

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง มหาศวรรษแห่งน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.1 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะทางวิทยาศาสตร์
  - 1.2 วิสัยทัศน์
  - 1.3 เป้าหมาย
  - 1.4 คุณภาพของผู้เรียน
  - 1.5 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)
  - 1.6 การจัดสาระการเรียนรู้
  - 1.7 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.8 กระบวนการเรียนรู้
  - 1.9 การวัดผลประเมินผล
2. การสอนวิทยาศาสตร์
  - 2.1 แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
  - 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
  - 2.3 การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถม
3. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 3.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 3.2 ลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 3.3 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 3.4 การเตรียมปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา
  - 3.5 บทบาทของครูและผู้เรียน
  - 3.6 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4. ชุดกิจกรรม
  - 4.1 ความหมายของชุดกิจกรรมแนวคิด
  - 4.2 ประเภทชุดกิจกรรมการ
  - 4.3 แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม
  - 4.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
  - 4.5 การพัฒนาชุดกิจกรรม
  - 4.6 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
  - 4.7 การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม
  - 4.8 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์
  - 5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.3 ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์
6. ความพึงพอใจ
  - 6.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 6.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

#### **1. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะทางวิทยาศาสตร์**

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Science Inquiry) การสังเกต สัมผัส ตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูลใหม่หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งกันขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้เกิดความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง และส่งผลต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงต้องอยู่ภายใต้ ขอบเขตของคุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีซึ่งกระบวนการ ในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับ ศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมี เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 1)

## 2. วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้ เพื่อให้ ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และชุมชน ร่วมกันพัฒนาการศึกษา วิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

วิสัยทัศน์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นภายในกรอบความคิดในเรื่องของ การพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือ

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลักการ และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่นหลากหลาย
2. หลักสูตรการเรียนการสอนต้องตอบสนองของผู้เรียนที่มีความถนัดและมีความสนใจ ในการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์องค์ความรู้
4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยถือว่ามีค่าสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน
5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองของความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้ สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรมค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ ดังนี้

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนทุกคนควรจะได้รับ การกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถาม ในสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูล อย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผล การเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้น ให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิต ทำให้ สามารถอธิบาย ทำนายคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลการประสบความสำเร็จในการเรียน วิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริง ในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจ และความถนัดแตกต่างกัน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจซาบซึ้ง และเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ธรรมชาติของโลกสิ่งแวดล้อม ตลอดจนใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการเรียนรู้และสื่อสาร ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยง องค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวม สร้างความรู้เป็นของตนเอง เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้เรียน มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ จินตนาการ และศาสตร์อื่น ๆ ร่วมด้วย สามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและร่วมกันดูแลรักษาโลก ธรรมชาติอย่างยั่งยืน (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 2)

### 3. เป้าหมาย

กรมวิชาการ (2545, หน้า 3) ได้กล่าวถึงวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้ เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียน

การสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี ที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

#### 4. คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตั้งคำถามหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง การคิดวางแผน และลงมือปฏิบัติ การสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ทั้งส่วนที่เป็นสากลและท้องถิ่น คิดและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการตอบคำถามหรือการแก้ปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่องค์ความรู้ แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์แล้วสื่อสาร ผู้เรียนเกิดความรู้สิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้และเกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้อุ้ กระตุ้น แนะนำช่วยเหลือ เพื่อให้การศึกษาศาสตร์บรรลุผลตามที่มุ่งหวังไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนกลุ่มวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีขึ้นไป แต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน
3. เข้าใจโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรทางธรณีดาราศาสตร์และอวกาศ
4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้
5. เชื่อมความรู้กับกระบวนการวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์หรือสร้างชิ้นงาน
6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้
  - 6.1 ความสนใจใฝ่รู้
  - 6.2 ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
  - 6.3 ความซื่อสัตย์ ประหยัด
  - 6.4 การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
  - 6.5 ความมีเหตุผล
  - 6.6 การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
  - 7.1 มีความพึงพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนต่อเนื่องตลอดชีวิต
  - 7.2 ตระหนักถึงความสำคัญ และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ
  - 7.3 ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
  - 7.4 แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น
  - 7.5 แสดงความซาบซึ้งในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์ พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น
  - 7.6 ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่าง ๆ (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 4)

## 5. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 1 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น
2. เข้าใจลักษณะ สมบัติ การเปลี่ยนแปลงของวัตถุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน
3. เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว
4. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ
5. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการ หรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
6. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

## 6. การจัดสาระการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546, หน้า 4) สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิด หลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 7. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2546, หน้า 5-6) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ การเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนทุกคน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของ ระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



#### สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ ในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิภาค และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

## 8 กระบวนการเรียนรู้

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 22 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกบบ และ ตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษาในส่วนของกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ต้องให้เกิดทั้งความรู้และประสบการณ์ เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างสมดุล อย่างยั่งยืน

ในส่วนของจัดการกระบวนการเรียนรู้มาตรา 24 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
5. ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรู้ รวมทั้งสามารถ ใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ที่มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา
7. ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมมือกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

การจัดการเรียนการสอนตามแนวดังกล่าว จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอน และการเรียนของผู้เรียน กล่าวคือ ลดบทบาทของผู้สอนจากการบอกเล่าและบรรยายเป็นการวางแผนการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญคือกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผ่านกิจกรรมการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนเพื่อการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ (investigation) ซึ่งเป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรง โดยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ กระบวนการแก้ปัญหา การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและการสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจ กิจกรรมต่าง ๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของผู้เรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัดผลและประเมินและ ต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้น ว่าเน้นพัฒนากระบวนการคิดวางแผนลงมือปฏิบัติ สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา หรือคำถามต่าง ๆ ในที่สุดเป็นการสร้างองค์ความรู้ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว ต้องพัฒนาผู้เรียนให้เจริญ พัฒนาทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ ให้เข้าใจถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด แล้วพิจารณาเลือกนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แหล่งความรู้ของท้องถิ่น และที่สำคัญศักยภาพของผู้เรียนด้วย ดังนั้นในเนื้อหาสาระเดียวกัน ผู้สอนแต่ละโรงเรียนย่อมจัดการเรียนการสอนและใช้สื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกันได้ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 35-36)

## 9 การวัดและประเมินผล

เพื่อที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตกาลการวัดและประเมินผล ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบ ซึ่งไม่สามารถสนองตอบเจตนารมณ์ การเรียนการสอน ที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลายเพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้นผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอน และการวัดการประเมินผล เป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน

## 9.1 แนวทางการวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ ได้ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

9.1.1 ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ และกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน

9.1.2 วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

9.1.3 ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลโดยตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่

9.1.4 ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องนำไปสู่การแปลผล และลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

9.1.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องนำไปสู่การแปลผล และลงข้อสรุป ที่สมเหตุสมผล (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 39)

## 9.2 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล

9.2.1 เพื่อวินิจฉัยความรู้ ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมของผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถ และทักษะได้เต็มศักยภาพ

9.2.2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้กับตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด

9.2.3 เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้เปรียบเทียบกับระดับพัฒนาการของการเรียนรู้การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียน และครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ตามที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องวัดและประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic Assessment) (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 39-40)

## 9.3 การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงการวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตามในการทำกิจกรรมเหล่านี้ ต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคน มีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำขึ้นเดียวกันได้สำเร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วย เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวม

ผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำ และผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกันเพื่อช่วยให้สามารถประเมินผลความรู้ ความสามารถและความรู้สึกนึกคิด ที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 40)

## การสอนวิทยาศาสตร์

### 1 แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เน้นให้ผู้เรียนเป็น โดยผู้เรียนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ เลือกทำกิจกรรมการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใช้แนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 24 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 2) ที่ระบุให้สถานศึกษาดำเนินการดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญหน้าสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนให้ผู้เรียนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

## 2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ นั้นผู้เรียนจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะพัฒนาการทางด้านสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละวัย ทฤษฎีการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ( Piaget's theory of Intellectual development) เพียเจต์ ได้แบ่งขั้นของการพัฒนาไว้ 4 ขั้น (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 144-145) คือ

2.1.1 ระยะเวลาใช้ประสาทสัมผัส (Sensory-organs stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะให้สามารถทำงานเบื้องต้นได้ เช่น ฝึกใช้มือหยิบจับสิ่งต่าง ๆ ฝึกการได้ยินและการมอง ฝึกเดิน ยืน ฝึกพูดและโต้ตอบ การพัฒนาเหล่านี้จัดเป็นการพัฒนาที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาขั้นต่อไป เด็กวัยนี้จึงเรียนรู้โดยการได้หยิบ จับ สัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

2.1.2 ระยะเวลาควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (Preoperational stage) เป็นการพัฒนาอายุในช่วง 2 ปีจนถึง 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาร่างกายอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองเพื่อใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัย เช่น นิสัยรักการขบถ่าย มีการฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมองและเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมที่เด็กได้สัมผัส เช่น การเล่นกีฬา การขี่จักรยาน การเล่นล้อเลื่อน

2.1.3 ระยะเวลาที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete - operational stage) เป็นการพัฒนาการในช่วงอายุ 7 ปี ถึง 11 ปี เด็กช่วงนี้มักจะมีการพัฒนาสมองมากขึ้นอย่างรวดเร็วจนสามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เด็กในวัยนี้จึงสามารถเล่นสิ่งของที่เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีแต่ไม่สามารถเรียนรู้เรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เช่น โครงสร้างอะตอม การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

2.1.4 ระยะเวลาที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal - operational stage) เป็นการพัฒนาในช่วงสุดท้ายของเด็กอายุประมาณ 12 – 15 ปี ก่อนจะเป็นผู้ใหญ่ เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้วจะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดี จนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะต่อไป

การพัฒนาของเด็กจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต้นในวัยเด็กไปสู่ระดับที่สูงขึ้นจนเข้าสู่ความเป็นผู้ใหญ่ โดยทั่วไปการพัฒนาของเด็กจะไม่กระโดดข้ามขั้น แต่ในบางช่วงของ

การพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อมวัฒนธรรม และประเพณี รวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาได้ช้าเร็วแตกต่างกันได้

เพียเจต์ ได้ชี้ให้เห็นถึงองค์ประกอบ 4 ประการที่จะทำให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญาหรือพัฒนาการทางความคิดเป็นไปได้อย่างช้า หรือรวดเร็วแตกต่างกันองค์ประกอบ 4 ประการ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 71-72) ได้แก่

1. การเจริญเติบโตของร่างกาย และวุฒิภาวะ คือมีการเจริญเติบโตทางร่างกาย และอวัยวะรับสัมผัส ระบบประสาทที่มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการฝึกฝนที่ได้รับ ส่วนวุฒิภาวะเป็นวุฒิภาวะของระบบประสาทที่บ่งชี้ถึงความพร้อมที่จะเรียนรู้ได้ตามลักษณะของขั้นพัฒนาการต่าง ๆ

2. ประสบการณ์ทางด้านกายภาพและทางสมอง หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของเด็ก เกิดประสบการณ์ทั้งทางด้านกายภาพ และทางสมอง ยิ่งเด็กได้รับประสบการณ์มากมีโอกาสจะต้องสัมผัส เล่น พุด จินตนาการ ตั้งสมมุติฐาน ทดลอง สรุปผลการทดลอง ฯลฯ ตามลักษณะของแต่ละขั้นของการพัฒนาการอย่างเหมาะสมก็จะช่วยให้เขามีพัฒนาการเป็นไปอย่างสมบูรณ์ หรือรวดเร็วสอดคล้องกับวุฒิภาวะแห่งตน ตรงกันข้ามเด็กที่ไม่ค่อยมีโอกาสได้รับประสบการณ์ดังกล่าวก็อาจก่อให้เกิดพัฒนาการล่าช้าได้

3. ประสบการณ์ทางสังคม เมื่อเด็กเริ่มเล่นกับเพื่อน หรือพบปะสังสรรค์กับบุคคลอื่น ๆ เด็กจะมีโอกาสพัฒนาการคิดจากการคิดถึงเฉพาะตนเองไปสู่การรับรู้ เข้าใจถึงความคิดเห็นและเหตุผลของผู้อื่น และช่วยให้พัฒนาการสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจด้วย นอกจากนี้ ในด้านการเลี้ยงดูระบบการศึกษา ค่านิยม และความเชื่อถือในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งจัดเป็นมรดกทางสังคม เมื่อเด็กได้รับประสบการณ์ทางสังคมที่แตกต่างกัน ผลกระทบต่อพัฒนาการทางสติปัญญาย่อมแตกต่างกันด้วย

4. สภาวะสมดุล (Equilibration) เป็นกระบวนการที่มนุษย์ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการภายในในมนุษย์จะผสมผสานหรือรับเหตุการณ์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าต่าง ๆ ให้เข้าไปสู่โครงสร้างของความรู้เดิม และกระบวนการปรับขยาย (Accommodation) เป็นกระบวนการปรับขยายโครงสร้างของความรู้เดิมหรือสร้างเป็นความรู้ใหม่ขึ้นมาเพื่อให้สอดคล้องกับสิ่งเร้า

ตามแนวคิดของเพียเจต์ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้แตกต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคลในขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาต่าง ๆ หลักการสอนตามแนวคิดของเพียเจต์กล่าวไว้ดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 72-73)

1. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามความสามารถทางสติปัญญา
2. มโนคติหนึ่ง ๆ อาจแบ่งได้หลายระดับตามขั้นพัฒนาการทางสติปัญญา
3. การพัฒนาสติปัญญาเกิดขึ้นได้โดยการปรับโครงสร้างความคิดให้อยู่ในสถานะสมดุลโดยพยายามเพิ่มพูนสติปัญญา
4. การสอนของครูควรให้ผู้เรียนได้พบปัญหา ให้ความคิดแก้ปัญหา ทดลองแก้ปัญหาและหาเหตุผลที่ใช้สำหรับวิธีการแก้ปัญหา

จากหลักการการสอนและแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์นำมาจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้เพราะเด็กในระดับประถมศึกษาอยู่ในขั้นปฏิบัติการรูปธรรม และเปลี่ยนจากการปฏิบัติรูปธรรมมาอยู่ขั้นปฏิบัตินามธรรมแต่อาจไม่ใช่ผู้เรียนทุกคน ดังนั้นผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงเป็นรูปธรรมเพราะผู้เรียนจะได้มีประสบการณ์ทางกายภาพและทางสมอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ผู้สอนควรให้ผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้โดยการสังเกตและสรุปเป็นหลักการได้ ผู้สอนควรคำนึงถึงการพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน ดังนี้ คือ ผู้เรียนจะผ่านขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ขั้น ผู้เรียนที่มีอายุเท่ากันอาจมีพัฒนาการทางสติปัญญาแตกต่างกันพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนแต่ละคนเป็นเครื่องแสดงความสามารถของบุคคลนั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับประสบการณ์ทางกายภาพ และทางสมอง พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลเนื่องมาจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม การจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสนใจและ ตั้งใจเรียนทำให้สถานะสมดุลเกิดขึ้นได้ ซึ่งมีผลให้มีการพัฒนาการทางสติปัญญา

## 2.2 ทฤษฎีการสอนของบรูเนอร์ (Bruner's theory of instruction)

แนวคิดของบรูเนอร์เกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาได้เน้นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับพัฒนาการทางสติปัญญาได้เสนอว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคนแบ่งออกเป็น 3 ขั้น (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 75) คือ

1. การเรียนรู้โดยการกระทำ (Enactive representation) ขั้นนี้เปรียบได้กับประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว ของเพียเจต์ เริ่มตั้งแต่เด็กแรกเกิด จนถึง 2 ปีเป็นช่วงที่เด็กแสดงให้เห็นถึงความมีสติปัญญาด้วยการกระทำ เป็นลักษณะของการถ่ายทอดประสบการณ์ ด้วยการกระทำซึ่งเป็นกระบวนการดำเนินต่อไปตลอดชีวิต
2. การเรียนรู้โดยการรับรู้เป็นภาพในใจ (Iconic representation) เปรียบได้กับขั้นก่อนปฏิบัติการของเพียเจต์ เด็กสามารถใช้จินตนาการและสร้างภาพในใจโดยไม่มีกร



กระทำ เด็กสามารถนำสิ่งที่เห็นภายนอกและสิ่งที่อยู่ในใจของเขามาผสมผสาน จัดลำดับให้เป็นระเบียบเข้าด้วยกัน เด็กอายุ 2 – 7 ปี สามารถใช้จินตนาการและสร้างภาพในใจได้ตามระดับความสามารถการเกิดภาพในใจแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจนั้นจะพัฒนาขึ้นได้ตามอายุ จนถึงอายุ 7 ปี จึงจะจินตนาการได้สูงสุด

3. การเรียนรู้โดยการสื่อสารความหมายทางสัญลักษณ์ (Concrete representation) ขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นปฏิบัติการรูปธรรม ของเพียเจต์ เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ โดยการใช้นิพจน์หรือภาษา เป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาทางความรู้ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผล และจะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถแก้ปัญหาได้จากหลักการและพัฒนาการต่าง ๆ ของ บรูเนอร์ นำมาจัดการเรียนการสอน (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 76-78) ดังนี้

1. ในระดับอนุบาลและชั้นประถมศึกษาตอนต้น การเรียนรู้ต่างๆอยู่ในลักษณะของการกระทำ โดยผ่านประสบการณ์ที่ได้พบเห็น ผู้สอนควรสนองความพึงพอใจให้กับเด็กอย่างทันทีทันใดที่ทำงานแต่ละครั้งเสร็จ ควรจัดบรรยากาศให้สนุกสนาน เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความสามารถเพื่อให้เกิดความมั่นใจ

2. ในระดับประถมศึกษาตอนปลายเด็กมีพัฒนาการโดยการสร้างภาพในใจไปสู่การเรียนรู้โดยใช้นิพจน์ เด็กสามารถเลือกจากตัวเลือกหลาย ๆ ตัวในเวลาเดียวกัน ในระดับมัธยมศึกษา เด็กใช้นิพจน์อย่างกว้างขวางขึ้น ครูกระตุ้นให้เด็กได้ค้นพบได้ด้วยตนเอง

3. ในการสอนค้นพบด้วยตนเองของ บรูเนอร์ นั้นอาจนำมาใช้กับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 นำเสนอปัญหา

3.2 ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำความเข้าใจกับปัญหา

3.3 ได้ฝึกความคิดและการกระทำ แสดงวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3.4 แสดงผลการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

3.5 อธิบายเพิ่มเติมโดยผู้เรียนและผู้สอนในเรื่องเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

3.6 สรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหการสอนโดยการค้นพบด้วยตนเอง

เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. หลักการสำคัญเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ ซึ่งบรูเนอร์ได้เสนอไว้มีดังนี้

4.1 เนื้อหาวิชาที่สอนควรจัดแบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ

4.2 การสอนต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนและแรงจูงใจ

4.3 แบบของการเสนอการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นลงมือปฏิบัติกับของจริง ขั้นเรียนรู้จากรูปแบบของภาษาและจินตนาการ ขั้นเรียนรู้จากการใช้ตัวเลขแทนสัญลักษณ์ในการแทนค่า

4.3.1 วิธีสอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ คือวิธีสอนที่ค้นพบด้วยตนเอง

4.3.2 การจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ต้องสร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ท้าทายความคิดและการกระทำโดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหา

4.3.3 การเรียนรู้กระบวนการมีความสำคัญและจำเป็นมากกว่าการเรียนรู้

จากเนื้อหาด้านความรู้จากข้อมูลทฤษฎีการเรียนรู้พัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ และทฤษฎีการเรียนรู้พัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ มีความสำคัญในการนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในระดับประถมศึกษา จะช่วยให้ครูผู้สอนเข้าใจพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน และจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การจัดการเรียนการสอนของนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 8 – 9 ปี ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีการพัฒนาอยู่ในช่วงการคิดอย่างเป็นรูปธรรม ผู้เรียนในช่วงนี้มีการพัฒนาสมองอย่างรวดเร็ว สามารถเรียนรู้จำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่ไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ การเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเหมาะสำหรับนักเรียนในระดับนี้ เพราะนักเรียนได้ศึกษาจากสถานการณ์จริง และฝึกการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

### 3. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษา การศึกษาจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวส่วนหนึ่งเกิดจากการเรียนการสอน การเรียนการสอนที่ไม่มีคุณภาพจะส่งผลกระทบต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีผู้กล่าวถึงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมหรือกระบวนการที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องเตรียมการเรียนการสอนและประสบการณ์ให้กับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ต้องการได้ กระบวนการเรียน

การสอนวิทยาศาสตร์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญ ในการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (พัชรินทร์ โพธิผล, 2542, หน้า 12)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นก็มีวิธีการสอนหลายแบบที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ (จำนง พรายแถมแซ, 2533, หน้า 64)

1. วิธีสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher - centred method) ได้แก่ วิธีสอนที่ครูมีบทบาทแต่เพียงผู้เดียวเริ่มตั้งแต่เตรียมบทเรียน วางแผนการสอน จัดหาวัสดุสื่อการสอน และทำ กิจกรรมต่าง ๆ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมน้อยมาก หรือไม่มีเลย วิธีสอนแบบนี้ได้แก่การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต และการอ่าน เป็นต้น

2. วิธีสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child - centred method) เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้นโดยมีโอกาสตั้งจุดประสงค์ มีส่วนร่วมในกิจกรรมสามารถเลือกกิจกรรมวัสดุสื่อการเรียนรู้อย่างครุมีบทบาทน้อยลง โดยทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำ ช่วยเหลือ วิธีสอนแบบนี้ได้แก่ การปฏิบัติการทดลอง การสืบค้นข้อมูล การศึกษานอกสถานที่ การอภิปรายซักถาม เป็นต้น

3. วิธีสอนโดยยึดความร่วมมือของกลุ่ม (Cooperative group method) ได้แก่ วิธีสอนที่ครูพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตามกระบวนการของกลุ่มสัมพันธ์ โดยใช้พลังกลุ่มให้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหาความรู้ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ร่วมกันในระหว่างสมาชิกด้วยกันวิธีสอนดังกล่าวนี้จะเน้นการพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียนในแง่ของการลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับการดำเนินงานและการแก้ปัญหามากกว่าการสอนเนื้อหาวิชาแต่เพียงอย่างเดียว วิธีสอนแบบนี้ได้แก่การแบ่งกลุ่มทำงาน การทำโครงการ เป็นต้น

นอกจากนี้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้นผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537, หน้า 66)

1. เน้นที่เด็กเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กล่าวคือผู้เรียนต้องลงมือกระทำกิจกรรมซึ่งนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ควบคุม และจัดการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2. กิจกรรมการเรียนการสอนทุกกิจกรรม ควรมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดอย่างมีระบบ และสามารถตัดสินใจโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. แต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่มุ่งเน้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่ควรมุ่งเน้นให้มีการผสมผสานความรู้ ความคิดในด้านอื่น เช่น ภาษา ศิลปกรรม จรรยาและความรับผิดชอบต่อสังคม ต่อมวลมนุษย และสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. วัสดุการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาควรมุ่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องหรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน หรือในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน เป็นหลักสำคัญในการเรียนการสอน

5. ควรพยายามดัดแปลงกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความประหยัด และตามอัตราภาพของโรงเรียน วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ควรมีราคาถูกราคาถูกหรือเป็นสิ่งที่หาได้ หรือผลิตได้จากวัสดุท้องถิ่น

สรุปการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาวิธีสอนที่ควรนำมาประยุกต์ใช้ คือ วิธีสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง และวิธีสอนโดยการร่วมมือของกลุ่ม เพราะผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือให้ความสะดวกแก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น

### รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning: PBL) เป็นระบบการเรียนการสอนระบบหนึ่ง que เริ่มต้นใช้ในทางการแพทย์ในทศวรรษที่ 1971 ในโรงเรียนแพทย์คสเวสเตอร์น รีเสฟ รัฐโอไฮโอ สหรัฐอเมริกา แต่ไม่แพร่หลาย จนกระทั่งในปี ค.ศ.1969 โรงเรียนแพทย์แมคมาสเตอร์ เมืองแฮมิลตัน รัฐออนตาริโอ ประเทศแคนาดา ได้นำไปใช้เป็นหลักสูตรทั้งหมดของโรงเรียนแพทย์ จึงทำให้แพร่หลายเป็นที่รู้จักทั่วโลกตั้งแต่นั้นมา (ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์, 2543, หน้า 5)

สำหรับในประเทศไทยที่นำการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้เป็นครั้งแรก ในหลักสูตรคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเริ่มรับนิสิตรุ่นแรกในปี พ.ศ.2531 ต่อมาในปี พ.ศ.2533 ได้นำมาเป็นหลักสูตรการเรียนรู้อย่างเป็นฐานในคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยขอนแก่น หลังจากนั้นได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในหลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพอื่นๆ ตามสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ

#### 1. ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

แบโรว์ และแทมบลิน (Barrow and Tamblin, 1980, p.18) กล่าวว่า “การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งความเข้าใจหรือการ

แก้ปัญหา ปัญหาที่ได้ประสบครั้งแรกในกระบวนการเรียนใช้เป็นจุดรวมหรือเป็นสิ่งกระตุ้น เพื่อการประยุกต์ใช้การแก้ปัญหาหรือทักษะการให้เหตุผล และเพื่อค้นหาหรือศึกษาความรู้ต่างๆ ที่ต้องการทำความเข้าใจกลไกการทำงานที่รับผิดชอบต่อปัญหาและหาวิธีการแก้ปัญหา”

ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์ (2543, หน้า 5) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหมายถึง วิธีการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหา (Problem) เป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะไปหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ทั้งนี้โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียน โดยผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

วัลลี สัตยาศัย (2547, หน้า 16) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยที่มิได้มีการศึกษา หรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2546, หน้า 1) กล่าวว่า Problem-Based Learning (PBL) คือ กระบวนการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติจากสถานการณ์ (ปัญหา) ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน เป็นการรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์นั้นๆ เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่ออกแบบอย่างเหมาะสมและกระตุ้นเร้าให้เกิดการเรียนรู้ แต่ควรให้ออกาสผู้เรียนในการฝึกหัดประยุกต์ใช้ในเรื่องที่ได้เรียนมาและได้รับ (Feedback) ที่ทันเวลา

เฉลิม วรวิทย์ (2531, หน้า 8) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง วิธีการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาโดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการความรู้ด้วยตนเองและรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้รู้ด้วยตนเอง

เอลเลนและดัช (Allen and Duch, 1998, p.1) ให้ความหมายของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนที่เริ่มต้นด้วยปัญหาการสอบถามหรือปริศนาที่ผู้เรียนต้องการแก้ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนระบุและค้นคว้ามโนทัศน์และหลักการที่พวกเขาต้องการรู้ เพิ่มความก้าวหน้าโดยผ่านปัญหา ผู้เรียนทำงานเป็นทีมเล็กๆ ซึ่งเป็นการเรียนที่ได้ทักษะต่างๆ เช่น การติดต่อสื่อสารและการบูรณาการความรู้ และเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

องค์การอนามัยโลกได้อธิบายความหมายของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นกระบวนการศึกษาเพื่อเกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการศึกษา

ค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการ เพื่อความเข้าใจในรายละเอียดของปัญหา (เจดิม วราวิทย์, 2531 อ้างอิงใน เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์, 2539, หน้า 36)

คำจำกัดความของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ใช้กันอย่างขวาง (Barrow and Tambly, 1980, p.18 อ้างอิงใน พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2544, หน้า 32) คือ การเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา ตัวปัญหาจะเป็นตัวจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกรวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

จากความหมายข้างต้นจึงสรุปได้ว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้สถานการณ์ปัญหาเป็น เป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ความเข้าใจด้วยวิธีการต่างๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้สืบค้นด้วยตนเอง เพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้น ซึ่งกระบวนการหาความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill) โดยกระบวนการเรียนการสอนดำเนินตามขั้นตอน คือ การนำเสนอด้วยสถานการณ์ปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ระบุปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมติฐาน และเรียงลำดับความสำคัญของสมมติฐาน กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองและสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา จัดทำข้อสรุปและหลักการซึ่งได้จากการศึกษาปัญหา และนำเสนอการสรุปเนื้อหาสาระ ประเมินผลงานโดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้คำแนะนำ

## 2. ลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

แบร์โรว์ (Barrows, 1996, pp.5-6 อ้างอิงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 34) กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ภายใต้การแนะนำแนวทางของผู้สอนประจำกลุ่ม (Tutor) ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ระบุสิ่งที่ตนต้องการจะรู้เพื่อความเข้าใจดีขึ้น โดยแสวงหาความรู้จากแหล่งที่จะให้ข้อมูล ข่าวสารต่างๆ ซึ่งอาจมาจากหนังสือ วารสารครูหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 5-8 คน พร้อมกับผู้สอนประจำกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วยความหลากหลาย
3. ผู้สอนประจำกลุ่มเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือเป็นผู้ชี้แนะ โดยผู้สอนจะต้องไม่บอกข้อมูล ไม่บอกว่าถูกหรือผิด ไม่บอกว่าสิ่งใดต้องศึกษาแต่ผู้สอนจะมีบทบาทในการตั้งคำถามให้ผู้เรียนถามและจัดการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

### 3. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดระบบการเรียนการสอนโดยนำสิ่งใหม่ๆ ที่มีอยู่แล้วได้แก่ การแก้ปัญหาด้วยตนเอง และการเรียนเป็นกลุ่มย่อย มาเป็นองค์ประกอบร่วมกัน ให้เป็นสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Prepic and Hadgraft, 1999, p.1; 1994, p.2 อ้างอิงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 35)

ดัช (Duch, 1995, p.1 อ้างอิงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 35) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. นำเสนอด้วยปัญหา ปัญหาอาจมาจากกรณีตัวอย่าง เทปโทรทัศน์ รายงานการค้นคว้าให้ผู้เรียนในกลุ่มรวบรวมแนวความคิดและความรู้เดิมเกี่ยวกับปัญหานั้น
2. สร้างประเด็นการเรียนในระหว่างการอภิปรายภายในกลุ่ม ประเด็นการเรียนเป็นการระบุว่สิ่งใดที่พวกเขาารู้ และสิ่งใดที่ยังไม่รู้คำถามอะไรที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม
3. จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียน และให้ผู้เรียนมอบหมายงานให้ศึกษาเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล
4. สรุปความรู้ที่ได้เรียนหลังจากการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม โดยความรู้ใหม่ที่ได้รวบรวมมาถูกนำมาสรุปและผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่ นำไปแก้ปัญหา และสรุปความรู้ที่ได้เป็นความรู้ใหม่ ผู้เรียนอาจจะต้องระบุประเด็นปัญหาใหม่และหาข้อมูลเพิ่มเติมจนกว่าจะหาข้อมูลครบถ้วนต่อการแก้ปัญหา

เอลเลน และดัช (Allen and Duch, 1998, p.1 อ้างอิงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 35) สรุปกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เริ่มจากผู้เรียนถูกนำเสนอด้วยปัญหา ผู้เรียนภายในกลุ่มรวบรวมความคิดและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และระบุปัญหานั้น ผู้เรียนในกลุ่มอภิปรายระบุสิ่งที่เค้ารู้และสิ่งที่พวกเขาไม่รู้เพื่อสร้างประเด็นการเรียน จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียนที่สร้างขึ้นและมอบหมายงานให้แต่ละคนไปศึกษาหาความรู้ เพื่อนำเสนอในกลุ่ม เมื่อมีการประชุมกลุ่ม ผู้เรียนจะรวบรวมความรู้ที่ได้ไปอภิปรายปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่

ครีเกอร์ (Kreger, 1998, p.2 อ้างอิงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 35-36) เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอนดังนี้

1. นำเสนอสถานการณ์ปัญหาแก่ผู้เรียน
2. เขียนสิ่งที่รู้เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา ซึ่งอาจได้จากสถานการณ์หรือความรู้เดิมของผู้เรียนโดยผู้เรียนในกลุ่มจดบันทึก
3. วิเคราะห์ปัญหา
4. เขียนในสิ่งที่ต้องการค้นหาข้อมูล

5. เขียนการกระทำที่เป็นไปได้ เช่น ข้อเสนอ คำตอบ หรือสมมติฐาน

6. นำเสนอและสนับสนุนวิธีการแก้ไข

โคว์ดร้า(Cowdrow, 1997, p.4 อ้างอิงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 36)

กล่าวถึง กระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แบ่งเป็น 3 ระยะคือ

ระยะที่ 1 ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงเหตุผล และนำความรู้เดิมออกมา

ระยะที่ 2 การศึกษาด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเป็นอิสระต่อผู้สอน ผู้เรียนจะทำงานที่ได้รับมอบหมายมาจากกลุ่ม โดยค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

ระยะที่ 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้รับมาใหม่ย้อนกลับไปอธิบายปัญหา สรุปโน้ตค้นและนำเสนอผลงาน

ทองจันทร์ หงศ์ดารมภ์ (2543, หน้า 6 อ้างอิงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 36)

กล่าวว่า กระบวนการของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จะเริ่มต้นจาก”ปัญหา” (Problem) ซึ่งผู้เรียนจะใช้เป็นหลักในการดำเนินการแก้ปัญหาจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความกระจ่างกับถ้อยคำ แนวคิดและมโนทัศน์ต่างๆ (Clarify Terms and Concepts) ในขั้นแรกกลุ่มผู้เรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับเสียก่อนหากมีคำ ข้อความ หรือแนวคิดตอนใดที่ยังไม่เข้าใจ จะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจนโดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกภายในกลุ่ม หรือจากเอกสารตำราอื่นๆ ที่มีคำอธิบายอยู่

ขั้นตอนที่ 2 ระบุตัวปัญหา (Define the Problem) ขั้นตอนนี้เป็นการระบุตัวปัญหาและให้คำอธิบายของปัญหาทั้งหมด โดยสมาชิกกลุ่ม จะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่า มีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดที่ถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

ขั้นตอนที่ 3 และ 4 วิเคราะห์และตั้งสมมุติฐาน (Analyses the Problem and Formulate Hypothesis ) การวิเคราะห์ปัญหาจะได้มาซึ่งความคิดและข้อสนับสนุนเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหา ทั้งนี้โดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผลในการสรุปของปัญหา ทั้งนี้โดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผล ในการรวบรวมความคิดเห็น ความรู้และแนวความคิดของสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับกระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา นั่นคือพยายามตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis) อันสมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้นๆ ในขั้นตอนนี้การแสดงความคิดเห็นแบบ “Brain-Storming” นับเป็นวิธีการที่สำคัญที่จะ



ทำให้สมาชิกของกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เพื่อให้ได้มาซึ่งสมมุติฐานมากที่สุดเท่าที่จะมากได้

ขั้นตอนที่ 5 จัดลำดับความสำคัญของสมมุติฐาน (Identify the Priority of Hypothesis) จากสมมุติฐานต่างๆ ที่ได้มานั้นกลุ่มจะต้องนำมาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้งโดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลจากความจริงและ ความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมุติฐานที่ปฏิเสธได้ในขั้นต้น และคัดเลือกสมมุติฐานที่ต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulate Learning Objectives) ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่คัดเลือกไว้

ขั้นตอนที่ 7 รวบรวมข้อมูลนอกกลุ่ม (Collect Additional Information outside the Group) จากวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากตำราเอกสารทางวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งการทำงานจะเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ หากมีเวลาน้อยจำเป็นต้องแยกเป็นรายบุคคลไปช่วยกันหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ แล้วกลับมาพบกันภายในกลุ่มอีกครั้งหนึ่งก็อาจทำได้

ขั้นตอนที่ 8 สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้เรียนมาใหม่ (Synthesize and Test the Newly Acquired Information) กระบวนการของการเรียนรู้แบบ Problem – Based จะสมบูรณ์ได้โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสวงหามาได้ เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่วางไว้โดยสมาชิกของกลุ่มแต่ละคนจะนำความรู้ที่ตนแสวงหามาได้เสนอต่อสมาชิกอื่นๆ ในกลุ่ม เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้มาเพียงพอต่อการพิสูจน์สมมุติฐานหรือไม่ ดังนั้นกลุ่มอาจจะพบว่าข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกก็ได้

ขั้นตอนที่ 9 สรุปข้อมูลใหม่เป็นหัวข้อการศึกษา (Identify Generalization and Principles Derived from Studying This Problem) กระบวนการจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์สมมุติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปได้ถึงหลักการต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้รวมทั้งเห็นแนวทางในการนำความรู้และนำหลักการนั้นไปใช้แก้ปัญหาทั่วไปได้

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กำหนดรายละเอียดของขั้นตอนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 19) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกับมโนทัศน์ของโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์นั้น

ขั้นที่ 2 ระบุปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์ปัญหา

- ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากขั้นตอนที่ 2  
 ขั้นที่ 4 ตั้งสมมุติฐาน  
 ขั้นที่ 5 จัดเรียงลำดับความสำคัญของสมมุติฐาน  
 ขั้นที่ 6 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้  
 ขั้นที่ 7 แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด  
 ขึ้นตามขั้นตอนที่ 6  
 ขั้นที่ 8 รวบรวมความรู้ที่ได้มาใหม่มาทดสอบร่วมกับสมาชิกกลุ่ม  
 ขั้นที่ 9 สรุปการเรียนรู้ที่ได้มา และพิจารณาความรู้ที่ได้เหมาะสมและเพียงพอ  
 ที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวหรือไม่ พร้อมทั้งสรุปเป็นหลักการที่จะนำไปใช้ต่อไป  
 เอมอร จรัสพันธ์ (2550, หน้า 38) กล่าวถึง กระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา  
 เป็นฐาน แบ่งเป็น 8 ขั้นตอน คือ  
 ขั้นที่ 1 การนำเสนอด้วยสถานการณ์ปัญหา หรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ปัญหา  
 ที่ได้มาอาจมาจากสถานการณ์จริงจากสภาพแวดล้อม สถานการณ์จำลอง กรณีตัวอย่าง เทป  
 โทรทัศน์ วีซีดี รายงานการค้นคว้า เป็นต้น  
 ขั้นที่ 2 ระบุปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการช่วยกันระบุตัว  
 ปัญหาและให้คำอธิบายต่อปัญหาและพยายามทำความเข้าใจให้ตรงกันหรือมีความสอดคล้องกัน  
 ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นนี้เป็นขั้นการระดมสมองช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและ  
 หาเหตุผลมาอธิบาย  
 ขั้นที่ 4 ตั้งสมมุติฐาน และเรียงลำดับความสำคัญของสมมุติฐาน กลุ่มจะช่วยกัน  
 ตั้งสมมุติฐานเชื่อมโยงกับปัญหาแล้วนำสมมุติฐานมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูล  
 สนับสนุนจากความจริงและความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาหาข้อยุติสมมุติฐาน  
 ที่สามารถปฏิเสธได้ และคัดเลือกสมมุติฐานที่สำคัญและที่จำเป็นต้องแสวงหาความรู้มาเพิ่มเติม  
 ขั้นที่ 5 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้จากขั้นที่ 4 กลุ่มจะช่วยกันกำหนด  
 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลที่จำเป็นเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการพิสูจน์สมมุติฐาน  
 ที่ตั้งไว้  
 ขั้นที่ 6 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองและสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา ขั้นตอนนี้  
 สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะมีหน้าที่ในการรับผิดชอบในการแยกย้ายกันไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติม  
 จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 7 จัดทำข้อสรุปและหลักการซึ่งได้จากการศึกษาปัญหา ในขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มจะนำข้อมูลนำเสนอต่อสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มเพื่อช่วยกันพิจารณาข้อมูลที่ได้มาว่าเพียงพอหรือไม่ ถ้าพบว่าไม่เพียงพออาจมีการค้นคว้าเพิ่มเติม พร้อมทั้งการสรุปหลักการ

ขั้นที่ 8 นำเสนอการสรุปเนื้อหาสาระ และประเมินผลงานโดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้คำแนะนำ

จากการศึกษาข้อมูลของนักการศึกษาหลายท่าน ดังกล่าวข้างต้นที่ได้ระบุถึงขั้นตอนต่างๆ ของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้สรุปขั้นตอนของการเรียนดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา
- ขั้นตอนที่ 2 ระบุและวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์
- ขั้นตอนที่ 3 ตั้งสมมุติฐานการแก้ปัญหา
- ขั้นตอนที่ 4 แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและรวบรวมข้อมูล
- ขั้นตอนที่ 5 อภิปรายและสรุปภายในกลุ่มย่อย
- ขั้นตอนที่ 6 แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม
- ขั้นตอนที่ 7 ประเมินผลการเรียนรู้

#### 4. การเตรียมปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา

##### 4.1 การเตรียมปัญหา

สำหรับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based) นั้นจะต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์พื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเสียก่อน มีลักษณะพื้นฐานที่สำคัญ (ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์, 2533, หน้า11 อ้างอิงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 39) ดังนี้

1. Input สิ่งที่ยกมาให้ผู้เรียน คือ “ปัญหา” ซึ่งเป็นสิ่งเปรียบเทียบเสมือนการทำท่าให้ผู้เรียนก้าวไปสู่สถานการณ์ที่ผู้เรียนอาจจะมีความคุ้นเคยหรือไม่ก็ตาม แต่ก็ตระหนักในความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจปัญหานั้น

2. Process จากปัญหาที่ผู้เรียนได้มาจะนำผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการที่จะต้องตั้งสมมุติฐาน วิเคราะห์ อภิปราย ฯลฯ เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา ทั้งนี้โดยเริ่มจากการอาศัยความรู้ที่มีอยู่ค่อนข้างจำกัดเป็นพื้นฐานก่อน

3. Outcome สิ่งที่ดีคาดหวังว่าจะเกิดกับผู้เรียนเมื่อผ่านกระบวนการดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

- 3.1 การกำหนดการเรียนรู้ขั้นต่อไปที่จำเป็นต่อความเข้าใจ
- 3.2 เสนอแนะแนวทางในการรวบรวมข้อมูลมาเพิ่มเติมในการแก้ปัญหา

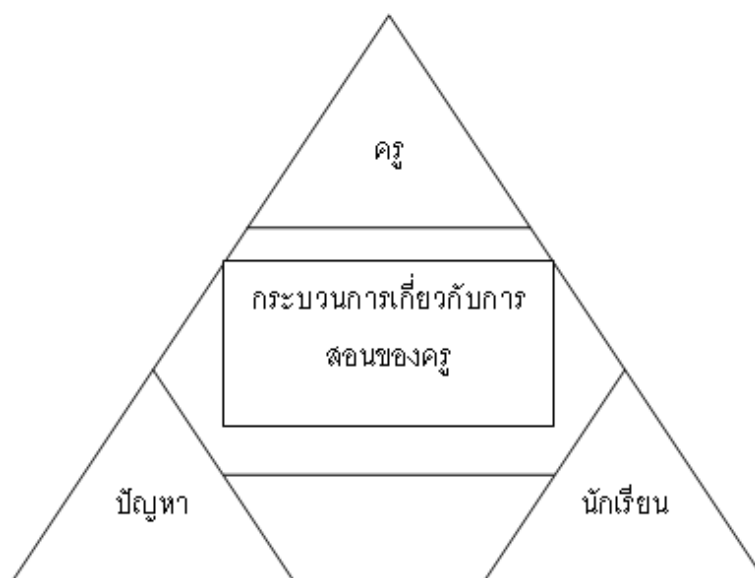
3.3 การพิจารณาแนวทางอย่างมีเหตุผล

3.4 การประสานสัมพันธ์เค้าโครงความรู้ที่ได้รับ

#### 4.2 การสร้างโจทย์ปัญหา (Problem Construction)

คุณภาพของโจทย์ปัญหาที่มีความสำคัญอย่างมากและมีผลต่อการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในด้านของกระบวนการกลุ่มและเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยพบว่า ถ้าคุณภาพของโจทย์ปัญหาดีก็จะมีผลในการทำงานของกระบวนการกลุ่มย่อยดีขึ้นตามกัน และยังมีผลให้นักศึกษาใช้เวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นด้วย

ดังนั้นคุณภาพของโจทย์ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญควบคู่ไปกับคุณภาพของครู และนักศึกษาที่จะทำให้กระบวนการกลุ่มในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี



ภาพที่ 1 แสดงองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการกลุ่มใน PBL, วัลลี สัตยาศัย, 2547

รูปแบบของปัญหา

ในการสร้างโจทย์ปัญหานั้นรูปแบบในการสร้างโจทย์ปัญหามีหลายรูปแบบ (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 41) คือ

1. ปัญหากระดาษ (Paper Problem) อาจเป็นรูปแบบของข้อความบรรยาย ธรรมชาติข้อความสนทนาระหว่างบุคคล ข้อความตัดจากข่าวหนังสือพิมพ์ หรือข้อความร่วมกับข้อมูลที่สำคัญ ๆ มาประกอบ เช่น รูปภาพ ผลที่ได้จากห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

2. ปัญหาที่แสดงในรูปของโสตทัศนศึกษา (Audiovisual Presentation) คือ การแสดงในรูปแบบของวิดีโอ คอมพิวเตอร์ ซีดีรอม หรือเทปเสียง เพื่อให้ได้เห็นและได้ยินของจริง เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจ

3. การพบกับปัญหาสถานการณ์จริง ปัญหาที่พบบ่อย ๆ ในชุมชน ปัญหาที่มีความสำคัญหรือสถานการณ์จำลอง

#### 4.3 หลักการสร้างโจทย์ปัญหา

การสร้างโจทย์ปัญหานั้นควรมีหลักการในการสร้างโจทย์ปัญหาให้มีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1. ต้องเชื่อมโยงกับพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ความรู้เดิมจะมีผลทำให้จดจำความรู้ใหม่ได้ดีและนาน การสร้างโจทย์ปัญหาจึงต้องอยู่บนพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถดึงความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการอธิบายได้ การใช้โจทย์ปัญหาที่ยากเกินไปโดยผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้เดิมมาใช้ได้จะทำให้กระบวนการกลุ่มไม่มีประสิทธิภาพ

2. ต้องมีข้อมูลบางส่วน ที่ทำให้ความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะอธิบายหรือแก้ปัญหาได้ ต้องอาศัยความรู้เพิ่มเติมมาช่วย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้ใหม่มาเพิ่มเติมนอกเหนือจากความรู้ที่มีอยู่

3. ควรสร้างให้คล้ายคลึงหรือเชื่อมโยงกับปัญหาจริงในอนาคต การเรียนในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับของจริง จะทำให้สามารถจดจำและนำความรู้มาใช้ได้ดี

4. ต้องมีลักษณะที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยตนเองการสร้างโจทย์ปัญหาโดยมีคำถามระบุไว้ท้ายโจทย์ หรือคำสั่งให้อธิบายเหตุการณ์ปรากฏการณ์ สาเหตุ จะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถสร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. ควรเป็นปัญหาที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เช่นปัญหาที่ผู้เรียนเคยได้ยินหรือได้ฟังมาบ่อย ๆ หรือเคยพบเห็นด้วยตนเองในชีวิตจริง

6. ต้องนำไปสู่การเรียนรู้ที่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ ดังนั้นเมื่อสร้างโจทย์ปัญหาเสร็จแล้ว จะต้องทดลองดูว่าในสถานการณ์ของผู้เรียนที่เผชิญปัญหานี้ จะสามารถนำไปสู่การเรียนรู้ที่ตรงกันกับวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนต้องการหรือไม่ เพราะถ้าไม่ตรงกันก็ จะทำให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้

4.4 ชนิดของโจทย์ปัญหา (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 39) แบ่งชนิดของโจทย์ปัญหาไว้ 6 ประการ คือ

1. โจทย์ปัญหาเชิงอธิบาย (Explanation Problem) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และสามารถอธิบายสาเหตุของปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โจทย์ปัญหานี้จะมีลักษณะเป็นข้อความที่บรรยายถึงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

2. โจทย์ปัญหาเชิงอภิปราย (Discussion Problem) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายโต้เถียงในประเด็นเดียวกัน ตามความแตกต่างของความคิดของแต่ละคน ดังนั้นจะมีลักษณะเป็นปัญหาที่สามารถทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันออกไปในเรื่องเดียวกัน โดยไม่จำเป็นที่จะต้องมีการโต้ตอบที่ถูกต้องสำหรับปัญหานั้น

3. โจทย์ปัญหาเชิงยุทธศาสตร์ (Strategy Problem) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนฝึกใช้เหตุผลในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในสาเหตุของปัญหา จึงมักใช้กับผู้เรียนในชั้นสูง ๆ โจทย์ปัญหานี้ต้องการฝึกการใช้เหตุผลอย่างเป็นขั้นตอนและได้ทบทวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานด้วย กรณีนี้ครูต้องมีการเตรียมตัวอย่างดีในการให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่กลุ่มอย่างเป็นขั้นตอน ต้องกระตุ้นให้กลุ่มเกิดความคิดในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม และจะให้ข้อมูลเพิ่มเติมเมื่อกลุ่มร้องขออย่างมีเหตุผลเท่านั้น

4. โจทย์ปัญหาเชิงการศึกษา (Study Problem) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่กำหนดไว้ให้ ลักษณะของโจทย์ปัญหานี้จะเป็นข้อความที่บรรยายเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ๆ แล้วมอบหมายให้ผู้เรียนไปค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ปัญหาชนิดนี้จะใช้เวลาค่อนข้างน้อย ในการอภิปรายตอนพบกันครั้งแรกของกลุ่ม แต่จะมุ่งไปที่การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หลังจากที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลมาแล้ว ข้อดี คือ มีแนวทางที่ชัดเจนในการอภิปรายกลุ่มหลังการค้นคว้าหาความรู้ เพราะได้กำหนดหัวข้อที่ต้องการไว้และเหมาะสมสำหรับกรณีที่อยู่ในกลุ่มมีทั้ง ผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้เดิมและไม่มีพื้นฐานความรู้อยู่ด้วยกัน แต่ข้อเสีย คือ ผู้เรียนอาจมีความรู้สึก ว่า โจทย์แบบนี้ไม่น่าสนใจและน่าเบื่อ และบางกรณีอาจเกิดการตัดสินใจว่าจะต้องศึกษาเรื่องดังกล่าวให้ลึกซึ้งขนาดไหน ในการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ การมอบหมายงานอาจต้องกำหนดความต้องการลงไปให้ชัดเจน

5. โจทย์ปัญหาเชิงประยุกต์ (Application Problem) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาในสถานที่แตกต่างไปจากขณะที่เรียนรู้เรื่องดังกล่าว มักใช้สัปดาห์สุดท้ายของหน่วยการเรียนรู้ ลักษณะของโจทย์ปัญหานี้จะมีการมอบหมายงาน และมีคำถามให้ผู้เรียนต้องตอบ มีการสรุปความรู้ออกเป็นแผนภูมิ โจทย์ปัญหาเชิงประยุกต์นี้มีประโยชน์ในการให้ผู้เรียนใช้ประเมินตนเองและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนไปทบทวนความรู้ของตนเองใหม่ถ้าพบว่าตนเองสามารถนำความรู้ที่มีมาประยุกต์ใช้ได้ ข้อเสีย คือ มีโครงสร้างกำกับไว้ชัดเจน

ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถสร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น จึงควรใช้เมื่อต้องการให้เกิดการบูรณาการของความรู้ที่เรียนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ หรือใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง แต่ไม่ควรใช้สำหรับวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ

6. โจทย์ปัญหาหลายระดับ (Multi - Level Problem ) เป็นโจทย์ปัญหาที่มีหลายส่วน แต่ละส่วนจะมีการให้ข้อมูลเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แต่ละส่วนจะมีคำถามที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละคำถามจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการศึกษาค้นคว้าในแนวลึก ข้อดีก็คือ สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ ในแนวลึก และได้ศึกษาปัญหาที่พบจริงจากรูปแบบของโจทย์ปัญหา และชนิดของโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้นำรูปแบบปัญหาการพบกับปัญหาสถานการณ์จริง ปัญหาที่พบบ่อย ๆ ในชุมชน ปัญหาที่มีความสำคัญหรือสถานการณ์จำลอง มาใช้กำหนดในรูปแบบการเรียนในชั้นที่ 1 การนำเสนอด้วยสถานการณ์ปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ปัญหาที่ได้มาอาจมาจากสถานการณ์จริงจากสภาพแวดล้อมที่นักเรียนได้พบเห็นเป็นประจำ

#### 4.5 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้โจทย์ปัญหา

ในการใช้โจทย์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มีประโยชน์หลายประการด้วยกัน คือ

1. เกิดการสร้างความรู้ใหม่ที่สามารถจดจำและนำไปประยุกต์ใช้ได้ดี เพราะขณะที่ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการกลุ่ม จะเริ่มด้วยการใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วจึงเสริมด้วยความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้พิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ การต่อเติมเสริมความรู้เดิม (Elaboration) เช่นนี้จะช่วยให้การจดจำความรู้เหล่านี้ได้ดีได้นาน (Schmidt, De Grave, Moust and Patel, 1989 ,pp. 610-619 อ้างอิงใน วลัย สัตยาศัย, 2547, หน้า 37 ) นอกจากนี้ถ้าโจทย์ปัญหาถูกสร้างให้คล้ายคลึงกับสภาพจริงหรือปัญหาจริงที่ผู้เรียนจะต้องเผชิญในอนาคตด้วยแล้วก็จะยิ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ดีเมื่อประสบเหตุการณ์ดังกล่าวในอนาคต (Turving and Honson, 1973, pp. 352-373)

2. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การได้พบกับโจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ไข โดยเฉพาะปัญหาที่เป็นปัญหาในวิชาชีพ จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาควบคู่ไปกับการใช้เหตุผลที่เหมาะสมกับอาชีพ แม้ว่าทักษะในการแก้ปัญหาหนึ่งอาจจะไม่สามารถ นำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ ได้เหมือนกันทุกปัญหา แต่ก็ยังสามารถที่จะนำไปใช้กับปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือเกี่ยวข้องกันในอนาคต (Norman and Schmidt, 1992, pp. 557-565)

3. ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนจากการวิเคราะห์ปัญหา การอภิปรายโต้ตอบกันภายในกลุ่มซึ่งนำไปสู่ความต้องการที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่ยังไม่รู้เพื่อนำมาแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่คล้ายคลึงกับสภาพจริงในอนาคตที่ผู้เรียนต้องใช้ในวิชาชีพของตน ดังนั้นการใช้

โจทย์ปัญหาเป็นตัวนำในการเรียนรู้ จึงทำให้ผู้เรียนได้วิธีการเรียนที่จะสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ฝึกประเมินจุดอ่อนและจุดแข็งของตนเอง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (Active Learning) ได้ดีกว่าการสอนให้จดจำโดยครูเป็นผู้ป้อนข้อมูลให้โดยตรง (Glaser, 1991, pp. 129-133)

4. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในยุคของการขยายตัวอย่างรวดเร็วขององค์ความรู้ต่าง ๆ ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self - Directed Learning) เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะไม่มีหลักสูตรใดสามารถรวบรวมและบรรจุองค์ความรู้ไว้ในการเรียนการสอนได้ครบถ้วน ดังนั้นนักการศึกษาจึงต้องมีความสามารถในการศึกษาหาความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นตัวนำในการเรียนรู้จะสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Blumberg, and Michael, 1989, pp. 3-8)

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนเป็นผู้ตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเอง กำกับการเรียนรู้ของตนเอง ได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจากการศึกษาของ Schmidt และคณะพบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้น จะสนใจในการศึกษาหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ตลอดจนสนใจการบรรยายในหน่วยการเรียนดังกล่าวมากกว่าผู้เรียนที่เรียนตามปกติ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการสร้างโจทย์ปัญหา โดยมีรูปแบบของปัญหาที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงคุณภาพของโจทย์ปัญหาเพราะโจทย์ปัญหามีความจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และที่สำคัญต้องให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาและความต้องการของหลักสูตร โจทย์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นที่จะนำผู้เรียนไปสู่กระบวนการเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยการสืบเสาะค้นคว้า การแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผลที่ได้รับจากกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการค้นคว้าหาข้อมูลใหม่ ๆ มีความกระตือรือร้น มีทักษะ ในการแก้ปัญหาเมื่อพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีทั้งเพื่อน ๆ และครู เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานใช้กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม

## 5. บทบาทของครูและผู้เรียน

บทบาทของครู (Tutor) ในการกระตุ้นและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในกระบวนการกลุ่มย่อยในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีดังต่อไปนี้



1. พยายามใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดใคร่ครวญและตรึกตรองโดยแยกคายตลอดเวลาของการเรียนการสอน ไม่ทำตัวเป็นผู้ป้อนข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนโดยตรง หลีกเลี่ยงการให้ความเห็นต่อการอภิปรายของผู้เรียนว่าผิดหรือถูก
2. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยผ่านขั้นตอนของการเรียนรู้ที่ละขั้นตอนโดยไม่เรียนลัด
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องราวที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถดึงความรู้หรือความคิดที่ซ่อนอยู่ในใจของผู้เรียนออกมาได้
4. กระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปรายโต้ตอบ วิจาร์ณ แลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างกันและกันโดยครูจะต้องไม่ทำตัวเป็นศูนย์กลางของการโต้ตอบ
5. การตัดสินใจใด ๆ ต้องเป็นการตัดสินใจร่วมของกลุ่มครูต้องช่วยให้ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมของกลุ่ม
6. ช่วยปรับเปลี่ยนสภาพการเรียนการสอนไม่ให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่ายเมื่อพบปัญหาว่ายากเกินไปหรือเกิดการท้อแท้หมดกำลังใจเมื่อปัญหายากเกินไป
7. ต้องดูแลความก้าวหน้าของผู้เรียนทุกคนในกลุ่ม พยายามทำให้ผู้เรียนรู้จักประเมินตนเองและพยายามให้ผู้เรียนในกลุ่มช่วยกันเองเป็นส่วนใหญ่เมื่อมีปัญหาในการเรียนรู้เกิดขึ้น
8. ทำความรู้จักกับกลุ่มเป็นอย่างดี เมื่อเกิดปัญหาพฤติกรรมกลุ่มทำงานไม่ก้าวหน้าและการเรียนรู้ไม่ดีขึ้น ครูต้องทราบและต้องพยายามทำให้เกิดการแก้ไขโดยทำให้กลุ่มได้ตระหนักถึงปัญหาและแก้ไขปัญหาด้วยความสามารถของกลุ่มเอง

บทบาทของครูในการประเมินผล ในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ครู (Tutor) จะมีบทบาทในการประเมินผลที่สำคัญ 2 บทบาท (วิลลี่ สัตยาชัย, 2547, หน้า 57) คือ

1. การประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นระยะตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formative Evaluation) ครูต้องทำหน้าที่ในการประเมินเพื่อหาข้อมูลว่า ผู้เรียนมีความสามารถและมีจุดอ่อนในการเรียนรู้อย่างไรบ้าง เพื่อจะได้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะ นั่นคือการประเมินการกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะถ้าไม่มีการประเมินและการให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าวประสิทธิภาพของการเรียนรู้ทั้งด้านการแก้ปัญหาและการจดจำอย่างเป็นระบบจะลดลงเป็นอย่างมาก
2. ประเมินเพื่อตัดสินผล (Summative Evaluation) เมื่อสิ้นสุดแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือแต่ละภาคการศึกษา ครูจะทำหน้าที่ในการตัดสินใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงระดับมาตรฐาน

ที่สมควรผ่านไปเรียนหน่วยอื่น หรือเลื่อนไปเรียนในปีถัดไปหรือไม่ ดังนั้นครูจะต้องมีความรู้ในชุด การเรียนรู้เครื่องมือในการวัดต่าง ๆ

บทบาทของผู้เรียน บทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะ เปลี่ยนไปจากการศึกษาระบบเดิม จากผู้รับฟังและจดจำสิ่งที่ครูบอให้เป็นส่วนใหญ่ (Passive Learning) มาเป็นผู้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง (Active) ใน การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมุ่งที่การเรียนการสอนในระหว่างกลุ่มสมาชิกด้วยกันเองในกลุ่ม การทำงานของกลุ่มจึงต้องร่วมมือกันไม่เพียงแต่ในชั้นเรียนเท่านั้น แต่ยังต้องร่วมกันทำงานนอก เวลาเพื่อช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนให้เรียนทันเพื่อนด้วย (วัลลภ สัตยาภัย, 2547, หน้า 58)

วิลเคอร์สัน และกิสซีเลียส (Wilkerson and Gijsselaers, 1996 ,p. 11 อ้างอิงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 45) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนไว้ว่า “ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน มีบทบาทในการตัดสินใจสิ่งที่จะได้เรียนและวิธีการเรียน มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ถามคำถาม อธิบายความเป็นไปได้ พิสูจน์ให้เห็นประจักษ์ผลอย่างวิพากษ์วิจารณ์และทำงานร่วมกับผู้อื่น ในการสืบเสาะหาความรู้ได้”

โฮเวิร์ด (Howard, 1999, p. 173 อ้างอิงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า 25) กล่าวว่า ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานผู้เรียนจะถูกมอบหมายให้รับบทบาทเป็นผู้ถือเงินเดิมพัน (Stakeholder) ซึ่งแสดงบทบาทในทรรศนะของบุคคลในปัญหาที่ให้แก่คิดโดยเฉพาะความสนใจ ในผลลัพธ์ที่ผู้เรียนเรียนปัญหาที่เป็นจริงนั้นเป็นเป้าหมายที่ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่าบทบาทของครูและผู้เรียนในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในส่วนบทบาทของครูที่สำคัญคือ บทบาทในการกระตุ้น ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบทบาทในการประเมินผล เพื่อประเมิน ความก้าวหน้า ตามขั้นตอนการเรียนของรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การนำเสนอ ด้วยสถานการณ์ปัญหา หรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ระบุปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา วิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์สมมุติฐาน และเรียงลำดับความสำคัญของสมมุติฐาน กำหนด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองและสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาข้อมูลจัดทำ ข้อสรุปและหลักการซึ่งได้จากการศึกษาปัญหา และนำเสนอการสรุปเนื้อหาสาระประเมินผลงาน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ในส่วนบทบาทของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องให้ความร่วมมือกันทั้ง ในกลุ่มเพื่อนและครู เพื่อสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้สร้างกฎเกณฑ์ของกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมมือกันระบุปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมุติฐานและเรียงลำดับสมมุติฐาน สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ค้นคว้า

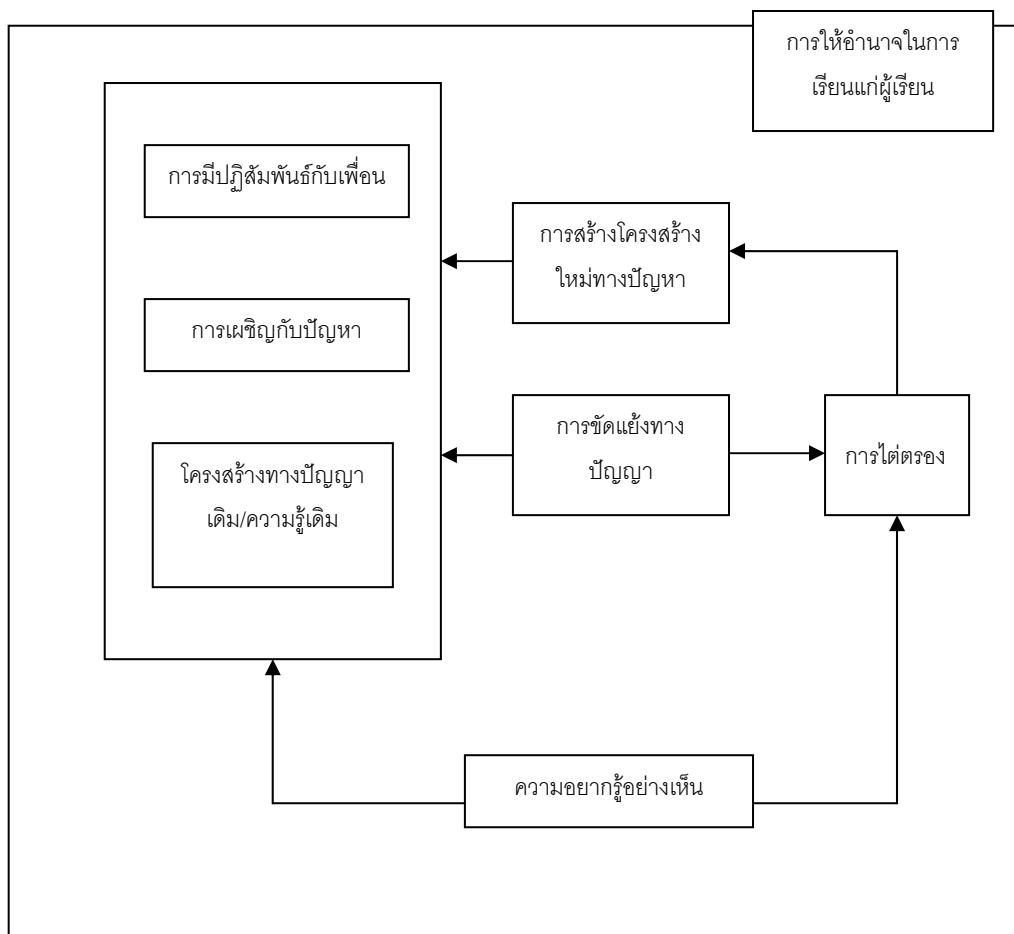
หาความรู้เพิ่มเติมทำงานที่กลุ่มมอบหมายและสรุปเนื้อหาและหลักการ สามารถประเมินตนเองและกลุ่มเพื่อนได้พร้อมที่จะรับฟังคำติชมอย่างเปิดเผยตรงไปตรงมาต่อเพื่อนร่วมกลุ่มทุกคนรวมทั้งครูด้วย

## 6 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ทฤษฎีการเรียนรู้ Constructivism

ทฤษฎี Constructivism มีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลาย (Driscoll, 1994) โดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism) ได้แก่ พื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของเพียเจต์ (Piaget's Cognitive Development Theory , 1963) ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของบรูเนอร์ (Bruner's Theory of Cognitive Development , 1964) และทฤษฎีเน้นสัมพันธ์และวัฒนธรรมของไวทสกี้ (Vygosty's Social Formation of Mind, 1925) ทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาและการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล (Ausubel's Cognitive Structure and Meaningful Learning, 1965) จิตวิทยาเชิงนิเวศของกิบสัน (Gibson's Ecological Psychology, 1977) ปรัชญาการศึกษาของดิวอี้ (Dewey , 1993) และปรัชญาการศึกษาของกูดแมน (Goodman, 1984)

### 6.1 แนวคิด Constructivism

เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้แต่ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดสภาวะไม่สมดุลขึ้น ซึ่งเป็นภาวะที่ประสบการณ์ใหม่มาสอดคล้องกับประสบการณ์เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ ดังภาพ 2



ภาพ 2 แสดงการเรียนรู้ตามแนวคิด Constructivism, กิ่งแก้ว สินธุวงษ์ และสุลัดดา ลอยฟ้า

ทฤษฎี Constructivism มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้ผู้เรียนต้องเป็นผู้กระทำ (Active) และสร้างความรู้ (Knowledge) ขึ้นในใจ ผู้สอนเป็นเพียงผู้ช่วยในกระบวนการเรียนการสอน โดยหาวิธีการจัดหาข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่ผู้เรียนหรือให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง ความเชื่อพื้นฐานของ Constructivism ซึ่งมีรากฐานมาจาก 2 แหล่งคือ จากทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ และไวทือทสกี ทฤษฎี Constructivism จึงแบ่งออกเป็น 2 ทฤษฎี (สุรงค์ โค้วตระกูล, 2541, หน้า 210) คือ

1. Cognitive Constructivism หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (Active) และเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นในใจเอง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการก่อให้เกิดความไม่สมดุลทาง

พุทธิปัญญาขึ้นเป็นเหตุให้ผู้เรียนปรับความเข้าใจเดิมที่มีอยู่กลับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งเกิดความสมดุลทางพุทธิปัญญา หรือเกิดความรู้ใหม่ขึ้น (Fower, 1993; Greens et al, 1996)

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของไวท์ฮอลล์ ซึ่งถือผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นในขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานในสภาวะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเดิมให้ถูกต้องหรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น (Burning et al., 1966)

การเรียนรู้ตามแนว Constructivism ว่าเป็นการบวนการที่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้างการรวบรวม และการตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่างๆรอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจเปลี่ยนแปลงและแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

นอกจากนี้คอบบ์ ยังกล่าวถึงทฤษฎีทางวัฒนธรรมสังคมของ Constructivism ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และเบล (Bell, 1993) มีทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแนว Constructivism ว่าการเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่ได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของนักเรียนแต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของนักเรียน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดที่มีอยู่แล้วใหม่

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2540, หน้า 15-16 อ้างอิงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 45) กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้แนวใหม่ที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากโดยมีหลัก 3 ประการ คือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการซึมซับข้อมูลที่ได้รับเข้ามาเป็นส่วน ๆ
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการสร้างความรู้ใหม่
3. สถานการณ์ คือ บริบทของการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญของการสร้างความรู้

นันทิดา บุญเคลือบ (2540, หน้า 12 อ้างอิงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 45) กล่าวว่าทฤษฎี Constructivism เป็นที่กล่าวถึงกันมากในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยยอมรับว่าพัฒนาการในเรื่องความรู้และความสามารถของเด็กเกิดขึ้นมาแล้วยังไม่เข้าสู่ระบบโรงเรียนและเกิดขึ้นภายหลังตัวเด็กเองเด็กจะสร้างแนวคิดหลักอยู่ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องมีการสอนภายในห้องเรียน แต่จะได้จากสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ

**6.2 คุณลักษณะของทฤษฎี Constructivism** นักทฤษฎี Constructivism มีข้อตกลงร่วมกัน 3 ประการเกี่ยวกับคุณลักษณะของ Constructivism ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้ (Kauchak and Eggen, 1998 อ้างอิงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 45)

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างและค้นพบหรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ การดู ฟัง อ่าน เขียน และปฏิบัติ
2. การเรียนรู้ใหม่จะเกิดขึ้นย่อมขึ้นกับความเข้าใจในบทเรียนปัจจุบัน ผู้เรียนอาจมีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เดิมที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุนหรืออาจขัดขวางเป็นอุปสรรคต่อการเรียนใหม่ ดังนั้นครูต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์และสร้างความเข้าใจในบทเรียน
3. การเรียนรู้จะเกิดได้สะดวกเมื่อมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ผู้เรียนต้องร่วมกันคิดปฏิบัติและสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม (Group Process) หรือการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. การเรียนรู้อย่างมีความหมายจะต้องดำเนินการภายใต้การปฏิบัติในสภาพจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุด การจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพจริงหรือใกล้เคียง จะส่งผลให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจอย่างแท้จริง มากกว่าความรู้ที่เกิดจากความจำนั้นคือต้องให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยการปฏิบัติและโดยดลใจ (Hand-On-and Minds-On Experience)

### 6.3 บทบาทของครูกับการสอนตามแนว Constructivism

การนำแนวคิดของ Constructivism ไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ครูจะเริ่มต้นจากการเสนอปัญหาหรือคำถามที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จากนั้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ภายในระหว่างกันภายในกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถามจนสำเร็จ โดยครูทำหน้าที่นำทางให้ต้องการตั้งคำถามและให้ตัวอย่างเพื่อเสริมหรือตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2540, หน้า 3)

Constructivism ครูจะต้องมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ดังนั้นครูควรมีบทบาทดังนี้ (สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์, 2445, หน้า 5)

1. ผู้นำเสนอกิจกรรม (Presenter) คือ ครูลดการบรรยาย แต่เป็นผู้สาคิดและเสนอกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนพร้อมทั้งสร้างทางเลือกให้นักเรียนแต่ละคนให้ได้รับประสบการณ์
2. ผู้สังเกต (Observer) คือ เป็นผู้สังเกตการปฏิบัติงานของนักเรียนซึ่งสะท้อนถึงความคิดของนักเรียน สังเกตปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน และนักเรียนกับครูเพื่อที่จะจัดทางเลือกในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

3. ผู้ตั้งคำถามและเสนอปัญหา (Question Asker and Problem Poser) คือ ครูเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้โดยการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความคิดของนักเรียน และ การพัฒนาการเรียนการสอนตามทฤษฎี นำเสนอข้อมูลเพื่อให้นักเรียนพัฒนามโนทัศน์

4. ผู้จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ (Environment Organizer) คือ เป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้โดยสร้างบรรยากาศ ได้แก่ จัดกิจกรรมที่เหมาะสมและให้อิสระแก่นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม

5. ผู้ประสานการประชาสัมพันธ์ (Public Relation Coordinator) คือ เป็นการกระตุ้นและสนับสนุนการรวมกลุ่มของนักเรียน และยอมรับความหลากหลายของนักเรียน ภายในห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาสัมพันธภาพในหมู่เพื่อน พร้อมทั้งชี้แจงและให้ความรู้ความเข้าใจแก่บุคคลอื่นๆ เกี่ยวกับผลประโยชน์ที่นักเรียนจำได้รับจากการสอนตามทฤษฎี Constructivism

6. ผู้รวบรวมข้อมูลทางการเรียนรู้ (Documenter of Learning) คือ เป็นผู้ตรวจสอบและวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน

7. ผู้สร้างทฤษฎี (Theory Builder) คือ เป็นผู้ช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิดต่างๆ และได้สร้างความรู้ด้วยแบบแผนอย่างมีความหมายด้วยตัวของนักเรียนเอง

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2541, หน้า 10 อ้างอิงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 45) กล่าวถึงบทบาทของครูตามแนว Constructivism ไว้ดังนี้

1. ครูต้องเป็น “นักจูงใจ” ครูต้องช่วยให้นักเรียนพิจารณาในสิ่งที่ถูกต้องจากสิ่งไร้และความหมายที่หลากหลายและเป็นไปได้ของบทเรียนวิทยาศาสตร์

2. ครูต้องเป็น “ผู้วินิจฉัย” ครูต้องเป็นผู้ค้นหาความคิดที่นักเรียนนำมาใช้ในการเรียนและจัดหาโอกาสในระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดและสื่อความหมายความคิดของตนเองออกมา ครูต้องเป็นผู้ฟังที่ดี

3. ครูต้องเป็น “ผู้ชี้แนวทาง” ครูต้องช่วยให้นักเรียนได้สร้างความหมายและคำอธิบายด้วยตนเอง ด้วยการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนายุทธวิธีสำหรับกระบวนการสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ บทบาทนี้ครูต้องช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดเดิมกับความคิดใหม่เพื่อสร้างความหมายและความเข้าใจใหม่

4. ครูต้องเป็น “ผู้ที่ชอบการเปลี่ยนแปลง” เป็นครูที่ชอบจัดหาทรัพยากร รวมทั้งครูเองและจัดหากิจกรรมเรียนรู้ใหม่ๆ ให้กับนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจใหม่ๆ

5. ครูต้องเป็น “นักทดลองและนักวิจัย” ครูต้องประเมินนักเรียนโดยประเมินอย่างเป็นระบบในสิ่งที่นักเรียนได้ทำ และลองใช้กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่ๆ ครูมีการแลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับผลงานวิจัยในชั้นเรียนของตนเองกับครูคนอื่นๆ

สรุปแนวคิดของทฤษฎี Constructivism เป็นแนวคิดในการจัดการศึกษาแนวหนึ่ง ที่เน้นการสร้างความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์ที่มีอยู่แล้วกับความรู้ใหม่เพื่อค้นหาความจริง ซึ่งต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้เรียนคุณลักษณะของการเรียนการสอนตามแนว Constructivism คือ

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การเรียนรู้ในสิ่งใหม่ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมและความเข้าใจที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้
4. การจัดสิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่คล้ายคลึงกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

### ชุดกิจกรรม

คำว่าชุดกิจกรรม ชุดการเรียนการสอนหรือชุดการเรียน มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package หรือ Instructional Kits เดิมใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียนได้เข้ามา มีอิทธิพลมากขึ้น บางครั้งอาจเรียกรวมกันว่า ชุดการเรียนการสอน (บุญเกื้อ ควรรหาเวช, 2543, หน้า 91) ในการศึกษาครั้งนี้คำว่าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าใช้คำว่า ชุดกิจกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรม ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรม ประเภทของชุดกิจกรรม องค์ประกอบของชุดกิจกรรม การพัฒนาชุดกิจกรรม ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและประโยชน์ของชุดกิจกรรม ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาตามลำดับดังต่อไปนี้

#### 1. ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดการสอน (Instructional Package) เป็นคำที่ใช้กันมาดั้งเดิมการใช้คำว่าชุดการสอนทำให้เกิดความคิดว่าเป็นสื่อการเรียนที่จัดไว้ให้ครูเป็นผู้ใช้ ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียน (Learning Package) เพื่อเข้าถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สิ่งต่าง ๆ ในชุดการเรียนเพื่อศึกษาด้วยตนเอง (กาญจนา เกียรติประวัติ, 2542, หน้า 60 – 61) ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป



ชุดกิจกรรม ฯลฯ ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หรือชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2542, หน้า 177) กล่าวถึงชุดการสอนและชุดการเรียนรู้ไว้ว่า ทั้งสองคำนี้ หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันกับเนื้อหา มาส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมาก ความแตกต่างของคำว่าชุดการสอน (Instructional Package) กับชุดการเรียนรู้ (Learning Package) ซึ่งชุดการสอนเป็นคำที่ใช้กันมาดั้งเดิม แต่การใช้ชุดการสอนทำให้เกิดความคิดว่าเป็นการเรียนรู้ที่จัดรวบรวมไว้เพื่อให้ครูเป็นผู้ใช้ ดังนั้น ผู้ที่ทำกิจกรรมคือครู ผู้เรียนเป็นฝ่ายฟังหรือสังเกต ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เพื่อเข้าถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนรู้ เพื่อศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ครูลดบทบาทในการบอกกล่าว

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2542, หน้า 91) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนหรือชุดมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi media) การใช้สื่อการสอน ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนั้น จะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้ ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป่า ก็แล้วแต่ผู้สร้างจะสร้างขึ้น ในการสร้างชุดการสอน จะใช้วิธีนี้เป็นหลักสำคัญด้วย จึงทำให้มั่นใจได้ว่าชุดการสอนจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอนอีกด้วย

วีระ ไทยพานิช (2534, หน้า 134) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้ซึ่งเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self - Instructional Package) ชุดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหา และอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยที่จัดไว้เป็นชุด กล่อง หรือซองชุดการเรียนรู้อาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไป ส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรม การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล คือให้นักเรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

นารีรัตน์ พักสมบุญ (2541, หน้า 26) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนรู้หลายอย่างที่จัดเข้าเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi media) เพื่อมุ่งให้

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบอื่น หรือใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย

หนึ่งนุช กาฬภักดี (2543, หน้า 14) กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอนในชุดการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพโดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนอย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

ประพุดิ ศीलพิพัฒน์ (2540, หน้า 30) ให้ความหมายของ ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ว่า เป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

ศศิธร มงคลทอง(2548, หน้า 27) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า เป็นสื่อที่ใช้ประกอบการสอน ภายในชุดกิจกรรมมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดศึกษาค้นคว้า ได้ลงมือปฏิบัติทดลอง ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือแก่ผู้เรียน

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรม สามารถสรุปได้ว่าชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนหลายอย่างที่จัดเข้าเป็นชุด (Package) ภายในชุดกิจกรรมมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ศึกษาค้นคว้า ได้ลงมือปฏิบัติทดลอง ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือแก่ผู้เรียน

## 2. ประเภทของชุดกิจกรรม

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมรูปแบบต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการใช้ ซึ่งมีผู้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้แตกต่างกันดังนี้

กองวิจัยทางการศึกษา (2545, หน้า 44 อ้างอิงใน วลัย สัตยาศัย, 2547, หน้า 41) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมแบบเรียนด้วยตนเองหรือชุดกิจกรรมรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม แบบประเมินผลและอุปกรณ์การเรียน
2. ชุดกิจกรรมแบบเรียนเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องประกอบกิจกรรมเป็นหมู่คณะตามบัตรคำสั่ง โดยจัดแบบศูนย์การเรียน

3. ชุดการเรียนแบบการบรรยายของคุณ เป็นกล่องกิจกรรมสำหรับช่วยคุณในการสอนกลุ่มใหญ่ ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่พร้อม ๆ กันตามเวลาที่กำหนด

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2543, หน้า 672 – 673) ได้แบ่งชุดการสอนออกตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ชนิด กล่าวคือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายเป็นชุดการสอนสำหรับครู กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้กับครูใช้ประกอบคำบรรยาย ทำให้ครูพูดน้อยลง (การผูกขาดการเป็นพระเอกนางเอก ผู้ร้าย ตัวโกง แต่เพียงผู้เดียว ของครูในห้องเรียนลดน้อยลง) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากขึ้น

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนจะเห็นจากการประกอบกิจกรรมตามคำสั่ง และหัวข้อที่กำหนดไว้ ครูเปลี่ยนบทบาทโดยสิ้นเชิง กลายเป็นผู้เตรียมประสบการณ์ ผู้อำนวยการเรียน ผู้ประสานงาน (ให้เด็กทำกิจกรรม) และเป็นผู้ตอบคำถามเท่านั้น

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามกระบวนการและลำดับขั้นตอนที่บอกไว้ เมื่อเรียนจบตอนแล้วก็จะทำการทดสอบและประเมินผลแล้วก็เรียนชุดการสอนต่อไปตามลำดับชั้น ครูจะให้ความช่วยเหลือในฐานะผู้ประสานงานคอยตอบปัญหา (ถ้ามี) ชุดการสอนรายบุคคลนี้ ผู้เรียนนำไปเรียนที่บ้านก็ได้เป็นการช่วยเสริมวิชาที่นักเรียนเรียนอ่อนได้เป็นอย่างดี

### 3. แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม

ในการนำชุดกิจกรรมมาใช้จำเป็นต้องอาศัยแนวคิดหลักการตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ มี 5 ประการ (บุญเกื้อ ควรรหาเวช, 2545, หน้า 31 อ้างอิงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 57) คือ

1. แนวคิดตามหลักจิตวิทยา เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยจัดให้ผู้เรียนมีอิสระตามความสามารถและอัตราการเรียนของแต่ละคน

2. แนวคิดที่เปลี่ยนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยใช้สื่อประสมที่ตรงตามเนื้อหา โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

3. แนวคิดที่จะจัดระบบการผลิต การใช้สื่อการสอนในรูปแบบของสื่อประสม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อช่วยครูมาเป็นใช้สื่อเพื่อช่วยนักเรียนในการเรียนรู้

4. แนวคิดที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม โดยนำสื่อการสอนมาใช้ร่วมกับกระบวนการกลุ่มในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

5. แนวคิดที่ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง และมี

ผลย้อนกลับทันทีว่าตอบถูกหรือตอบผิด มีการเสริมแรงทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและความต้องการที่จะเรียนต่อไป ได้เรียนรู้ทีละน้อย ๆ ตามลำดับขั้นตามความสามารถและความสนใจของแต่ละคน

#### 4. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นมีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมเป็นอย่างมากเพราะจะเป็นแนวทางให้การสร้างชุดกิจกรรมนั้นให้เป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตัวเองมากขึ้น

กองวิจัยทางการศึกษา (2545, หน้า 33 อ้างอิงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 45) กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดังนี้

1. คู่มือครู มีรายละเอียดเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหา ผลงานที่คาดหวังจากนักเรียน สื่อการเรียน หนังสือประกอบการค้นคว้าสำหรับครู แนวการประเมินผล ขั้นตอนการดำเนินการสอน

2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. บัตรต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถามและบัตรเฉลย

4. สื่อการเรียนการสอนที่เลือกแล้วว่าเหมาะสม

ทิตินา แชมมณี (2543, หน้า 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรมนั้น

2. คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น

3. จุดมุ่งหมายในส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น

4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึง วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่า กิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด

7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดเป็นขั้นตอนซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้ว ยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายนำมาสรุปหาสาระสำคัญที่จะสามารถนำไปใช้ต่อไป

7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

7.6 ขั้นประเมินผล เป็นส่วนที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากการฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยให้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายชุดกิจกรรม

ฮุสตันและคนอื่น ๆ (Houston and others, 1972, pp.10-15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายของขอบเขตชุดกิจกรรม สิ่ง que ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อน และขอข่ายกระบวนการทั้งหมดในชุดกิจกรรม

2. จุดมุ่งหมาย (Objective) คือ ข้อความที่ชัดเจนไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดกิจกรรมนั้นและเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิกริยาตอบสนองคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activates) คือ การกำหนดแนวทางหรือวิธีการเพื่อนำไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมที่กิจกรรม

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-Assessment) เป็นข้อสอบที่วัดผลการเรียนหลังเรียน

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli, 1973, p.150 อ้างอิงใน วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 41) กำหนดได้โครงสร้างของชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub topic)
3. จุดหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)
5. การสอบก่อนเรียน (Pre-test)
6. กิจกรรมและประเมินตนเอง (Activities and Self-evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ formative)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post-test หรือ Summative Evaluation)

ดวน (Duan, 1973, p.169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบชุดกิจกรรม 6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดหมายของปัญหา
2. มีการบรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียนและหลังเรียน

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ทำให้ทราบว่าองค์ประกอบมีหลายรูปแบบ ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดัดแปลงรูปแบบของ กองวิจัยทางการศึกษา ทิศนา แชมมณี คาร์ดาเรลลี และฮุสตันและคนอื่น ๆ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. คำนำ
3. คู่มือครู
4. ชื่อชุดกิจกรรม
5. คำแนะนำสำหรับนักเรียน
6. บัตรเนื้อหา
7. บัตรคำสั่ง
8. บัตรกิจกรรม
9. แบบทดสอบ
10. เฉลยแบบทดสอบ

11. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเอง และการทำงานร่วมกับผู้อื่น
12. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 5. การพัฒนาชุดกิจกรรม

ใช้หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน (ชุดกิจกรรม) แนวคิดพื้นฐานที่คณะผู้ศึกษานำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม เกิดจากหลักการและทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 ประการดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525, หน้า 119 – 120)

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดสอนรายบุคคลหรือ การสอนตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ ตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่ง ความรู้มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อแบบต่าง ๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับ เนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ครูถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียง หนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเอง จากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ใน รูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอน หลายอย่างมาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการใช้ครู เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบ ประสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูมาเป็นการช่วยนักเรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับสภาพแวดล้อม นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้น แทบจะไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก และการทำงานเป็นกลุ่มจึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่ม มาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอน ที่เปิดให้โอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองได้ทราบว่า การตัดสินใจ

หรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไรได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำหรือคิดถูก อันจะทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคตได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากแนวความคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดกิจกรรมนี้จะเป็นแนวทางในการผลิตชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพเป็นมาตรฐานทั้งทางด้านเนื้อหา กิจกรรม และจัดสภาพแวดล้อม และที่สำคัญเป็นแนวคิดที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงตอบสนองความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

## 6. ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมเป็นงานที่ละเอียดต้องอาศัยความรอบคอบ ความเข้าใจ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย อีกทั้งต้องมีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อจะได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2532, หน้า 123) ได้ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรมที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. หมวดย่อย เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่ครูจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรบ้างแก่ผู้เรียน แล้วกำหนดออกมาเป็น 4 – 6 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่าง ที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ เล่นเกม เป็นต้น
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากอ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่



8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

9. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจึงต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้ว และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรม และตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 ชี้นำสรุปบทเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดพฤติกรรม การเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

การพัฒนาชุดกิจกรรมนี้ จะใช้การผสมผสานจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมของผู้สอน กิจกรรมของผู้เรียน วัสดุ สื่อการสอน เป็นเครื่องมือช่วยทั้งผู้สอนและผู้เรียนที่จะได้รับความสะดวกในการเรียนรู้ เพื่อได้วางแผนทุกอย่างแล้วและผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพแล้ว

## 7. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ( 2532, หน้า 459) ได้กล่าวถึงความจำเป็นของการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ดังต่อไปนี้

สำหรับหน่วยงานที่ผลิตชุดกิจกรรม เป็นการประกันคุณภาพของชุดกิจกรรมว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่ทดสอบประสิทธิภาพและผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดีก็ต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้นก่อนการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ชุดกิจกรรมที่มีคุณค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด

สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรม การทดลองหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาที่บรรจุในชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ หมายถึง การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์จะประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินจากพฤติกรรมย่อย ๆ หลาย ๆ พฤติกรรมเรียกว่ากระบวนการ (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมรายบุคคล และกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

บุญชม ศรีสะอาด ( 2537, หน้า 25 - 29) จำแนกวิธีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็น 2 วิธีคือ

1. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำสื่อ นั้น ๆ แบบประเมินอาจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่แล้วอาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยไคสแคว

2. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกันกับการหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู แต่เน้นการรับรู้คุณค่าที่ได้จากการเรียนเป็นสำคัญ ประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพ และ คุณค่าของสื่อการสอนนั้น ๆ โดยจะวัดว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ขึ้นบ้าง เป็นการวัดเฉพาะผลที่เป็นจุดประสงค์ของการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมนั้น อาจจำแนกได้เป็น 2 วิธีคือ

2.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำไว้ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

2.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้า แต่จะพิจารณาการเปรียบเทียบผลการสอบหลังเรียนว่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนั้นสูงกว่า หรือเท่ากับสื่อ หรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t - test)

สำหรับขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตชุดกิจกรรมแล้วต้องนำชุดกิจกรรมไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน (อิทธิพร ศรียมก, 2525 อ้างอิงใน สุรพล ทัศนวรรณท์, 2541, หน้า 46 - 47) ต่อไปนี้

1. ขึ้นหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นแบบทดลองกับนักเรียน 1 คน ซึ่งมีความสามารถระดับปานกลาง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. ค้นหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน ซึ่งมีความรู้ความสามารถระดับเก่ง ปานกลางและอ่อนคละกัน คำนวณประสิทธิภาพสี่แล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

3. ค้นหาประสิทธิภาพสนาม (1:100) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 40 - 100 คน ซึ่งมีความรู้ความสามารถระดับเก่ง ปานกลาง และ อ่อนคละกัน คำนวณหาประสิทธิภาพของสี่ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบ หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1 / E_2$  โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำจะตั้งไว้ 80/80 ,85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์นี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ , 2532 หน้า 495 )

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532, หน้า 49) กล่าวถึงสูตรการคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพผลลัพธ์
ใช้ชุดกิจกรรม	$\sum X_1$	คือ	ผลรวมคะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้ในการสอบย่อยขณะ
หลังใช้ชุด กิจกรรมเรียน	$\sum X_2$	คือ	ผลรวมคะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบ
	A	คือ	คะแนนเต็มของการปฏิบัติกิจกรรมทุกชุดรวมกัน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรม
	N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

วารุ เพ็งสวัสดิ์ (2545, หน้า 42- 45) เสนอเกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึงระดับประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่าถ้าหากนวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้วก็มีคุณค่านำไปใช้ได้ และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมา กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลผลิต)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior หรือ  $E_1$ ) คือ ประเมินผลต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ พฤติกรรมนี้ว่า “กระบวนการ “(process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคลซึ่งได้แก่งานที่ได้รับมอบหมาย และกิจกรรมอื่นที่ได้กำหนด

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior หรือ  $E_2$ ) คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน (products) โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

การกำหนดค่าการหาประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  มีค่าเท่าใดนั้นผู้ที่สอนเป็นผู้พิจารณาโดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งค่าไว้ 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ซึ่งเมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จแล้วจะต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. 1: 1 (หรือแบบเดี่ยว) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และ เก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อนทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง

2. 1: 10 (หรือแบบกลุ่ม) คือทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่ง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงซึ่งในครั้งนี้นะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์ หรือห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1 / E_2$  ประมาณ 70/ 70

3. 1: 100 (หรือภาคสนาม) คือทดลองกับผู้เรียน 40 -100 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่ง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงซึ่งในครั้งนี้นะผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อทดลองนวัตกรรมแล้ว ให้เทียบกับค่า  $E_1 / E_2$  เมื่อคิดว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมมี 3 ระดับ

3.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าไม่เกิน 2.5 %

3.2 เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5 %

3.3 ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5 %

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้แนวทาง ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532, หน้า 491) ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/ 80

## 8. ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532, หน้า 120) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียน ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้ผู้อ่านถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะในร่างกาย การเจริญเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมการเรียนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดกิจกรรมการเรียนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่หยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ครู ชุดการเรียนสามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าครูผู้สอนจะมีสภาพหรือขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของครูผู้สอน เนื่องจากชุดกิจกรรม ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครูแม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักเรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพมาแล้ว
7. ช่วยให้ครูวัดผลการเรียนรู้ได้ตรงตามความมุ่งหมาย
8. ช่วยสร้างการเรียนแบบต่อเนื่อง หรือการศึกษาอิสระเพราะชุดการเรียนสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่ และ ทุกเวลา
9. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งต่างกัน

วีระ ไทยพานิชย์ (2529, หน้า 137) กล่าวว่า ถ้านำชุดการเรียนมาใช้ในการเรียนการสอนจะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามศักยภาพความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น

6. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของนักเรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

นอกจากนี้ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ยังมีคุณค่าและประโยชน์ต่อผู้เรียนด้านอื่น ๆ (Harrisberger, 1973, pp. 201 – 203 อ้างอิงใน อุษา คำประกอบ, 2530, หน้า 33) ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ระดับใด หลังจากนั้น ก็เริ่มค้นในสิ่งที่ไม่ทราบต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบด้วยตัวเองได้ทันที เวลาไหนก็ได้และได้ทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันทีเช่นกัน
4. ผู้เรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถเรียน
5. ผู้เรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จแต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จนกว่าผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามจุดประสงค์

อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่างรวดเร็วทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือเกิดความท้อถอยในการเรียน เพราะผู้เรียนมีสิทธิที่จะกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจ

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

วิลาวลัย แก้วภูมิแห่ (2541, หน้า 36) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอนทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

จำนง พรายแย้มแห (2531, หน้า 19) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จในเชิงวิชาการที่เด็กสามารถจดจำเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากน้อยเพียงใด สามารถนำความรู้ไปใช้ได้ถูกต้องหรือไม่ และรวมถึงสมรรถภาพทางสติปัญญาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

พวงแก้ว โคจรานนท์ (2530, หน้า 25) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมอง ด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญาการคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการทำกรบ้านในแต่ละรายวิชา

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญาการคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของผู้เรียน ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 19) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็น การตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนว่า หลังจากการเรียนรู้อุเรื่องนั้นแล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมามากน้อยเพียงใด

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536, หน้า 146) ได้อธิบายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะ

เป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษด้วยดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น จะเป็นข้อคำถามที่คาบเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพ่วงที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมก่อนที่ขึ้นบทเรียนใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการหาคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็จะได้ใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัย ในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคจะได้ใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนอกจากมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้ว ยังมีมาตรฐานในด้านวิธีดำเนินการสอน คือ ไม่ว่าโรงเรียนหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกวิธีการสอบว่าทำอย่างไร และยังมีมาตรฐานในการแปลคะแนนด้วย

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญาการคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของผู้เรียน วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

### 3. ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 31-33) กล่าวว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการเขียนแบบนั้นสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่มหรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือการสอบวัดที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่า ความสามารถของบุคคลใด ในเรื่องนั้นมีไม่เท่ากัน บางคนมีความสามารถเด่น บางคนมีความสามารถด้อย และส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง การกระจายความสามารถของบุคคลถ้านำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้าย ๆ โค้งรูประฆังหรือโค้งปกติ ดังนั้นการทดสอบนี้จึงยึดคนส่วนใหญ่ เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาคะแนนผลการสอบของบุคคลเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในแต่ละคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ก็เพื่อการกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคลนั่นคือ คนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนสูง คนที่มีความสามารถด้อยกว่าก็จะได้คะแนนลดหลั่นมาจนถึงคะแนนต่ำสุด



2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ยึดความเชื่อในเรื่อง การเรียนเพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักการว่าในการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดได้ ประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันตามทุกคนควรได้รับการ ส่งเสริมให้ได้รับการพัฒนา ไปถึงยึดความสามารถสูงสุดของตนโดยอาจใช้เวลาแตกต่างกัน ในแต่ละบุคคลดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้นแล้วนำผลของการทดสอบ วัดผลของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่มความสำคัญของการทดสอบแบบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ

เกณฑ์ หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชานั้น ซึ่งอาจเป็น จุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบทหรือแต่ละหน่วยการเรียนของรายวิชานั้น ซึ่งอาจเป็นจุดมุ่งหมาย เิงพฤติกรรมหรือกลุ่มของพฤติกรรมก็ได้ จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ จึงเป็นการตรวจสอบ ดูว่า ใครเรียนได้ถึงเกณฑ์และใครยังไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงต่อไป เช่น

การออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ต้องพิจารณาให้ ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้และแบบทดสอบทั้งฉบับ ควรมีข้อสอบที่วัดระดับพฤติกรรมต่าง ๆ ได้สัดส่วนกัน ซึ่งระดับพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวทาง ในการเขียนข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ใช้พฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไป แล้วเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่องย่อ เอาแต่ใจความสำคัญ แปลความหมาย ตีความหมายและขยายความหมายของเรื่องได้
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้ ตลอดจนวิธีการ ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หรือ ความพอใจ ตรงกับคำภาษาอังกฤษ ว่า "Satisfaction" ได้มี ผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายความหมาย ดังนี้

กิติมา ปรีดีดิลก (2529, หน้า 321-322) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบ และสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และเขาได้รับการ ตอบสนองความต้องการของเขาได้

ความพึงพอใจ (Secord and Backman, 1964, p. 391 อ้างอิงใน จรรยาพร สุดสวาท และ คณะ, 2545, หน้า 13) หมายถึง ความต้องการของบุคคลากรในองค์กรบางคนอาจพอใจเนื่องจากผลงานที่ทำได้สำเร็จ บางคนอาจพอใจเพราะลักษณะการปฏิบัติงาน แต่บางคนอาจพอใจเพราะเพื่อนร่วมงาน

ศุภิสรา โททอง (2547, หน้า 47) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความรู้สึกชอบ ความพอใจหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกหรือเจตคติในด้านบวกของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของสิ่งรอบข้างทั้งในด้านวัตถุและจิตใจ ทำให้มีผลต่อความรู้สึกนึกคิด ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ พอใจ หรือมีเจตคติที่ดี ในที่นี้ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โดยปัญหาเป็นฐาน

## 2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

การเรียนหรือการทำงานใดๆ ก็ตาม มักจะเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจที่เกิดขึ้น หลังจากการปฏิบัติงานเหล่านั้นทุกครั้ง ซึ่งความพอใจจะเกิดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน ประการหนึ่งนั่นก็คือ แรงจูงใจ ที่จะเป็นผลให้เกิดแรงผลักดันหรือจูงใจให้กระทำหรือตอบสนองเพื่อกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่มีจุดหมาย ฉะนั้นในการเรียนหรือการปฏิบัติงานใดๆ ก็ตาม ย่อมต้องใช้แรงจูงใจเข้ามาเกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก เพื่อผลักดันให้เกิดผลสำเร็จตามความมุ่งหมายไว้ ดังนั้น ความพึงพอใจจึงเกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

ทฤษฎีค้ำจุน (The Motivation-Hygiene Theory) หรือทฤษฎีองค์ประกอบคู่ของเฮอรัชเบิร์ก (Frederick Herzberg) มีดังนี้ (วินิจ อิศรางกูล ณ อยุธยา และปรีดา โทนแก้ว, 2534, หน้า 17-18)

1. ปัจจัยจูงใจ (Motivation) เป็นปัจจัยที่นำไปสู่ทัศนคติในทางบวก เพราะทำให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีลักษณะสัมพันธ์กับเรื่องของการงานโดยตรง นั่นคือ ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จตามความนึกคิดของตน (Self-Actualization)

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene) เป็นปัจจัยที่ป้องกันไม่ให้เกิดความไม่พึงพอใจในการปฏิบัติงานได้

ทฤษฎีความต้องการลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Need) ศุภิสรา โททอง (2547, หน้า 47 - 49) เขาชี้ให้เห็นว่ามนุษย์ถูกกระตุ้นจากความปรารถนาที่จะสนองความต้องการเฉพาะอย่าง ซึ่งความต้องการนี้เขาได้สมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้

1. บุคคลต้องมีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีสิ้นสุด ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอย่างไม่มีวันจบสิ้น

2. ความต้องการที่จะได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นสิ่งจูงใจในพฤติกรรมของคนนั้น

3. ความต้องการของคนจะเรียงลำดับขั้นตอนความสำคัญ เมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจในความต้องการระดับสูงต่อไป

ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ระดับขั้นตามลำดับ

1. ความต้องการทางกายภาพ เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานที่สุด เพื่อความมีชีวิตรอดได้แก่ ความต้องการอาหาร เพศ เครื่องนุ่งห่ม

2. ความต้องการความปลอดภัย เป็นความต้องการแสวงหาความปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมและความคุ้มครองจากผู้อื่น

3. ความต้องการความรัก ความรู้สึกว่าตนมีส่วนร่วมและการเข้าหมู่พวก

4. ความต้องการให้ได้รับการยกย่องนับถือ เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่องให้เกียรติและให้ความสำคัญกับตน

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการสูงสุดในชีวิตของคน เป็นความต้องการที่เกี่ยวข้องกับงานที่ตนเองชอบ หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่เป็นในขณะนี้

ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงาน มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ (สมยศ นาวิกาน, 2521, หน้า 155)

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทรรศนะตามแนวคิดดังกล่าวจากแนวคิดดังกล่าว ผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

## 2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติที่ดีที่จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่ง แบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดทฤษฎีแรงจูงใจดังกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เกิดจากแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก ซึ่งจะทำให้บุคคลนั้นแสดงออกด้านเจตคติ และด้านพฤติกรรมออกมา และการแสดงออกด้านเจตคติ และด้านพฤติกรรมออกมานั้น มีทั้งทางบวกและทางลบ ก็ขึ้นอยู่กับว่าได้รับเสริมแรงไปทางใด เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง พี่น้อง เพื่อน หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ และเนื่องจากความพึงพอใจนั้นเป็นความรู้สึกของจิตใจ ซึ่งแสดงออกทางสีหน้า สายตา คำพูด และการแสดง การวัดความพึงพอใจจึงวัดได้หลายวิธี เช่น สังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม ในที่นี้ผู้วิจัยจะใช้แบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ด้านผู้สอน วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยในประเทศ

เอมอร จรัสพันธ์ (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้

แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทิวาวรรณ จิตตะภาค (2548) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสาร ด้วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 (ปวช.2) ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

อาภาภรณ์ แสงรัศมี (2543) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก และกลุ่มเปรียบเทียบเรียนด้วยวิธีการเรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยของลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมาก

นัจญ์มีย์ สะอะ (2550) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานทุกด้านอยู่ในระดับสูง

อรรณพ ชุ่มเพ็ญพันธ์ (2550) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และพบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนโดยรวม พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ยวดี ภาษา (2536) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับอาจารย์พยาบาล ปรับปรุงหลักสูตรโดยนำหลักสูตรไปใช้ฝึกอบรมอาจารย์ พยาบาล ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีจำนวน 38 คน เป็นกลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกอบรมได้รับการฝึกอบรมตามหลักสูตรที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการอบรม ผลการทดลอง ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีสมรรถภาพ ในการจัดการเรียนแบบที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เพิ่มขึ้นจากก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ .01

มานิช ถาอ้าย (2540) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีผลมาจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า

1. คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละด้านสรุปได้ดังนี้

2.1 ด้านบทบาทของผู้สอน สิ่งที่นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสม คือ การให้คำปรึกษา แนะนำ ความไม่ถือตัวของผู้สอน และการที่ผู้สอนเอาใจใส่กับนักเรียนทุกคน

2.2 ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่เห็นว่าให้ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ได้ทุกบทเรียน คือ การฝึกวิธีปฐมพยาบาล และการปฏิบัติงานด้วยกระบวนการกลุ่ม กิจกรรมที่พอใจ และชอบที่จะร่วมกิจกรรมมากที่สุด คือ การอภิปรายในกลุ่มย่อย

2.3 ด้านเนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ทุกบทเรียน

2.4 ด้านเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการเข้ากลุ่มอภิปรายควรใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง การเตรียมผลงานควรใช้เวลาไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์ นอกเวลาเรียน และการค้นคว้าจากแหล่งวิทยาการควรใช้เวลา 1- 2 วันนอกเวลาเรียน และแสดงผลงานควรใช้เวลา 5- 10 นาที

2.5 ด้านวิทยากรมีความเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรม เอกสารตำรา มีความเพียงพอ มีความสะดวกในการใช้

2.6 ด้านการประเมิน สิ่งที่เห็นว่าควรปรับปรุง คือ ควรแจ้งผลการปฏิบัติเป็นระดับคะแนนทุกครั้งและมีความพอใจในการตั้งเกณฑ์ และการสร้างข้อตกลงร่วมกัน

อัจฉรา ธรรมมาภรณ์ และ ปราวณี ทองคำ (2545) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อการส่งเสริมความคิดวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จำนวน 150 คน ประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแนววิทยาศาสตร์ กลุ่มศิลปะศาสตร์ และกลุ่มผสมกลุ่มละ 50 คน ในแต่ละกลุ่มมีการสุ่มนักศึกษาจำนวน 25 คน เข้ารับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและอีก 25 คน เข้ารับการสอนแบบปกติ มีการวัดการคิดวิจารณ์ญาณก่อนและหลังการทดลองและวัดผลสัมฤทธิ์หลังการทดลอง ผลการทดลองพบว่า 1) การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ลักษณะกลุ่มต่างกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน 3) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและลักษณะกลุ่มต่อความคิดวิจารณ์ญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ราตรี เกตบุตรดา (2546) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนขวาววิทยาคาร อำเภอตัวเสลาภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ใช้นักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน ใช้วิธีการจับสลากเพื่อจัดตัวอย่างประชากรเข้ากลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำคือร้อยละ 50 ที่กำหนดไว้ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศุภิสรา โททอง(2547) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการสอนตามคู่มือของ สสวท. และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนบ้านหนองไฮ (ประชานุกูลวิทยา) และโรงเรียนบ้านโนนสัง อำเภอสำโรง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 4 จำนวน โรงเรียนละ 20 คน ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวัดความยาว สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวัดความยาว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากโดยสรุปผลการศึกษาค้นคว้าการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการวัดความยาว ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สร้างความรู้ด้วยตัวเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ส่วนผู้สอนนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในเรื่องอื่น และในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

กรองทอง เขียมเขียว และคณะ(2548) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.44/82.88 จากการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 3 ด้าน คือด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการและด้านผลผลิต อยู่ในระดับมาก

ประทีป พุดพิมาย และคณะ(2549) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องปฏิกิริยาเคมี จำนวน 8 ชุดย่อย ผู้เชี่ยวชาญพิจารณามีความเหมาะสม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียน พบว่า มีประสิทธิภาพ 85.39/79.46 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75



อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

### งานวิจัยต่างประเทศ

วิลเคอสัน และ เฟลเล็ตตี (Willkerson and Felletti, 1989 pp. 51-60 อ้างอิงใน นัจญ์มีย์ สะอะ, 2550, หน้า 70) ได้ทำการศึกษาพบว่า วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนในเวลาเดียวกันก็เป็นการกระตุ้นให้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการแก้ปัญหาผู้เรียนได้เรียนรู้ถึง 2 ประการด้วยกันคือ รู้ความคิดรวบยอด กฎ ข้อเท็จจริง และรู้วิธีการที่จะใช้สิ่งเหล่านั้น

สคอลารี (Scolari, 1992 อ้างอิง อาภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า 52) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความต้องการของข้อมูลและการใช้แหล่งข้อมูลของนักศึกษาแพทย์ ชั้น ปีที่ 1 ที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความต้องการข้อมูลและการใช้แหล่งข้อมูลของนักศึกษาแพทย์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยเซาเทิร์นอิลลินอย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต้องการใช้ข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่างๆ มากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ กลุ่มที่เรียนใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวโน้มที่จะเลือกแหล่งวิชาการต่างๆ ด้วยตนเอง และกลุ่มที่เรียนแบบปกติจะใช้การพึ่งคำแนะนำจากผู้สอนและกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะใช้บริการห้องสมุดและฐานข้อมูลมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

เฟลเล็ตตี และไรอัน (Felletti and Ryan, 1994, pp.225 -234 อ้างอิงใน แสงจันทร์รา ณ สงขลา 2542, หน้า 45) ได้ทำการศึกษาถึงวิธีการใช้แบบประเมินผลการเรียนแบบปากเปล่า โดยมีการทดสอบเป็น 3 ขั้นตอน (triple jump) ซึ่งเป็นวิธีจะให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนโดยได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ ในการรวบรวมข้อมูลในการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ในหลักสูตรที่จบปริญญาตรี แล้วผลปรากฏว่าได้รับการแนะนำให้วิจัยเพิ่มเติมถึงความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมินและคุณลักษณะอื่นๆ ของแบบฝึกหัดและแนะนำว่าควรใช้กลวิธีง่าย ๆ ในการสร้างเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ

ฮิกกินส์ (Higgins, 1994, pp. 23-33 อ้างอิงใน นัจญ์มีย์ สะอะ, 2550, หน้า 71) ได้ทำการทดลองในนักศึกษาพยาบาล ที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว โดยศึกษาถึงลักษณะการผสมผสานเนื้อหาทางการศึกษากับประสบการณ์ในคลินิกของนักเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นตัวอธิบายและประเมิน ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพ เป็นตัวกระตุ้นและทำให้นักเรียนมี

ความสัมพันธ์ภาพต่อกันและได้รับการรับรองว่าเป็นวิธีการช่วยเหลือนักเรียนให้มีกลวิธีเรียนได้อย่าง  
ใกล้ชิด และก้าวหน้ามากกว่าปกติ

โคลแมน (Coleman, 1995, pp. 18-19 อ้างอิงใน นัจญ์มีย์ สะอะ, 2550, หน้า 71)  
ได้ทำการสำรวจพบว่า มีคณะแพทยศาสตร์ถึง 882 แห่ง ได้ใช้รูปแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยที่  
อาจารย์ประจำกลุ่มพบว่า ความรู้สึกส่วนใหญ่คิดว่าหลักสูตรแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นและ  
หลักสูตรดั้งเดิมมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในเรื่องการเรียนรู้ และหลักสูตรแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน  
จะส่งผลให้อัตราความสนใจของนักเรียน เรื่องนัดความพึงพอใจส่วนบุคคล ความมีเหตุผลของ  
นักเรียน และการเตรียมพร้อมที่จะหมุนเวียนไปในคลินิกต่างๆ สูงกว่าวิธีดั้งเดิม และหลักสูตร  
ดั้งเดิม เหนือกว่าในเรื่องการสอนความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง

แกลน (Glen, 1995, pp.90 - 95 อ้างอิงใน นัจญ์มีย์ สะอะ, 2550, หน้า 71-72 )  
ได้ทำการศึกษาพบว่า การศึกษาทางพยาบาล ต้องการรูปแบบของนักการศึกษามืออาชีพ  
ที่สามารถเชื่อมระหว่างความเมตตาคุณกับความรู้อาชีพเข้าด้วยกัน ซึ่งจะทำให้ทราบว่า  
มีความรู้เกี่ยวกับอะไร และรู้ได้อย่างไร โดยวิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะเป็นรูปแบบที่เชื่อม  
ความรู้ทางทฤษฎีและการปฏิบัติในคลินิกเข้าด้วยกันอย่างความหมาย

ริเฮกกาและนอร์แมน (Rahikka and Norman, 1995, Abstract อ้างอิงใน นัจญ์มีย์  
สะอะ, 2550, หน้า 72) ศึกษาการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน  
วิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบจำนวนเวลาที่นักศึกษาใช้  
ในการวินิจฉัยโรคทางด้านกายภาพบำบัดและการปฏิบัติเกี่ยวกับกายภาพบำบัดและตรวจสอบว่า  
การใช้เวลาในการทำกิจกรรมการเรียนของนักศึกษาขณะที่ผ่านการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน  
ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาส่วนมากใช้เวลาในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ลดลง เมื่อผ่านโปรแกรม  
การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากนักศึกษามีความคุ้นเคยกับการคาดหวังและมี  
ประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรการเรียนรู้