนเอง

2. ขั้นแนะนำคำสำคัญขั้นสร้างมโนคติ ขั้นได้มาซึ่งมโนคติ (Term Introduction Concept Formation Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ครูมีบทบาทสูง โดยตั้งคำถามกระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจ โดยครูแนะนำและอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนคตินั้นๆ เพื่อให้นักเรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบายมโนคตินั้นๆ ขั้นนี้ครูและนักเรียนมักจะมีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อค้นหาโมติจจากข้อมูลและการสังเกตในขั้นสำรวจ

3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนคติ (Concept Application Phase) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำมโนคติที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้วมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ ซึ่งจะให้นักเรียนขยายความเข้าใจในมโนคตินั้นๆ มากยิ่งขึ้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนมีบทบาทสูงเช่นเดียวกับขั้นสำรวจ

### 3.2 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ในปี ค.ศ. 1992 นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้แบ่งขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน หรือเรียกว่า 5E ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้มีลักษณะของการแนะนำบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทำการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับสิ่งที่ได้พบในขณะนั้น และวางแผนสำหรับกิจกรรมในขั้นต่อไป ครูต้องสร้างความสนใจและสร้างความอยากรู้อยากเห็นในหัวข้อที่จะศึกษาอาจจะใช้คำถาม ยกสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และต้องการแสวงหาความรู้หรือคำตอบ

2. การสำรวจ (Exploration) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการจัดความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อที่กำลังศึกษากับแนวความคิดที่มี

กิจกรรมในขั้นนี้ผู้เรียนต้องสืบเสาะหาความรู้ รวบรวมข้อมูล ทดสอบแนวความคิด บันทึกความคิด ทำการทดลองด้วยตนเอง ครูจะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มได้ สิ่งสำคัญคือ ควรจะให้ผู้เรียนประสบกับความยากลำบากและลองผิดลองถูกด้วยตนเอง ความยากลำบากนี้จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาความสามารถในการคิดแบบใหม่

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำความรู้ที่รวบรวมจากขั้นที่ 2 มาเป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อที่กำลังเรียนอยู่ โดยให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ได้จากการสำรวจ พยายามหาเหตุผลความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ มาตอบคำถามที่เกิดขึ้น กิจกรรมอาจจะประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน และนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกัน ครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้อธิบายว่าเขามีความเข้าใจต่อเรื่องที่กำลังศึกษาถูกต้องและชัดเจนเพียงใด ครูอาจใช้คำถามช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดและอธิบายเหตุผลของความคิดนั้น

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ขั้นตอนนี้จะเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาทดสอบ ทดลอง และประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่นๆ ที่แตกต่างออกไป ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ที่กว้างและแม่นยำมากขึ้น กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการอภิปรายภายในกลุ่ม เพื่อลงข้อสรุปเพื่อให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่างๆ ที่เกิดขึ้น อาจมีการกล่าวถึงมโนคติที่คลาดเคลื่อน ยกตัวอย่างให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ปรับความคิดของตนให้ถูกต้อง ในขั้นนี้จะช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะศึกษาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนที่ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้ตรวจสอบแนวความคิดที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าถูกต้องและได้รับการยอมรับเพียงใด ให้ผู้เรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ ให้เสริมสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและกลุ่มเพื่อน ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป การประเมินผลอาจจะอยู่ในรูปแบบการเขียนรายงาน การตอบคำถาม การแสดง สาธิต ทักษะ และขั้นตอนการทดลอง หรืออาจเป็นการนำเสนอโครงการที่ทำเสร็จสมบูรณ์แล้วก็ได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นการประเมินผลบนฐานของกิจกรรมทางด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

### 3.3 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

Eisenkraft (2003, pp. 56-59) ได้เสนอรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์ จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กมีความ

สนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับปรุงประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง

ประสาธต์ เนืองเฉลิม (2550, หน้า 26-27) ได้กล่าวถึงการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดง ความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่ น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่ก่อกำเนิดเกิดขึ้นใน ช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มา ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อน ครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่ทำให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม ที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้น

ข้อมูล สํารวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปวาด ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้ นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือ เหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้อีกกว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียน มีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มา ประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ครูต้องจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้นำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้จากขั้นตอนต่างๆ ในรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

Bransford and others (2000, pp. 131-154) ได้กล่าวว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับ

การตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้ของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การสอนตามแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เริ่มต้นจากการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน แล้วส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยอาศัยทักษะกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ที่เกิดจากประสบการณ์ตรงในการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง จนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## แผนผังมโนทัศน์

### 1. ความหมายของแผนผังมโนทัศน์

Novak and Gowin (1984, p. 15) กล่าวถึงแผนผังมโนทัศน์ไว้ว่า แผนผังมโนทัศน์เป็นสิ่งที่ใช้แทน ความสัมพันธ์อย่างมีความหมายระหว่างมโนทัศน์ในรูปประพจน์ อัญชลี ตนานนท์ (2542, หน้า 51) กล่าวถึงแผนผังมโนทัศน์ไว้ว่าเป็นการถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจของผู้สร้างในเรื่องหนึ่งออกมา ในรูปความสัมพันธ์อย่างมีความหมายของมโนทัศน์ ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป ในลักษณะ 2 มิติ ระหว่างมโนทัศน์จะเชื่อมด้วยคำเชื่อม

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 40) ได้กล่าวว่า โครงสร้างผังมโนทัศน์เป็นการรวบรวมความรู้ต่างๆ มาจัดการอย่างมีระบบ โดยนำมากำหนดเป็นมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อย แล้วนำมโนทัศน์เหล่านั้นมาเชื่อมโยงกันอย่างมีความหมาย

มนัส บุญประกอบ (2542, หน้า 17) กล่าวว่า ผังมโนทัศน์ (Concepts Mapping) พบว่ามีการใช้คำอื่นๆ ในภาษาอังกฤษอีกหลายคำที่ใช้ในความหมายเดียวกันนี้ เช่น Conceptual Mapping, Concept Maps หรือ C-Map, Conceptual Framework, Semantic



Mapping, Semantic Maps, Semantic Networking, Plot Maps, Clustering, Concept webs และ Semantic webs เป็นต้น ส่วนคำศัพท์ภาษาไทยที่ใช้กันอยู่มีหลายคำเช่นเดียวกัน เนื่องจากยังไม่มีการบัญญัติศัพท์เป็นทางการ เช่น แผนภูมิโน้ตส์ ผังโน้ตส์ กรอบ ผังโน้ตภาพ มโน้ตส์ กรอบมโน้ต แผนทึ่มโน้ต กรอบแนวคิด เป็นต้น

จากความหมายของแผนผังโน้ตส์สรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายที่เกิดจากการนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับมาจากการสังเกตหรือประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม โดยการใช้คำ ข้อความหรือเส้น มาเชื่อมโยงความรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นภาพในรูปแบบที่จับต้องได้ และสามารถจัดประเภทของข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้อ่านความสัมพันธ์นั้นเป็นประโยคหรือข้อความที่มีความหมาย แสดงการถ่ายทอดความคิดของผู้สร้างอย่างมีความหมาย

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแผนผังโน้ตส์

ก่าพล ดำรงวงศ์ (2540, หน้า 65-66) ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแผนผังโน้ตส์ว่า แผนผังโน้ตส์มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออซูเบล และกล่าวถึงกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ครูควรจะสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ ความรู้ที่มีอยู่เดิมนี้จะอยู่ในโครงสร้างของความรู้ (cognitive structure) เป็นข้อมูลที่จะสมอบอยู่ในสมองและมีการจัดระบบไว้เป็นอย่างดี มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่อย่างมีลำดับชั้น ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่เชื่อมกับมโน้ตส์ที่มีอยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมอง ซึ่งออซูเบลเรียกว่า กระบวนการดูดซึม (subsumtion) และเรียกมโน้ตส์ที่เกิดจากการเชื่อมโยงว่า ซับซุมเมอร์ (subsumer)

สวณิต ยมาภัย และสวัสดิ์ ประทุมการ (2534, หน้า 1) จากความเชื่อของ Novak and Gowin ที่ว่าทฤษฎีการเรียนรู้ของออซูเบล (Ausubel) กล่าวว่า การเรียนอย่างมีความหมายเป็นรากฐานทางพุทธิปัญญาที่ดีพอที่จะสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน จึงนำแนวคิดนี้มาพัฒนาการเรียนการสอนโดยการสร้างผังโน้ตส์ ซึ่งเป็นวิธีที่จะช่วยให้เด็กเรียนและครูเห็นความหมายของสิ่งที่เรียน

สุนีย์ สอนตระกูล (2535, หน้า 77, 80) ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผังโน้ตส์ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของผังโน้ตส์ ก็คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออซูเบล ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า ครูควรจะสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่

นักเรียนมีอยู่เดิม ความรู้ที่มีอยู่เดิมนี้อยู่ในโครงสร้างของความรู้ (cognitive structure) ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะสมอบอยู่ในสมองและมีการจัดระบบไว้เป็นอย่างดี มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่อย่างมีระดับชั้น ดังนั้นโครงสร้างของความรู้จะใช้เป็นผังมโนทัศน์ และใช้บันทึกประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับ การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning) จะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่เชื่อมกับมโนทัศน์ที่มีอยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองซึ่งออกซุเบล เรียกว่า กระบวนการดูดซึม (subsumption) หรือเรียกมโนทัศน์ที่เกิดจากการเชื่อมโยงนั้นว่า ซับซูเมอร์ (subsumer) แต่ถ้าไม่ได้นำความรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่จะเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ (rote learning) ในการสร้างมโนทัศน์นั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออกซุเบล 3 ประการ ได้แก่

1. โครงสร้างของความรู้ (cognitive structure) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีอยู่ในสมองจะมีการจัดลำดับมโนทัศน์ จากมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างทั่วไปไปสู่มโนทัศน์ที่แคบลงและมีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น
2. กระบวนการแยกแยะความแตกต่างเชิงก้าวหน้า (progressive differentiation) จากหลักการของออกซุเบลที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้น เมื่อมีการนำความรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้ที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นความสัมพันธ์ใหม่ ดังนั้นจึงเกิดการเรียนรู้อย่างไม่สิ้นสุด จะเป็นการขยายความรู้ให้กว้างขึ้นจนกลายเป็นการแยกแยะความแตกต่างเชิงก้าวหน้า โดยประกอบด้วยมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างอยู่ด้านบนของโครงสร้างความรู้และมโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงอยู่ถัดลงมา กระบวนการแยกแยะความแตกต่างเชิงก้าวหน้าจะเพิ่มขึ้น ถ้านักเรียนได้มีการอภิปรายร่วมกัน และจะทำให้เห็นความเกี่ยวข้องและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

3. การประสานสัมพันธ์เชิงบูรณาการ (integrative reconciliation) จากหลักการเรียนรู้ของออกซุเบลที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นจากการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ ดังนั้น ถ้าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ทำให้เกิดความสัมพันธ์ใหม่ และเชื่อมโยงระหว่างชุดของมโนทัศน์จะทำให้เกิดการประสานสัมพันธ์เชิงบูรณาการของมโนทัศน์ ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเพิ่มขึ้น

จากทฤษฎีข้างต้นสรุปได้ว่าแผนผังมโนทัศน์มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ในการจัดการเรียนการสอนควรเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากความรู้เดิม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

### 3. ประเภทของแผนผังมโนทัศน์

Joyce and Weil (1996, pp. 256–278) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ขึ้น โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล (David Ausubel) ที่เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและมีความหมาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนใหม่เข้าไปในโครงสร้างทางปัญญา หรือความรู้เดิมที่มีในสมองของผู้เรียน ดังนั้นในการสอนสิ่งใหม่ สาระความรู้ใหม่ ผู้สอนควรวิเคราะห์หาความคิดรวบยอดค่อยๆ ของสาระที่จะนำเสนอ จัดทำผังมโนทัศน์สร้างความคิดรวบยอดเหล่านั้น แล้ววิเคราะห์หาหมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดที่กว้างครอบคลุมความคิดรวบยอดค่อยๆ ที่จะสอน หากครูนำเสนอหมโนทัศน์ที่กว้างดังกล่าวแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระใหม่ ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้สาระใหม่ ผู้เรียนจะสามารถนำสาระใหม่นั้นไปเชื่อมโยงกับหมโนทัศน์ที่ให้อ้างอิงหน้า ทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน

มณัส บุญประกอบ (2542, หน้า 28) กล่าวว่า รูปแบบการเขียนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) มีฐานความคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล อาจเลือกเขียนแสดงได้หลายรูปแบบเพื่อประโยชน์ในการสื่อสารแก่บุคคล เป็นต้น แบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชนิดกระจายออก (point grouping) เป็นแผนผังมโนทัศน์ที่เริ่มจากคำที่เป็นหมโนทัศน์หลักจะเชื่อมโยงกระจายออกไปทุกทิศทางเพื่อเชื่อมต่อกับหมโนทัศน์ย่อยๆ
2. ชนิดปลายเปิด (opened grouping) เป็นแผนผังมโนทัศน์ที่แสดงการเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มคำหมโนทัศน์จากบนลงล่างลดหลั่นลงไปเรื่อยๆ ตามลำดับของคำหมโนทัศน์ที่ผู้เขียนกำหนดไว้
3. ชนิดเชื่อมโยง (linked grouping) เป็นแผนผังมโนทัศน์ที่มีลักษณะคล้ายกับชนิดปลายเปิดแต่มีการเชื่อมโยงข้ามชุดระหว่างคำหมโนทัศน์
4. ชนิดปลายปิดหรือล้อมเป็นวง (closed grouping) แผนผังมโนทัศน์ชนิดนี้ค่อนข้างจะมีลักษณะจำกัดอยู่ในตัวค่อนข้างมาก เนื่องด้วยจะต้องเขียนให้คำหมโนทัศน์มีการเชื่อมต่อกันเป็นวงปิด

Sinatra et al. (1986, pp. 4–14) ได้จำแนกผังมโนทัศน์ออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบบรรยายลำดับเหตุการณ์ (Narrative Sequential Organization or Sequential Episodic Map) ใช้แสดงเรื่องเล่าที่จัดองค์ประกอบตามลำดับ โดยมีลูกศรเป็นเครื่องหมายแสดงลำดับและเชื่อมโยงรายละเอียดสนับสนุนในแต่ละกรอบ

2. แบบพรรณนา (Thematic or Descriptive Map) ใช้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับบุคคล สถานที่ หรือสิ่งของ โดยมีใจความสำคัญอยู่ตรงกลาง โยงความสัมพันธ์จากใจความสำคัญไปยังหัวข้อสำคัญต่างๆ ด้วยเส้นตรง และโยงความสัมพันธ์ของรายละเอียดปลีกย่อยเข้ากับหัวข้อสำคัญ

3. แบบเปรียบเทียบความแตกต่างและความเหมือน (Comparative and Contrastive Map) กรอบบนสุดเป็นหัวข้อที่จะเปรียบเทียบ เครื่องหมายลูกศรตรงโยงลงไปยังกรอบด้านซ้ายมือใช้แสดงความเหมือน ลูกศรหักเชื่อมโยงกรอบด้านขวามือแสดงความแตกต่างและมีรายละเอียดย่อยๆ ทั้งสองฝ่ายอยู่ในกรอบด้านข้าง

4. แบบจำแนกประเภท (Classification Map) ผังรูปนี้เหมาะกับข้อเขียนแบบพรรณนาโวหาร (Expository Discourse) จะแสดงความสัมพันธ์หัวข้อเรื่อง ตัวอย่าง คุณสมบัติคุณลักษณะ โดยหัวข้อที่กล่าวถึงจะอยู่บนสุด ตัวอย่างและคุณสมบัติหรือรายละเอียดสนับสนุนจะโยงลงมาข้างล่างในหัวข้อนั้นๆ

จากเอกสารดังกล่าวผู้วิจัยสรุปได้ว่าประเภทของแผนผังมโนทัศน์ ที่ใช้ตามความเหมาะสมกับงานและวัตถุประสงค์ของผู้ใช้มี 4 ประเภท คือ แบบบรรยายลำดับเหตุการณ์ แบบพรรณนา แบบเปรียบเทียบความแตกต่างและความเหมือน และแบบจำแนกประเภท

#### 4. การสร้างแผนผังมโนทัศน์

Ault (1985, pp. 38-44) ได้เสนอแนะวิธีการสร้างผังมโนทัศน์ไว้ดังนี้

1. ขั้นเลือก เป็นการเลือกเรื่องที่จะสร้างผังมโนทัศน์ อาจจะนำมาจากตำรา สมุดจดคำบรรยายแล้วอ่านข้อความนั้นอย่างน้อย 1 ครั้ง จากนั้นจึงระบุมโนทัศน์ที่สำคัญโดยขีดเส้นใต้คำหรือประโยคที่สำคัญ ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุหรือเหตุการณ์ แล้วเขียนมโนทัศน์นั้นๆ ลงในกระดาษแผ่นเล็ก เพื่อความสะดวกในการจัดความสัมพันธ์

2. ขั้นจัดลำดับ เป็นการนำมโนทัศน์ที่สำคัญ ซึ่งได้เขียนลงในแผ่นกระดาษเล็ก แล้วมาจัดลำดับจากมโนทัศน์ที่กว้างไปสู่มโนทัศน์ที่รองลงมา และมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงตามลำดับ

3. ขั้นจัดกลุ่ม นำมโนทัศน์มาจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยใช้เกณฑ์ 2 ข้อ คือ

- 1) จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่อยู่ในระดับเดียวกัน
- 2) จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

4. ชั้นจัดระบบ นำมโนทัศน์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมาจัดระบบตามลำดับความเกี่ยวข้อง ซึ่งในชั้นนี้ยังสามารถเปลี่ยนแปลงหรือหามโนทัศน์มาเพิ่มได้อีก

5. ชั้นเชื่อมมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน เป็นการนำมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันมาเชื่อมโยงกัน โดยการลากเส้นเชื่อมโยง และมีคำเชื่อมระบุความสัมพันธ์ และหลังจากที่ใส่คำเชื่อมแล้วจะสามารถอ่านได้เป็นประโยค เส้นที่เชื่อมนี้อาจเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ในชุดเดียวกันหรือเชื่อมโยงระหว่างชุดของมโนทัศน์ก็ได้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 193)

สรุปได้ว่าการสร้างแผนผังมโนทัศน์ มี 5 ขั้นตอนคือ ชั้นเลือกชั้น จัดลำดับชั้นจัดกลุ่ม ชั้นจัดระบบและชั้นเชื่อมมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน

### 5. ประโยชน์ของแผนผังมโนทัศน์

Novak (1984, pp. 41–54) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของผังมโนทัศน์ ดังต่อไปนี้

1. ใช้ผังมโนทัศน์ในการสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียน โดยใช้สำรวจความรู้ที่นักเรียนมีมาก่อนเพื่อนำไปใช้ในการเตรียมการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน
  2. ใช้ผังมโนทัศน์แสดงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่างๆ ที่อยู่ในความคิดของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ทราบว่านักเรียนกำลังคิดอะไร และกำลังคิดทำอะไรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้
  3. ใช้ผังมโนทัศน์ในการสรุปความหมายจากตาราง ซึ่งจะทำให้ประหยัดเวลาในการอ่านครั้งต่อไป และไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการอ่าน
  4. ใช้ผังมโนทัศน์ในการสรุปความหมายจากการทำการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการหรือภาคสนาม ผังมโนทัศน์จะเป็นแนวทางให้นักเรียนว่าควรจะทำอะไรบ้างสังเกตสิ่งใดบ้างเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้
  5. ใช้ผังมโนทัศน์เป็นเครื่องมือในการจดบันทึกต่างๆ ในการรวบรวมล้อมรอบมโนทัศน์หลักหรือข้อความสำคัญ แล้วนำมาสร้างเป็นผังมโนทัศน์จะช่วยให้จดจำได้ง่าย และผังมโนทัศน์จะทำให้จับใจความสำคัญได้ทั้งๆ ที่เป็นเรื่องที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน
  6. ใช้ผังมโนทัศน์ในการวางแผน การเขียนรายงานหรือการบรรยาย
- สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์เป็นการนำความคิด ความเข้าใจมาสรุปเกี่ยวกับการจัดกลุ่มอย่างมีระบบและเป็นลำดับชั้น โดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน ทำให้สามารถจำแนกสิ่งใหม่ๆ สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

## ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความหมายของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

กรมวิชาการ (2542, คำนำ) สรุปว่าเศรษฐกิจพอเพียงและทฤษฎีใหม่ ตามแนวพระราชดำริเป็นหลักการและแนวทางสำคัญในการบริหารจัดการที่ดินและน้ำเพื่อการเกษตรในที่ดินขนาดเล็กให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งแนวคิดการพัฒนาเพื่อพึ่งตนเองของเกษตรกรอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยเน้นการช่วยเหลือและพัฒนาให้เกิดการพึ่งตนเอง สรุปได้ว่าองค์พระประมุขของไทยได้พระราชทานหลักการดำรงชีวิตของประชาชนคนไทยทุกระดับทุกสาขาอาชีพ ตลอดจนถึงแนวทางการพัฒนาและบริหารประเทศ ให้เป็นไปในทางสายกลางมีความพอประมาณ มีเหตุผล รู้จักพึ่งตนเองและนำทรัพยากรที่เรามีอยู่มาใช้ประโยชน์ด้วยความรอบรู้ รอบคอบ เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันในตัวให้เกิดสมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งหลักการนี้มีความสำคัญในการนำไปบริหารจัดการที่ดินและน้ำเพื่อการเกษตรในที่ดินที่มีจำกัดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด สร้างความมั่นคงด้านการดำรงชีวิตให้แก่เกษตรกรและสังคมโดยรวมของไทย

สุเมธ ตันติเวชกุล (2549, หน้า 53) เลขาธิการมูลนิธิชัยพัฒนา ได้สรุปความหมายของเศรษฐกิจพอเพียง หรือระบบเศรษฐกิจที่พึ่งตนเอง หมายถึง ความสามารถของชุมชนเมือง รัฐ ประเทศ หรือภูมิภาคหนึ่งๆ ในการผลิตสินค้าและบริการทุกชนิดเพื่อเลี้ยงสังคมนั้นๆ ได้ โดยพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่จะต้องพึ่งพาปัจจัยต่างๆ ที่เราไม่ได้เป็นเจ้าของ และเศรษฐกิจพอเพียงในระดับบุคคลนั้น คือ ความสามารถในการดำรงชีวิตได้โดยไม่เดือดร้อน กำหนดความเป็นอยู่อย่างประมาณตนตามฐานะ ตามอัตภาพ และที่สำคัญไม่หลงไหลไปตามกระแสของวัตถุนิยม มีอิสรภาพ เสรีภาพ ไม่พันธนาการอยู่กับสิ่งใด

กรมส่งเสริมการเกษตร (2543, หน้า 4) ได้ขยายความเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียงไว้ว่า เป็นการดำรงชีวิตหรือวิถีชีวิตของคนไทยให้อยู่อย่างพอประมาณตนเดินทางสายกลาง มีความพอดีและพอเพียงกับตนเอง ครอบครัว และชุมชน โดยไม่ต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกต่างๆ ที่เราไม่ได้เป็นเจ้าของสิ่งสำคัญต้องรู้จักการพึ่งพาตนเอง โดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อนและรู้จักการนำทรัพยากร ที่เรามีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น รู้จักการนำปัจจัยพื้นฐานมาใช้ในการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข ความสบาย และพอเพียงกับตนเอง

สุรยุทธ์ จุลานนท์ (2549, ปาฐกถาพิเศษ) ได้กล่าวถึงเศรษฐกิจพอเพียงไว้ว่าเป็นแนวทางที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงชี้ให้เห็นถึงแนวทางการปฏิบัติตนที่ควรจะเป็น เพื่อให้สามารถดำรงชีพได้โดยที่ไม่เดือดร้อน ซึ่งที่จริงแล้วก็เป็นแนวทางที่มีพื้นฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของคนไทย และสามารถนำไปใช้ได้ในทุกระดับทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว ชุมชน จนถึงระดับประเทศ

เกษม วัฒนชัย (2548, หน้า 18) ได้กล่าวถึงเศรษฐกิจพอเพียงไว้ว่า หลักของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืนสำหรับทุกประเทศในโลก โดยเฉพาะการสร้างเสริมความเข้มแข็งเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากกระแสโลกาภิวัตน์

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2550, หน้า 146-147) ได้ให้คำจำกัดความเศรษฐกิจพอเพียงว่า ปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียงชี้ถึงแนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการบริหารและพัฒนาประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีต่อการมีผลกระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้ต้องอาศัยความรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่างๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน และขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติโดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎี และนักธุรกิจในทุกระดับให้มีสำนึกในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และให้มีความรอบรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติปัญญา และความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแนวทาง การดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยเพื่อให้สามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในที่นี้คือความประพัตติที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนในทางที่เจริญงอกงาม บนหลัก 3 ห่วง 2 เงื่อนไข ซึ่งประกอบด้วย ความพอประมาณ ความมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน โดยปฏิบัติบนเงื่อนไขความรู้ และคุณธรรม

## 2. ความเป็นมาของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2550, หน้า 3) ได้ให้ความหมายว่า เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 3 ปี ตั้งแต่ก่อนเกิดวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจ และเมื่อภายหลังได้ทรงเน้นย้ำแนวทางการแก้ไขเพื่อให้รอดพ้นจากวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจ และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่างๆ

พระราชดำรัสครั้งแรกเกี่ยวกับการดำรงอยู่อย่างมี “เศรษฐกิจพอเพียง” เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2517 ในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังความตอนหนึ่งว่า ...การพัฒนาประเทศจำเป็นต้องทำตามลำดับขั้น ต้องสร้างพื้นฐานคือความพอมี พอกินพอใช้ของประชาชนส่วนใหญ่เป็นเบื้องต้นก่อน โดยใช้วิธีการและอุปกรณ์ที่ประหยัด แต่ถูกต้องตามหลักการ เมื่อได้พื้นฐานที่มั่นคงพร้อมพอควรและปฏิบัติได้แล้ว จึงค่อยสร้างค่อยเสริมความเจริญและสถานะเศรษฐกิจขั้นที่สูงขึ้นโดยลำดับต่อไป...

เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2517 ทรงมีพระราชดำรัสเนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา ณ ศาลาดุสิดาลัย สวนจิตรลดาฯ พระราชวังดุสิต โดยความในตอนที่หนึ่งว่าทรงเน้นย้ำเรื่องพอกมีพอกินว่า “...คนอื่นจะว่าอย่างไรก็ช่างเขา จะว่าเมืองไทยล้าสมัย ว่าเมืองไทยเชย ว่าเมืองไทยไม่มีสิ่งไหนทันสมัยใหม่ แต่เราอยู่พอกมีพอกิน และขอให้ทุกคนมีความปรารถนาที่จะให้เมืองไทย พอกอยู่ พอกิน มีความสงบ และตั้งปณิธานในทางนี้ที่จะให้เมืองไทยอยู่แบบพอกอยู่ พอกิน ไม่ใช่จะรุ่งเรืองอย่างยอด แต่ว่ามีความพอกอยู่พอกิน มีความสงบนั้น ถ้าจะเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ถ้ารักษาความพอกอยู่พอกินนั้นได้เราจะรอดยิ่งยวด...”

อภิชัย พันธเสน และคณะ (2550, หน้า 1-9) การพัฒนาในแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงเน้นพื้นฐานการพึ่งตัวเองเป็นสำคัญ โดยพยายามนำทรัพยากรในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ขณะเดียวกันก็ต้องไม่เป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อม และถ้าหากเป็นไปได้ต้องฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นด้วยหรือเป็นการพัฒนาที่เพิ่มพูนในทุกประเภทไม่ว่าทุนมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ สติปัญญา และการพัฒนาจิต ทุนสังคม คือ การช่วยเหลือเพื่อแผ่ความซื่อสัตย์สุจริต ที่ก่อให้เกิดการร่วมมือกัน ทำสิ่งที่เป็นประโยชน์แก่ตนเองและส่วนรวมทุนทางด้านกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นเงินทุน เครื่องมือ เครื่องจักร และเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งเกิดสถานการณ์ดังกล่าวได้จะต้องปราศจากซึ่งความโลภหรือความเห็นแก่ตัวมากเกินไป



ซึ่งจะทำให้เราสามารถมีชีวิตอยู่ได้โดยรู้จักพอ คือ พอมีพอกิน หรือพอมีพอใช้และตั้งอยู่ในความไม่ประมาท ซึ่งก็เป็นการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดี สำหรับการพัฒนาประเทศโดยรวมจะต้องมีการพัฒนาเป็นขั้นเป็นตอน โดยใช้หลักวิชาการหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมแก่แต่ละขั้นตอนของการพัฒนา

ปรียานุช พิบูลสรารุช (2551, หน้า 16) เศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่เป็นทั้งแนวคิด หลักการและแนวทางปฏิบัติตนของแต่ละบุคคลและองค์กร โดยคำนึงถึงความพอประมาณกับศักยภาพของตนเองและสภาวะแวดล้อม ความมีเหตุผลและการมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัวเอง โดยใช้ความรู้อย่างถูกหลักการด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง ควบคู่ไปกับการมีคุณธรรม ซื่อสัตย์ สุจริต ไม่เบียดเบียนกัน แบ่งปัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันและร่วมมือปรองดองกันในสังคม ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างสายใยเชื่อมโยงคนในภาคส่วนต่างๆ ของสังคมเข้าด้วยกัน สร้างสรรค์พลังในทางบวกนำไปสู่ความสามัคคี การพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืนพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ได้

### 3. องค์ประกอบของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ปรียานุช พิบูลสรารุช (2551, หน้า 16) ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมทั้งมีความจำเป็น ที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันที่ดีพอสมควรต่อการมีผลกระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน กล่าวคือ ความพอเพียงประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ ดังนี้

1. ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีต่อความจำเป็นและเหมาะสมกับฐานะของตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่นไม่มากเกินไปไม่น้อยเกินไป และต้องไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น

2. ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจดำเนินการเรื่องต่างๆ อย่างมีเหตุผลตามหลักความรู้ หลักกฎหมาย หลักศีลธรรม จริยธรรมและวัฒนธรรมที่ดีงาม โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้นๆ อย่างรอบรู้และรอบคอบ

3. ระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับต่อผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมเพื่อให้สามารถปรับตัวและรับมือได้อย่างทันที่

เงื่อนไขสำคัญที่จะทำให้การตัดสินใจและการกระทำเป็นไปอย่างพอเพียง จะต้องอาศัยทั้งคุณธรรมและความรู้ ดังนี้

1. เงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างให้เป็นพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ ประกอบด้วย ด้านจิตใจ คือ การตระหนักในคุณธรรม รู้ผิดชอบชั่วดี ซื่อสัตย์สุจริต ใช้สติปัญญาอย่างถูกต้องและเหมาะสมในการดำเนินชีวิต และด้านการกระทำ คือ มีความขยันหมั่นเพียร อุตุน ไม่ว่าง ไม่ตระหนี่ รู้จักแบ่งปันและรับผิดชอบในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

2. เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วย การฝึกตนให้มีความรอบรู้เกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบและความระมัดระวังที่จะนำความรู้ต่างๆ เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผนและในชั้นปฏิบัติ

คณะกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มีหลักพิจารณาปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงอยู่ 5 ส่วน ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550 หน้า 59)

1. กรอบความคิด เป็นปรัชญาที่ชี้แนะแนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนในทางที่ควรจะเป็น โดยมีพื้นฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ตลอดเวลา และเป็นกรมองโลกเชิงระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มุ่งเน้นการรอดพ้นจากภัยและวิกฤต เพื่อความมั่นคงและความยั่งยืนของการพัฒนา

2. คุณลักษณะ เศรษฐกิจพอเพียงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติตนได้ในทุกระดับ โดยเน้นการปฏิบัติบนทางสายกลาง และการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน

3. คำนียาม ความพอเพียงจะต้องประกอบด้วย 3 คุณลักษณะพร้อมๆ กัน ดังนี้

1) ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไปโดยไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ

2) ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้นจะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้นๆ อย่างรอบคอบ

3) การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล

4. เจื้อนไข การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้ และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน นั่นคือ

1) เจื้อนไขความรู้ ประกอบด้วย ความรอบรู้เกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผน และความระมัดระวังในขั้นปฏิบัติ

2) เจื้อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างประกอบด้วย มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความอดทน มีความเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิตไม่โลภและไม่ตระหนี่

5. แนวทางปฏิบัติ ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ คือ การพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน พร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงในทุกด้านทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ความรู้และเทคโนโลยี

สรุปได้ว่า เศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลักในการดำเนินชีวิต ถ้าทุกคนร่วมมือกันปฏิบัติ โดยเริ่มจากนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน ก็จะสามารถช่วยแก้ปัญหาเศรษฐกิจในตนเองและครอบครัวได้ และเป็นวิถีชีวิตของไทยที่ยึดเส้นทางสายกลางของความดี เป็นการเสริมพลังและเป็นภูมิคุ้มกันที่ดีทำให้ประเทศพัฒนาไปได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

#### 4. การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง การทำอะไรอย่างเป็นขั้นเป็นตอน รอบคอบ ระมัดระวัง พิเคราะห์ถึงความพอดี พอเหมาะพอควร ความสมเหตุสมผลและการพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง การสร้างสามัคคีให้เกิดขึ้นบนพื้นฐานของความสมดุลในแต่ละส่วนแต่ละระดับครอบคลุมทั้งด้านจิตใจ สังคม เทคโนโลยี ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมถึงเศรษฐกิจ สามารถประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงในด้านต่างๆ ดังนี้ (ปรียานุช พิบูลสรวุฑ, 2549, หน้า 21)

1. ด้านเศรษฐกิจ ลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ ใช้ชีวิตอย่างพอควร คิดและวางแผนอย่างรอบคอบ มีภูมิคุ้มกันไม่เสี่ยงเกินไป การเฟื่องทางเลือกสำรอง
2. ด้านจิตใจ มีจิตใจเข้มแข็ง พึ่งตนเองได้ มีจิตสำนึกที่ดี เอื้ออาทร ประณีประนอม นึกถึงผลประโยชน์ส่วนรวมเป็นหลัก

3. ด้านสังคม ช่วยเหลือเกื้อกูล รู้รักสามัคคี สร้างความเข้มแข็งให้

ครอบครัวและชุมชน

4. ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รู้จักใช้และจัดการอย่างฉลาด รอบคอบ เลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ฟื้นฟูทรัพยากร เพื่อให้เกิดความยั่งยืนสูงสุด

5. ด้านเทคโนโลยี รู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ และสภาพแวดล้อม (ภูมิสังคม) พัฒนาเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาชาวบ้านเองก่อน ก่อให้เกิดประโยชน์กับคนหมู่มาก

สรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมีหัวใจสำคัญคือ ความพอเพียง พัฒนาให้แต่ละคนมีหลักคิดและหลักปฏิบัติในการดำเนินชีวิตอย่างพอเพียง ให้สามารถพึ่งตนเองได้ โดยถือว่าเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาและส่งเสริมกระบวนการ พัฒนาที่ยั่งยืนอันจะนำไปสู่การอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างสงบสุข รู้รักสามัคคี อยู่ร่วมกับ ธรรมชาติได้อย่างสมดุลและยั่งยืน และมีค่านิยมที่ดีงาม เป็นการพัฒนาคนในที่สุด

## ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### 1. ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นักวิชาการได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 43-44) กล่าวว่า การคิด วิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือ เนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่ เป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 2) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็น การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่าทำมาจาก อะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร และเป็น ความสามารถในการจำแนกแจกแจงและแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือ เรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์ เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2548, หน้า 9) ให้ความหมายของการวิเคราะห์ (Analysis) ว่าเป็นการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่ามี

องค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไรและมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) หมายถึงความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ซาตรี สำราญ (2548, หน้า 4-41) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าการรู้จักพิจารณา ค้นหาใคร่ครวญ ประเมินค่าโดยใช้เหตุผลเป็นหลักในการหาความสัมพันธ์เชื่อมโยง หล่อหลอมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบอย่างสมเหตุสมผลก่อนที่จะตัดสินใจ

สำนักงานมาตรฐานการศึกษา (2549, หน้า 5) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ แก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์

จากความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวสรุปว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ออกเป็นส่วนย่อยๆ หรือเป็นหมวดหมู่ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร รวมทั้งการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร โดยจำแนกการคิดวิเคราะห์ไว้ 3 ลักษณะ ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการสรุปความสำคัญของเรื่องราวต่าง และแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่นๆ หรือการจำแนกแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุนเรื่องราวที่กำหนดให้ได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของสถานการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่กำหนดให้ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการคิดหา กฎเกณฑ์ หลักการที่สัมพันธ์กัน หลักการที่แตกต่างกันของสถานการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ทิตานา แชมมณี และคณะ (2544, หน้า 4) ได้กล่าวถึงทฤษฎี หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการคิด ดังนี้

1. มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง สังคมสิ่งแวดล้อมและข้อมูลเชิงวิชาการ
2. มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิด
3. มิติด้านทักษะการคิดประกอบด้วยทักษะการคิดขั้นพื้นฐานที่เป็นแกนสำคัญและทักษะการคิดขั้นสูง
4. มิติด้านลักษณะการคิด มี 2 ระดับ ได้แก่ ลักษณะการคิดระดับพื้นฐานและระดับสูง
5. มิติด้านกระบวนการคิด เป็นการคิดที่ต้องดำเนินไปตามลำดับขั้นตอนที่จะช่วยให้การคิดนั้นประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการคิดนั้น
6. มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง เป็นการรู้ถึงความคิดของตนเองในการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง สามารถประเมินการคิดของตนเองและใช้ความรู้นั้นในการควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเอง

สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์ (2550, หน้า 42) กล่าวว่า การพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านเหตุผลการคิด รู้จักใช้เหตุผลเชิงวิเคราะห์ มีวิจารณญาณ รู้จักตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ไตร่ตรอง ใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วนๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ การคิดเป็นกระบวนการทางสมองซึ่งได้จัดกลุ่มการคิดเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ทักษะการคิด การกระทำหรือพฤติกรรมที่ต้องใช้ความคิด การสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกแยกแยะ การขยายความ การตีความ การจัดกลุ่มหมวดหมู่ ซึ่งคำเหล่านี้ที่ไม่มีคำว่าคิดแต่มีความหมายในการคิดอยู่ในตัว
2. ลักษณะการคิด เช่น คิดกว้าง คิดถูก คิดคล่อง คิดรอบคอบ
3. กระบวนการคิด แสดงลักษณะการคิดแต่ครอบคลุมพฤติกรรมหลังการกระทำหลายประการสัมพันธ์กันเป็นลำดับขั้นตอน มีความหมายถึงกระบวนการในระดับที่สูงหรือมากกว่าซับซ้อนกว่าลักษณะการคิด เช่น คิดรอบคอบที่หมายถึงการคิดให้กว้างรอบด้านรวมถึง คิดให้ลึกซึ้งถึงแก่น คิดไกล พิจารณาผลที่ตามมา

Bloom (1971, p. 124) ได้จัดลำดับความสามารถทางการคิดของบุคคลเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานดั้งเดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้น
  2. ความเข้าใจข้อเท็จจริงในเรื่องนั้น
  3. การนำข้อเท็จจริงนั้นไปแก้ไขปัญหาหรือนำไปใช้ในเรื่องนั้น
  4. การวิเคราะห์ทดสอบข้อเท็จจริงในความสัมพันธ์หรือในสถานการณ์ที่แตกต่าง
  5. การสังเคราะห์สิ่งใหม่หรือการสร้างความคิดใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานของความเข้าใจในข้อเท็จจริงนั้น
  6. การประเมินคุณค่าของข้อมูล ความคิดหรือผลผลิต จึงเป็นเรื่องที่ดี
- ถ้านักเรียนทุกคนสามารถมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย การตัดสินใจและการแก้ปัญหาาร่วมกัน เพราะในแต่ละระดับเมื่อนักเรียนเกิดความคล่องตัว นักเรียนจะมีความเชี่ยวชาญเพิ่มขึ้นและสามารถคิดในระดับสูงได้ในที่สุด

Piaget (1962, pp. 87–91) ได้แบ่งลำดับขั้นของการพัฒนาทางสติปัญญา ออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensory-motor Stag) เป็นพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี พฤติกรรมของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดูด ในวัยนี้เด็ก แสดงออกเพื่อให้เห็นว่ามีความสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาสติปัญญาและความคิด เด็กวัยนี้มักทำอะไรซ้ำๆ บ่อยๆ เป็นการเลียนแบบพยายามแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ แต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นปฏิบัติการคิด (Proportional Stag) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2–7 ปี ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นย่อย คือ

- 2.1 ขั้นก่อนเกิดสัจกัป (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2–4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้

ไม่มีขอบเขต เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือ ถือความคิดตนเองเป็นใหญ่และมองไม่เห็นเหตุผลของคนอื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริง นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่างๆ ยังอยู่ในระดับเบื้องต้น

2.2 ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้นึกเอาเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 4-7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและรู้จักชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลข เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์แต่ไม่ชัดเจน สามารถแก้ปัญหาลักษณะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่น และสามารถนำเหตุผลต่างๆ ไปมาสรุปแก้ปัญหาโดยไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อน การคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่รับรู้หรือสัมผัสจากภายนอก

3. ขั้นปฏิบัติการคิดค้นด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stag) ขั้นนี้เริ่มจากอายุ 7-11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุ รู้จักแก้ปัญหาต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถเข้าใจเรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็ง หรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังคงมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของคนอื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านนามธรรม (Formal-operations Stag) ขั้นนี้เริ่มจากอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสูงสุดคือเด็กในวัยนี้เริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กสิ้นสุดลง เด็กสามารถคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถตั้งสมมติฐานและทฤษฎีการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจเป็นไปได้

จากทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า ผู้เรียนต้องมีมิติด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิด เพื่อนำความรู้มาใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเอง โดยเป็นไปตามลำดับความสามารถทางการคิดของบุคคล ตามอายุและวัยของบุคคล ดังนั้น เพื่อให้การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงสิ่งที่กล่าวมาในข้างต้น



### 3. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

เส็งี่ยม โตรัตน์ (2546, หน้า 28) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ คือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล ความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการใช้ทักษะเหล่านั้นอย่างมีปัญญาเพื่อการชี้นำพฤติกรรมดังนั้น การคิดวิเคราะห์จึงมีลักษณะต่อไปนี้

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

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 15-16) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ประกอบเป็นการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ โดยทั่วไปสามารถแยกแยะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ได้ดังนี้

1. การสังเกต จากการสังเกตข้อมูลหลายๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้
2. ข้อเท็จจริง จากกการรวบรวมข้อเท็จจริง และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขาดหายไป สามารถทำให้มีการตีความได้
3. การตีความ เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของการอ้างอิง จึงทำให้เกิดการตั้งข้อสงสัยเบื้องต้น
4. การตั้งข้อสงสัยเบื้องต้น ทำให้สามารถแสดงความคิดเห็น
5. ความคิดเห็น เป็นการแสดงความคิดเห็นจะต้องมีหลักและเหตุผลเพื่อพัฒนาข้อวิเคราะห์ นอกจากนั้นเป็นกระบวนการที่อาศัยองค์ประกอบเบื้องต้นทุกอย่างร่วมกัน โดยทั่วไปนักเรียนจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างการสังเกตและข้อเท็จจริง หากนักเรียนเข้าใจถึงความแตกต่างก็จะทำให้นักเรียนเริ่มพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

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

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการแยกแยะค้นหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช

หรือเหตุการณ์ต่างๆ ตัวอย่างคำถาม เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดใช้หัวหน้าก  
ในประเทศไทย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์  
ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล  
หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างคำถาม เช่น  
การพัฒนาประเทศกับการศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์  
ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด ตัวอย่างคำถาม เช่น  
หลักการสำคัญของศาสนาพุทธ ได้แก่อะไร จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์นั้นจะต้องกำหนดสิ่ง  
ที่จะต้องวิเคราะห์ กำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการจะวิเคราะห์ แล้วจึงวิเคราะห์อย่างมี  
หลักเกณฑ์ โดยใช้วิธีการพิจารณาแยกแยะ เทคนิควิธีการในการวิเคราะห์ เพื่อรวบรวม  
ประเด็นสำคัญหาคำตอบให้กับคำถาม โดยมีลักษณะของการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์  
วิเคราะห์ความสำคัญและวิเคราะห์หลักการของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ

1. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ การเชื่อมโยงข้อมูล ตรวจสอบ  
แนวคิดสำคัญและความเป็นเหตุเป็นผล แล้วนำมาหาความสัมพันธ์และข้อขัดแย้งในแต่ละ  
สถานการณ์ได้

2. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ได้แก่ การจำแนกแยกแยะความ  
แตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและสมมติฐานแล้วนำมาสรุปความได้

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์รูปแบบ โครงสร้าง  
เทคนิค วิธีการและการเชื่อมโยงความคิดรวบยอด โดยสามารถแยกความแตกต่างระหว่าง  
ข้อเท็จจริงและทัศนคติของผู้เขียนได้

ไพรินทร์ เหมบุตร (2549, หน้า 1) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์  
ประกอบด้วย 4 ประการ คือ

1. การมีความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความ  
สิ่งนั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยม

2. การตีความ ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต ช่างถาม ขอบเขตของคำถาม ยึดหลัก 5 W 1 H คือ ใคร  
(Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (Who) อย่างไร (How) เพราะเหตุใด (Why)

4. ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ใช้คำถามค้นหาคำตอบ หาสาเหตุ หากการเชื่อมโยง ส่งผลกระทบ วิธีการ ขั้นตอน แนวทางแก้ปัญหา คาดการณ์ข้างหน้าในอนาคต

จากการศึกษาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปเป็น 3 ด้าน คือ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ และการคิดวิเคราะห์หลักการ

#### 4. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (วนิช สุภรัตน์, 2547, หน้า 135) สรุปประโยชน์ของการคิดได้ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานอย่างมีหลักการและเหตุผลและได้งานมีประสิทธิภาพ
  2. สามารถประเมินงานโดยใช้กฎเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
  3. สามารถประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถในการตัดสินใจได้อย่างดีอีกด้วย
  4. ช่วยสามารถแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล
  5. ช่วยให้สามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน ค้นหาความรู้ ทฤษฎีหลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย ตลอดจนการหาข้อสรุปได้ดี
  6. ช่วยให้ผู้คิดมีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง จนถึงขั้นมีความสามารถเป็นนายของภาษาได้
  7. ช่วยให้คิดได้อย่างชัดเจน คิดได้อย่างถูกต้อง คิดอย่างกว้าง คิดอย่างลึก และคิดอย่างสมเหตุสมผล
  8. ช่วยให้เกิดปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตาและมีบุคลิกภาพในทางสร้างประโยชน์ต่อสังคม
  9. ช่วยให้การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศและเทคโนโลยี
- สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ในการช่วยให้บุคคลมีหลักการ มีเหตุผล ทำงานทุกอย่างด้วยการมีเป้าหมาย มีความคิดทุกขั้นตอนที่ชัดเจน ช่วยเพิ่มพูนศักยภาพ การเรียนรู้ของบุคคลให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น และสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง ทำให้เกิดความสำเร็จในการทำงานเป็นอย่างดี

## 5. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 149-145) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะ ส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมาย หรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนี้ยังมีส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้างและเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านการวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุและผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอ การวิเคราะห์จึงอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ การเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ มาประกอบการพิจารณา การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่นั้นอะไรสำคัญ อะไรจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องที่สุดตัวอย่างคำถาม เช่น สิ่งใดที่ขาดเสียไม่ได้ สอนอย่างไรเด็กถึงอยากเรียนมากกว่าวิธีสอนอื่นๆ ที่มีอยู่

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาว่าความสำคัญย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อกันเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อาจจะถามความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผล เหตุกับผล ตัวอย่างคำถาม เช่น เพราะเหตุใดจึงได้ดังตามแนวโค้งของโลก เหตุใดคนตกใจมากจึงมักเป็นลม

3. วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organization Principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวที่ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไร จึงทำให้คนอ่านมโนภาพหรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ คำถามวิเคราะห์มักจะมีคำถามทายว่ายึดหลักการใด มีหลักการใดอยู่เสมอ ตัวอย่างคำถามประเภทวิเคราะห์หลักการ เช่น รถยนต์วิ่งได้โดยอาศัยหลักการใด

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 144-147) กล่าวว่า การวัดการวิเคราะห์เป็นการใช้วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรอง การแยกแยะพิจารณาดูรายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่างๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้หรือทำงานรวมกันได้ เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือการจำแนกว่า  
ชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด สำคัญที่สุดหรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่าง  
คุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบ  
อุปมา อุปมา
3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูชิ้นส่วนหรือส่วน  
ปลีกย่อยต่างๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไรหรือคงสภาพเช่นนั้นได้ เพราะใช้หลักการใด  
เป็นแกนกลาง จึงถามโครงสร้างหรือหลักหรือวิธีการยึดถือ

จากการศึกษา การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่าเป็นการวัด  
ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ เช่น เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือสิ่งใด  
สิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ หรือเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยการวิเคราะห์ความสำคัญ  
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ในที่นี้วัดโดยใช้แบบทดสอบวัด  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ลักษณะ โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก  
จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพในด้านต่างๆ ที่  
นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครูผู้สอน สำหรับความหมายของ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน สรุปไว้ดังนี้

Good (1973, pp. 6-7) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้  
(Knowledge Attained) หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจาก  
คะแนนสอบที่กำหนด คะแนนที่ได้จากงานที่ครูผู้สอนมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ซินินทร์ชัย อินทிரารณ์ และคณะ (2540, หน้า 5) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมองหรือมวล  
ประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอนหรือผลงานที่นักเรียนได้จากการ  
ประกอบกิจกรรม

ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย (2543, หน้า 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ทักษะและสมรรถภาพทางสมองในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการสั่งสอนของ ครูผู้สอน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

พัชรินทร์ จันทร์หัวโทน (2544, หน้า 5) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยผู้ที่ตอบได้คะแนนมาก คือ ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงส่วนผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อย ถือว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

รัตนารณณ์ ผ่านพิเคราะห์ (2543, หน้า 7) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถทางกลุ่มสาระการเรียนรู้การที่ได้จากการทดสอบโดยวิธีต่างๆ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29-32) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคืออรรถประโยชน์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถทางสมองของบุคคลที่พัฒนาขึ้น ทั้งทางด้านความรู้ ความจำ ทักษะ ความรู้สึกและค่านิยม ซึ่งได้จากการเรียนรู้ ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมไปถึงคะแนนสอบของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดพฤติกรรมในด้านต่อไปนี้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

## 2. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนหนึ่งวัดได้ โดยการใช้แบบทดสอบซึ่ง เรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976, p. 45) ถือว่าสิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผล การวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของ นักเรียน ระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของบลูมมี 6 ระดับ ดังนี้

1. ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่างๆ ได้ เช่น คำจำกัดความ สูตรต่างๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุ

ที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนได้ครบถ้วน

2. ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญ
3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้
4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ
5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่างๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย
6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินของข้อมูล คุณค่าของหลักการ โดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29-30) กล่าวว่าเป็นการตรวจสอบความสามารถทางสมองของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วได้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าใด เช่นพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เรียนดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา สามารถทำการสังเกตและวัดได้ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดนี้จึงต้องวัดโดยใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งเป็นการประเมินผลพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (Proceduce) และผลงานที่ปฏิบัติ
2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนมีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะดังนี้

2.1 การสอบแบบปากเปล่า การสอนแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ที่ต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่างๆ เช่น การสอบปริญญานิพนธ์ ที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจน

แง่มุมต่างๆ การสอบปากเปล่าสามารถสอบได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความ เป็นการสอบที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ มีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ได้แก่ การสอบที่ใช้ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

2.2.2 แบบจำกัดคำถาม เป็นการสอบที่กำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบ ดังนี้ 1) แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง 2) แบบจับคู่ 3) แบบเติมคำ 4) แบบเลือกตอบ

## จิตวิทยาศาสตร์

### 1. ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

Honderich (1995, p. 67) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดที่อยู่บนพื้นฐานวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทรรศนะการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์มีความสำคัญมากกว่าศิลปะในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับโลกหรือเหตุการณ์ที่ต้องการทำความเข้าใจ วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการทางปัญญาเพียงวิธีการเดียวที่ได้รับการยอมรับ ปัญหาทางปรัชญาเป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์และควรจะถูกจัดการได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Rowland Gordon (1991, pp. 1674, 1084) “Scientific” หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชั้นนำหรือเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งในที่นี้หมายถึงความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ “Mind” หมายถึง แหล่งของจิตสำนึก ความคิด ความรู้สึก ความโน้มเอียง หรือวิธีการคิดของบุคคล “Scientific mind” หมายถึง จิตสำนึก ความคิด ความรู้สึก ความโน้มเอียง หรือวิธีการคิดของบุคคลที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ชั้นนำ

Visser (2000, Online) กล่าวว่า ใจว่า จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) ประกอบด้วยเจตคติ (attitude) และทักษะทางการคิด (cognitive) เกี่ยวกับการย้อนคิดเกี่ยวกับความคิดของตน (meta-cognitive) ที่มีลักษณะเป็นนิสัยของจิตใจในการวิพากษ์วิจารณ์ความรู้ของผู้รู้หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งแสดงถึงความมีจริยธรรมและสุนทรียศาสตร์ในระดับสูงของบุคคล



จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ พบว่า จิตวิทยาศาสตร์มีความหมายใกล้เคียงกับ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และจิตนิสัยเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางและแผนภาพได้ดังนี้

ตาราง 3 ความหมายของคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับจิตวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ	ความหมาย
จิตวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะของบุคคลที่มีความคิด ความรู้สึกโน้มเอียง และ ยึดมั่นในคุณค่าของวิธีคิดทางวิทยาศาสตร์และการมองโลก แบบวิทยาศาสตร์ในการวิพากษ์วิจารณ์ความรู้ขององค์ ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว เพื่อพัฒนาเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์
เจตคติทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่าน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการที่จะใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	อารมณ์ ความรู้สึกโดยทั่วไปของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์รวมถึงความเชื่อ ค่านิยม และความรู้สึกในด้านคุณธรรม จริยธรรม
จิตตนิสัยเชิง วิทยาศาสตร์	ลักษณะของบุคคลที่ใช้ความคิดหรือกระบวนการคิดตาม แนวทางวิธีการทางวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 2 ความเกี่ยวข้องของคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับจิตวิทยาศาสตร์

ที่มา : [http://www.myfirstbrain.com/teacher\\_view.aspx?id=88779](http://www.myfirstbrain.com/teacher_view.aspx?id=88779)

จากความหมายจิตวิทยาศาสตร์สามารถสรุปได้ว่า หมายถึง ลักษณะนิสัยของบุคคลที่มีความคิด ความรู้สึก ยึดมั่นในคุณค่าของวิธีคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประเมินโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วัดพฤติกรรมทั้งหมด 8 รายการ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความประหยัดและความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

## 2. คุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์ศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญและพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ภพ เลหาทไพบูลย์ (2542, หน้า 12-13) ได้ระบุคุณลักษณะผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็น เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในปัญหาต่างๆ และจะมีความยินดีมากที่สุดที่ได้ค้นพบความรู้ใหม่

ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความเพียรพยายาม และไม่ท้อถอย เมื่อมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทำการทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ในการแสวงหาความรู้ เมื่อได้คำตอบไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่าการเดิมใช้ไม่ได้ ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่และความล้มเหลวเกิดขึ้นนั้นถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างพอเพียง อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาหลักฐานจากการสังเกตและการทดลอง เพื่อสนับสนุนหรือคิดค้นหาคำอธิบาย มีหลักฐานและข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอก่อนที่จะสรุปผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล ยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องมีความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

ความมีระเบียบและรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบและยอมรับประโยชน์ในการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงานนำวิธีการหลายๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลองหรือวิธีการทดลอง ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย มีความละเอียดก่อนการตัดสินใจ

ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น โดยไม่ยึดมั่นความคิดของตนฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 149) ได้กำหนดว่าคุณลักษณะที่สำคัญและพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนที่ซึ้งจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ตาราง 4 คุณลักษณะที่สำคัญและพฤติกรรมการแสดงออกที่ซึ้งจิตวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ	พฤติกรรม
1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ยอมรับว่าการทดลองค้นคว้าจะใช้เป็นวิธีการแก้ปัญหาได้</li> <li>-มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ</li> <li>-มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ</li> <li>-ชอบทดลองค้นคว้า</li> <li>-ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น</li> </ul>
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย</li> <li>-เห็นคุณค่าของความรับผิดชอบและความเพียรพยายามว่าเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ</li> <li>-ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงเวลา</li> </ul>

ตาราง 4 (ต่อ)

คุณลักษณะ	พฤติกรรม
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม</li> <li>- ทำงานเต็มความสามารถ</li> <li>- ดำเนินการแก้ไขปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ</li> <li>- ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว</li> <li>- มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้ เวลา</li> </ul>
3. ความมีเหตุผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยอมรับในคำอธิบายเพื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุน อย่างเพียงพอ</li> <li>- เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลในเรื่องต่างๆ</li> <li>- พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ด้วยเหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือ คำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล</li> <li>- หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น</li> <li>- ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผล ของแนวความคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้</li> <li>- เสาะแสวงหาหลักฐาน/ข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลอง เพื่อสนับสนุนคำอธิบาย</li> <li>- รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ</li> </ul>
4. ความมีระเบียบและ รอบคอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยอมรับว่าความมีระเบียบและรอบคอบเป็นสิ่งที่มิประโยชน์</li> <li>- เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ</li> <li>- มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์</li> <li>- มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน</li> <li>- มีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน</li> <li>- ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือ ก่อนทำการทดลอง และทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย</li> </ul>

## ตาราง 4 (ต่อ)

คุณลักษณะ	พฤติกรรม
5.ความซื่อสัตย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เสนอความจริงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น</li> <li>- เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง</li> <li>- บันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง</li> <li>- ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง</li> </ul>
6.ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น</li> <li>- ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง</li> <li>- รับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ</li> <li>- ยอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม</li> </ul>
7.ความประหยัด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รักษาซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุดให้ใช้งานได้</li> <li>- เห็นคุณค่าและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด</li> <li>- เห็นคุณค่าของวัสดุเหลือใช้และรู้จักเลือกใช้</li> <li>- ใช้สารหรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในปริมาณที่เหมาะสม</li> </ul>
8.ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกับผู้อื่น</li> <li>- เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น</li> <li>- ประพฤติและปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม</li> <li>- เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน</li> <li>- รู้จักบทบาทของตนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม</li> <li>- รู้จักขอความร่วมมือและให้ความร่วมมือกับผู้อื่น</li> </ul>

Smily (n.d., Online) ระบุองค์ประกอบของ Scientific Mind ประกอบด้วย

1. ความมีเหตุมีผล (rationality)
2. ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity)
3. ความมีใจกว้าง (Open-Mindedness)
4. การคิดพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ (Suspended Judgment)
5. ความไม่มีอคติ (Objectivity)
6. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
7. ความมุ่งมั่น (Persistence)
8. การคิดค้นด้วยตนเอง (Inventiveness)
9. ความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Caring)
10. ความซื่อสัตย์ (Honesty)
11. ความถ่อมตน (Humility)

วิสเซอร์ (Visser, 2000, Online) ระบุองค์ประกอบของ Scientific Mind ประกอบด้วย

1. มีจิตวิญญาณของการสืบเสาะหาความรู้
2. มีจิตวิญญาณของการร่วมมือ
3. การค้นหาเพื่อความดีงาม
4. ความปรารถนาที่จะเข้าใจและกระทำโดยใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง
5. มีจิตวิญญาณของการสร้างสรรค์
6. การส่งเสริมให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์
7. มีจิตวิญญาณของความพยายาม ทุ่มเท
8. มีจิตวิญญาณของการสร้างความรู้ต่อยอดจากความรู้เดิม
9. การแสวงหาความเป็นหนึ่งเดียว
10. การสร้างเรื่องราวจากความรู้และความสามารถของมนุษย์
11. มีจิตวิญญาณของการสร้างความรู้

โรว์แลน (Rowland, 2005, Online) ได้ระบุองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ Scientific Mind ประกอบด้วย

1. เชื่อว่าความรู้สามารถพิสูจน์ได้
2. การพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือ และข้อกำหนดของเหตุการณ์ เพื่อการตัดสินใจ
3. มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์ มีจิตสำนึกที่จะไม่ลำเอียง
4. ความสามารถในการปรับตัวและเปิดใจกว้าง
5. ความอยากรู้อยากเห็น
6. การรู้จักปฏิเสธความเชื่อที่ไม่มีการพิสูจน์
7. เสาะแสวงหาความเข้าใจจากสาเหตุ
8. การมีส่วนร่วมในสังคมวิทยาศาสตร์
9. ความเข้าใจและใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า เป็นบุคคลที่คิดอย่างมีเหตุผล แก้ปัญหาต่างๆ จากข้อมูลหรือหลักฐานที่อธิบายได้ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รักการแสวงหาความรู้ ทำงานด้วยความรอบคอบ มีความพยายามในการทำงาน ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ควรปลูกฝังให้เยาวชน เพื่อพัฒนาประเทศชาติให้มีคุณภาพ แม้ว่าจำนวนคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษากำหนดไว้จะแตกต่างกันไป แต่ลักษณะโดยรวมจะมีความคล้ายคลึงกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา เพราะมีรายละเอียดอธิบายพฤติกรรมในแต่ละคุณลักษณะไว้อย่างชัดเจน สามารถนำมากำหนดแนวทางในการสร้างเครื่องมือ แนวทางการประเมินได้ โดยกำหนดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ไว้ 8 ด้าน ดังนี้ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความประหยัดและความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

### 3. ความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์

Renner and Stafford (1972, pp. 162–168) ได้กล่าวว่า การมีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญ ซึ่งเป็นพลังของจิตใจที่ทำให้บุคคลเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ผู้ที่มีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้ที่มีเหตุผล มีจิตใจเข้มแข็งที่จะต่อสู้เพื่อการมีสุขภาพแข็งแรง มีการดำรงชีวิตที่ดี ยินดีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับมนุษยชาติในโลกให้ทันสมัยเสมอ

Visser (2000, Online) กล่าวถึงความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์ไว้ว่าเป็นการพัฒนาจิตวิญญาณเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องซึ่งมีความสำคัญ ไม่ใช่เฉพาะการสร้างประชาชนให้เป็นผู้รู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์ (Scientifically literate) แต่เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างสังคมที่สร้างสรรค์และตอบสนองต่อสังคมในศตวรรษที่ 21 จิตวิทยาศาสตร์คือ มิติของความสามารถของมนุษย์ที่ทำให้เท่าทันความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์

### ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

#### 1. ความหมายของประสิทธิภาพ

นักวิชาการและนักบริหารหลายท่านได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับความหมายของคำว่าประสิทธิภาพ แตกต่างกันไป ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 667) ได้ให้ความหมายของคำว่าประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงาน

ประสิทธิภาพ(Efficiency) หมายถึง กระบวนการดำเนินงาน ที่มีลักษณะดังนี้

1. ประหยัด (Economy) ได้แก่ ประหยัดต้นทุน (Cost) ประหยัดทรัพยากร (Resources) และประหยัดเวลา (Time)

2. เสร็จทันตามกำหนดเวลา (speed)

3. คุณภาพ (Quality) โดยพิจารณาทั้งกระบวนการตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า (Input) หรือวัตถุดิบมีการคัดสรรอย่างดี มีกระบวนการดำเนินงาน กระบวนการผลิต (Process) ที่ดี และมีผลผลิต (Output) ที่ดี

กฤษณ์ อุทัยรัตน์ (2545, หน้า 350) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ที่บรรลุแล้วโดยการเทียบกับทรัพยากรที่ใช้ไป

สวัสดิ์ กาญจนสุวรรณ (2542, หน้า 4) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การใช้ทรัพยากรและเวลาน้อย แต่งานบรรลุเป้าประสงค์และมีคุณภาพมาก



ประเวศน์ มหารัตน์กุล (2542, หน้า 113-114) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า ประสิทธิภาพ คือ การใช้คนน้อยแต่สามารถทำงานให้สำเร็จไม่ว่าจะเป็นการบรรลุความสำเร็จในรูปแบบของภารกิจ นโยบาย เป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์แล้วแต่ ผลงานที่สำเร็จได้ใช้คนและทุนพอดีกับงาน และยิ่งผลงานที่สำเร็จได้ใช้คนและทุนต่ำมากเท่าใด ยิ่งถือว่าเกิดประสิทธิภาพได้มากเท่านั้น

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการดำเนินงานด้านต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในที่นี้คือ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จิตวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณลักษณะตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของผู้เรียน

## 2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2531, หน้า 490) อธิบายถึงเกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ดังนี้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอน และคุ้มค่ากับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งประเมินออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องจะเป็นการกำหนดค่าของประสิทธิภาพ E1 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายจะกำหนดค่าเป็น E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องเป็นการประเมินผลพฤติกรรมย่อยหลายพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนโดยสังเกตจากรายงานกลุ่ม การรายงานบุคคลหรือจากการปฏิบัติตามที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนทำกิจกรรมอื่นๆ ที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากผลการสอบหลังเรียน และสอบปลายปี และปลายภาค

ประสิทธิภาพของชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครูผู้สอนคาดว่าผู้เรียน จะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยคะแนน การทำงานและการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ผลการทดสอบ หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด สรุปแล้วหมายถึง E1 และ E2 คือประสิทธิภาพของ กระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 156) ได้ให้แง่คิดเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์ไว้ ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกำหนดได้หลากหลาย ถ้าต้องการ ประสิทธิภาพสูงก็กำหนดไว้สูง เช่น 90/90 แต่การกำหนดไว้สูงอาจพบปัญหาว่า ไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากได้เกือบเต็มมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบว่ามี การตั้งเกณฑ์ 90/90 งานวิจัยบาง เรื่องอาจตั้งไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่นการตั้งเกณฑ์ 70/70 เนื่องจากเห็นว่าเรื่องนั้นโดยธรรมชาติเป็นเรื่องที่ยาก เช่น เรขาคณิต อย่างไรก็ตามไม่ควร ตั้งไว้ต่ำเกินไป

2. การเขียนเกณฑ์ 80/80 ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วน หรือสัดส่วนระหว่าง 2 ส่วนนี้ โดยทั่วไปไม่ได้แปลความหมายโดยการนำมาเปรียบเทียบกัน อาจเขียนในรูป 80 ทั้งกระบวนการและผลโดยรวมก็ได้

3. การตั้งเกณฑ์ 2 ส่วนไม่เท่ากันก็ได้ เช่นการตั้งเกณฑ์เป็น 70/80 ซึ่ง หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการใช้ 70% ส่วนประสิทธิภาพของผลโดยรวมใช้ 80% ซึ่งไม่นิยมกำหนดในลักษณะดังกล่าว

### 3. การหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

เฟิชญา กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545ก, หน้า 31-51) ได้วิเคราะห์ ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับประสิทธิภาพของ กระบวนการของสื่อ (E1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) สรุปได้ว่า เป็นการพิจารณาที่ เน้นกระบวนการ (E1) กับผลลัพธ์ของสื่อ (E2)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2531, หน้า 491-492) ในการหาประสิทธิภาพของชุด การสอนโดยใช้เกณฑ์ E1/E2 เป็นวิธีการที่สามารถชี้วัดประสิทธิภาพของชุดการเรียน การสอนได้ทั้งภาพรวมในลักษณะกว้าง และวัดส่วนย่อยเป็นรายจุดประสงค์ทำได้

ผลการวัดที่ชัดเจน นำข้อมูลที่ได้มาเป็นเครื่องตัดสินใจได้โดยไม่ต้องใช้วิธีการอื่นมาประกอบให้เกิดการซ้ำซ้อนอีก เกณฑ์ที่ใช้คือ E1/E2 อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่นๆ อีกรักก็ได้ แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปอาจทำให้ผู้ใช้บทเรียนไม่เชื่อถือคุณภาพของบทเรียน การหาค่า E1 และ E2 มีวิธีการคำนวณหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E1 = \frac{\sum X / N \times 100}{A}$$

เมื่อ	E1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและหรือประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน
	$\sum X$	คือ	คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E2 = \frac{\sum F / N \times 100}{B}$$

เมื่อ	E2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอน) คิดเป็นอัตราส่วนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ์ (2528, หน้า 215) เถกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอที่ผลิตได้นั้น กำหนดไว้ 3 ระดบ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

สรุปว่า ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ 75/75 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E1) คือ จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในแต่ละแผน ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ 75 ตัวหลัง (E2) คือ จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสิ้นสุดลง ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

### ดัชนีประสิทธิผลของเครื่องมือวิจัย

#### 1. ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

กรมวิชาการ (2545, หน้า 58) กล่าววดดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เป็นค่าแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนดัชนีประสิทธิผลควรมีค่า 0.5 ขึ้นไป

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 157-159) กล่าววดในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อ วิธีสอ หรือนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและพัฒนาขึ้นว่ามีประสิทธิผล (effectiveness) เพียงใด ก็ชนนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่อยู่ในระดับเหมาะสมแล้วนำผลการทดลองมีวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 667) ได้ให้ความหมายของคำว่า ประสิทธิผล หมายถึง ผลสำเร็จ ผลที่เกิดขึ้น

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน

## 2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของของเครื่องมือวิจัย

เชษฐ กิจระการ (2546, หน้า 1-6) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีรายละเอียด ดังนี้

1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test แบบ Dependent Samples เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีสูตรดังนี้

$$E. I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียนทุกคน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ข้อสังเกตบางประการที่เกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะค่าต่ำกว่า -1.00 และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า ผลคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่สร้างขึ้นไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผล E.I. ในตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ของงานวิจัย มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น ค่า E.I.เท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6340

ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40 ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจาก E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือ คิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่าเป็น 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนี ประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40”

3. ถ้าค่าของ E1/ E2 ของแผนการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E.I. ด้วยพบว่า มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทน ด้วยโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent Samples ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่มีนัยสำคัญ (เพราะ ผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อ หรือแผนการเรียนมีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอนเมื่อผ่านไป ระยะเวลาหนึ่ง เช่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนจบจะต้องไม่แตกต่างกัน) ลักษณะเช่นนี้ มักพบในงานวิจัยของนิสิตบ่อยๆ คือ แผนการเรียนรู้ หรือสื่อมีค่า E1/ E2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่า E.I. ก็สูง แต่ผลการทดสอบความคงทนมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัญหานี้ น่าจะมาจากนักเรียนไม่ได้ตั้งใจหรือเป้าหมายในการทำข้อสอบอย่างจริงจัง แม้ว่าผู้วิจัยจะมีความรู้สึกว่สื่อหรือแผนที่ใช้จะมีคุณภาพ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนมาก หรือมีความตรงตรงใจต่อบทเรียนมากเท่าไรก็ตาม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546, หน้า 170) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ค่าที่คำนวณจะได้เป็นทศนิยม ซึ่งค่าทศนิยมที่ได้ถ้ามีค่าใกล้ 1 มากเพียงใดยิ่งแสดงว่าสื่อนั้นมี ประสิทธิภาพมาก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณมาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน

ผู้วิจัยต้องการพิจารณาว่าแผนการเรียนหรือสื่อที่สร้างขึ้น ยังมีคุณภาพในแง่มุมมองอื่นอีกหรือไม่ สามารถพิจารณาได้โดยดูพัฒนาการของนักเรียน คือ พิจารณาก่อนหรือ หลังการเรียนเรื่องใดๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือมีความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่งอาจจะพิจารณาได้จากการคำนวณหาค่า t- test (dependent samples) หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (effectiveness index: E.I.) มีรายละเอียดดังนี้

1. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (dependent samples) เป็นการพิจารณาดูว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียน (pretest) และหลังเรียน (posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test (dependent samples) หากมีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือได้ว่านักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยกำลังศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (effectiveness index: E.I.)

ดังนั้น ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน คะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงเป็นร้อยละ หาค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ นำผู้เรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าไรแล้วหารด้วยค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ที่ใช้ได้จะมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป หากค่าคะแนนหลังเรียนเท่ากับคะแนนก่อนเรียน ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับศูนย์ และหากคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่ามากกว่าศูนย์

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สุมิตรา กันธิยะ (2556, หน้า 59-60) ได้ศึกษาความสามารถทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยงส์วิทยาลัย ที่เรียนโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการประเมินชิ้นงานโดยรวมอยู่ในระดับดี คือมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 72.70 และมีความสามารถในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก คือร้อยละ 86.36 เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบท้ายบท นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง คือ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 64.64 นักเรียนโดยเฉลี่ยร้อยละ 87.58 ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทนมุ่งมั่น การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ และยอมรับเมื่อ

มีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ จัดอยู่ในระดับดีมาก และในภาพรวมนักเรียนที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไปร้อยละ 97.73

สุวคนธ์ ผ่านลำแดง (2552, หน้า 67) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแกแปะราษฎร์นิยม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีค่าเท่ากับ 85.05/83.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7279 หมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 72.79 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

จรรยา ชินผืน (2554, หน้า 119-121) ได้ศึกษาการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแสงวิทยศึกษารื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด ผลการศึกษาพบว่า ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้ 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์ความสำคัญ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เมื่อพิจารณาผลงานของนักเรียนพบว่าเกิดจากการคิดวิเคราะห์ และการคิดสังเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งก่อให้เกิดผลงานอย่างสร้างสรรค์ มีความหลากหลาย และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวของแต่ละกลุ่ม นักเรียนสามารถนำการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์มาสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน หรือทำภาระงานของกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ

จากงานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นวิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป สามารถนำความรู้และทักษะต่างๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเองได้

## 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์

ณัฐมน เดชมา (2555, หน้า 78, 91) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสารและจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์



ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านความรู้มากที่สุด ร้อยละ 36.05 รองลงมาคือด้านการนำไปใช้ ร้อยละ 32.56 และด้านการวิเคราะห์หรือร้อยละ 31.39 ตามลำดับ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ พบว่าโดยภาพรวมแล้วนักเรียน มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

สุวพร พาวินิจ (2555, หน้า 136) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/79.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

จากงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เป็นวิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีจิตวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถนำความรู้ และทักษะต่างๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ไปใช้ในเพื่อพัฒนาตนเองได้

### 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ

#### พอเพียง

กันตภณ นฤวัตปกรณ (2557, หน้า 143-145) ได้พัฒนาคู่มือการจัดการ การเรียนรู้แบบกลุ่มบนพื้นฐานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งผลต่อ การคิดวิเคราะห์ ความมีวินัยในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอ ท่าอุเทน จังหวัดนครพนม ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม บนพื้นฐานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีค่าเท่ากับ 83.97/81.16 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) มีค่าเท่ากับ 0.62 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ความมีวินัยในตนเองของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มะลิวัลย์ พรหมโคตร (2556, หน้า 148, 153) ได้จัดทำคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์โดยสอดแทรกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชใกล้ตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านศรีวิศา “ศุภราชบุรีอุทิศ” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผลการศึกษาพบว่า คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์โดยสอดแทรกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.60 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในจัดการเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิด มีวินัยในตนเอง จิตวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้เพื่อพัฒนาตนเองให้สามารถดำรงชีวิตอยู่อย่างพอเพียงด้วยความปกติสุขได้

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

### 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

Chang and Mao (1999, p. 78) ได้ศึกษาผลของการใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ในการสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เกรด 9 จำนวน 14 ห้องเรียน รวม 557 คน โดยศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ต่อการเรียนในเนื้อหาเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศมีวิทยา มีกลุ่มทดลองจำนวน 284 คน ที่เรียนโดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ เปรียบเทียบผลกับกลุ่มควบคุม จำนวน 273 คนที่เรียนโดยปกติ แล้วเก็บข้อมูลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ต่อการเรียน ผลการศึกษาพบว่า วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นำไปสู่ความสำเร็จด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมากกว่าการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญด้วยเช่นกัน ดังนั้นในการทดลองใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาจึงน่าจะช่วยพัฒนาความสามารถทางการเรียนด้านต่างๆ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้

Striclyn (2011, pp. 59–61) ได้ศึกษาผลกระทบจากการใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเกรด 6

ในด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ทักษะในการเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล ความสามารถในการออกแบบและควบคุมการทดลอง ของนักเรียน โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 97 คน ซึ่งเรียนโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ใน 2 หน่วยการเรียนรู้ แล้วนำผลการสอบ สัมภาษณ์ และการทดสอบสมรรถนะของนักเรียนมาเปรียบเทียบผลกับหน่วยการเรียนรู้อื่น ที่ไม่ได้ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัย คือ นักเรียนได้พัฒนาทักษะการจัดเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล รวมทั้งความสามารถในการออกแบบและควบคุมการทดลองมากขึ้น นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น แต่คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความเข้าใจในเนื้อหาสาระจะต่ำกว่าหน่วยการเรียนรู้อื่น ที่ไม่ได้ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนโดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้จะใช้เวลานานกว่า เพราะครูต้องใช้เวลาในการเตรียมงาน มีภาระงานมากขึ้น และใช้เวลานานกับการแก้ไขความเข้าใจผิดของนักเรียน ส่วนนักเรียนก็ต้องการเวลามากขึ้น ในการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการอภิปราย แต่ทั้งหมดนั้นเป็นงานที่น่าตื่นเต้น เพราะเกิดความร่วมมืออันดีขึ้นในชั้นเรียน ดังนั้นในการทดลองใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E กับนักเรียนทำให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ทักษะในการเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล ความสามารถในการออกแบบและควบคุมการทดลอง

Davis (1979, p. 416-A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการชี้แนะแนวทางในการค้นพบ (Guided Inquiry Discovery Approach) กับการสอนแบบครูบอกให้รู้ตามตำรา (Expository-Text Approach) ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

William (1981, p. 1605-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติ ผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นจุดศูนย์กลางวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้เดิม กลุ่มควบคุม 43 คน สอนแบบเดิม ทำการสอนเป็นเวลา 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

Ebrahim (2004, p. 1232-A) ศึกษาผลการเรียนแบบปฏิบัติกับการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 111 คน จำนวน 4 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 56 คน เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม 55 คน เรียนแบบปกติ 4 สัปดาห์ การเก็บข้อมูลใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ

จากงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นวิธีการที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางการเรียนด้านต่างๆ ทั้งความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตวิทยาาสตร์ ความรู้และทักษะต่างๆได้

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์

Novak, Joseph and Gowin (1984, pp. 625-645) ทำการวิจัยโดยใช้แผนผังมโนคติและมโนคติรูปตัววีกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างแผนผังมโนคติและมโนคติรูปตัววี ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ เกรด 4 และเกรด 8 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนคติและมโนคติรูปตัววี แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกรด 7 มีความสามารถในการสร้างมโนคติรูปตัววี สูงกว่านักเรียนเกรด 8 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะเวลาที่ใช้ในการเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนผังมโนคติและมโนคติรูปตัววี มีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่ากลุ่มควบคุม

จากงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การนำการจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางการเรียนด้านต่างๆ โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา ความรู้และทักษะต่างๆ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก มีวินัยในตนเอง และสามารถนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้เพื่อพัฒนาตนเอง ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่อย่างพอเพียงด้วยความปกติสุขได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี