

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้น มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเน้นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 5)

จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์ดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ต้องเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 ก, หน้า 216)

จากแนวทางการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าว วิธีการสอนโดยใช้โครงงาน เป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ที่ตนมีความสงสัยใคร่รู้โดยอาศัยกระบวนการวิจัย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2548, หน้า 47)

กิจกรรมโครงงานเป็นกิจกรรมที่นักการศึกษาหลายท่านยอมรับว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนทุกระดับชั้นควรจะต้องนำไปใช้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการทำให้โครงงาน ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ตอบสนองต่อกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เป็นอย่างดีและยังเป็นกิจกรรมที่ครูทุกคนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โครงงานเป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาเด็กยุคใหม่ที่อยู่ในสังคมของแหล่งข่าวสารข้อมูลที่หลากหลายและมากมายซึ่งต้องมีความสามารถในการเลือกสรรให้ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับและวัยของเด็กเอง รวมไปถึงความสามารถที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาประยุกต์ใช้กับชีวิตจริงได้เป็นอย่างดีและสามารถปฏิรูปเด็กยุคใหม่ในสังคมไทยให้รู้จักสร้างวัฒนธรรมของการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างคืบเนื่องและยั่งยืน ที่เรียกว่า เป็นการศึกษาตลอดชีวิต (Life – Long Education) (ลัดดา ภูเกียรติ, ม.ป.ป., หน้า 18 - 19)

โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สามารถจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน หรือเป็นกิจกรรมเสริมวิทยาศาสตร์ได้ โครงงานวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีประสบการณ์จากการปฏิบัติจริง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการค้นหาความรู้ เกิดองค์ความรู้จากการเรียนรู้ ได้พัฒนากระบวนการคิด เช่น ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ คัดแปลง หรือประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ออกแบบการทดลอง ซึ่งเป็นกิจกรรมเล็ก ๆ ที่มีคุณค่า ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทั้งด้วยตนเองและการร่วมงานกับผู้อื่น ตลอดจนความเชื่อในหลักการและเหตุผล ความรู้ ความจริงที่พิสูจน์ได้

นอกจากนี้การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ยังสอดคล้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 มาตรา 24 (ราชกิจจานุเบกษา, 2545, หน้า 14) ซึ่งกล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอน โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะ

อันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับ บิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพ

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ถูกกำหนดเป็นคุณภาพหนึ่งของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 5) โดยกำหนดให้ผู้เรียนใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม การทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ และนอกจากนี้การทำโครงการวิทยาศาสตร์ยังสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในส่วนของกระบวนการ คือ สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 10) ซึ่งกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ในปัจจุบันได้มีการส่งเสริมให้ใช้ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียนกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาคุณภาพของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกันและมีความสะดวกในการสอนของครู ไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมและผลิตอุปกรณ์การสอน ครูสามารถนำไปใช้ได้เลย ที่สำคัญชุดกิจกรรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครูได้เป็นอย่างดี (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2543, หน้า 110)

จากความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งของการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดค้นคว้าหาคำตอบจากข้อสงสัยโดยใช้ระบบระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่พบว่า นักเรียนไม่สามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจสร้างชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีช่วงอายุอยู่ในระยะที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) ได้ ตามทฤษฎีพัฒนาการของ Jean Piaget (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 144) และเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้ นักเรียนมีความสามารถในการทำ

โครงการวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำถามของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หรือไม่
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์หรือไม่
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันหรือไม่
4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันหรือไม่
5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับใด

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงการวิทยาศาสตร์

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนการใช้

4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนการใช้

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตได้ต่อไป
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนบ้านห้วยตะปอก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 26 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจงโรงเรียน และจับฉลากเพื่อเลือกห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน จาก 2 ห้องเรียน

เหตุผลในการเลือกแบบเจาะจงโรงเรียนบ้านห้วยตะปอก

- (1) ผู้อำนวยการและบุคลากรของ โรงเรียนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี
- (2) ผู้วิจัยปฏิบัติงานสอนอยู่ที่โรงเรียนนี้จึงสะดวกในการทำวิจัย

2. เนื้อหา ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ การฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมฝึก จำนวน 7 ชุดกิจกรรม ดังนี้

- 2.1 ชุดกิจกรรมที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.2 ชุดกิจกรรมที่ 2 การคิดหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.3 ชุดกิจกรรมที่ 3 สมมติฐานและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 ชุดกิจกรรมที่ 4 การออกแบบการทดลอง
- 2.5 ชุดกิจกรรมที่ 5 เก็บโครงโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.6 ชุดกิจกรรมที่ 6 การลงมือศึกษาทดลอง
- 2.7 ชุดกิจกรรมที่ 7 การเขียนรายงานและแสดงผลงาน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ดำเนินการวิจัย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550
ใช้เวลาสอนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์จำนวน 18 ชั่วโมง แบ่งเป็นสัปดาห์ละ
4 ชั่วโมง และนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ต่ออีก 2 สัปดาห์ จึงทำการประเมินผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสิ้นใช้เวลาวิจัย 7 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการวิจัย
ด้วยตนเอง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการ
วิทยาศาสตร์

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพื่อ
หาคำตอบของปัญหา ตามความถนัดและความสนใจของนักเรียน โดยมีกระบวนการศึกษาอย่างมี
ระบบ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
2. ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง สื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างเป็น
ระบบจัดเป็นชุด ๆ เพื่อใช้ในการสอน การทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่เน้นการจัดกิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยในแต่ละ

2. ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง สื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบจัดเป็นชุด ๆ เพื่อใช้ในการสอน การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่เน้นการจัดกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยในแต่ละชุดกิจกรรม ประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือนักเรียน แบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด

3. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในแต่ละชุด เมื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วนักเรียนสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมแต่ละชุด และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงงานวิทยาศาสตร์ หลังเรียน ได้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

4. เกณฑ์ 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น โดยกำหนดดังนี้

4.1 80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแต่ละชุด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดอย่างน้อย ร้อยละ 80

4.2 80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงงานวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย ร้อยละ 80

5. เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง ค่าคะแนนรวมกันที่น้อยที่สุดที่ยอมรับว่านักเรียนแต่ละคนเป็นผู้รอบรู้ในเนื้อหาเรื่องนั้น ที่ผู้ทำแบบทดสอบได้คะแนนรวมเท่ากับหรือสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ ถือว่าเป็นผู้รอบรู้ในเนื้อหาเรื่องนั้น ส่วนผู้ที่มิคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ถือว่าไม่รอบรู้ในเนื้อหา นั้น ซึ่งได้จากดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญตามวิธีของแองกอฟ จากครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

6. เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาหาประสิทธิภาพ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ ซึ่งกำหนดขึ้นจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีความรู้ความชำนาญด้าน โครงงาน วิทยาศาสตร์ เห็นว่าเป็นจุดตัดที่แสดงความรอบรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้เกณฑ์เท่ากับ ร้อยละ 70

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงงาน วิทยาศาสตร์ หลังจกใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำ โครงงานวิทยาศาสตร์แล้ว

8. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยประเมินในหัวข้อต่อไปนี้

- 8.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์
- 8.2 การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 8.3 ความคิดสร้างสรรค์
- 8.4 การเขียนรายงาน
- 8.5 การแสดงผลงานโครงการวิทยาศาสตร์

9. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ โดยวัดจากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

10. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ชุดของข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเป็นข้อสอบแบบตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ

11. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียนที่มีทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนควรจะมีคุณลักษณะดังนี้ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบรอบคอบ และ ความใจกว้าง ซึ่งวัดจากแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมาตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530, หน้า 11 - 14) ดังนี้

11.1 ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม ชอบสนทนา ซักถาม ฟังอ่าน เพื่อให้ได้ความรู้ และให้ความสนใจเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

11.2 ความเพียรพยายาม หมายถึง ความตั้งใจ ไม่ท้อถอย เมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ไขจะยุ่งยากและใช้เวลามาก

11.3 ความมีเหตุผล หมายถึง การยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐาน หรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ไม่เชื่อใจกลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนสรุปผล

11.4 ความซื่อสัตย์ หมายถึง การเห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง บันทึกผลข้อมูลตามความเป็นจริง ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน

11.5 ความมีระเบียบรอบคอบ หมายถึง การเห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบ ว่ามีประโยชน์ในการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน ใช้วิธีการศึกษาหลาย ๆ วิธีในการตรวจสอบ มีการไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์อย่างละเอียดถี่ถ้วนในการทำงานก่อนตัดสินใจสรุปผล

11.6 ความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับในคำวิพากษ์วิจารณ์ เต็มใจที่จะรับความรู้ ความคิดใหม่ที่มีเหตุผลของผู้อื่น เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

12. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียน ที่แสดงให้เห็นใน 6 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบรอบคอบ และ ความใจกว้าง จำนวน 1 ชุด เป็นแบบวัดที่ใช้เทคนิคของ Likert 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ