

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ระบุไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาที่ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการเรียนรู้อาจต้องผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ ต้องมีลักษณะหลากหลายตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ (สุพล วังสินธุ์, 2549 : 56) ดังนั้นในการปรับปรุงและแก้ไขสภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องอาศัยแนวคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับผู้เรียนมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก โดยกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจนในการจัดทำสาระของหลักสูตร และแนวทางในการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) นั้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัด และความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนบุคคล มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำรงชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยี เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ โดยจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแนวทางของหลักสูตรทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553 : 48)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า

หาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 1)

จากสภาพการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าคุณภาพการจัดการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ยังไม่ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 ระดับประเทศ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.17 ระดับสังกัด พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.29 ระดับจังหวัด พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.18 และผลการทดสอบระดับชาติของโรงเรียนห้วยยางวิทยา พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.48 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 กำหนด (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10, 2554) และเมื่อพิจารณาผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (LAS) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (LAS) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.94 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (LAS) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนห้วยยางวิทยา พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.34 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1, 2552) การจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีปัญหาด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนยังไม่บรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์ เนื่องจากวิธีการเรียนการสอนไม่เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้พัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนขาดคุณลักษณะช่างสงสัยและใฝ่หาคำตอบ กระบวนการจัดการเรียนการสอนยังเป็นพฤติกรรมที่จำเจ สัดส่วนการปฏิบัติ การฝึกคิด และการอบรมบ่มนิสัยยังน้อยกว่าการท่องเนื้อหา นักเรียนเคยชินต่อการทำตาม เชื่อฟัง นิ่งนิง จึงขาดความคล่องในการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 1) การฝึกให้นักเรียนเป็นผู้มีทักษะการคิด มีทักษะการปฏิบัติที่ทดลองได้นั้น นักเรียนต้องมีทักษะการคิดขั้นพื้นฐานและทักษะการคิดขั้นสูงตามลำดับ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ โดยจัดแบ่ง

ออกเป็น 2 หมวด คือ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะขั้นบูรณาการ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิง ทักษะการกำหนดและควบคุมตัว ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (วรรณทิพา รอดแรงกล้า และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542 : 3-6)

การแก้ปัญหาเป็นวิธีการคิดประเภทหนึ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดเป็นวิธีแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในธรรมชาติ อย่างมีระเบียบแบบแผนและมีขั้นตอน ดังที่ กู๊ด (Good, 1973 : 518) ได้กล่าวไว้ว่า วิทยาศาสตร์ก็คือการคิดแก้ปัญหานั้นเอง เขากล่าวว่าการแก้ปัญหาเป็นแบบแผน วิธีการ ซึ่งอยู่ในสถานะที่มีความยุ่งยากลำบากหรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้มีการตั้งสมมติฐานและการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการรวบรวมเก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่ เช่นเดียวกับควี (Van Dalen, 1979 : 12-13 อ้างถึงใน สุทธิพร พลอยสุข, 2550 : 4) ได้กล่าวถึง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นการเรียนรู้และเข้าใจอุปสรรคหรือปัญหาต่าง ๆ โดยศึกษาข้อมูลที่ได้จากการสังเกตข้อเท็จจริงของปัญหา แล้วนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อช่วยให้ปัญหาชัดเจนมากขึ้นทำให้สามารถคาดคะเนคำตอบเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งการคาดคะเนจะต้องสอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปใช้หาคำตอบ และถ้าผลลัพธ์ไม่ได้ผลที่ถูกต้อง จะต้องมีการเสนอวิธีแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีที่ถูกต้องที่สุดและสรุปผลว่าวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวเชื่อถือได้หรือไม่ เวียร์ (Weir, 1974 : 16 อ้างถึงใน จุลพัฒน์ตรา บุตเชียว, 2551) ได้กล่าวไว้ว่า เทคนิควิธีการคิดแก้ปัญหานั้นนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่ขึ้นอยู่กับความเกี่ยวข้องของการคิดและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกฝนคนให้มีความพยายามในการคิดแก้ปัญหานั้น ซึ่งการพัฒนาทักษะในการคิดแก้ปัญหานั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีเหตุผล มีการคิดอย่างเป็นระบบ และสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในการคิดแก้ปัญหานั้นที่เขาประสบในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่มุ่งให้ผู้เรียนให้แก้ปัญหาโดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ การเรียนแบบค้นพบ และเรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้เช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา มีความคงทนในเนื้อหามากกว่าการเรียนแบบปกติและเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ (Constructivism) ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และเป็นวิธีที่สามารถจูงใจผู้เรียนให้มีความสนใจเรียน

เป็นอย่างมาก มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้อาจระบอบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน วิธีการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ แฟ้มงานการเรียนรู้ (The Learning Portfolio) บันทึกการเรียนรู้ (Learning Log) การประเมินตนเอง (Self Assessment) ข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน (Peer Feedback) การประเมินผลรวบยอด (Overall Evaluation) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 8)

สำนักงานพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2550) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้นักเรียนคิดเป็นและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้จัดทำโครงการขับเคลื่อนการคิดคู่ห้องเรียน ดำเนินการส่งเสริมและนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้หลายวิธีมาใช้ทดลองให้ครูแกนนำ ทดลองสอนในโรงเรียน ใช้ปัญหาที่นักเรียนสนใจเป็นตัวกระตุ้น ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า แสวงหาข้อมูลจากสื่อ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบเป็นองค์ความรู้ ได้จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับผลการวิจัยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2548) ได้ดำเนินการ โครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คัดเลือกแนวทางจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบ ผลการดำเนินงานพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรา 24 (2)(3) แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่กำหนดไว้ว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนโดยการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการสอนแบบปกติ

## สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการสอนแบบปกติ

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนห้วยยางวิทยา อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 42 คน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 20 คน ใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มควบคุม ได้แก่ มัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 22 คน ใช้วิธีการสอนแบบปกติ การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) แบบกลุ่มควบคุม (Nonrandomized Control-Group, Pretest-Posttest Design) (ชูศรี วงศ์รัตนะ และองอาจ นัยพัฒน์, 2551 : 37)

## 2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ สมบัติของสาร การจำแนกสาร การจัดกลุ่มสารตามลักษณะเนื้อสารและขนาดอนุภาค สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม สารละลาย

## 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ รวม 18 ชั่วโมง

## 4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.2.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง ลักษณะของการสอนโดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนอาจพบ มาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ภายในกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน โดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยที่สุด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามขั้นตอน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

1.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

1.3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

1.4 สังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

1.5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

1.6 นำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

2. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ เป็นคำถามแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ 4 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง สัพพ การจัดประเภท และการบรรยายลักษณะตามที่เคยเรียนมาแล้วโดยตรง ไปตรงมา พฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ

2.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยาย ชี้แจง จำแนก จัดเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียน ภาพประกอบ ตัดสินใจ เลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟ แผนภูมิ และแผนภาพได้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ

2.3 กระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้

2.4 การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา หาผลลัพธ์จากข้อมูล คาดคะเน การใช้เครื่องมือปฏิบัติการได้ถูกต้อง และการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ได้ พฤติกรรมด้านการนำไปใช้

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เป็นคำถามแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน ดังนี้

3.1 การระบุปัญหา หมายถึง ความสนใจในสิ่งที่พบเห็น ซึ่งเกิดเนื่องจากความอยากรู้อยากเห็นและทักษะการสังเกต

3.2 การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ซึ่งทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า สมมติฐาน

3.3 การทดลอง หมายถึง การกำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยทักษะในการควบคุมตัวแปร การทดลอง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.4 การสรุปผลการทดลอง หมายถึง การแปรความ อธิบายความหมายของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม วิธีการ หรือแนวทางที่ใช้ในการปฏิบัติการหรือใช้ในการศึกษาค้นคว้าทดลองเพื่อค้นหาคำตอบความจริงและพิสูจน์ปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ทำการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ จำนวน 30 ข้อ เป็นคำถามแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 8 ทักษะ ดังนี้

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน

4.1 ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกต

4.2 ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม และความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

4.3 ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนกเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

4.4 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจมากขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เป็นต้น

4.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอยู่อาจได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง คำอธิบายนั้นได้ มาจาก ความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนที่เป็นความรู้หรือประสบการณ์เดิม ให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

4.6 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป สมมติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเน ซึ่งอาจเป็นคำอธิบายของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้ หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมติฐานนี้สร้างขึ้นโดยอาศัยการสังเกตความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน ข้อความของสมมติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่ได้

4.7 ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน

4.7.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง

4.7.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

4.7.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

4.8 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่างๆรวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุปโดยการเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด

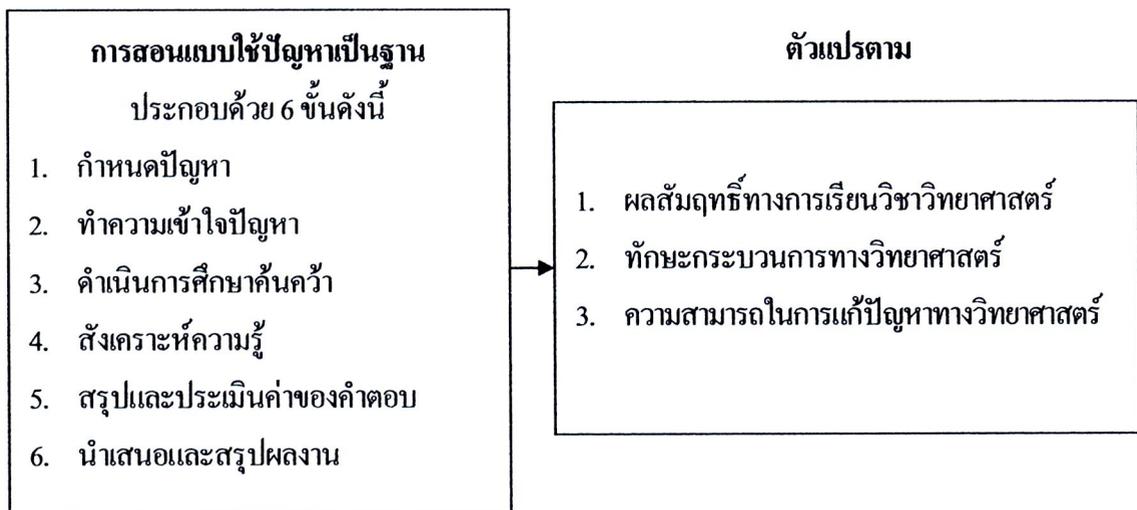
สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้น ๆ

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 8) มี 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนกำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับ 3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพต่อไป ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังแผนภูมิดังนี้

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### ตัวแปรอิสระ



## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ผลการวิจัยครั้งนี้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระอื่นๆ สามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้
3. ผลการวิจัยครั้งนี้ผู้เรียนสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้