

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็นและเพิ่มความเป็นสำคัญเป็นลำดับมากขึ้นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์แม้ว่าการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเอื้ออำนวยในด้านชีวิตความเป็นอยู่ที่สะดวกสบายและอายุยืนนานขึ้น หากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ โดยมิได้พิจารณาอย่างรอบคอบและกว้างไกลแล้ว ย่อมเกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและสมดุลทางธรรมชาติอย่างมหันต์ เมื่อมองไปข้างหน้า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรช่วยเตรียมให้มนุษย์มีความพร้อมที่จะเผชิญกับปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต และปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อที่พึงตระหนัก คือ การดำรงชีวิตของมนุษย์มิใช่เพื่อกอบโกยผลประโยชน์จากธรรมชาติ หรือการทำตนอยู่เหนือธรรมชาติ หากแต่มนุษย์ต้องเรียนรู้ธรรมชาติที่จะดำรงชีวิตอย่างสันติร่วมกับผู้อื่น กับสังคมวัฒนธรรม และกับธรรมชาติ ดังนั้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน จะต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา เกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการทางด้านความรู้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงหลาย ๆ ด้าน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้นุคคลในสังคม รู้จักวิธีการคิดอย่างมีเหตุผล มีวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่มีระบบ อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านสติปัญญาซึ่งวิธีการคิดนั้นเป็นวิธีเดียวกันกับที่ใช้อยู่ในกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ลีปปนนท์ เกตุทัต, ม.ป.ป.)

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้ (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้าน

ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

สหรัฐอเมริกายังได้มีการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อดูแนวโน้ม และวิสัยทัศน์ของหลักสูตรที่เหมาะสมกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 150 คน จากหลากหลาย อาชีพ เช่น นักธุรกิจระดับชาติผู้นำทางการศึกษา และตัวแทนจากรัฐบาล เครื่องมือวิจัยสำหรับโครงการนี้คือการใช้เทคนิค Delphi ในการศึกษา ระยะเวลาในการวิจัย 3 ปี ในรายงานส่วนหนึ่งของ (วิลสัน Wilson, 1991) สรุปไว้ว่า การเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงในอนาคตมีความจำเป็นที่ จะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะการคิดแบบวิจารณ์ญาณ และมีทักษะในการตัดสินใจ นักเรียนต้องสามารถ เข้าถึงข้อมูลและสามารถปรับแปลงข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยนักเรียนต้องมีลักษณะกล้าเสี่ยง เป็นนักสำรวจ และเป็นนักคิดที่รู้จักให้ความร่วมมือกับผู้อื่น รวมทั้งต้องมีการบูรณาการหลักสูตรเพื่อให้เกิด กิจกรรมแบบสหวิทยาการ (Inter disciplinary activity) ด้วย ต่อมาได้มีทฤษฎีการเรียนรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นหลายทฤษฎี ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นักการศึกษาส่วนใหญ่ให้ ความสนใจกันมากได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivist learning theory) ซึ่งมี แนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มากที่สุด (Borme, Lyle, 1971) ซึ่งในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้จะ เกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมา จากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามา ใหม่ จากแนวคิดดังกล่าวจึงนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิธีเรียน วิธีสอน แนวใหม่ ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 ครู ไม่ใช่จัดการทุกสิ่งทุกอย่าง ผู้เรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง และ มีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น (Active learning) รูปแบบการเรียนรู้ ที่เกิดจากแนวคิดนี้ มีอยู่หลาย รูปแบบ ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative learning) การเรียนรู้โดยการค้นคว้าอย่างอิสระ Independent investigation method) รวมทั้งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)

ในช่วงแรกของศตวรรษที่ 20 จอห์น ดิวอี้ (Barell, John, 2006) นักการศึกษาชาวอเมริกันซึ่งเป็น ผู้คิดค้น วิธีสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติ หรือ ได้ลงมือ กระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) จากแนวคิดนี้ ได้นำไปสู่แนวคิดของ

การสอนในรูปแบบต่าง ๆ ดังที่ ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แนวคิดของ PBL ก็มีรากฐานมาจากแนวคิดของ ดิวอี้ เช่นเดียวกัน PBL มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของ มหาวิทยาลัย McMaster ที่ประเทศแคนาดา ได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการคิดให้กับ นักศึกษาแพทย์ฝึกหัด วิธีการดังกล่าว ต่อมาได้กลายมาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ (Learning model) (Guilford, J.P, 1967) ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาไปเป็นแบบอย่างในการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากปลายปี ค.ศ. 1950 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นแห่งแรก และได้จัดตั้งห้องทดลอง พหุวิทยาการ (Multi-disciplinary Laboratory) เพื่อทำเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับทดลองรูปแบบการสอนใหม่ ๆ รูปแบบ การสอนที่มหาวิทยาลัย Case Western Reserve พัฒนาขึ้นมานั้น ได้กลายมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา หลักสูตรของ โรงเรียนหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา ทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้าง ความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ (Learning Context) เพื่อให้ผู้เรียน เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา ไปพร้อม กันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการท างานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการ แก้ไขปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของ ยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลง มือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาคด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียน ได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิด วิเคราะห์ คัดเลือก การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ (ไพศาล สุวรรณน้อย, ม.ป.ป.)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาจะเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ โดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ ศึกษาค้นคว้าอิสระด้วยตนเอง ควบคู่ไปกับการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อถ่วงถ่วงความรู้ ข้อเท็จจริง และนำมาซึ่งข้อตกลง ร่วมกันในการแก้ปัญหาที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับโลกของความเป็นจริงและบริบทการ เรียนรู้

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ ศึกษาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสถานการณ์ นักเรียน สามารถนำไปใช้ แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง การจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ที่ตอบสนอง ความต้องการของนักเรียนและสังคม (วันเพ็ญ พิสิษฐุศลาลัย และคณะ, 2557) เพื่อให้ให้นักเรียน

นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริงทั้งในชุมชนและสังคม และให้ผู้เรียนรู้จักสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) สามารถให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น

ทั้งนี้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยจะต้องจัดการเรียนการสอนให้ผู้รู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น กล้าแสดงออกทางความคิด และรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเปรียบเสมือนการสร้างเวทีแห่งการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเอาทักษะการคิดแก้ปัญหาติดตัวไปใช้ต่อไป ไม่ใช่ติดตัวเฉพาะความรู้ด้านวิชาการเท่านั้น ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้นควรมีรูปแบบการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อยู่ตลอด รวมทั้งต้องมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาชีวิตจริง เพราะเมื่อผู้เรียนประสบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่เคยได้รับจากการศึกษาไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558)

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันผู้เรียนไม่ค่อยมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการคิด โดยเฉพาะทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาด้านสติปัญญาของเด็ก เป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของเด็กไทยและเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา เพราะเมื่อผู้เรียนพบเจอกับปัญหาต่าง ๆ ในระหว่างที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนยังไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เนื่องจากผู้เรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ไม่พึงประสงค์ จึงทำให้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพิ่มขึ้น และยังยืนตลอดไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ระดับมาก

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่างสิงหเสนี) เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่างสิงหเสนี) ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 40 คน เลือกแบบเจาะจง

(Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในในครั้งนี้เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

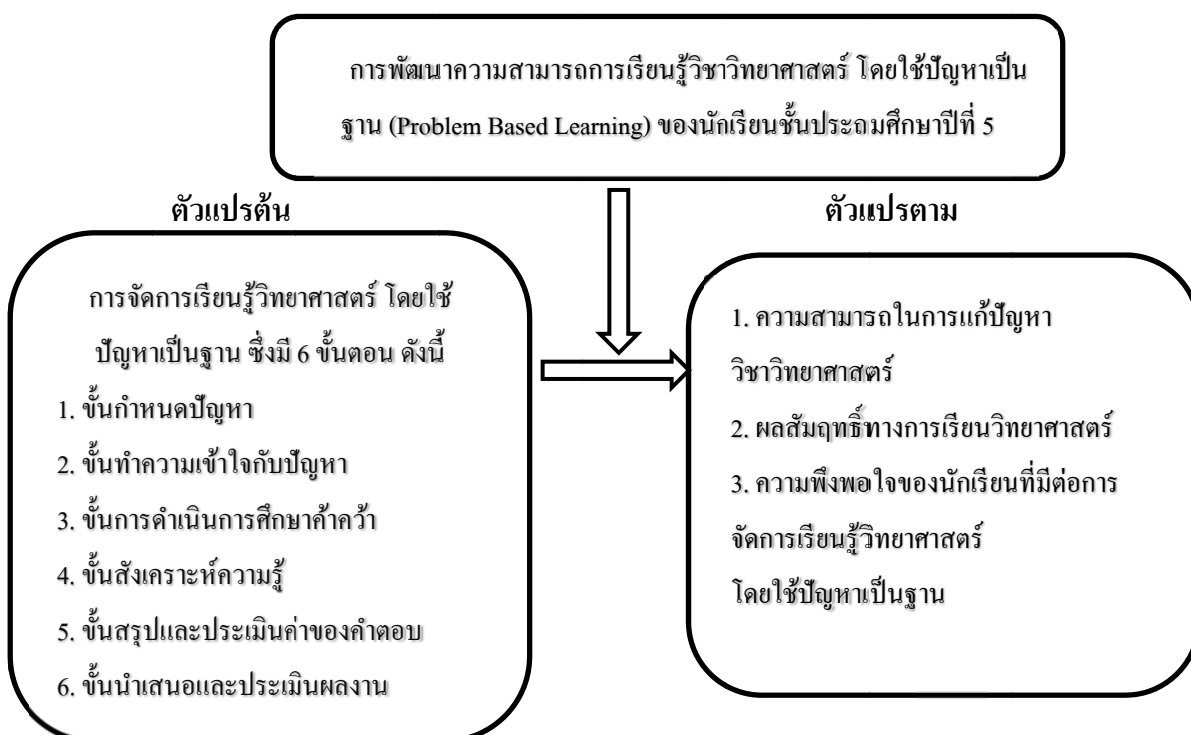
ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และสถาบันอักษรเจริญทัศน์ (อจท.) เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่องประเภทและสมบัติของวัสดุ ซึ่งมีเนื้อหาย่อตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์
 - 1.1 พืชดอก และพืชไม่มีดอก จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 1.2 พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 1.3 สัตว์มีกระดูกสันหลัง จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 1.4 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จำนวน 2 ชั่วโมง
2. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ประเภทของวัสดุและสมบัติของวัสดุ
 - 2.1 ความยืดหยุ่นและความแข็ง จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 2.2 ความเหนียวและการนำความร้อน จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 2.3 การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น จำนวน 2 ชั่วโมง

ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที

1.5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. การสอนแบบปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองและมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้านำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหา พัฒนาตนเอง และใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. ผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถนำแนวทางการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้กับนักเรียนในระดับอื่นได้

1.7 นิยามศัพท์

การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนสามารถเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และมีผลของความสามารถในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากแบบประเมินการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยผู้วิจัยใช้สถานการณ์จริงเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้ และทำให้เกิดความคิดในเรื่องที่ตนเองสนใจ โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ดังนี้ 1. กำหนดปัญหา 2. ขึ้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3. ขึ้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. ขึ้นสังเคราะห์ความรู้ 5. ขึ้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6. ขึ้นนำเสนอและประเมินผลงาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ คุณลักษณะทางจิตใจที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็น ความกระตือรือร้น ความสนใจ ความพอใจที่จะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งความรู้ด้านการเรียน และสภาพแวดล้อมรอบตัว มีความรู้เท่าทันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา พัฒนาตนเอง และดำเนินชีวิตประจำวันได้