

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน คือ มุ่งพัฒนาต่อยอดทักษะการคิดขั้นสูง เพิ่มเติมด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี รักการเรียนรู้ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 92) วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและในอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับคนทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการปฏิบัติงานต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์พัฒนาวิคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ นักเรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้และมีทักษะในการแก้ปัญหาตามหลักการทางวิทยาศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล ด้วยเหตุนี้เป้าหมายสำคัญประการหนึ่งของการเรียนการสอน คือ พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีความสามารถในการแก้ปัญหาตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

ในปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบต่อการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการจัดการที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ นักเรียนได้มีโอกาสฝึกการแก้ปัญหาตามกระบวนการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2545, น.8) ที่กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้ และแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะทางปัญญาที่ต้องเกิดกับผู้เรียน และสอดคล้องกับ พันธุ์ ทองขุมนุ่ม (2547, น.44) ที่

กล่าวไว้ว่า การค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้ความรู้ที่น่าเชื่อถือ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ สิ่งหนึ่งที่ถือว่าสำคัญ ก็คือ ผู้เรียนต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ พัทธรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2535, น. 478) ที่กล่าวว่า ในกระบวนการการแก้ปัญหา นั้นไม่ใช่เป็นการนำความรู้ไปใช้เท่านั้น แต่เป็นการบูรณาการความรู้ทักษะและกระบวนการที่ต้องใช้ความสามารถทางสติปัญญาสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาจึงเป็นเรื่องจำเป็นในการแก้ปัญหาทั้งสิ้น

ผลการประเมินนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA จากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนกลุ่มอายุ 15 ปี โดยการประเมิน PISA จะเน้นการประเมินความสามารถของนักเรียนในการใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง หรือที่เรียกว่าการ “รู้เรื่อง” ในสามด้าน ได้แก่ การรู้เรื่องการอ่าน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ผลการประเมินของ PISA พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านวิทยาศาสตร์ 421 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 490 คะแนน) ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ PISA 2012 ด้านการอ่านและวิทยาศาสตร์ มีคะแนนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดนนทบุรี ที่สะท้อนผลของการคิดขั้นสูงและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกมาในการสอบ O - NET ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 นนทบุรี ซึ่งมีการสอบคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 33.30 และมีจำนวนร้อยละของช่วงคะแนน 20.01 - 30.00 คิดเป็น 40.69 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project – Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้อีกแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับธรรมชาติของการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะผู้เรียนจะมีโอกาสได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และค้นพบข้อมูลความรู้ ตามความสนใจของตนเอง และยังสามารถใช้การบูรณาการความรู้ และทักษะกระบวนการในวิชาอื่นๆ นำมาใช้ร่วมกันในการทำงาน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามที่ นวลจิตต์ เชาวศิริพิงส์ (2556, น. 9-63-9-65) มีขั้นตอนสำคัญ 11 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาความหมายและประเภทของโครงงาน 2) สำรวจเรื่องที่จะทำโครงงาน 3) วิเคราะห์โครงงาน 4) ระบุปัญหา/เรื่องที่จะทำโครงงาน 5) ศึกษาเอกสารหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ เกี่ยวกับโครงงาน 6) ออกแบบการทดลอง/วางแผนการดำเนินการทำโครงงาน 7) เขียนเค้าโครงของโครงงาน 8) ลงมือทำโครงงาน 9) เขียนรายงานโครงงาน 10) เสนอผลงานและจัดแสดงผลงานโครงงาน 11) อภิปรายผลการเรียนรู้จากการทำโครงงาน

จากปัญหาการขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี และจากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดนนทบุรี

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนนทบุรี ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์และการสอนแบบปกติ
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนนทบุรี ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์และการสอนแบบปกติ

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ
- 3.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2561 จำนวน 177 ห้อง จำนวนนักเรียน 7,362 คน จัดนักเรียนเข้าชั้นเรียนแบบความสามารถ

4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น แบบโครงงานวิทยาศาสตร์

4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.3 เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย เป็นเรื่องที่อยู่ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2561
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นกรอบในการเลือกปัญหาหรือ
หัวข้อในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน
วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 11 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มารู้จักโครงงานกันเถอะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สํารวจเรื่องที่จะทำโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิเคราะห์โครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ระเบียบเรื่องที่จะทำโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ศึกษาเอกสารหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ เกี่ยวกับเรื่องที่ทำ

โครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ออกแบบการทดลอง/วางแผนการทำโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เขียนเค้าโครงของโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ลงมือทำโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การเขียนรายงานโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เสนอผลงานและจัดแสดงผลงานโครงงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 อภิปรายผลการเรียนรู้จากการทำโครงการ

4.4 ระยะเวลาในการวิจัย

ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบคำถามที่เป็นข้อสงสัยซึ่งปัญหาที่จะศึกษาต้องเกิดจากความสนใจของผู้ทำโครงงาน มีระบบการศึกษาเพื่อหาคำตอบอย่างเป็นระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนการเผยแพร่ผลงานของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ทั้งนี้โดยมีครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และครูผู้สอนที่มีความรู้เฉพาะด้านเป็นที่ปรึกษา คอยให้ความช่วยเหลือ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติเรียนรู้ ตอบปัญหาที่สงสัย โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 11 ขั้นตอนดังนี้

- 5.1.1 ระบุโจทย์โครงงานกันเถาะ
- 5.1.2 สำรวจเรื่องที่จะทำโครงงาน
- 5.1.3 วิเคราะห์โครงงาน
- 5.1.4 ระบุเรื่องที่จะทำโครงงาน
- 5.1.5 ศึกษาเอกสารหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ เกี่ยวกับเรื่องที่ทำโครงงาน
- 5.1.6 ออกแบบการทดลอง/วางแผนการทำโครงงาน
- 5.1.7 เขียนเค้าโครงของโครงงาน
- 5.1.8 ลงมือทำโครงงาน
- 5.1.9 การเขียนรายงานโครงงาน
- 5.1.10 เสนอผลงานและจัดแสดงผลงานโครงงาน
- 5.1.11 อภิปรายผลการเรียนรู้จากการทำโครงงาน

5.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามแบบการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนจะนำเสนอเรื่องที่นักเรียนจำเป็นต้องศึกษา นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดเรื่องการศึกษาและสร้างองค์ความรู้ ซึ่งมีเนื้อหาให้นักเรียน เรียนรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อค้นคว้าหาความรู้ รวบรวมผลการศึกษาค้นคว้าและสรุปความรู้ที่ได้ การสอนปกติประกอบด้วยขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นสรุป เมื่อสิ้นสุดการสอน นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมตามที่ผู้สอนจัดให้

5.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝน ความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Integrated Science Process Skills) ประกอบด้วย 5

ทักษะ คือ การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) การทดลอง (Experimenting) และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data) มีรายละเอียดตามที่ พัทธรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2537, น. 18-24) ระบุไว้จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ และเขียนตอบ จำนวน 30 ข้อ

5.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยความสามารถในการระบุปัญหา ความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหา ความสามารถในการเสนอแนวทางแก้ปัญหาและความสามารถในการประเมินผลการแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 7 สถานการณ์ จำนวน 28 ข้อ

6. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

6.1 โรงเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

6.2 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้เกิดแก่นักเรียนที่เรียนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีลำดับขั้นตอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

6.3 นักเรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจตามขั้นตอนของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีระบบที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาวិทยาศาสตร์