

# บทที่ 1

## บทนำ

### ปัญหาและความเป็นมาของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 1) และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 1) ดังนั้น การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ส่งเสริมให้ประเทศชาติพึ่งตนเองได้ (อรุณี สถานุพงษ์, 2535 : 10)

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันตามแนวสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย คือ ต้องการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา และแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ แต่พบว่าในสภาพการจัดการเรียนรู้จริงนั้น ผู้สอนมักยึดเนื้อหาและยึดหนังสือแบบเรียนมากเกินไป ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ แม้เด็กไทยมีโอกาสเรียนวิทยาศาสตร์มานาน แต่ไม่มีโอกาสได้ฝึกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบเสริมสร้างปัญญาอย่างคล่องแคล่วถูกต้อง และสมบูรณ์เพียงพอ (สนธยา ศรีบางพลี, 2542 : 66) นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กล่าวว่า ภาพรวมของหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของทุกระดับการศึกษาเน้นที่เนื้อหา หลักการ และทฤษฎีเป็นหลัก โดยขาดการบูรณาการ ไม่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง วิธีการให้ความรู้มุ่งเน้นที่การอธิบายมากกว่าการให้ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง (ชินภัทร ภูมิรัตน, 2542 : 11) ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่กำหนดไว้

ในหลักสูตร แต่ไม่สามารถนำความรู้เหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ (สมจิต สอนธน์ ไพบุลย์, 2532 : 6) จากผลการประเมินความก้าวหน้าทางการศึกษาแห่งชาติ NAEP (The National Assessment of Education Progress) นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ อยู่ในระดับต่ำ แสดงให้เห็นว่า การสอนวิทยาศาสตร์ของผู้สอนเน้นให้นักเรียนมีความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริงหรือหลักการมากกว่าสอนให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหา (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544 : 29) นอกจากนี้หากพิจารณาในแง่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โดยพิจารณาจากผลการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ พบว่าในช่วงปี 2538-2542 ในภาพรวมประเทศไทยยังอยู่ในอันดับต่ำกว่าประเทศจีน ไต้หวัน เกาหลี และสิงคโปร์ และจาก ผลการศึกษาของ IMD (International Institute for Management Development) พบว่ามีการจัดการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาภาคบังคับของประเทศยังมีไม่เพียงพอ และยังไม่มีการกระตุ้นให้เยาวชนมีความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่าที่ควร (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543 : 4) และในปี 2547 นี้ IMD ได้จัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยไว้ในอันดับที่ 29 จาก 60 ประเทศ ชัยบสูงขึ้นจากปี 2546 ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 30 แต่ก็ยังเป็นอันดับที่ต่ำกว่าสิงคโปร์ (อันดับที่ 2) มาเลเซีย (อันดับที่ 16) ญี่ปุ่น (อันดับที่ 23) จีน (อันดับที่ 24) จากบทสรุปผลการจัดอันดับในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยสำคัญที่เป็นปัญหาอุปสรรคทำให้อันดับความสามารถในการแข่งขันของไทยไม่ดีเท่าที่ควร คือ ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ดูจริงจัง ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยเป็นอย่างมากนั้น มีปัจจัยย่อยที่สำคัญคือ โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี ซึ่งประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 45 โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์อันดับที่ 55 และด้านการศึกษาอันดับที่ 48 (เพ็ญจันทร์ นครินทร์, 2547 : 10-13)

สภาพปัญหาอีกประการหนึ่งของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความไม่สอดคล้องกับวิวัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญรวดเร็ว เนื่องจากการจัดการเรียนรู้นั้นต้องการให้นักเรียนได้รับเพียงข้อสรุปที่ถูกต้อง ผู้สอนยังเน้นเฉพาะความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหา เป็นการท่องจำเพื่อสอบ ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนพัฒนาด้านความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เด็กไทยจำนวนมากคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ไม่เป็น ไม่ชอบอ่านหนังสือ ไม่รู้วิธีเรียนรู้ (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541 : 37) ซึ่งไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการ

หรือวิธีการใช้ความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน กล่าวคือลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2541 : 10)

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจกับวิทยาศาสตร์ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นการเรียนรู้ที่ให้ประสบการณ์ท้าทายความคิดลักษณะนิสัย และการกระทำร่วมกับการแก้ปัญหา เป็นการจูงใจผู้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ และเรียนด้วยการค้นพบ เช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ (Allen, Duch & Groh, 1996 : 44 ; Allen & Duch, 1998 : 1 ; Singletary, 2000 : 4 ) การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองในขณะเดียวกันยังคงรักษารูปแบบของการเรียนในชั้นเรียนและมีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเพราะว่าผู้เรียนได้เลือกปัญหาและวิธีการเรียนบนพื้นฐานของพัฒนาการและความสนใจ (Greenwald, 2000 : 28) นอกจากนี้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานให้ผู้เรียน เรียนเป็นกลุ่มย่อยร่วมกับเพื่อนๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดฝึกทักษะทางสังคม และเป็นการเรียนที่สนุก (Mierison & Parikh, 2000 : 22)

การศึกษาในปัจจุบันเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักวิธีการศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้นำไปสู่การพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของตนเองให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง นำไปสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การเรียนยุคใหม่ จึงเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ รอบตัว ไม่ใช่ความรู้ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนค้นคว้าด้วยตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้นการสอนของผู้สอนจึงควรให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียน เปิดโอกาสให้ได้คิดอย่างมีอิสระมีเหตุผล มีความรับผิดชอบและรู้จักการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่คนเรายู่ร่วมกันเป็นกลุ่มสังคม การเรียนรู้จึงควรให้ผู้เรียนรู้จักการค้นพบด้วยตนเอง (ณัชกรัญ หมั่นสา, 2548 : 3) กล่าวคือ การเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะเป็นการเพิ่มความอยากรู้ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนให้มากขึ้น ดังนั้น การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (Bereiter & Scardamalia, 1989 อ้างถึงใน Diana & Henk, 2000 : 252 )

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นความก้าวหน้าทางการศึกษาที่พยายามสร้างสมรรถนะในการอ่าน ค้นคว้า และศึกษาด้วยตนเองแบบยั่งยืน ซึ่งโดยหลักการแล้ว เป็นสิ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่ออนาคตของประเทศชาติ (วัลลีย์ สัตยาศัย, 2547 : 115) จึงเป็นยุทธศาสตร์การเรียนรู้ที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดรับผิดชอบแนวทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียน “เรียนรู้ที่จะเรียนรู้” ฉะนั้นพวกเขาจึงสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของเขาเอง (Barrows & Tamblyn, 1980 อ้างถึงใน Diana & Henk, 2000 : 252) อันจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีทักษะในการแก้ปัญหา และนำความรู้ที่ได้ไปใช้กับสถานการณ์ที่ต้องเผชิญในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

จากสภาพแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเมื่อนำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่อง เซลล์เพื่องาน ชากดีกดำบรรพ์ และผลิตภัณฑ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาว่าผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นอย่างไร เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม และกลุ่มสาระอื่นๆ ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

5. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

### ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้ทราบผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนกับหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ได้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อไป
3. ได้ทราบผลการเปรียบเทียบลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนกับหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. ได้ทราบผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
5. เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการนำวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระอื่นๆ ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนอลาวิยะห์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายะลา เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### 2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหา เรื่อง เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ และผลิตภัณฑ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนอลาวิยะห์วิทยา

#### 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จำนวน 16 ชั่วโมง

#### 4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 **ตัวแปรต้น (Independent Variable)** คือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.2 **ตัวแปรตาม (Dependent Variable)** ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.2.2 ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

4.2.4 พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน** หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยใช้ สถานการณ์ปัญหาภาวะมลพิษที่เกิดขึ้นจริง เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยจัดให้ผู้เรียนมีการเรียนเป็นกลุ่มย่อยและมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งให้ผู้เรียนดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

1) ทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา 2) ระบุปัญหา 3) วิเคราะห์ปัญหา 4) สร้างประเด็นการเรียนรู้ 5) แสวงหาความรู้เพิ่มเติม 6) รวบรวมความรู้ และ 7) สรุปความรู้ที่ได้เพื่ออธิบาย สถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ

2. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้ ทั้งนี้ได้มาจากคะแนนผลการสอบ ซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เรื่องเพิ่มเติม เรื่อง เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ และผลิตภัณฑ์ ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องกรวัด 4 ด้าน ดังนี้

2.1 **ด้านความรู้-ความจำ** หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ เรื่องเพิ่มเติม เรื่อง เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ และผลิตภัณฑ์

2.2 **ด้านความเข้าใจ** หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย ตีความ ขยายความให้ เหตุผลจากความรู้อันได้เรียนไปแล้ว

2.3 **ด้านการนำไปใช้** หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนโดย สามารถระบุปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นำเสนอวิธีแก้ปัญหา และตรวจผลลัพธ์จาก สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ตามขั้นตอนของเวียร์ (Weir, 1974)

2.4 **ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการ สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การสังเกต

การจำแนกประเภท การคำนวณ และการสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดจากข้อมูล การพยากรณ์ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และลงข้อสรุป

**3. ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง** หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีพฤติกรรมการแสดงออก 8 ด้าน คือ 1) การเปิดโอกาสต่อการเรียนรู้ 2) การมีมีโนทัศน์ของตนเองในด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ 3) การมีความคิดริเริ่มและความอิสระในการเรียนรู้ 4) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน 5) รักการเรียนรู้ 6) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 7) มองอนาคตในแง่ดี 8) มีความสามารถในการใช้ทักษะการศึกษาหาความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งวัดได้จากคะแนนการตอบแบบวัดลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองจากเครื่องมือของ อากรณ์ แสงรัศมี (2543 , 99-100)

**4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้** หมายถึง ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องเชื้อเพลิง ชากดักดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนการตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 5 ด้าน คือ ผู้สอน วิธีการสอน สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

**5. พฤติกรรมการเรียนรู้** หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นตลอดการจัดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ เช่น ความตั้งใจ การเข้าร่วมกิจกรรม ความกล้าแสดงออก การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความเข้าใจเนื้อหา รวมทั้งอุปสรรคที่มีต่อการจัดการเรียนรู้