

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหน่วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ภาวะโลกร้อน สารระการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยลำดับ ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้
  - 1.1 ความหมายของหน่วยการเรียนรู้
  - 1.2 ส่วนประกอบของหน่วยการเรียนรู้
  - 1.3 ขั้นตอนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้
2. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
  - 2.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.2 แนวคิดและหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.3 กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.4 บทบาทผู้สอน และผู้เรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.5 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.6 ประโยชน์ และข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. แนวคิดเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน
  - 3.1 ความหมายของภาวะโลกร้อน
  - 3.2 สาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน
  - 3.3 ผลกระทบของการเกิดภาวะโลกร้อน
  - 3.4 แนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน
4. สารระการเรียนรู้แกนกลางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 4.1 วิสัยทัศน์ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 4.2 สารระ และมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 4.3 คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
  - 4.4 ตัวชี้วัด สารระการเรียนรู้แกนกลาง สารระการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

### 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ว่าต้องเป็นไปเพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้เรียน โดยยึดหลักผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ถือผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการคิด และฝึกปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยสอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด และ ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริง และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 2)

### 1.1 ความหมายของหน่วยการเรียนรู้

ความหมายที่ 1 คือ เป็นหน่วยที่รวบรวมความคิดหรือข้อเสนอแนะสำหรับการสอน เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ประกอบด้วยความมุ่งหมายทั่วไปในการสอนหัวข้อย่อย และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะสอน กิจกรรมการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการทุกประเภทที่ควรรวบรวม หรือ ควรผลิตสำหรับการสอนเรื่องนั้น ๆ ฉะนั้นหน่วยการเรียนรู้มีลักษณะเหมือนคู่มือครู สำหรับครู ศึกษาเลือกใช้กิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ หรือข้อเสนอแนะอื่น ๆ ตามความเหมาะสมกับบุคลิกภาพ ของครู ของนักเรียน และของท้องถิ่นที่โรงเรียนนั้นตั้งอยู่ (บุญส่ง เอื้ออรุณ, 2548, หน้า10-11)

ความหมายที่ 2 คือ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประการคือ

- (1) ถ้ายึดวิชาเป็นหลัก คือ ส่วนหนึ่งของวิชาที่ถูกตัดตอนออกมาให้อยู่ภายในหัวข้อ หรือหลักเกณฑ์ หรือคุณสมบัติที่ถือว่าเป็นแกนกลางของวิชาส่วนนั้น
- (2) ถ้ายึดกิจกรรมเป็นหลัก คือ รายการกิจกรรมที่มีความหมาย และมี ความสัมพันธ์กัน ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ที่สำคัญ อันจะมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไป ในทางที่เหมาะสม (ฉำรง บัวศรี, 2531, หน้า 253)

ความหมายที่ 3 คือ นวัตกรรมทางการเรียนชนิดหนึ่งซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามกระบวนการต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วย เริ่มจากการศึกษาคู่มือผู้เรียน หลักการ และเหตุผล การทดสอบก่อนเรียน การศึกษาเนื้อหา และกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในแต่ละหน่วย

การทดสอบหลังเรียน และผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองได้ว่าตนเองสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในแต่ละหน่วยหรือไม่ ซึ่งในแต่ละหน่วยจะมีสื่อการเรียนรู้ไว้ให้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์ นับได้ว่าหน่วยการเรียนการสอน เป็นสื่อร่วมสมัยที่สามารถสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสังคมในปัจจุบัน เพราะหน่วยการเรียนการสอนสามารถเรียนได้ตั้งแต่เป็นกลุ่ม และรายบุคคล เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา (นงนภัศ สุทธิประภา, 2541, หน้า12)

ความหมายที่ 4 คือ ความรู้ที่ครบวงจร ซึ่งมีการรวบรวมความคิดข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ประกอบด้วยความมุ่งหมายทั่วไปในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมในการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถดำรงตนอยู่ในสังคม ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ ของชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (บุญส่ง เอื้ออรุณ, 2548, หน้า11)

สรุปว่าหน่วยการเรียนรู้ หมายถึง การรวบรวมเนื้อหาของวิชาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ใช้ในการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ประกอบด้วยความมุ่งหมายทั่วไปในการสอน หัวข้อย่อย และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะสอน กิจกรรมการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้ ทุกประเภทที่ควรรวบรวม หรือควรผลิตสำหรับการสอนเรื่องนั้น ๆ ภายในหัวข้อหลักเกณฑ์ เป็นแกนกลางของวิชาส่วนนั้น โดยมีความหมาย ความสัมพันธ์กัน ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่เหมาะสม รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถดำรงตนอยู่ในสังคม และปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ของชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

## 1.2 ส่วนประกอบของหน่วยการเรียนรู้

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เป็นการนำเอาตัวชี้วัดมาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ และผู้เรียนได้เรียนรู้ในลักษณะองค์รวม ประกอบด้วยผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และจำนวนเวลาสำหรับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อเรียนแล้วผู้เรียนสามารถบรรลุผลตามตัวชี้วัด ในหน่วยการเรียนรู้นั้น การจัดทำหน่วยการเรียนรู้มีแนวทางการดำเนินการดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า38)

1. ตั้งชื่อหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
2. กำหนดเวลาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสม
3. กำหนดรูปแบบของหน่วยการเรียนรู้

4. กำหนดแนวคิดรวบยอด
5. สร้างกิจกรรม
6. กำหนดแนวทางการประเมินผล และประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้
7. จัดทำรายวิชาสหวิทยาการ (Multidisciplinary)

บุญส่ง เอื้ออรุณ (2548, หน้า11) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของหน่วยการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้
2. ระดับชั้น
3. ระยะเวลาในการสอน
4. หัวข้อย่อยในการสอน
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อ และแหล่งเรียนรู้
8. การวัดและประเมินผล

ฐาปกรณ์ วิแสง (2548, หน้า24-26) ได้เสนอส่วนประกอบของหน่วยการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้
2. การเรียนรู้ ระดับชั้น
3. เวลาเรียน
4. สารการเรียนรู้ และ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังประจำหน่วยการเรียนรู้
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ประจำหน่วยการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อ และแหล่งเรียนรู้
8. การวัดและประเมินผล

จึงสรุปได้ว่าการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ควรมีส่วนประกอบดังนี้

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้
2. การเรียนรู้ ระดับชั้น
3. เวลาเรียน
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สารการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อ และแหล่งเรียนรู้
8. การวัดและประเมินผล

### 1.3 ขั้นตอนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

กรมวิชาการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า39-42) ได้เสนอขั้นตอนแนวทางในการดำเนินการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. นำสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค มาวิเคราะห์แยกเป็นหัวข้อเรื่อง/หัวข้อย่อย
2. นำหัวข้อเรื่อง/หัวข้อย่อยมากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้
  - 2.1 นำหัวข้อเรื่อง 1 หัวข้อย่อยมาเขียนเป็นหน่วยการเรียนรู้
  - 2.2 นำหัวข้อเรื่อง/หัวข้อย่อยมาบูรณาการ โดยพิจารณาจากสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกัน เช่น การบูรณาการภายในการเรียนรู้ บูรณาการระหว่างการเรียนรู้เป็นต้น
3. ตั้งชื่อหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
4. กำหนดเวลาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม
5. บูรณาการหน่วยการเรียนรู้ให้เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เป็นมิติสัมพันธ์ (Thematic unit) คือ การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่บูรณาการทั้งภายใน และระหว่างสาระการเรียนรู้ หรือเป็นการบูรณาการเฉพาะเรื่อง ตามลักษณะสาระการเรียนรู้ หรือเป็นการบูรณาการที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

#### 5.1 กำหนดรูปแบบของหน่วยการเรียนรู้

- รูปแบบการใช้หัวข้อเรื่องเป็นหลัก
- รูปแบบการใช้วรรณกรรมเป็นศูนย์กลาง
- รูปแบบการผสมผสานความคิดรวบยอด หรือการแก้ปัญหาเป็นหลัก

(Problems Solving) เป็นรูปแบบการเลือกแนวความคิดรวบยอด (concept) จากเนื้อหาต่างๆ ผสมผสานกัน

5.2 กำหนดแนวความคิดรวบยอด โดยการระดมสมองเพื่อสร้างความคิดรวบยอด การสอน แนวการสอนกิจกรรม บันทึกความคิดทั้งหมด เพื่อการสร้างหน่วยการเรียนรู้

5.3 ตรวจสอบแนวคิดกับคู่มือเอกสารหลักสูตร และตรวจสอบแหล่งเรียนรู้ จากห้องสมุดทั้งของโรงเรียน ชุมชน การจัดทำศนศึกษา วิทยากรท้องถิ่น เป็นต้น

5.4 การสร้าง Web Curriculum เป็น Planning Web ให้เห็นภาพโดยรวม ทั้ง เครือข่ายคอมพิวเตอร์กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และสร้าง/กำหนด จุดประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้

5.5 สร้างกิจกรรม โดยจัดทำแผนภูมิกิจกรรม ในกิจกรรม 3 ลักษณะ คือ

- กิจกรรมนำสู่หน่วยการเรียนรู้
- กิจกรรมพัฒนาหน่วยการเรียนรู้
- กิจกรรมสรุปผลหน่วยการเรียนรู้

5.6 กำหนดแนวทางการประเมินผล และประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้

5.7 ประเมินผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดใน 3 ด้าน คือ

- ด้านความรู้
- ด้านทักษะและกระบวนการ
- ด้านเจตคติและค่านิยม

6. การจัดทำรายวิชาสหวิทยาการ (Multidisciplinary) เป็นรายวิชาที่นำเนื้อหาของการเรียนรู้ต่างๆ มาบูรณาการ โดยจัดทำหัวเรื่องและกำหนดความคิดรวบยอด จากหลักสูตรมา ประสานสัมพันธ์กัน เช่น การพัฒนาชุมชนเพื่อการพัฒนาประเทศ ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- สังคมศึกษา: การพัฒนาชุมชน
- วิทยาศาสตร์: การใช้ปุ๋ยในการพัฒนาเกษตรชุมชน
- เทคโนโลยี: คอมพิวเตอร์ในการพัฒนาการสื่อสาร
- การเกษตร: นวัตกรรมเกษตรในการเพิ่มผลผลิต
- ศิลปะ: การออกแบบผลิตภัณฑ์เกษตรเพื่อการอุตสาหกรรม
- ภูมิปัญญาชาวบ้าน: การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการพัฒนาวิถีชีวิตชุมชน

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการอ่าน การเขียน การแสวงหาความรู้ เพื่อให้เป็นคนทันสมัย รู้จักประหยัดทั้งเวลาและทรัพยากร เห็นคุณค่าของการประหยัดในเชิง เศรษฐกิจ และการดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์

เมื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้เสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็นำหน่วยการเรียนรู้ไปออกแบบ แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการบูรณาการแบบสหวิทยาการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ผู้สอนมีอิสระในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมี ได้หลากหลายรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนควรเลือกปฏิบัติตามนโยบายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ หรือรูปแบบที่เห็นว่าผู้สอนมีความสะดวกต่อการนำไปใช้มากที่สุด ตามความเหมาะสม ซึ่งสรุป ขั้นตอนของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค หรือจากหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด ว่า ผลการเรียนรู้ได้อยู่ในแผนการเรียนรู้ใด โดยเขียนแตกเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ครบ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านเจตคติ ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม
2. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้ โดยวิธีการ ดังนี้
  - 2.1 เลือกและขยายสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น
  - 2.2 สาระที่เรียนต้องมีความเที่ยงตรง ปฏิบัติได้จริง ทันสมัยและเป็นตัวแทนของ ความรู้ในหน่วยการเรียนรู้
  - 2.3 มีความสำคัญทั้งในแนวกว้างและแนวลึก
  - 2.4 มีความน่าสนใจสำหรับผู้เรียน
  - 2.5 สามารถเรียนรู้ได้ง่าย
  - 2.6 จัดสาระที่เรียนรู้ให้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และต่อเนื่อง
  - 2.7 จัดสาระที่เรียนรู้ให้สัมพันธ์กับการเรียนรู้อื่น ๆ
3. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการ ดังนี้
  - 3.1 เลือกวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน
  - 3.2 เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ว่ามุ่งไป ทิศทางใด เน้นคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม
  - 3.3 ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ โดยยึดหลัก ความแตกต่างระหว่างบุคคล
  - 3.4 เน้นกิจกรรมที่ทำงานเป็นทีมมากกว่าทำงานตามลำพัง
  - 3.5 กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติต้องนำเทคนิควิธีการต่างๆ มาเป็นเครื่องมือให้ ผู้เรียนบรรลุตามผลการเรียนรู้
  - 3.6 กิจกรรมที่ปฏิบัติควรสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและชีวิตจริง
  - 3.7 กิจกรรมที่ปฏิบัติมีทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน
  - 3.8 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและถ่ายทอดการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ๆ พร้อมทั้งทำให้เกิดความจำระยะยาว
  - 3.9 ตรวจสอบความเข้าใจ โดยให้ผู้เรียนสรุปความคิดรวบยอด รวมทั้งส่งเสริม ให้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับชีวิตและสิ่งที่จะเรียนต่อไป
4. วิเคราะห์กระบวนการวัดประเมินผล มีขั้นตอน ดังนี้
  - 4.1 วิธีการวัดและประเมินผล ต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

4.2 ใช้วิธีการวัดที่หลากหลาย

4.3 เลือกใช้เครื่องมือที่มีความเชื่อมั่น

4.4 แปรผลการวัดและการประเมิน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุง

5. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้แหล่งความรู้ที่หลากหลาย ทั้งในและนอกห้องเรียน เช่น จากธรรมชาติรอบตัว อันมีความงาม ความจริง ความดี จินตนาการ เครือข่ายต่างๆ เป็นต้น

ฐาปกรณ์ วิแสง (2548, หน้า24) ได้เสนอขั้นตอนของการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. การพัฒนารายวิชาให้เป็นรายวิชาสหวิทยาการ
2. ประชุมครูผู้สอน
3. กำหนดแนวคิด
4. จัดทำตารางเนื้อหา
5. จัดทำคำอธิบายรายวิชา ตั้งชื่อวิชา และจำนวนเวลาเรียน/สัปดาห์
6. ออกแบบกิจกรรม และสื่อการเรียนรู้
7. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสารการสอน

## 2. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

### 2.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความหมายที่ 1 คือ การนำตัวปัญหาเข้ามาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ การเกิดคำถามที่ไม่มีคำตอบ ซึ่งชี้แนะให้ผู้เรียนไปสืบค้น นำไปสู่การเรียนรู้โดยไม่ได้คาดหวังถึงความรู้ของผู้เรียน (Albanese and Mitchell, 1993, p.1)

ความหมายที่ 2 คือ การเรียนที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงาน ที่มุ่งการเข้าใจ และการแก้ปัญหาซึ่งได้ประสบครั้งแรกในกระบวนการเรียน เป็นจุดรวมหรือสิ่งกระตุ้นการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา หรือทักษะในการให้เหตุผล เพื่อศึกษาหรือค้นหาความรู้ต่าง ๆ ที่ต้องการทำความเข้าใจกลไกการทำงานที่รับผิดชอบต่อปัญหา และหาวิธีแก้ปัญหา (Borrows and Temblyn, 1980, p.18)

ความหมายที่ 3 คือ วิธีการสอน ที่ใช้ปัญหาจากชีวิตจริงเป็นบริบทสำหรับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะในการแก้ปัญหาและการแสวงหาความรู้ที่จำเป็นตามหลักสูตร (Duch, 1995, p. 1)



ความหมายที่ 4 คือ การเรียนที่เริ่มต้นด้วยปัญหา การสอบถาม หรือปริศนาที่ผู้เรียนต้องการแก้ปัญหาเพื่อต้องการกระตุ้นให้ผู้เรียนระบุ ค้นคว้า โน้ตค้น และหลักการที่พวกเขาต้องการรู้เพื่อความก้าวหน้า โดยผ่านปัญหา ผู้เรียนทำงานเป็นที่มีการเรียนเล็ก ๆ ซึ่งเป็นการเรียนที่ได้ทักษะต่าง ๆ เช่น การติดต่อสื่อสาร การบูรณาการความรู้ และเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Allen and Duch, 1998, p.1)

ความหมายที่ 5 คือ กระบวนการของการสำรวจ เพื่อจะตอบคำถามสิ่งที่อยากรู้หรืออยากเห็น ข้อสงสัยและความไม่มั่นใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจน มีความยากหรือมีข้อสงสัย สามารถตอบคำถามได้หลายคำตอบ (Barell, 1998, p.7)

ความหมายที่ 6 คือ การเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน (Learn to Learn) โดยนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหา โดยบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้ต้องเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสัมพันธ์กับนักเรียน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่นักเรียนจะได้มาและพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยชี้นำตนเองได้ (Gallagher, 1997, pp.332 – 362)

ความหมายที่ 7 คือ การเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล การสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ เพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ และ Majumder Basanti, 2544, หน้า42)

ความหมายที่ 8 คือ การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครุณานักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือ จัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา หรือฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา เกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (ทีศนา เขมมณี, 2545, หน้า136)

ความหมายที่ 9 คือ รูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์

และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้ (มัณฑรา ธรรมบุศย์, 2545, หน้า11-17)

ความหมายที่ 10 คือ วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหา เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการหลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยมีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า16)

ความหมายที่ 11 คือ วิธีการเรียนวิธีหนึ่งที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ใหม่ และใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนจะต้องพบในการปฏิบัติด้วยตนเอง ในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม โดยครูเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียน การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาได้ตามที่ต้องการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น มีการตัดสินใจที่ดี ตลอดจนสามารถนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (เบญจวรรณ อ่วมมณี, 2549, หน้า49)

ความหมายที่ 12 คือ การเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ ความเข้าใจด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้สืบค้นด้วยตนเอง เพื่อจะได้พบคำตอบของปัญหานั้น ซึ่งกระบวนการหาความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill) (เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า34)

ความหมายที่ 13 คือ วิธีการสอนที่นักเรียนเป็นกลุ่มย่อยเรียนรู้โดยใช้ประเด็นสำคัญ ในกรณีปัญหาที่เป็นจริงหรือกำหนดขึ้น เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองโดยการสืบค้นหาความรู้หรือทักษะต่างๆ แล้วนำความรู้ที่ค้นหามาเล่าสู่กันฟังพร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายร่วมกันเรียนรู้ แล้วสรุปเป็นความรู้ใหม่ (สำราญ บุญธรรม, 2550, หน้า37)

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยยึดปัญหาเป็นฐาน คือการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เริ่มต้นด้วยปัญหา สถานการณ์ปัญหา หรือสถานการณ์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ ใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา เป็นการสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม แสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยสืบค้นข้อมูลที่ต้องการจากแหล่งวิทยาการต่างๆที่หลากหลาย แล้วนำความรู้ที่ค้นหามาเล่าสู่กันฟังพร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายร่วมกันเรียนรู้แล้วสรุปเป็นความรู้ใหม่ เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนา นักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่นักเรียนจะได้มา รู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

และมีการเรียนเป็นรายบุคคล โดยผู้สอนจะเป็นเพียงผู้กระตุ้น สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

## 2.2 แนวคิดและหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ อยู่ 2 ประการ คือ การเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (มนสภรณ์ วิฑูรเมธา, 2549, ออนไลน์ อ้างถึงในจันทิมา สำนักโหนด, 2551, หน้า23-24) การเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือ

### 2.2.1 ทฤษฎีมนุษยนิยม

เชื่อว่า เป้าหมายของการศึกษา คือ การอำนวยความสะดวกให้นักเรียนเห็นการเปลี่ยนแปลงในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องได้อย่างมั่นคง มีการเรียนรู้ และรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร เน้นกระบวนการเรียนรู้ (Learning process) เป้าหมายการศึกษา คือการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้บุคคลมีพัฒนาการและเจริญเติบโตไปสู่การทำงานได้เต็มศักยภาพ หลักการพื้นฐานของการศึกษาแบบมนุษยนิยม ที่ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ นั้นสรุปได้จากแนวคิดของ มาสโลว์ โรเจอร์ส และคอมส์ (สุรงค์ ใศวตระกูล, 2545, หน้า337) ดังนี้

1. นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีต่อเมื่อความจำเป็นพื้นฐาน 4 ประการแรกตามหลักของมาสโลว์ (Maslow) ของนักเรียนได้รับการตอบสนอง
2. ความรู้สึกมีความสำคัญเท่ากับความจริง ฉะนั้นการเรียนรู้ ควรจะรู้สึกอย่างไร มีความสำคัญเท่ากับการเรียนรู้ว่า ควรจะคิดอย่างไร
3. นักเรียนจะเรียนรู้ก็ต่อเมื่อบทเรียนที่นักเรียนสนใจ และต้องการจะเรียนรู้
4. การเรียนรู้เรื่องกระบวนการเรียนรู้ ว่าควรจะเรียนรู้อย่างไร มีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้เนื้อหาความจริงต่างๆ
5. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อนักเรียนไม่รู้สึกว่าตนถูกคุกคามหรือหวาดกลัว
6. การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน มีความหมายและมีประโยชน์มากกว่า การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยผู้อื่น

ในการจัดการเรียนรู้ครูควรมีกิจกรรม ดังต่อไปนี้

1. ครูสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้รับรู้ สัมผัสกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนเป็นสำคัญ
2. ครูจะเปิดเผย ยอมรับความรู้สึกของตนเอง จริงใจในการสร้างสัมพันธภาพกับนักเรียน
3. ครูยอมรับนักเรียนอย่างที่เขาเป็น เข้าใจความรู้สึกของนักเรียน

4. จัดทรัพยากรแหล่งเรียนรู้ให้พร้อม ครูต้องจัดสรรเอกสาร ตำรา เครื่องใช้สถานที่ ปฏิบัติงาน ให้มีความพร้อมให้นักเรียนได้เลือกใช้แต่ไม่บังคับ
5. ครูไม่ใช้การบรรยาย ไม่ใช้เกณฑ์ภายนอกมาตัดสินมาประเมินผลการเรียนรู้นักเรียน
6. สร้างบรรยากาศในชั้นเรียน และสร้างสัมพันธ์ภาพกับนักเรียนที่ส่งเสริมแรงจูงใจ พื้นฐานของนักเรียน
7. ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียน คือนักเรียนมีการปรับตัว ริเริ่มด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบในตนเองมีการสร้างสรรค์งาน ซึ่งการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางนี้ มีการกระตุ้น สนับสนุนใช้ความคิดของนักเรียน และเห็นความสำคัญของการยอมรับนักเรียน

#### 2.2.2. การเรียนรู้แบบเอกัตภาพ

เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่วัตถุประสงค์ของนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือการจัดการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกันให้แก่ นักเรียน เทคนิคการสอนอาจใช้อย่างเดียวหรือหลายอย่าง รวมกันโดยเปิดโอกาสให้นักเรียน ระบุเป้าหมายเลือกวิธีการเรียนเลือกสื่อและอุปกรณ์การเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

2.2.3 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) คือ ขบวนการเรียนรู้โดยใช้ “ปัญหา” เป็นฐาน ในการแสวงหาความรู้ด้วยกลวิธีการหาข้อมูลเพื่อพิสูจน์ สมมติฐานอันเป็นการแก้ปัญหา นั้น โดยผู้เรียนจะต้องนำปัญหาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ความคิดที่มีเหตุมีผล และมีการแสวงหาความรู้ใหม่ ขบวนการเรียนรู้แบบ Problem – based สามารถเกิดขึ้นได้กับการเรียนรายบุคคล หรือการเรียนรู้อกลุ่มย่อยได้ แต่การเรียนแบบกลุ่มย่อยจะช่วยให้รวบรวม แนวความคิดในการแก้ปัญหาได้กว้างขวางมากกว่า

2.2.4 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – Directed Learning) คือ ขบวนการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนมี เสรีภาพในการใช้ความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้อง รับผิดชอบทั้งในด้านการกำหนดการดำเนินงานของตนเอง ยอมรับความรับผิดชอบของตนเองที่มี ต่อกลุ่ม คัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการประเมินตนเอง ตลอดจนการ วิพากษ์วิจารณ์งานของตนเองด้วย

2.2.5 การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย (Small – Group Learning) การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เป็น วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม และยอมรับ ประโยชน์ของการทำงานร่วมกันให้ค้นคว้าหาแนวความคิดใหม่ๆ

สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดทฤษฎีของกระบวนการสร้างความรู้ ใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิม ที่มีอยู่ในตัวเอง เชื่อว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ ได้เมื่อมีการลงมือ

กระทำด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างทางปัญญาในการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งการที่จะแก้ปัญหาได้ ต้องอาศัยข้อมูลเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้หลักการเรียนรู้แบบยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ นักเรียนได้สัมผัสจริงกับปัญหาที่จะพบได้ในสถานการณ์จริงเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ นักเรียนจะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน โดยการสร้างบรรยากาศและการจัดหาทรัพยากรและเลือกสื่อให้เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และทำให้นักเรียนเกิดวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้

### 2.3 กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

บาร์โรว (Barrow, 1985, pp.112-119) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับปัญหาเป็นอันดับแรก
2. แก้ปัญหาด้วยเหตุผลทางคลินิกอย่างมีทักษะ
3. ค้นหาคำถามต้องการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์
4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
5. นำความรู้ที่ได้มาใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหา
6. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้ว

สเปนซ์ (Spence, 2006, : Web Site) ระบุขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการเรียน การสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานหรือ Problem-based Learning (PBL) รวม 6 ขั้นตอนหลักคือ

1. สำรวจประเด็นที่เป็นปัญหา (Explore the Issues)
2. นิยามปัญหา (Define the Problem)
3. สืบเสาะหาทางแก้ปัญหา (Investigate Solutions)
4. ศึกษาวิจัยหาทางแก้ปัญหา (Research the Knowledge)
5. เขียนแนวทางแก้ปัญหาเป็นลายลักษณ์อักษร (Write your Solution)
6. ทบทวนการปฏิบัติงาน (Review your Performance)

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543, หน้า63) มีความเห็นว่า ขั้นตอนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 4 ขั้นตอนคือ

1. นำเสนอสถานการณ์
2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย ได้แก่ ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหาคำหนดประเด็นการเรียน
3. กิจกรรมการเรียนระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ การบรรยายพิเศษ ห้องสมุด ตำราต่างๆ ศึกษานอกสถานที่ เอกสารที่จัดเตรียม
4. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย ได้แก่อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รวบรวมความรู้ วิเคราะห์และ ใช้ความรู้แก้ปัญหา สรุปความรู้

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2544, หน้า43) ได้กล่าวถึงกระบวนการ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับปัญหาเป็นอันดับแรก
2. แก้ปัญหาด้วยเหตุผลทางคลินิกอย่างมีทักษะ
3. ค้นหาความต้องการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์
4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
5. นำความรู้ที่ได้มาใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหา
6. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้ว

วิชเนย์ ทศตะ (2547, หน้า14) มีความเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนแบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจศัพท์และความหมายต่างๆ ของถ้อยคำ แนวคิด และมนทัศน์ต่างๆ ให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้พื้นฐาน
2. ระบุประเด็นปัญหาตามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อปัญหาที่ถูกต้องและสอดคล้องกัน
3. วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ โดยใช้ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และมี วิจารณ์ญาณ
4. ตั้งสมมติฐานโดยกำหนดกลไก อย่างสมเหตุสมผล
5. จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พิจารณาเพื่อหาข้อยุติสมมติฐานที่ปฏิเสธได้
6. สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน
7. หาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอื่นนอกกลุ่มจากตำรา เอกสารต่างๆ ทางวิชาการและ ผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. รวบรวม สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ที่ได้พร้อมกับทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ นำมาเสนอต่อสมาชิกกลุ่มเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล
9. สรุปข้อมูลใหม่ที่ได้จากการศึกษารวมทั้งแนวทางในการนำความรู้และหลักการนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้

พลสันต์ โพธิ์ศรีทอง (2548, หน้า186-187) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ในกลุ่มย่อย (Small Group Learning) โดยนักเรียนจะเรียนรู้จากกรณี (Case study) หรือจากสถานการณ์ (Scenario) ที่กำหนดมาให้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตนเอง ได้กำหนดไว้ในแต่ละเรื่อง โดยมีขั้นตอนของการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กลุ่มนักเรียนจะต้องทำความเข้าใจคำศัพท์ ข้อความ แนวคิดที่ปรากฏอยู่ในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อนโดยอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมของสมาชิกภายในกลุ่ม หรือจากเอกสารตำราแหล่งวิทยากรและสื่อต่างๆ

ขั้นที่ 2 เป็นการอธิบายปัญหาร่วมกันของสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อให้ทุกคนเกิดความเข้าใจ และมีความเห็นสอดคล้องกันว่า มีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดบ้างที่กล่าวถึงในปัญหานั้น และจำกัดขอบเขตปัญหานั้นให้ชัดเจน

ขั้นที่ 3 และ 4 สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เหตุผลและพื้นฐานความรู้เดิมของสมาชิกเพื่อให้ได้แนวความคิด และข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหา สมาชิกของกลุ่มจะต้องระดมความคิดเกี่ยวกับกระบวนการและกลไก ที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาเพื่อสร้างสมมติฐานที่สมเหตุสมผลให้มากที่สุดจึงเรียก 2 ขั้นนี้ว่าขั้นวิเคราะห์ปัญหาและขั้นตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหานั้น

ขั้นที่ 5 เป็นการจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน โดยอาศัยข้อมูลข่าวสารต่างๆรวมทั้งความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อคัดข้อสมมติฐานที่เป็นไปไม่ได้ออกไป และเลือกเอาข้อสมมติฐาน ที่มีความเป็นไปได้ไว้ศึกษาต่อไป

ขั้นที่ 6 เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยสมาชิกในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบและวิเคราะห์ว่าการจะพิสูจน์หรือทดสอบสมมติฐานที่ได้เลือกไว้จำเป็นต้องหาข้อมูล ข่าวสารหรือความรู้ในเรื่องใดบ้างมาเพิ่มเติม ด้วยการเขียนวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ออกมาเป็นข้อ ๆ เช่น ต้องการเขียนเป็นแผนการเรียนการสอนออกมาต้องใช้เทคนิควิธีการเรียนการสอน การวัดผลอย่างไรบ้าง สื่อต่างๆ ต้องการใช้อะไรบ้างและมากน้อยเพียงใด เป็นต้น

ขั้นที่ 7 เป็นขั้นการรวบรวมข้อมูล ข่าวสารและความรู้จากแหล่งต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในขั้นที่ 6 โดยสมาชิกจะแบ่งกันไปแสวงหาข้อมูล ข่าวสารความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งวิทยาการ (Resource) ต่างๆ ได้แก่ เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ และนำมาเสนอต่อกลุ่มเพื่อใช้ตอบคำถาม หรืออธิบายในข้อปัญหาที่ต้องการแก้ไข เช่น เพื่อนำมาเขียนเป็นแผนการสอน หรือเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดเทคนิคการสอน การวัดผล การใช้สื่อ เป็นต้น

ขั้นที่ 8 เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลใหม่ที่ได้พร้อมทั้งทดสอบสมมติฐาน โดยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะนำข้อมูลข่าวสารที่ค้นคว้ามาได้เสนอต่อกลุ่ม เพื่อร่วมกันพิจารณาตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้นั้นเพียงพอต่อการทดสอบสมมติฐานหรือไม่ หากกลุ่มพบว่ายังขาดข้อมูลในส่วนใดก็จะต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติมให้ครบถ้วน จากนั้นก็ทำการพิสูจน์หรือทดสอบสมมติฐานให้เกิดความมั่นใจร่วมกันทั้งกลุ่ม

ขั้นที่ 9 เป็นขั้นให้ข้อสรุปและหลักการที่ได้จากการศึกษาปัญหา โดยกลุ่มจะสรุปเนื้อหาสาระและหลักการต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหา รวมทั้งสรุปแนวทางในการนำความรู้ และหลักการนั้นไปใช้ในคราวต่อไป

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550, หน้า8) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา ค้นคว้าทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ ครูคอยช่วยเหลือ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่ม ให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหา แหล่ง ข้อมูล

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง



ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อาจระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

เอมอร์ จรัสพันธ์ (2550, หน้า38) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา หรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 2 ระบุปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 5 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้จากขั้นที่ 4

ขั้นที่ 6 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้อมา

ขั้นที่ 7 จัดทำข้อสรุปหลักการที่ได้จากการศึกษาปัญหา

ขั้นที่ 8 นำเสนอการสรุปเนื้อหาสาระ และประเมินผลงานโดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้

คำแนะนำ

สำราญ บุญธรรม (2550, หน้า 43) เสนอขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้การสอนดังนี้

1. ทบทวนความรู้เดิม โดยใช้แบบฝึกหัดหรือใบงาน นักเรียนช่วยหาคำตอบ
2. ศึกษาปัญหาจากบัตรสถานการณ์ โดยวิเคราะห์แยกแยะเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา
3. สิ่งที่ต้องการทราบ วิธีการค้นหาคำตอบแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงวิธีการหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ
4. เสนอผลงาน โดยส่งตัวแทนรายงาน
5. แต่ละกลุ่มคิดโจทย์ปัญหา แลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่น แล้วตรวจสอบคำตอบ
6. สรุปองค์ความรู้ และเสนอแนะการปฏิบัติงาน

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีหลายขั้นตอน ในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องกำหนดขั้นตอนให้เหมาะสมกับนักเรียน ระดับชั้น สาระวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระในการเรียนแต่ละครั้ง สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าประยุกต์รูปแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้เป็นกรอบความคิดในการวิจัย ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว เพราะเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเกินไป มี 5 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 เสนอสถานการณ์ปัญหา
- ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา และตั้งสมมติฐาน
- ขั้นตอนที่ 3 กำหนดวิธีการเรียนรู้ และรวบรวมข้อมูล
- ขั้นตอนที่ 4 อภิปราย และสรุปความรู้ใหม่
- ขั้นตอนที่ 5 นำเสนอผลงาน และประเมินผลงาน

## 2.4 บทบาทผู้สอน และผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

### 2.4.1 บทบาทผู้สอน

การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนจะมีบทบาทที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม คือไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ให้ความรู้ ถ่ายทอดความรู้อแก่ผู้เรียน เพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เสริมสร้างสติปัญญาในระดับสูง เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน สร้างบทเรียนที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาที่เป็นแนวคิดสำคัญของปัญหานั้น ตลอดจนการประเมินผลการเรียน

**การเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน** การที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้น ผู้สอนจะต้องมีด้วยกัน 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญ (Resource Person) เป็นผู้ให้ความรู้แก่ผู้เรียนในแขนงที่ตนเชี่ยวชาญ จะสอนเมื่อเป็นความต้องการของผู้เรียนและสอนในขอบเขตเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการ
2. ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator or Tutor) ผู้สอนจะต้องมีสมรรถภาพในการช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ โดยมีความสามารถในการแนะนำ (Guide) ไม่ใช่ชี้นำ (Direct) อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (Facilitator Learning) ไม่ใช่ให้ความรู้ (Dispense Information) ผู้สอนจะต้องทำให้ผู้เรียนในกลุ่มเรียนรู้จากปัญหา มีกิจกรรมที่แข่งขันและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง ความสามารถของผู้สอนเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของคุณภาพและความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ผู้สอนยังมีบทบาทในการสอนแบบ Tutor (Small Group Tutorial) ที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการคิด การให้เหตุผล ดังนั้นผู้สอนควรมีบทบาทของ Tutor คือ

1. พยายามทำให้เกิดโยนิโสมนสิการ คือการถาม หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดใคร่ครวญ ตรึกตรองตลอดการเรียน ใช้คำถามนำและคำถามปลายเปิด
2. ต้องแนะนำให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ทีละขั้น
3. ส่งเสริมผลักดันให้เกิดความรู้ความเข้าใจในระดับที่ลึกซึ้ง

4. หลีกเลี่ยงการให้ความเห็นต่อการอภิปรายของผู้เรียนผิดหรือถูก การบอกข้อมูล ข่าวสาร แต่ให้ผู้เรียนไปค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งอื่น เช่น ตำรา วารสาร เป็นต้น
5. จัดสภาพการเรียนไม่ให้ผู้เรียนเบียด ร่วมกันอภิปราย ได้ตอบกันระหว่างผู้เรียนจัด ลิงแวดล้อมให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น ปลอดภัย ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความพอใจ และ ไม่กลัวต่อการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็น
6. การตัดสินใจที่เกิดขึ้นทั้งหมด ควรเกิดขึ้นโดยกระบวนการกลุ่ม อาจารย์เป็นผู้ดูแลให้ ทุกคนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมของกลุ่ม
7. ช่วยผู้เรียนสะท้อนประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีอยู่
8. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ
9. เป็นพี่เลี้ยงดูแลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน และให้การอภิปรายอยู่ในกรอบ ที่กำลังศึกษา
10. ตั้งประเด็นที่จำเป็นในการพิจารณาและอภิปรายร่วมกัน
11. กระตุ้นและให้การสนับสนุนผู้เรียน
12. ให้แนวทางในการค้นคว้าหาความรู้ ตลอดจนกระบวนการเรียนอย่างระมัดระวัง

#### 2.4.2 บทบาทผู้เรียน

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ดังนั้นลักษณะผู้เรียนที่เรียนด้วยการใช้ปัญหาเป็น ฐาน จะประสบความสำเร็จผู้เรียนจะต้องมีลักษณะ 5 C ดังนี้ (ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์, 2537, อ้างถึงในทิวรรณ จิตตะภาค, 2548, หน้า15-17)

1. **ความรู้ความสามารถ (Competence)** ความรู้ความสามารถเดิมที่เหมาะสมกับปัญหา ที่จะเรียน เป็นสิ่งสำคัญ เพราะถ้าผู้สอนเตรียมปัญหาที่ยุงยากซับซ้อน ไม่สัมพันธ์กับความรู้เดิม ของผู้เรียนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนเกิดความลำบากและเสียเวลามากในการกำหนดทิศทางการ แสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหานั้น
2. **ความสามารถในการติดต่อกับผู้อื่น (Communication)** เนื่องจากการเรียนการสอน เป็นกลุ่มย่อย การติดต่อสื่อสารจะช่วยให้การเรียนรู้ในกลุ่มมีประสิทธิภาพ
3. **ความตระหนักในความสำคัญ (Concern)** ผู้เรียนควรตระหนักถึงความสำคัญใน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย

4. **ความกล้าในการตัดสินใจ (Courage)** การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องมีการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจในข้อมูลนั้น ดังนั้นผู้เรียนจะต้องมีความกล้าในการตัดสินใจ เช่น ตัดสินใจตั้งสมมติฐานเพื่อนำมาแก้ปัญหา

5. **ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity)** มีความสำคัญยิ่งที่จะต้องสร้างให้เกิดขึ้นและต้องใช้เวลาในการพัฒนา ซึ่งจะช่วยให้พัฒนาให้เกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์เพิ่มขึ้น นอกจากบทบาทที่ผู้เรียนต้องเรียนด้วยวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ผู้เรียนจะต้องเรียนเป็นกลุ่มย่อย ประมาณ 6 – 8 คน ดังนั้นบทบาทของผู้เรียนในกลุ่มย่อยจึงเป็นเรื่องสำคัญมาก ที่จะทำให้การทำงานบรรลุตามวัตถุประสงค์

**บทบาทของผู้เรียนในกลุ่มย่อย** บทบาทของผู้เรียนในกลุ่มย่อย เป็นกระบวนการหนึ่งของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผู้เรียนจะต้องมีบทบาทร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับ ให้ความร่วมมือภายในกลุ่ม เพื่อสร้างวัตถุประสงค์การศึกษา ถกเถียง ต่อบทเพื่อสร้างกฎเกณฑ์ของกลุ่ม ร่วมกันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลพร้อมที่จะให้คำติชมอย่างเปิดเผยตรงไปตรงมาต่อสมาชิกของกลุ่มทุกคนและต้องมีความซื่อสัตย์ต่อกัน โดยทุกคนทำงานที่กลุ่มมอบหมายให้ตรงเวลาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย ของการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อย คือ การเรียนการสอนในระหว่างสมาชิกด้วยกัน เป็นกลุ่มร่วมมือกันทำงานทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน จะต้องมีผู้ทำหน้าที่เป็นผู้นำกลุ่มในการดำเนินการเรียนการสอน ได้แก่ ประธาน และ เลขานุการของกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องผลัดกันเป็นผู้นำกลุ่ม เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการเป็นผู้นำกลุ่มได้ทั่วทุกคน

## 2.5 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

การประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต้องใช้เครื่องมือการประเมินผลสอดคล้องกับแนวทฤษฎีที่ต้องใช้ มีการบูรณาการวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เข้าไว้เป็นการพัฒนาแผนการเรียนรู้ ต้องมีกระบวนการประเมินผลอย่างต่อเนื่องด้วย การประเมิน 5 แบบ ได้แก่

1. การใช้แฟ้มงานการเรียนรู้ (The Learning Portfolio)
2. การบันทึกการเรียนรู้ (Learning Log)
3. การประเมินตนเอง (Self Assessment) ข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน (Peer Feedback)
4. และการประเมินผลรวมยอด (Overall Evaluation)
5. จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

บารเรลล์ (Barell, 1998, pp.159 -160 อ้างถึงใน จันทิมา สำนักโหนด, 2551, หน้า28) กล่าวว่าการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะดังนี้

1. ประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่ประเมินผลด้วยการสอบเพียงอย่างเดียวและไม่ควรประเมินผลแค่ตอนจบบทเรียนเท่านั้น
2. ประเมินผลจากสภาพจริง โดยให้มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียนที่สามารถเจอในชีวิตประจำวัน
3. ประเมินผลที่ความสามารถที่แสดงออกมาหรือจากการทำงาน ที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในความคิดรวบยอด

วัชรภา เล่าเรียนดี (2547, หน้า99) กล่าวถึง การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะดังนี้

1. ให้เสนอรายงานการดำเนินการแก้ปัญหา ทั้งที่เป็นงานเดี่ยวและงานกลุ่ม
2. ตรวจสอบการเขียนบันทึกผลการเรียนรู้ของตนเอง ของนักเรียนแต่ละคน
3. ใช้แบบประเมินโดยให้เพื่อนประเมินกันและกัน ซึ่งต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน
4. ใช้แบบสังเกตประเมินผลระหว่างการเรียนรู้
5. ทดสอบด้วยการให้วิเคราะห์ปัญหา คิดหาแนวทางการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา เป็นรายบุคคลโดยกำหนดปัญหาให้ปฏิบัติตามขั้นตอน
6. สัมภาษณ์เป็นรายบุคคล
7. ใช้ข้อสอบ

สรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ปัญหากระตุ้นการเรียนรู้ และวิธีแสวงหาความรู้ ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือการสอนการแก้ปัญหา Problem Solving Method ซึ่งฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นแล้ว ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ การสังเคราะห์ และประเมินผล ครูจึงควรติดตามดูแลและส่งเสริม การปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย และรายบุคคล มีการประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้า ประเมินผล การจัดการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการประเมินจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมิน การทำงานกลุ่ม แบบประเมินการนำเสนอผลงาน แบบประเมินทักษะการทดลอง แบบประเมินการร่วมอภิปราย แบบประเมินผลงาน/ชิ้นงาน และการประเมินผลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 2.6 ประโยชน์ และข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แสดงความ คิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ หรือข้อดี และข้อจำกัด ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

ตาราง 1 ประโยชน์ และข้อจำกัด ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน	ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นต่อ การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในด้านข้อมูล ข่าวสารในโลกปัจจุบัน</li> <li>2. เสริมสร้างความสามารถในการใช้ ทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</li> <li>3. ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้ และการคง รักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น สนับสนุนให้มีการ เรียนรู้อย่างลุ่มลึก (Deep Approach) เกิดเป็น การเรียนรู้อย่างแท้จริง</li> <li>4. ทำให้เกิดความร่วมมือสนับสนุนมากกว่า การแข่งขัน ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ซึ่งมี ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากกว่า การ ทำงานเดี่ยว</li> <li>5. ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม หรือ แบบสหสาขาวิชา</li> <li>6. ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยตรง ทำให้ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา สามารถถ่ายโยง ไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้</li> <li>7. พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ การ ติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอน และบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก จำเป็นต้องมีการอบรมก่อนที่จะวางแผนและจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>2. ผู้สอนต้องมีความชำนาญในการเตรียมและ เลือกสื่อการเรียน ต่างๆ จึงทำให้การเรียน การสอนบรรลุวัตถุประสงค์</li> <li>3. ความพร้อมด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ต่างๆ เช่น ห้องประชุมกลุ่มย่อย ห้องสมุด อุปกรณ์ช่วยสอน</li> <li>4. การขาดความมั่นใจของผู้เรียนอาจใน ความรู้ที่ตนค้นคว้ามา เพราะไม่สามารถกำหนด วัตถุประสงค์ได้อย่างชัดเจนทำให้เกิด ความเครียดซึ่งมีผลกระทบในทางลบเกี่ยวกับ การเรียนได้</li> <li>5. ใช้เวลาเพิ่มขึ้น เพราะต้องค้นคว้าศึกษา ด้วยตนเอง เมื่อเทียบกับการเรียนโดยการ ฟัง บรรยาย ฝ่ายผู้สอนจะต้องใช้เวลา ค่อนข้างมาก ในช่วงเตรียมการเป็นTutor ใน กลุ่มย่อย เป็นต้น</li> </ol>

ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
<p>8. พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การหาข้อสรุปเมื่อมีความขัดแย้งเป็นต้น</p> <p>9. ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ซึ่งในหลักสูตรไม่ได้เปิดโอกาสให้</p> <p>10. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้อย่างมีโครงสร้างง่ายต่อการระลึกได้และการนำมาใช้</p> <p>11. สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาไปเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learner) ส่งผลให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพ</p> <p>12. ครูและผู้เรียนสนุกกับการเรียน ในส่วนผู้เรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนเพราะได้มีบทบาทในการเรียนรู้เอง (Play Active Part) เช่นการอภิปรายถกเถียงในระหว่างการทำกลุ่มย่อย ฝ่ายครูเห็นพัฒนาการทางด้านความคิดและทักษะต่างๆ ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน นอกจากนี้ครูยังได้มีโอกาสเรียนรู้ข้ามสาขาที่ตนชำนาญ โดยเรียนรู้ไปกับผู้เรียน สามารถเห็นความเชื่อมโยงของศาสตร์ต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น ทำให้เกิดความคิดกว้างไกล</p>	<p>7. ในกรณีที่จำนวนผู้เรียนมาก ต้องการการลงทุนมาก ทั้งวัสดุ เวลา และยากในการบริหารจัดการแต่สามารถเป็นไปได้</p> <p>8. ไม่ได้ได้รับการสนับสนุนจากผู้อำนาจในการจัดการศึกษา เช่น ผู้บริหารที่ไม่เข้าใจ หรือไม่มีความรู้เรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อาจมองว่าครูไม่สอนหนังสือ ปล่อยให้ นักเรียนค้นคว้ากันเอง ซึ่งอาจทำให้ผู้สอนเกิดความท้อแท้และหมดกำลังใจที่จะใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</p>

### 3. แนวคิดเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน

ปัญหาภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาสำคัญที่กำลังส่งผลกระทบต่อทุกคนบนโลก ดังพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่พระราชทานแก่บุคคลคณะต่างๆ ที่เข้าเฝ้าถวายชัยมงคล ณ ศาลาดุสิดาลัย สวนจิตรลดา เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2532 ตอนหนึ่งว่า “บางคนเขาบอกว่าฝรั่งมาชี้หน้า...บางกอกจะอยู่ใต้ทะเลภายในไม่กี่ปีน้ำก็จะท่วม ...เพราะว่าสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง...” (พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว, พระราชดำรัสพระราชทานแก่คณะบุคคล, 2532)

#### 3.1 ความหมายของภาวะโลกร้อน

ความหมายที่ 1 คือ ภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปรากฏการณ์ อันเนื่องจากการที่โลกไม่สามารถระบายความร้อนออกไปได้ จึงทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ปัจจุบันโลกของเรา กำลังถูกปกคลุมด้วยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Effect) ที่มากเกินไปจนสมดุลของธรรมชาติ ซึ่งก๊าซเรือนกระจกจะทำการเก็บกักความร้อนไม่ให้สะท้อนออกนอกผิวโลก ทำให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกเพิ่มสูงขึ้น (กัณฑ์ บุญประกอบ, 2549, หน้า1)

ความหมายที่ 2 คือ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ย ของอากาศใกล้พื้นผิวโลก และน้ำในมหาสมุทร กิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน คือ กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ การเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยตรง เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง และ การเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยทางอ้อม คือ การตัดไม้ทำลายป่าสำนักสิ่งแวดล้อม ( กองนโยบายและแผนงาน, 2550, หน้า10-11)

ความหมายที่ 3 ปรากฏการณ์โลกร้อน (Global warming) คือการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศใกล้พื้นผิวโลกและน้ำในมหาสมุทรตั้งแต่ช่วงครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษ ที่ 20 และมีการคาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2552, ออนไลน์)

สรุปได้ว่า ภาวะโลกร้อน เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากที่โลกไม่สามารถระบายความร้อนออกไปได้เนื่องจากมีก๊าซเรือนกระจกลอยไปปกคลุมและสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ ทำให้ทำให้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ถูกเก็บกักไว้ในโลก ไม่สามารถสะท้อนออกไป จึงส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น



### 3.2 สาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2532) ทรงมีพระราชดำรัส พระราชทานแก่บุคคล คณะต่าง ๆ ที่เข้าเฝ้าถวายชัยมงคล ณ ศาลาดุสิดาลัย สวนจิตรลดา เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2532 สาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนว่าเกิดจาก

- การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- การตัดต้นไม้ ทำลายพื้นที่ป่า
- การเผาเชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน น้ำมัน
- การผลิตพลังงานไฟฟ้า
- การประกอบอุตสาหกรรม

อดิศร เจียมจิต(2551, หน้า11-12) กล่าวว่าสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน เกิดจาก ก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มมากขึ้น โดยเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น

- การใช้พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล
- การตัดไม้ทำลายป่าและเผาป่าเพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่การเกษตร
- การเพิ่มขึ้นของก๊าซมีเทน จากการปลูกข้าว การเลี้ยงสัตว์
- การเพิ่มขึ้นของโรงงานอุตสาหกรรม
- การผลิตกระแสไฟฟ้า

### 3.3 ผลกระทบของการเกิดภาวะโลกร้อน

พงศ์ภัสสร เรื่องประดับ. (2550, หน้า11) กล่าวถึงผลกระทบของภาวะโลกร้อนดังนี้

1. ทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้น
2. ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
3. เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง และพื้นดิน
4. น้ำแข็งขั้วโลกละลาย
5. ทำให้สภาวะอากาศรุนแรง ประสบปัญหาสภาวะอากาศแปรปรวน

เพ็ญพิสุทธิ์ ไมตรีรัตน์ (2551, หน้า24) กล่าวถึงผลกระทบจากภาวะโลกร้อนดังนี้

1. เกิดการแปรปรวนของฤดูกาลต่าง ๆ
2. เกิดความแห้งแล้ง
3. เกิดคลื่นความร้อน
4. อุทกภัยต่าง ๆ

5. แผ่นน้ำแข็งละลาย
6. น้ำทะเลสูงขึ้น
7. เกิดโรคระบาด

หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ. (2552, หน้า7). กล่าวการศึกษาของสถาบันวิจัยเกษตรกรรม และสิ่งแวดล้อมฝรั่งเศส สัมภาษณ์พบว่า ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อทำให้ปลาเหลือตัวเล็กลง เนื่องจากแพ้กับอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้น และพบว่าบรรดาฝูงปลาพากันอพยพถิ่นและแหล่งวางไข่หนีน้ำที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น

จากการศึกษา จึงสรุปผลกระทบและปัญหาที่เกิดจากภาวะโลกร้อนได้โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่คือ

1. ผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม คือ
  - การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ
  - การเกิดน้ำท่วม และอุทกภัย
  - การละลายของแผ่นน้ำแข็งและน้ำแข็งขั้วโลก
  - การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล
  - การกัดเซาะพื้นดินของน้ำทะเล
  - การเกิดคลื่นความร้อน
  - การเกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ เช่น พายุ เฮอริเคน ความแห้งแล้ง เป็นต้น
2. ผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิต คือ
  - การเกิดปะการังฟอกสี
  - การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสัตว์ เช่น การอพยพย้ายแหล่งที่อยู่อาศัย
  - การเปลี่ยนแปลงของสัตว์บางชนิด เช่น เต่าทะเลบางพันธุ์
  - การเกิดโรคระบาด
  - การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ
  - การขาดแคลนอาหาร

### 3.4 แนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

นิตยสาร Time ฉบับวันที่ 9 เมษายน 2007 ได้แนะนำ คู่มือการเอาชีวิตรอดจากภาวะโลกร้อน (The Global Warming Survival Guide) 51 วิธีที่เราสามารถร่วมกันแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน ได้แก่

1. ใช้พลังงานชีวภาพ เช่น ไบโอดีเซลล์ เอทานอล ให้มากขึ้น
2. ลดการใช้พลังงานในบ้าน
3. เปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอดไฟแบบหลอด compact fluorescent light bulb (CFL) จะใช้ไฟเพียง 1 ใน 4 ของปกติ
4. การเปลี่ยนไปใช้ไฟแบบหลอด LED จะได้ไฟที่สว่างกว่า และประหยัดไฟฟ้ากว่าหลอดปกติ 40 %
5. ในอเมริกาได้มีการรณรงค์ให้เก็บ ภาษีคาร์บอน จากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> ลงราว 5%
6. บ้านหลังใหญ่กินไฟว่าการอยู่บ้านหลังใหญ่เกินความจำเป็น ส่งผลให้มีการใช้พลังงานมากกว่าที่ต้องการได้
7. ไม่ซักผ้าในน้ำอุ่น ตากผ้าแทนที่จะใช้เครื่องอบผ้าการวิจัยบอกว่าตลอดอายุการใช้งานของเสื้อ 1 ตัวจะปล่อย CO<sub>2</sub> จากการซัก รีด อบแห้ง ประมาณตัวละ 9 ปอนด์
8. รีไซเคิลเสื้อ ในบางบริษัทมีการรับบริจาคเสื้อที่ใช้แล้ว จะนำไปหลอมมาทำเป็นเส้นใยใหม่อีกครั้ง ซึ่งจะช่วยลดก๊าซเรือนกระจก ได้ถึง 71%
9. สร้างตึกสีเขียว ในการก่อสร้างบางตึกจะผสมคอนกรีต เข้ากับ slug (ของเสียที่ได้จากเหมือง) ซึ่งจะทำให้แข็งแรงขึ้น ลดการใช้พลังงานได้มากขึ้น

ไทย กู๊ดวิว (2552, ออนไลน์)เสนอการแก้ปัญหาโลกร้อนได้ดังนี้

1. เปลี่ยนหลอดไฟจากหลอดไส้เป็นฟลูออเรสเซนต์หนึ่งดวง จะช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 150 ปอนด์ต่อปี
2. ขับรถให้น้อยลงหากเป็นระยะทางใกล้ๆ สามารถเดินหรือขี่จักรยานแทนได้ การขับรถยนต์เป็นระยะทาง 1 ไมล์จะปล่อย คาร์บอนไดออกไซด์ 1 ปอนด์
3. รีไซเคิลให้มากขึ้น ลดขยะที่บ้านคุณให้ได้ครึ่งหนึ่งจะช่วยลด คาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึง 2400 ปอนด์ต่อปี
4. เช็คลมยางการขับรถโดยที่ยางมีลมน้อย อาจทำให้เปลืองน้ำมันขึ้นได้ถึง 3% จากปกติ น้ำมันทุก ๆ แกลลอนที่ประหยัดได้ จะลดคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ 20 ปอนด์
5. ใช้น้ำร้อนให้น้อยลงในการทำน้ำร้อน ใช้พลังงานในการต้มสูงมาก การปรับเครื่องทำน้ำอุ่น ให้มีอุณหภูมิและแรงน้ำให้น้อยลง จะลด คาร์บอนไดออกไซด์ได้ 350 ปอนด์ต่อปี หรือการซักผ้าในน้ำเย็น จะลดคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ปีละ 500 ปอนด์

6. หลีกเลี้ยงผลิตภัณฑ์ที่มีบรรจุภัณฑ์เยอะเพียงแค่ลดขยะของตนเอง 10 % จะลดคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 1,200 ปอนด์ต่อปี
  7. ปรับอุณหภูมิห้องให้เหมาะสม
  8. ปลุกต้นไม้การปลุกต้นไม้หนึ่งต้น จะดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 1 ตัน ตลอดอายุ
  9. ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ใช้ปิดทีวี คอมพิวเตอร์ เครื่องเสียง และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เมื่อไม่ใช้ จะลดคาร์บอนไดออกไซด์ได้นับพันปอนด์ต่อปี
- สามารถสรุปการลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้ดังนี้
1. ลดการใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิล
  2. ปลุกต้นไม้ รักษาสิ่งแวดล้อม
  3. ลดการใช้พลังงานทุก ๆ ด้าน
  4. ลดการการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์

#### 4. สารการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

##### 4.1 วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษา วิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมี ความยืดหยุ่นหลากหลาย
2. หลักสูตร และการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัด และความสนใจแตกต่างกัน ในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้
4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา
5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญ ที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต
7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

#### 4.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

##### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบ ต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

##### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจหลักการ และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่โน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากร ธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### 4.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร และการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติ และปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผน และสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

#### 4.4 ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลางสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

##### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

##### ตาราง 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อ การดำรงชีวิต	- ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในแต่ละท้องถิ่น มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
2. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	- การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ทำให้ทรัพยากร ธรรมชาติถูกใช้มากขึ้น เป็นผลทำให้ทรัพยากร ธรรมชาติลดน้อยลง และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป
3. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์	- ภัยพิบัติจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เป็นผลทำให้พืชและสัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์
4. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ ใฝ่ระวัง ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
5. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	- ร่วมจัดทำโครงการใฝ่ระวังรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน



## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1. งานวิจัยในประเทศ

อาภรณ์ แสงรัศมี. (2543, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาแก้ปัญหาโดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีการเรียนเป็นกลุ่มย่อยและมีการเรียนรู้ด้วยตนเองให้ผู้เรียนค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) วิเคราะห์ปัญหา 3) สร้างประเด็นการเรียน 4) ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม 5) การรวบรวมความรู้ และ 6) การสรุปความรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก และกลุ่มเปรียบเทียบด้วยวิธีการเรียนแบบปกติผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมาก

จิราวัฒน์ ต้นสกุล. (2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ป่าชายเลน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

1. พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยมีอัตราลดลงโดยตลอดและเป็นปัญหาสำคัญอันดับแรก ของวิกฤติปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยภาพรวมของจังหวัดพังงา
2. หน่วยการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ป่าชายเลน มีประสิทธิภาพ 85.60/80.67
3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อการอนุรักษ์ป่าชายเลนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหน่วยการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ป่าชายเลน มีประสิทธิภาพ 84.98/81.70
4. ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องป่าชายเลนในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ ด้านผลผลิต มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ยุรวุฒิ คล้ำยมงคล.(2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยการประยุกต์แนวความคิดการใช้ปัญหาเป็นหลัก ในการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ พบว่า

1. กระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวความคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมปัญหา 2) สร้างความเชื่อมโยงสู่ปัญหา 3) สร้างกรอบของการศึกษา 4) ศึกษาค้นคว้าโดยกลุ่มย่อย 5) ตัดสินใจหาทางแก้ปัญหา 6) สร้างผลงาน และ 7) ประเมินผลการเรียนรู้

2. คะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทางด้านทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียน หลังเรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รังสรรค์ ทองสุกนอก (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem Based Learning) เรื่อง ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) กำหนดกรอบของปัญหา 2) กำหนดและสร้างปัญหา 3) สร้างคำถามและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 4) กำหนดแหล่งข้อมูลจากปัญหา 5) กำหนดการประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น โดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้สูงขึ้น

วิชณี ทัศน. (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และแบบสืบเสาะหาความรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบด้วย 1) ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นตั้งสมมติฐานและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 4) ขั้นดำเนินการ 5) ขั้นนำเสนอผลงาน 6) ขั้นอภิปรายและร่วมกันสรุป 7) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความเข้าใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมินผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ที่จัดโดยใช้ปัญหาเป็นหลักและแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีผลการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักอยู่ในระดับดี ส่วนความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับพอใช้ ความคิดเห็นของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก นักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีความคิดเห็นต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมอันดับที่ 1 คือ การแก้ปัญหาน้ำเน่าเสียในคลองเจดีย์บูชา เป็นสิ่งที่ทุกคนในชุมชนต้องร่วมแรงร่วมใจกันจึงจะ

สำเร็จ นอกจากนี้ก็นักเรียนยังมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนส่วนใหญ่คือปัญหาขยะ น้ำเน่าคั่งวันพิษและเสียงรบกวน ซึ่งปัญหาเหล่านี้เกิดจากคนในชุมชนโดยทุกคนควรช่วยกันแก้ไข

สุธี พรรณหาญ. (2547, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการใช้ปัญหาเป็นหลักในการสอนเรื่อง ไฟฟ้า ของนักศึกษาศาสนาบ้านราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ พบว่า

1. วิธีการสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นหลัก เรื่องไฟฟ้า มี 7 ขั้นตอน คือ 1) ขึ้นนิยามปัญหา 2) ขึ้นวางแผน 3) ขึ้นสืบเสาะ 4) ขึ้นอธิบาย 5) ขึ้นนำเสนอ 6) ขึ้นขยายความรู้ 7) ขึ้นสรุปผล

2. ผลของการสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นหลักทำให้นักศึกษามีกระบวนการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนอยู่ในระดับดี มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมอยู่ในระดับสูง

3. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ทิวารวรรณ จิตตะภาค. (2548, บทคัดย่อ) ได้การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการสื่อสารด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning / PBL) พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 (ปวช.2) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 (ปวช.2) มีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

เอมอร จรัสพันธ์. (2548, หน้า79 – 83) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 88.89/83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เบญจวรรณ อ่วมมณี. (2549, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ค่าประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$  เท่ากับ 85.43 / 86.62

2) ผลการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

3) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง โดยมีความสามารถในการระบุปัญหา และเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สูงที่สุดในระดับที่เท่ากันเป็นลำดับที่หนึ่งและความสามารถในการนำเสนอโครงการอยู่ในระดับสูงเป็นลำดับสุดท้าย

4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยมาก โดยด้านบรรยากาศการเรียนรู้เห็นด้วยมากเป็นลำดับที่หนึ่ง นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริงจากแผนที่วางไว้ และมีความสุขสนุกสนานในกิจกรรมการเรียนรู้รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีความคิดเห็นว่าเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ หาวิธีการแก้ปัญหา วางแผนและปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหา และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้าย โดยมีความคิดเห็นว่าเป็นวิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ แม่น้ำท่าจีน และสิ่งแวดล้อม ทำให้เข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหา สาเหตุของปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น

จันทิมา สำนักโนน. (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ

สืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

## 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สคอลลารี. (Scolari, 1992 อ้างถึงในอาภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า52) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความต้องการข้อมูล และการใช้แหล่งข้อมูลของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักกับนักเรียนที่เรียนตามปกติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความต้องการข้อมูลและการใช้แหล่งข้อมูลของนักศึกษาแพทย์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยเซาเธิร์นอิลลินอย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต้องการใช้ข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ มากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีแนวโน้มจะเลือกแหล่งวิชาการต่าง ๆ ด้วยตนเองแต่กลุ่มที่เรียนแบบปกติจะทำการฟังคำแนะนำจากผู้สอนและกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก จะใช้บริการห้องสมุดและฐานข้อมูลมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

อัลบานเนส และมิเชล. (Albanese and Michel, 1993, abstract) ได้วิจัยเรื่อง การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) ผลของการวิจัย พบว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อวิเคราะห์บทวิจารณ์วรรณกรรมระหว่างประเทศ ตั้งแต่ปี 1977 ถึง 1992 เปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ PBL เป็นวิธีการสอนที่ให้มากกว่าการศึกษา และให้ความสนุกในการทดสอบเป็นรายบุคคล หรือการประเมินเป็นรายกลุ่ม นักศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) จะทำคะแนนได้ดีกว่า และมีกระบวนการหาเหตุผลและเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนปกติ

แคนเดลา. (Candela 1998 : อ้างถึงในจันทิมา สำนักโนน, 2551, หน้า67) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักกับการเรียนแบบบรรยาย ที่มีผลต่อคะแนนสอบในข้อสอบแบบตัวเลือกของนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 73 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเดียวกันแต่อยู่คนละวิทยาเขต โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและกลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน 10 รายการ ผลการศึกษาพบว่า

นักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่จากการวัดความพึงพอใจต่อวิธีการเรียนทั้งสองแบบ พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความคิดเห็นว่าการเรียนสับสนมากกว่า ทั้งนี้ผลมาจากนักศึกษา ผู้ช่วยพยาบาลไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมาก่อน

ฟอล์คเน. (Faulkne, 1999, อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า55) ได้ศึกษาผล การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นตอน การสอนประกอบด้วยการนำเสนอ สถานการณ์ปัญหา ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดประเด็นการเรียนรู้ อภิปรายแลกเปลี่ยน ความรู้ รวบรวมความรู้วิเคราะห์ และใช้ความรู้แก้ปัญหา สรุปความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน แบบใช้ปัญหาเป็นหลักอยู่ในระดับมาก

คอนเกอ. (Conger, 2000, หน้า43 อ้างถึงใน สุนทร ทองเนื้อแข็ง, 2548, หน้า41) ศึกษา การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนที่มีนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ พบว่า การเรียนโดยใช้ปัญหา เป็นหลัก ช่วยเพิ่มความสามารถในการวางแผน ออกแบบ และทำการทดลองสูงกว่าการเรียน แบบปกติ จากการศึกษางานวิจัยและผลการวิจัย พบว่าผลของการวิจัยที่พัฒนาผู้เรียนโดยการใช้ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นั่นคือ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้น อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา สามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ดีขึ้น สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และได้เรียนรู้ตาม ความต้องการของตนเอง พัฒนาระบบการทำงานเป็นกลุ่ม มีความสามารถในการสื่อสาร เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ ฝึกการตัดสินใจ สร้างปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม สามารถนำ

กระบวนการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการแก้ไขปัญหาที่พบและเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ทันเหตุการณ์

ดังนั้นการสร้างและใช้หน่วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาฐาน จึงเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้ ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทำงาน การเรียนรู้แบบกลุ่มและรายบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าความรู้จากแหล่งเรียนต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย ตามความต้องการและความสนใจ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต อีกทั้งยังส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น การกล้าตัดสินใจ กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน มีความรับผิดชอบ ตลอดจนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับนำไปประยุกต์ปรับเปลี่ยนเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตได้