

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ การวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge – based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92)

จากคำกล่าวข้างต้นนั้น เป็นความสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ครูผู้สอนซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสำหรับการนำหลักสูตรไปใช้ในจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่มุ่งเน้นถึงการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง พัฒนาทั้งความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง เรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งที่หลากหลายได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 6,12-13)

ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 37, 45) รวมไปถึงครูผู้สอนต้องเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและตัวผู้เรียน ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคมได้

อย่างสมดุล (กองวิจัยทางการศึกษา, 2545, หน้า 5) ครูผู้สอนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง แสวงหาคำตอบ พิสูจน์ให้เห็นข้อเท็จจริงอย่างสมเหตุสมผล จัดการเรียนการสอนมุ่งไปสู่พฤติกรรมวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างเข้าใจ และปฏิบัติจริง (ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ, 2544, หน้า 11-12) เพราะเมื่อเรียนรู้แล้วผู้เรียนสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์มาประยุกต์เป็นเทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ที่มีประโยชน์ทำให้เกิดความผาสุก และความสะดวกรสบายในการดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสม (วีระพงษ์ แสง-ชูโต, 2552, หน้า 9)

จากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผ่านมา แม้ว่าจะได้มีการปรับปรุงหลักสูตร เนื้อหา และวิธีการสอนวิทยาศาสตร์แล้วก็ตาม ซึ่งน่าจะส่งผลให้คุณภาพของการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้น แต่พบว่าผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 ปีการศึกษา 2552 ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา (สทศ.) กรมวิชาการ สรุปการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษากำแพงเพชรเขต 1 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.30 และโรงเรียนบ้านทุ่งมหาชัยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.38 มีนักเรียนที่ต้องได้รับการปรับปรุงในวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 70.83 ถือได้ว่าเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

อีกทั้ง สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว เนื่องจากผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับกระบวนการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการแสวงหาความรู้ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองที่จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในสาระการเรียนรู้ได้รวดเร็ว และเกิดความรู้ที่คงทนจากการปฏิบัติจริงทำให้ผู้สอนต้องคิดหาวิธีการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับไปแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้

วิธีการสอนจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน และความแตกต่างของผู้เรียน ผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน โดยใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม และการใช้สื่อเป็นส่วนประกอบสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สื่อ เนื่องจากสื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้มีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 6) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องใช้สื่อการเรียนการสอนให้เป็น

สื่อกลางในการแลกเปลี่ยนเนื้อหา ทักษะ ความคิดระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนให้มีการถ่ายทอดความรู้ วิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 194) และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนและจัดให้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 31-33) ซึ่งจะช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

จากปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พยายามศึกษาหลากหลายวิธี เพื่อแก้ปัญหาและพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และโครงการเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีจุดเด่นในด้านการพัฒนาการเรียนรู้ที่มีสื่อหลากหลาย ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และโครงการมีจุดเด่นในด้านขั้นตอนของการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 13 ทักษะ เพื่อแสวงหาความรู้และยังเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนคิดเอง ทำเอง และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่การคิดหาปัญหาที่ผู้เรียนสนใจจะศึกษา การวางแผนแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าข้อมูล การลงมือปฏิบัติ การรวบรวมข้อมูลที่ศึกษา การทดลอง การบันทึกผล การแปลผล การสรุป และการนำเสนอผลการศึกษา ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ดังรายงานผลการวิจัยของประไพ ธีรนรเศรษฐ์ (2544, หน้า ง) ที่พบว่า ผลของการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนพดล ถาวร (2550, หน้า ก) พบว่า ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี และจันทนา สอนกองแดง (2550, หน้า บทคัดย่อ) พบว่า ผลการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการนักเรียนมีทักษะกระบวนการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ดังนั้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้น เพื่อพัฒนานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 ศึกษาคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสำคัญของการศึกษา

1. ได้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2. ได้แนวทางการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่นำไปใช้สอนหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนการสอนในหน่วยอื่นๆ ของวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

คณะผู้ศึกษาได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตแต่ละขั้นตอนออกเป็น 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1.1 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยคณะผู้ศึกษากำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.1.1 เป็นอาจารย์สอนในสถาบันอุดมศึกษา มีความเชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน

1.1.2 เป็น ครู ข้าราชการพิเศษ มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน

เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2553 ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 กลุ่มย่อยจำนวน 3 คน เพื่อปรับปรุงทางด้านภาษาและเวลา

2.2.2 กลุ่มย่อยจำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มเล็ก

2.2.3 กลุ่มย่อยจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มภาคสนาม

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร นำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติความเป็นกรด-เบส

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สนุกกับโครงการ

3. ขอบเขตด้านตัวแปร ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

3.1 ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านทุ่งมหาชัย อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้ศึกษาค้นคว้ามุ่งศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร นำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติความเป็นกรด-เบส

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สนุกกับโครงงาน

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร

3.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ

3.2.3 คุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์

4. ระยะเวลาในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 15 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 สัปดาห์

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อสำหรับการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ โดยชุดกิจกรรมมี 4 องค์ประกอบ คือ 1) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) บัตรคำสั่ง 3) สื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรคำถาม บัตรเฉลยคำถาม บัตรกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม ชุดการทดลอง 4) การประเมินผล ประกอบด้วย แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมย่อย จำนวน 3 ชุด คือ

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติความเป็นกรด-เบส

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สนุกกับโครงงาน

การเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มและเลือกปัญหาที่จะนำมาศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ ความถนัดและระดับความรู้ความสามารถภายในขอบเขตเนื้อหา เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ จากปัญหาพบบโครงการ เขียนเค้าโครง
 แนวทาง รวบรวมพลังตามแผนปฏิบัติ ร่วมใจจัดทำรายงาน และนิทรรศการภูมิสารสนเทศ ซึ่งผู้สอน
 จะเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือเมื่อจำเป็น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนโดยใช้
 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1
 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านทุ่งมหาชัย อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สามารถวัดได้จาก
 การทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่อง สารและสมบัติ
 ของสาร จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของพฤติกรรมที่เกิดจาก
 การปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ เนื่องจากในขณะทำการทดลองผู้ทดลองจะได้
 ฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติ และพัฒนาความคิด รวมทั้งการตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง โดยใช้เหตุผล
 หลักเกณฑ์ของความรู้และผลการทดลองเป็นข้อมูล ในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาทาง
 วิทยาศาสตร์ โดยการใช้กระบวนการต่างๆ ในการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้
 จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 เรื่อง สารและสมบัติของสาร จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น ซึ่งทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 13 ทักษะ ได้แก่

1. **ทักษะการสังเกต** หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่าง
 หนึ่งหรือหลายอย่างของ หู ตา จมูก ลิ้น หรือผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์ที่
 เกิดขึ้น อาจใช้เครื่องมือเข้าช่วยประสาทสัมผัสเพื่อให้ได้ข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งต่างๆ โดยไม่
 เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ข้อ ด้านการสังเกต
 เติงคุณภาพและเชิงเปรียบเทียบ

2. **ทักษะการวัด** หมายถึง ความสามารถในการเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหา
 ปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอน โดยมีหน่วยกำกับเสมอ ตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัด
 ได้ถูกต้องและใกล้เคียงความเป็นจริง ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ข้อ

3. **ทักษะการจำแนกประเภท** หมายถึง ความสามารถในการจำแนกหรือจัดจำพวก
 สารออกเป็นประเภทต่างๆ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกหรือจัดจำพวก พิจารณาจากลักษณะที่
 เหมือนกัน แตกต่างกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งก็ได้ ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ของตนเองหรือ
 ผู้อื่นเป็นผู้กำหนดก็ได้ ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ข้อ

4. **ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา** หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุกับเวลาหรือสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

5. **ทักษะการคำนวณ** หมายถึง ความสามารถในการนำจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกต มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม โดยการคำนวณหรือการหาค่าเฉลี่ย ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

6. **ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล** หมายถึง กระบวนการที่นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง หรือจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปที่มีความหมายหรือความสัมพันธ์กันมากขึ้น มาจัดกระทำใหม่ โดยการเขียนตารางสื่อสิ่งที่ต้องการได้ถูกต้องชัดเจน ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

7. **ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล** หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลซึ่งอาจใช้ความรู้เดิมประสบการณ์เดิมของข้อมูลประกอบ โดยเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวที่มีเหตุผลลงไปด้วยเพื่อแปลความหมาย ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

8. **ทักษะการพยากรณ์** หมายถึง ความสามารถในการทำนาย หรือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ใช้การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

9. **ทักษะการตั้งสมมติฐาน** หมายถึง ความสามารถในการสรุปคำตอบของปัญหาล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยการคาดคะเนว่าปัญญานั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมหรือหลักการ ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

10. **ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร** หมายถึง ความสามารถในการบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ของการทดลองหนึ่งๆ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรในสมมติฐาน ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ข้อ

11. **ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ** หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดสอบให้เข้าใจตรงกัน สามารถสังเกต หรือวัด หรือตรวจสอบได้ง่าย ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการวางแผนการทดลองและควบคุมการทดลองได้อย่างเหมาะสม มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและง่ายในการปฏิบัติ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย การบรรยายลักษณะ สมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และการบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่หรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง การพิจารณาถึงความหนักแน่นของหลักฐานที่สนับสนุนหรือขัดแย้ง การนำประสบการณ์ ความรู้ และหลักการคิดหาเหตุผลมาเป็นเครื่องมือในการตีความหมายแล้วจึงลงเป็นข้อสรุป ทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ข้อ

คุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลคะแนนจากการประเมินคุณภาพโครงการของผู้เรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์มีการกำหนดการให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบย่อย องค์ประกอบการประเมิน ได้แก่ การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ประกอบการทำโครงการ การออกแบบการทดลอง อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง การดำเนินการทดลอง การบันทึกข้อมูล จัดกระทำข้อมูล การแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเขียนรายงานหรือการแสดงผลงาน ประเมินผลในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 81-83)

เกณฑ์ 75/75 หมายถึง คะแนนร้อยละที่ใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523, หน้า 494-497 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 438-439) ซึ่งมีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทำกิจกรรม ระหว่างเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด ได้ค่าคะแนนอย่างน้อยร้อยละ 75

75 ตัวหลัง คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด ได้ค่าเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 75

สมมติฐานของการศึกษา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารรอบตัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน