

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดภูเก็ต ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.3 ลักษณะที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.5 บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3 การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 3.1 ความหมายของปัญหา
 - 3.2 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 3.3 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา
 - 3.4 การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning : PBL)

1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ช่วงแรกของศตวรรษที่ 20 นักการศึกษาชื่อ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ชาวอเมริกัน เป็นผู้คิดค้น วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา และเสนอแนวคิด การเรียนรู้เกิดจากการได้ลงมือทำ (Learning by doing) จากแนวคิดของดิวอี้ นำไปสู่รูปแบบการสอนต่างๆ ในปัจจุบัน รวมทั้ง รูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545)

PBL มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของมหาวิทยาลัย McMaster ที่ประเทศแคนาดา ได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการติว (tutorial process) ให้กับนักศึกษาแพทย์ฝึกหัด ต่อมาได้กลายเป็นรูปแบบการเรียนรู้ (Learning model) ที่ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาไปเป็นแบบอย่างในการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจาก ปลายปี ค.ศ. 1950 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นแห่งแรก ในช่วงปลาย ทศวรรษที่ 60 มหาวิทยาลัย McMaster ได้พัฒนาหลักสูตรแพทย์ที่ใช้ PBL ในการสอนเป็นครั้งแรก ทำให้มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วโลกว่า เป็นผู้นำทางด้าน PBL (world class leader) โรงเรียนแพทย์ที่มีชื่อเสียงอย่างเช่น Harvard Medical School และ Michigan State University, College of Human Medicine ก็ได้นำรูปแบบ PBL ไปใช้ จึงทำให้โรงเรียนแพทย์ใน มหาวิทยาลัยอื่นๆ ให้การยอมรับรูปแบบ PBL ในการสอนมากขึ้น จนกระทั่งกลางปี ค.ศ. 1980 เทคนิคการสอนโดยใช้รูปแบบ PBL ได้เริ่มขยายออกไปสู่การสอนในสาขาอื่นๆ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ เป็นต้น PBL จึงเป็นที่นิยม กันแพร่หลาย และมีการนำไปใช้สอนตามมหาวิทยาลัยต่างๆ มากขึ้น (วัลลี สัตยาสัย, 2547)

โรงเรียนแพทย์แห่งแรกในประเทศไทยที่นำ PBL มาใช้ คือ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเริ่มรับนิสิตรุ่นแรกในหลักสูตรนี้ในปี พ.ศ.2531 และต่อมาคณะ แพทยศาสตร์จากหลายมหาวิทยาลัยก็นำการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่นำมาปรับใช้ในหลายๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ได้เช่นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคม ศึกษาศาสนา และวัฒนธรรม ฯลฯ ซึ่งการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้รับการยอมรับว่า เป็นการเรียนการสอนที่ให้ประสบการณ์ท้าทายความคิด ลักษณะนิสัย และ การปฏิบัติร่วมกับการแก้ปัญหา เป็นการจูงใจผู้เรียนให้เรียนรู้การแก้ปัญหา โดยผ่านการค้นคว้าหา ความรู้และการเรียนด้วยการค้นพบด้วยตนเองและจากการทำงานกลุ่ม (รัชนิกร หงส์พนัส, 2547)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดมาจากนักการศึกษา จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ซึ่งเป็นผู้คิดค้นวิธีการสอนแบบแก้ปัญา และเสนอแนวคิด การเรียนรู้ เกิดจากการได้ลงมือทำ มีการพัฒนาเริ่มแรกโดยกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ และใช้กับกลุ่มนักศึกษา แพทย์ฝึกหัด และต่อมาได้เผยแพร่ไปสู่สาขาอื่นๆอีกมากมาย รวมทั้งสาขาวิทยาศาสตร์

1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในส่วนของความหมายที่ผู้ทำการวิจัยได้ ศึกษา มีนักวิชาการให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

กลุ่มนักวิชาการต่างประเทศ ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน สามารถสรุปลักษณะที่ได้ คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียน จากการเรียน (learn to learn) โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยจะมี การบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้นั้น จะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และมีความสัมพันธ์กับตัวนักเรียน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีการ มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ และพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่ สามารถเรียนรู้โดยชี้นำตนเองได้ เป็นขั้นตอนของกระบวนการการสำรวจ ทั้งนี้เพื่อตอบคำถามสิ่งที่ อยากรู้ อยากรู้เห็น หรือข้อสงสัย เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ส่วนปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจนมีความยากหรือมีข้อสงสัยมาก และ สามารถหาคำตอบได้หลายคำตอบ (Barrow,1980; Gallagher,1997; Torp and Sage, 1998; Barell, 2007) นอกจากนี้ยังมีเพิ่มเติมว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีลักษณะดึงดูดนักเรียน ให้เข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยครูจะเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำ และออกแบบสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ และส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจ มีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์จริง ที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเองและ บูรณาการสิ่งต่างๆ ที่เรียนรู้ใน โรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกัน ในขณะที่เรียนรู้นักเรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่ การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้ ในกระบวนการเรียนรู้ วิธีนี้ครูควรจะเป็นผู้ร่วมในการ แก้ปัญหา ที่มีหน้าที่สร้างความสนใจ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เป็น ผู้แนะนำและอำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ (Torp and Sage, 1998)

ทางด้านนักวิชาการของไทย ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิด ทฤษฎีแบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งเป็นการสร้างความรู้จากการใช้ปัญหาที่เกิดในชีวิตประจำวันเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ ผู้เรียนเกิดทักษะการในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่ม สารที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้หลักปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้อง อาศัยความเข้าใจ การเรียนรู้ และการแก้ปัญา โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง

หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ หรือให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยที่มิได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้ากับปัญหาที่ได้รับ (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545; ทิศนา ขมณี, 2553; วลี สัตยาชัย, 2547; สมศักดิ์ บุตรสาคร, 2554)และผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายเพิ่มเติมจาก สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ซึ่งได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีปัจจัยที่สำคัญ คือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของปัญหา ซึ่งสามารถสรุปได้ คือ 1) เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรืออาจมีโอกาสมองพบได้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน 2) เป็นปัญหาที่นักเรียนเกิดความสงสัย หรือให้ความสนใจที่ต้องการหาคำตอบ 3) เป็นปัญหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน 4) เป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม 5) เป็นปัญหาที่ได้ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักวิชาการท่านต่างๆ ผู้วิจัยนำมาเรียบเรียง สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นลักษณะของการจัดการเรียนการสอนโดยเริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นในการให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่หลากหลาย ซึ่งมีผลให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ และรู้จักการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และครูผู้สอนมีส่วนร่วมเพียงเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล

1.3 ลักษณะที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เนื่องจากรูปแบบการสอนมีการจัดกิจกรรมโดยอาศัยการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนได้เรียนในชั้นเรียน สถานการณ์ปัญหาต่างๆ โดยครูผู้สอนเป็นผู้คิดสร้างสถานการณ์หรือเรียบเรียงสถานการณ์นั้นให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามจากปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ และแสวงหาความรู้และทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งจะต้องผ่านขั้นตอนการแก้ปัญหาที่จัดไว้ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

มัทธา ธรรมบุศย์ (2545) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. การเรียน เกิดจากกลุ่มเรียนที่มีขนาดเล็ก
2. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือ ผู้ให้คำแนะนำ
3. ผู้เรียนจัดเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
4. มีการใช้ปัญหาเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่ใช้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจจะมีหลาย

คำตอบหรือแก้ไขได้หลายแนวทางเช่นกัน

6. ผู้เรียนมีกระบวนการแก้ไขปัญหามาจากการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง
7. มีกระบวนการประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการ

ลงมือปฏิบัติของผู้เรียน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ (2550) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสเกิดขึ้นจริง
3. ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตนเองค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีคำตอบหลากหลายองค์ความรู้และผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ นอกจากจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้ว ยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้ และบูรณาการทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด
6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผลเป็นการประเมินตามสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงาน ความก้าวหน้าของผู้เรียน

ดังนั้น สรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องมีสถานการณ์ที่ผู้สอนได้เรียบเรียง และมีปัญหาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ โดยปัญหาที่ได้ต้องเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันหรือสามารถเกิดขึ้นได้ ต้องมีกระบวนการกลุ่มจากกลุ่มขนาดเล็ก โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหาร คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ หรือสื่อด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก ความรู้ที่เกิดขึ้นได้หลังจากผ่านกระบวนการ ใช้ปัญหาเป็นฐาน และมีการประเมินผลตามสภาพจริง

1.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการจัดขั้นตอนการเรียนรู้ไว้หลายแบบ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมไว้ ดังนี้

ทอป และ เซจ (Torp and Sage, 1998) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้เป็น 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ขั้นนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเตรียมให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเป็นผู้เผชิญกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งขึ้นอยู่กับอายุ ความสนใจ ภูมิหลังของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนอภิปราย เกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนอย่างกว้างๆ ซึ่งจะต้องตระหนักว่าการเตรียมความพร้อมสำหรับการเตรียมเนื้อหา ก่อน เพราะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต่างจากการเรียนรู้แบบอื่นตรงที่ความรู้หรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะเป็นผลมาจากการการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา
2. ขั้นพบปัญหา ขั้นนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงบทบาทของตนในการแก้ปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะแก้ปัญหา ซึ่งครูอาจจะใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายและเสนอความคิดเห็นต่อปัญหา เพื่อมองเห็นถึงความเป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา
3. ขั้นนิยามว่าเรารู้อะไร (What We Know) เราต้องรู้อะไร (What We Need to Know) และแนวคิดของเรา (Our Ideas) ขั้นนี้มีความมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาสิ่งที่ตนรู้อะไรที่ต้องรู้ และแนวคิดอะไรที่ได้ จากสถานการณ์ปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ พิจารณาถึงความรู้ที่ตนเองมี ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา และเตรียมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรวบรวมข้อมูลเพื่อไปแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะความเข้าใจปัญหาและพร้อมสำรวจ ค้นหาหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา ครูจะให้นักเรียนได้กำหนดสิ่งที่ตนรู้จากสถานการณ์ปัญหา สิ่งที่จะต้องเรียนรู้เพิ่มเติมที่ จะมาส่งเสริมให้สามารถแก้ปัญหาได้
4. ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่เผชิญ กำหนดเงื่อนไขที่ขัดแย้งกับเงื่อนไขที่ปรากฏในสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ซึ่งช่วยให้ได้คำตอบของปัญหาที่ดี

5. ขั้นการค้นคว้า รวบรวมข้อมูลแล้วนำเสนอข้อมูล ขั้นนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผน และรวบรวมข้อมูล อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้ง เสนอข้อมูลนั้นต่อกลุ่ม และเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจว่า ข้อมูลใหม่ที่ค้นคว้าทำความเข้าใจปัญหาอย่างไร และจะประเมินข้อมูลใหม่เหล่านั้น ว่าสามารถช่วยเหลือให้เข้าใจปัญหาได้อย่างไร รวมทั้ง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการ สื่อสาร และการเรียนรูแบบร่วมมือ ซึ่งช่วยให้การแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพ

6. การหาคำตอบเป็นไปได้ ขั้นนี้มีความมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยง ระหว่างข้อมูลที่ค้นคว้ามากับปัญหาที่กำหนด แล้วแก้ปัญหาบนฐานข้อมูลที่ค้นคว้ามานี้ เนื่องจากปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้สามารถเกิดคำตอบได้หลายคำตอบ ดังนั้นในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องค้นหา คำตอบที่สามารถเป็นไปได้อย่างมากที่สุด

7. การประเมินค่าของคำตอบ ขั้นนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนทำการประเมินค่าสิ่งที่มาช่วยในการแก้ปัญหา (ข้อมูลที่ ค้นคว้ามานี้) และผลของคำตอบที่ได้ในปัญหาว่าทำให้นักเรียนทราบว่าเรื่องอะไร ซึ่งนักเรียนจะแสดงผล และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลที่ค้นคว้ามานี้เป็นพื้นฐาน

8. การแสดงคำตอบและการประเมินผลงาน ขั้นนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ สนับสนุนให้ผู้เรียนเชื่อมโยง และแสดงถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้ความรู้ ในขั้นนี้นักเรียนจะเสนอผลงานออกมาที่แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ตั้งแต่ต้น จนได้คำตอบของปัญหาซึ่งเป็นการประเมินผลงานของตนเอง และกลุ่มไปด้วย

9. ตรวจสอบปัญหาเพื่อขยายความรู้ ขั้นนี้มีความมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียน ร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ต่อไป นักเรียนจะพิจารณาจากปัญหาที่ดำเนินการแล้วว่ามี ประเด็นอะไรที่ตนสนใจอยากเรียนรู้อีก เพราะในขณะที่ดำเนินการเรียนรู้ นักเรียนอาจจะมีสิ่งที่อยากรู้จากที่ครูจัดเตรียมไว้ให้

กรมวิชาการ (2542) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดปัญหา ขั้นนี้ เป็นขั้นตระหนักว่ามีข้อสงสัย สิ่งที่ไม่แน่นอน หรือ ความไม่รู้จักจริงและมีความปรารถนาอยากรู้ กำหนดออกไปให้ชัดเจนว่าสิ่งที่ต้องการรู้คืออะไร

2. ตัดสินใจที่จะวางแผนแก้ปัญหา ขั้นนี้เป็นขั้นที่ต้องร่วมกันคิดว่าปัญหาที่ตั้งไว้จะค้นคว้าหาข้อมูลได้จากที่ใด

3. เก็บข้อมูล ขั้นนี้เป็นขั้นลงมือค้นคว้า และเก็บข้อมูล ผู้เรียนต้องพยายามหาข้อมูลให้ได้ครบถ้วน

4. ตั้งสมมติฐาน ขั้นนี้จากขั้นที่ผ่านมาผู้เรียนอาจจะลองเดา หรือคาดคะเนได้บ้างแล้วว่าข้อใดคือคำตอบปัญหา อะไรเป็นข้อมูล เหตุของปัญหา และอาจจะทายไว้หลายจุด

5. พิสูจน์ ขั้นนี้นำเอาความรู้ สมมติฐานที่ตั้งไว้หลายๆ อย่างมาเลือกเฉพาะทางที่เป็นไปได้มาพิสูจน์โดยการทดลองหากทำได้หรือตรวจสอบด้วยเอกสาร เช่น หนังสือต่างๆ เอกสาร ฯลฯ หรือโดยการสังเกต สอบถาม ฯลฯ

6. วิเคราะห์ ขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลว่าสมมติฐานใดมีหลักฐานสนับสนุนมากที่สุด

7. สรุปผล ขั้นนี้เป็นการสรุปลงไปว่าควรเชื่อสมมติฐานใด

สุมาลี ชัยเจริญ (2548) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. จัดเตรียมสถานการณ์จำลองหรือเริ่มต้นสอนด้วยการกล่าวถึงปัญหาในชีวิตจริง
2. ครูใช้สื่อ คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงปัญหา
3. ผู้เรียนใช้แหล่งเรียนรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล เนื้อหา เป็นข้อมูลสารสนเทศใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบ เช่น ธนาคารข้อมูล แหล่งสร้างความรู้ ชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น เครื่องมือในการทดลอง

4. การร่วมมือกันแก้ปัญหา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น ปรับเปลี่ยนและป้องกันการเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ เพื่อเอามาใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากรู้ได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน หรือสิ่งที่จะดำเนินการค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ามาทำการแลกเปลี่ยนและเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่ม และช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และ นำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย ขั้นแรก คือขั้นกำหนดปัญหา ซึ่งปัญหาหรือข้อสงสัยได้จากสถานการณ์ หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ขั้นที่สอง คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เมื่อเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา จะเข้าสู่ขั้นตอนการค้นคว้า ซึ่งเป็นขั้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อต่างๆ เพื่อเข้าสู่ขั้นสังเคราะห์ความรู้เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา และขั้นสรุปและประเมินผลคำตอบ หรือแนวทางแก้ปัญา และ ขั้นสุดท้าย นำเสนอผลการแก้ไขปัญาและประเมินผลงาน ซึ่งจากขั้นตอนทั้งหมดเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยยึดรูปแบบมาจากของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ทั้งนี้เพราะแต่ละขั้นตอนมีการจัดทำกิจกรรมที่นักเรียนเข้าใจวิธีการจัดกิจกรรมขั้นต่างๆได้ง่ายที่สุด และมีความเหมาะสมกับการใช้เวลาของจำนวนชั่วโมงเรียน

1.5 บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำหรับบทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

ทอป และ เซส (Torp and Sage, 1998) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูและนักเรียนมีดังนี้

บทบาทของครู ขณะที่มีการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ มีบทบาทดังนี้

1. ครูจะเป็นผู้ออกแบบและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนกระบวนการเรียนรู้ ให้จัดโครงสร้างการแก้ปัญหาหรือบทบาทการแก้ปัญหา

2. ครูต้องให้นักเรียนมีอิสระในการออกแบบ และดำเนินการสำรวจด้วยตนเอง พร้อมกับให้คำแนะนำส่งเสริม ให้คิด และฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับนักเรียน

3. ครูฝึกฝน แนะนำนักเรียนโดยคอยดูอยู่ห่างๆ เพื่อฝึกฝนการเรียนรู้จนได้คำตอบของปัญหา

บทบาทของนักเรียน ขณะที่มีการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ มีบทบาทดังนี้

1. นักเรียนดำเนินการเรียนรู้ ใช้กระบวนการเรียนรู้ตั้งจุดความสนใจ และมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้

2. นักเรียนสำรวจ ค้นคว้า หาข้อมูลที่ต้องการ ดำเนินการสำรวจอย่างมีเหตุผล และ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างอิสระ

3. นักเรียนควบคุมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

4. นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหา

5. นักเรียนพัฒนาตนเองให้เป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นนักแก้ปัญหา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้แยกรายละเอียดออกมาเป็นดังนี้

บทบาทของครูผู้สอน

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสามารถให้ คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเวลา

3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างถ่องแท้ทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง

4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และการติดตาม ประเมินผลการพัฒนาผู้เรียน

5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดหาสนับสนุนสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ให้เหมาะสมเพียงพอจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต पोสเตอร์ ฯลฯ

6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัว ในการเรียนรู้ตลอดเวลา

7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจ และเห็นคุณค่าของการ เรียนรู้

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดประเมินผลตามสภาพจริง

บทบาทของนักเรียน

1. นักเรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง

2. นักเรียนต้องมีคุณสมบัติต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียนตลอดจนมีความ รับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันได้อย่างมีระบบ

3. นักเรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตาม รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล

4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน บทบาทของผู้สอนต้องเป็น ผู้คอยอำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ ต้องมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้

แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องมีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา และปรับทัศนคติให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ ส่วนบทบาทของผู้เรียน ต้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง ต้องใฝ่เรียนรู้ รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ต้องตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา และมีทักษะในการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปข้อมูล

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่คาดหวังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหลังโดยการใช้แบบทดสอบลักษณะต่างๆ เป็นเครื่องมือ ซึ่งมีผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและมีการนิยามการให้ความหมายไว้ดังนี้

กู๊ด (Good, 1972) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนามาจากการเรียนในสถานศึกษาโดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้จากแบบทดสอบหรืออาจรวมทั้งคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

นิภา เมธาวีชัย (2536) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนามาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอนโดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้จากการเคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน และเป็นพฤติกรรมที่วัดได้ ที่แสดงออกในรูปของคะแนน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ต้องวัดได้

ล้วน สายยศ (2543) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สามารถวัดได้จากพัฒนาการด้านสติปัญญา ความรู้สึก และทักษะกลไกของตัวผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง การทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลในการเรียนรู้สาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียนวิทยาลัยมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่างๆ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จหรือความสามารถในการเรียนรู้ที่ได้รับการฝึกฝนของนักเรียน ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถในเรื่องที่เรียนรู้อย่างไร หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

2.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจำแนกตามโดยกระบวนการทางสติปัญญาตามการจัดหมวดหมู่ลำดับความรู้ของบลูมที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมกับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน (Anderson & Krathwohl, 2001) มีทั้งหมด 6 ชั้น เรียงลำดับจากความรู้ระดับต่ำไปยังความรู้ระดับสูง มีดังนี้

1. จำ (Remembering) คือ ความสามารถของสมองในการระลึก/จำความรู้หรือข้อมูลสารสนเทศที่เก็บไว้ในสมอง ซึ่งเป็นความจำระยะยาว

2. เข้าใจ (Understanding) คือ ความสามารถทางสมองของบุคคลในการสร้างความหมาย หรือความรู้จากสื่อหรือเครื่องมือทางการศึกษาด้วยตนเอง เช่น จากการอ่าน การอธิบายของครู ทักษะย่อยของความสามารถในขั้นนี้ ได้แก่ การแปลความหมาย (interpreting) การให้ตัวอย่าง (exemplifying) การจัดจำแนก (classifying) การสรุป (summarizing) การเปรียบเทียบ (comparing) และการอธิบาย (explaining)

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นกระบวนการทางสมองในการใช้กระบวนการที่ได้เรียนรู้ได้ ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

4. วิเคราะห์ (Analyzing) เป็นกระบวนการทางปัญญาในขั้นนี้ คือการแยกความรู้ ออกเป็นส่วนๆ โดยสามารถให้เหตุผลว่า ความรู้ส่วนย่อยที่แยกแต่ละส่วน มีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของความรู้ทั้งหมดอย่างไร นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ ต้องสามารถจำแนกความแตกต่างได้ จัดระบบความรู้ได้ และบอกที่มาของความรู้หรือ องค์ประกอบแต่ละส่วนได้

5. ประเมินค่า (Evaluating) เป็นความสามารถของสติปัญญาเกี่ยวกับการตรวจสอบ และการวิพากษ์ต่างๆ

6. สร้างสรรค์ (Create) เป็นความสามารถของสติปัญญาในการสร้างสิ่งใหม่จากสิ่งที่เคยเรียนรู้หรือสิ่งที่พบเห็นในบริบทต่างๆ นักเรียนที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์จะต้องสามารถสร้างสรรค์งาน แผนงาน หรือผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นงานที่แปลกใหม่

ซึ่งสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานิยมใช้แนวคิดของบลูม เป็นการวัดทักษะที่สำคัญด้วยกัน 3 ด้าน คือ การวัดด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านจิตพิสัย เป็นการวัดด้านจิตใจ ความรู้สึก และการด้านทักษะพิสัย เป็นการวัดด้านทักษะต่างๆ

2.3 การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือวัดความรู้และทักษะในเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้เรียนรู้หลังจากที่มีการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่ให้ข้อสนเทศแก่ครู และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาว่าการสอนบรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษามากน้อยเพียงใด และสะท้อนถึงการจัดการเรียนการสอนว่ามีคุณภาพ ประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด และต้องปรับปรุงแก้ไข หรือไม่อย่างไร เพราะฉะนั้นแบบทดสอบที่ใช้จะต้องมีคุณภาพในทุกๆ ด้าน จึงจะสามารถใช้ผลการสอบเพื่อการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะการสร้างตามที่นักวิชาการได้กล่าวถึง ดังต่อไปนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2556) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชาและทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ

ขั้นแรกสุดต้องทำการวิเคราะห์ว่าวิชาหรือหัวข้อที่สร้างข้อสอบวัดผลนี้มีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง และทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จัดเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อย ทุกหัวข้อพิจารณาความเกี่ยวข้องความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตรตารางนี้มี 2 มิติคือ ด้านเนื้อหา กับ สมรรถภาพที่ต้องการวัด พิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้ายจากนั้นพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อยเขียนลำดับความสำคัญลงไปแล้ว กำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามอันดับความสำคัญ จากนั้นกำหนดจำนวนข้อในแต่ละช่องจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละช่อง ซึ่งการวิเคราะห์จุดประสงค์ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแนวความคิดในการวัดที่นิยมกันได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ด้าน ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ การวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. กำหนดแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใดศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบหลักการเขียนคำถามสมรรถภาพต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบโดยใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ชั้นที่ 1 เป็นกรอบ ซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในชั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในชั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมกับเข้ากับหลักเกณฑ์หรือไม่หลังพิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำเอาข้อวิจารณ์นั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบโดยพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์รูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่ คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริงซึ่งได้เรียนในวิชาเนื้อหาที่จะสอบแล้วนำผลการสอบมาตรวจให้ คะแนนทำการวิเคราะห์คุณภาพคัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการถ้าข้อที่ เข้าเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าที่ต้องการก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการซึ่งเป็นข้อสอบที่มีอำนาจ จำแนกต่ำสุดออกตามลำดับนำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบเข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหา ค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยาก เข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นตอนที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริงซึ่งจะต้องมี คำชี้แจงวิธีทำด้วยและในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความสะดวก ถูกต้องซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2551) ได้กล่าวสรุปถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า

1. ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิดและทุกครั้งที่ออกข้อสอบชนิดใดควรคำนึงถึงหลักการออกข้อสอบชนิดนั้นๆด้วย

2. ข้อสอบชนิดใดก็ตามหากมีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีหลายประการก็เป็นข้อสอบที่ดีมากเท่านั้น

3. ปัจจุบันนักเรียนมีจำนวนมากการพิมพ์และการตรวจข้อสอบสามารถใช้เครื่องจักรกลแทนการตรวจด้วยคนจึงควรใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ

4. โดยทั่วไปในการสอบแต่ละครั้งน่าจะใช้ข้อสอบเพียง 2 ชนิด ก็มีประสิทธิภาพเพียงพอแล้วได้แก่ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงกับข้อสอบแบบเลือกตอบส่วนข้อสอบชนิดอื่นๆ น่าจะ

ใช้เป็นเพียงแบบฝึกหัดหรืออาจจะใช้งานทดสอบย่อยเพื่อย้ำจุดใจให้นักเรียนสนใจในวิชาที่กำลังสอน และสามารถพัฒนาให้เป็นข้อสอบ 2 ชนิดนี้ กล่าวคือ

- 4.1 ถ้าเป็นข้อสอบแบบกาถูก – กาผิดควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ
- 4.2 ถ้าเป็นข้อสอบแบบจับคู่ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดตัวเลือกคงที่
- 4.3 ถ้าเป็นข้อสอบเติมคำหรือตอบสั้นๆ ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบหรือแบบอัตนัยถ้าตอบยาว

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นสมรรถภาพที่สำคัญของมนุษย์ด้านหนึ่งที่จะทำให้มนุษย์สามารถที่จะก้าวข้ามผ่านปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยแต่ละคนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยในหลายๆ ด้าน

3.1 ความหมายของปัญหา

มีผู้กล่าวถึงความหมายของปัญหาไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาว่า คือ สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วไม่สามารถจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ปัญหาได้ทันทีหรือเมื่อมีปัญหากเกิดขึ้นแล้ว ไม่สามารถมองเห็นแนวทางแก้ไขได้ทันที

คลูลิก และ รุดนิค (Krulik and Rudnick, 1993) ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาว่าคือ สถานการณ์ที่ต้องการคำตอบ ต้องใช้ความคิดและสังเคราะห์ ความรู้ที่เคยเรียนมา เนื่องจากยังไม่เห็นแนวทางหรือวิธีการที่เด่นชัดที่จะได้คำตอบ

สรุปได้ว่า ปัญหา คือสถานการณ์ หรือสิ่งที่พบเจอแล้วเกิดความสงสัยต้องการคำตอบหรือแนวทางในการแก้ไข โดยในขณะที่พบปัญหายังไม่ทราบแนวทางแก้ไข ต้องการความรู้เพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบ

3.2 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

มนุษย์มีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นจึงทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละคนแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ หรือปัจจัยด้านอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหานั้น มีผู้ให้คำนิยามต่างกัน ดังต่อไปนี้

คลูลิก และ รุดนิค (Krulik and Rudnick, 1993) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการเป็นวิถีทางที่บุคคลผู้แก้ปัญหจะต้อง ใช้ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการจะเริ่ม

เมื่อเผชิญกับปัญหา และจบลงเมื่อได้คำตอบ ผู้แก้ปัญหาจะต้องสังเคราะห์สิ่งที่ตนได้เรียนรู้มาแล้วนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

กู๊ด (Good, 1973) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหา เป็นแบบแผนหรือวิธีการซึ่งอยู่ในสถานะที่ยู่ยาก หรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่ทำมาได้ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน และตรวจสอบภายใต้การควบคุม มีการเก็บข้อมูลการทดลอง

สวีย์ทีย์ มุลคัมและอรัทัย มุลคัม (2547) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา คือความสามารถของทางสมอง ที่จะคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์ถึงสิ่งต่างๆ ในการจัดภาวะที่ไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวหาหนทางคลี่คลายขจัดปัดเป่าประเด็นสำคัญให้กลับเข้าสู่ภาวะสมดุล

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ พฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์เดิมทั้งทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต เพื่อหาแนวทางการปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดไปและบรรลุถึงจุดหมายที่ต้องการ

กระทรวงศึกษาธิการ (2557) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา คือความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลข่าวสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา คือ เป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันกับสติปัญญา เพื่อปรับตัวเผชิญกับสิ่งต่างๆ ที่ทำให้เกิดความสงสัย ขบข้องใจ นั้นให้หมดไปหรือบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยมีขั้นตอนในการแก้ปัญหา เริ่มจากความเข้าใจปัญหา เข้าใจสาเหตุของปัญหา รู้จักหาวิธีแก้ และทราบผลลัพธ์ของการแก้ปัญหา

3.3 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

สำหรับขั้นตอนในการแก้ปัญหา มีผู้เสนอแนวคิด ดังต่อไปนี้

เวียร์ (Weir, 1974) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหา สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด

3. ขึ้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด

4. ขึ้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่า สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

เดคาโรลี (Decaroli, 1973) ได้กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหา มีลำดับขั้นตอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การนิยาม กำหนดปัญหา
 2. การแสวงหาสมมติฐาน
 3. การประมวลผลข่าวสาร รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หาหลักฐานและ จัดระบบข้อมูล
 4. การตีความข้อเท็จจริง และการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน
 5. การใช้เหตุผล โดยระบุเหตุและผล ความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์
 6. การประเมินผล โดยอาศัยเกณฑ์ในการกำหนดความสมเหตุ
 7. การประยุกต์ เป็นการทดสอบข้อสรุป การสรุปอ้างอิง การนำไป
- ภพ เลหาไพบูรณ์ (2542) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. ขึ้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริง

2. ขึ้นตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการบอกได้ว่า สาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา

3. ขึ้นรวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการทดสอบสมมติฐานหรือรวบรวมข้อมูล

4. ขึ้นสรุปผล หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาสรุปเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์และนำไปใช้ได้

สรุปได้ว่า การแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนหลักที่มีความคล้ายคลึงกัน คือ เริ่มต้นจาก การกำหนดปัญหาหรือระบุปัญหา การหาสาเหตุของปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา การรวบรวมหาวิธีการแก้ปัญหา และผลการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์

3.4 การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัย รูปแบบของแบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัยแบบทดสอบจะแบ่งออกเป็นตอนๆ โดยในแต่ละตอนจะมีสถานการณ์ที่กำหนดให้ตามลักษณะของเนื้อหาวิชา แล้วมีข้อคำถามแบบอัตนัยหลายๆ ข้อตามหลักการหรือแนวความเชื่อเกี่ยวกับกระบวนการในการแก้ปัญหา ยึดถือกระบวนการในการแก้ปัญหาของ Wear (1974) พฤติกรรมด้าน

ความสามารถของนักเรียนในการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีระบบเพื่อแก้ปัญหาหรือจัดการกับสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต มี 4 ขั้นตอน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของ Weir (1974) ลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 5 สถานการณ์ อาศัยอิงสถานการณ์ให้เป็นไปตามขั้นตอนตามแนวคิดของเวียร์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหา สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่า สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

กรอบความคิดความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหามีกรอบความคิดดังแสดงตารางซึ่งใช้ตามแนวความคิดของเวียร์ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงกรอบความคิดความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหา	ตัวบ่งชี้พฤติกรรมของนักเรียน
1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด	สามารถกำหนดปัญหาที่สำคัญที่สุดในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. วิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
3. กำหนดหรือเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา โดยพิจารณา จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด	สามารถบอกวิธีแก้ปัญหาได้ตรงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ความสามารถในการแก้ปัญหา	ตัวบ่งชี้พฤติกรรมของนักเรียน
4. ตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาว่า สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร	สามารถบอกถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

4. คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานปี 2551 ได้กำหนดให้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต เป็นเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งตรงกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแล สิ่งมีชีวิต และหลักสูตรสถานศึกษา (หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาลลูกปัญญา ในพระอุปถัมภ์ฯ, 2560) ได้กำหนดให้ บรรจุอยู่ในรายวิชา ชีววิทยาพื้นฐาน รหัสวิชา ว 31101 ซึ่งใช้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยรายละเอียดตามหัวข้อในหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. โครงสร้างของเซลล์
2. การลำเลียงสารผ่านเซลล์
3. กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
4. ภูมิคุ้มกันร่างกาย

ดังนั้นการจัดทำแผนการเรียนรู้จึงประกอบด้วย 4 แผนการเรียนรู้ และจากเนื้อหานี้เป็นส่วนหนึ่งในการนำไปใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชาติ O - NET ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน มีผู้ทำการวิจัยในประเทศ ดังต่อไปนี้

บุญนำ อินทนนท์ (2551) ได้ศึกษาในงานวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ 2 แบบ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับ .01

อุไร คำณิจันทร์ (2552) ได้ศึกษาในงานวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปราณี ทิบบแก้ว (2552) ได้ศึกษาในงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้า ทดลองและปฏิบัติ สร้างความรู้จากการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน สรุปและนำเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้มีความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออก 2) นักเรียนร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3) นักเรียนร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

เวียงสด วงศ์ชัย (2553) ได้ศึกษาในงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การปกป้องรักษาธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียน ร้อยละ 72.50

มีความสามารถในการแก้ปัญหา ผ่านเกณฑ์คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด 2) นักเรียน ร้อยละ 75.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด

สมหวัง อังสนุ (2554) ได้ศึกษาในงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนร้อยละ 70.73 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ ของคะแนนเต็ม 2) นักเรียน ร้อยละ 78.04 ของนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ผ่านเกณฑ์ของคะแนนเต็ม

พัชรินทร์ ชุกกลิน (2557) การใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาชีววิทยา เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการเรียนรู้ ทั้ง 6 ขั้นตอน เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและ กล้าแสดงออก 2) นักเรียนที่มี การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนร้อยละ 90 ผ่านเกณฑ์ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต นักเรียนร้อยละ 77.50 ผ่านเกณฑ์ 4) นักเรียนที่ได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล (2557) ได้ศึกษาในงานวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้วิชา ชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถ ในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาชีววิทยาและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากการ เรียนด้วยการจัดการแก้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) และสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

มัธยมศาสตร์ ด่านแก้ว (2557) ได้ศึกษาในงานวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการ แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ม.2 เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แคทรียา มุขมาลี (2557) ได้ศึกษาในงานวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการ แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียน ชั้น ม.2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการ

การแก้ปัญหา ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 3) สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา ของนักเรียนตามขั้นตอนของ เวียร์ (Weir, 1974) พบว่านักเรียนแสดงพฤติกรรม การแก้ปัญหาได้เร็วที่สุด รองลงมา คือ ค้นหาแนวทางแก้ไข ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ตามลำดับ ส่วนขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ นักเรียนบางกลุ่มเท่านั้นที่สามารถอธิบายการตรวจสอบผลลัพธ์ด้วยตนเองได้

การศึกษางานวิจัยพบว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เป็นการวิจัยโดยใช้ กลุ่มตัวอย่าง มีทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย เครื่องมือที่ใช้ ประกอบไปด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และอื่นๆ พบว่า งานวิจัยทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ ได้ดีขึ้น

5.2 งานวิจัยภายนอกประเทศ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน มีผู้ทำการวิจัย ภายนอกประเทศ ดังต่อไปนี้

เฟอริรา (Ferreira, 2012) ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน (PBL) ต่อทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาและความรู้สึกต่อชุมชนแห่งการเรียนรู้ในห้องเรียน การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการแบบผสมผสานเพื่อตรวจสอบผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทัศนคติของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ โดยมีนักเรียน 48 คน ใน 3 ชั้นเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการตอบแบบสอบถามการสำรวจ บันทึกการแก้ปัญหา และการสังเกตในชั้นเรียนของครู พบว่า นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาและมุมมองที่เป็นบวกเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้

แจนสัน (Janson, 2015) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในวิชาเคมีสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเรียนรู้จากปัญหา (PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การศึกษานี้เพื่อตรวจสอบวิธีการสอนในหลายๆ วิชา เพื่อให้ทราบว่า วิธีการสอนนี้เหมาะสมมากกว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม จากผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจ และ พบว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้ได้รับความเข้าใจเกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อมอย่างลึกซึ้ง การศึกษาครั้งนี้เป็นกรณีศึกษากับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ ซึ่งประกอบด้วยครูวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษา และระดับปริญญาตรีเป็นส่วนใหญ่ แต่เป็นประโยชน์สำหรับครูในสาขาวิชาอื่นที่สนใจนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในระดับเดียวกัน

โฮแรก และกัลลูซโซ (Horak and Galluzzo, 2017) ได้วิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณภาพของห้องเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในห้องเรียนพิเศษที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน (PBL) ต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนและคุณภาพของชั้นเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้ PBL และกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบดั้งเดิม มีนักเรียนเข้าร่วมโครงการทั้งหมด 457 คน เก็บข้อมูล ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นคือกลุ่มที่เรียนรู้โดยวิธีแบบปัญหาเป็นฐาน PBL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนรวมของคุณภาพชั้นเรียน (SPOCQ) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาส่งผลในเชิงบวกต่อการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นวิธีการที่ดีที่จะนำมาใช้กับนักเรียน และมีข้อเสนอแนะในการใช้วิจัยนี้ขยายไปศึกษากับนักเรียนด้านอื่นๆ เช่น ระดับชั้น วิชา และขนาดประชากร

