

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้น มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

การพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจุดเน้นที่สำคัญยิ่งประการหนึ่ง คือ การพัฒนาให้มีความเป็นสากลที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของสังคมไทย ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนจึงต้องมีความยืดหยุ่นตามบริบทของชุมชนในท้องถิ่น เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพและเป็นไปตามธรรมชาติ เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีความซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่หลากหลายให้เกิดเป็นความรู้แบบองค์รวม มีความสามารถในการจัดการที่นำไปสู่การสร้างสรรค์และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความรับผิดชอบต่อสังคมและการอนุรักษ์ธรรมชาติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 ก, หน้า 1-3)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าห้องเรียน

การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรง ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เหล่านั้น (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 216)

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้คิดระบุนปัญหาด้วยการสร้างทางเลือกหลากหลาย โดยใช้ความรู้และ กระบวนการวิทยาศาสตร์ที่เรียนรู้มา มีการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ และประเมินผลการแก้ปัญหา สรุปเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้ลงความเห็นพอสรุได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าทางด้านส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวทาง การจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มุ่งให้ นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนจะได้พัฒนาความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 216)

นอกจากนี้โครงการวิทยาศาสตร์ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ การสังเกตสำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบด้วยตนเองการทำโครงการวิทยาศาสตร์ นั้นจะช่วยให้ผู้เรียนมี โอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2555, หน้า 1-15) โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ความรับผิดชอบสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เกิดความรักความสนใจ ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและทำให้ผู้เรียนเข้าใจธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทั้งความรู้และกระบวนการเรียนรู้ รวมถึงเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกและธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำ ผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 216)

ด้วยเหตุนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงได้จัด โครงการ GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) ซึ่งเป็นโครงการ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมนานาชาติที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้นักเรียนทั่วโลกทำงานวิจัยค้นคว้าร่วมกับครู นักวิทยาศาสตร์ และชุมชน เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (Earth System Science: ESS) โดยการเก็บข้อมูลอย่างถูกต้อง แม่นยำ เพื่อให้สามารถระบุแนวโน้มความสัมพันธ์ของข้อมูลและ ทำนายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกได้ ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจถึงปัญหาทาง ธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาทางธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศระดับภูมิภาคและระดับ โลกอย่างแท้จริง นอกจากนี้โครงการ GLOBE ยังมุ่งเน้นที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เข้าใจธรรมชาติ

ของวิทยาศาสตร์และการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553, หน้า 4)

สำหรับโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ได้จัดรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบเป็นรายวิชาเพิ่มเติมให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นรายวิชาที่สอนให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจภายใต้จุดประสงค์ของโครงการ GLOBE ซึ่งที่ผ่านมาผู้วิจัยได้ทำการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบแล้วพบปัญหานักเรียนไม่สามารถคิดโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยการกำหนดปัญหาการตั้งสมมติฐานการออกแบบการสำรวจหรือทดลองการดำเนินการทดลอง/เก็บรวบรวมข้อมูลการบันทึกข้อมูลการจัดกระทำข้อมูล การนำเสนอข้อมูลการแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล ซึ่งปัญหาดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่นักเรียนขาดความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553, หน้า 4)

จากผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2554 พบว่า คะแนนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ แต่อยู่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนสาธิตด้วยกันนั้น (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556) ดังนั้น โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพาจึงต้องเร่งพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยเฉพาะด้านความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์กระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ อันจะทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่พร้อมไปด้วยศักยภาพทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริงและยั่งยืนต่อไป

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยได้สังเกตเห็นความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นหากผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผ่านกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจย่อมเกิดการพัฒนาของจิตวิทยาศาสตร์

จากสภาพดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจสร้างกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจและจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ก่อนและหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS)
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา หลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS)
3. เพื่อศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ก่อนและหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS)

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีกระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจหลังได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจและจิตวิทยาาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจหลังได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจและจิตวิทยาาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ 2.50 (ระดับมาก)
3. นักเรียนมีจิตวิทยาาสตร์ระหว่างสัปดาห์ที่ 14-16 หลังที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจและจิตวิทยาาสตร์ สูงกว่าสัปดาห์ที่ 1-3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนมีจิตวิทยาาสตร์ระหว่างสัปดาห์ที่ 14-16 หลังได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจและจิตวิทยาาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ 2.50 (ระดับมาก)

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาผลใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจและจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 1/2555 จำนวน 237 คน
- 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เลือกเรียนวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบภาคเรียนที่ 1/2555

2. ตัวแปรที่ศึกษา

- 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจและจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 2.2.1 กระบวนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ
- 2.2.2 ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ
- 2.2.3 จิตวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติและรูปแบบความสัมพันธ์ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่ส่งผลถึงคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ผ่านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โดยใช้เวลาทั้งหมดจำนวน 16 สัปดาห์หรือ 32 ชั่วโมง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

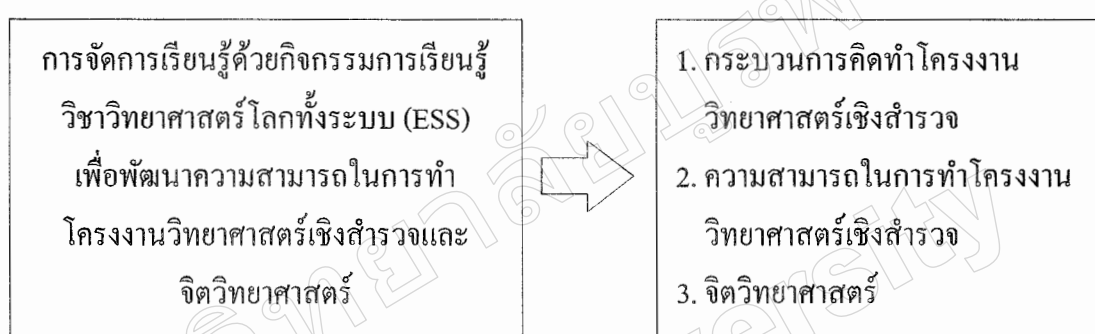
2. นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจและจิตวิทยาศาสตร์
3. เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน โครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ สำหรับครูและผู้ที่สนใจ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้มีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) หมายถึง รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อสอนให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ โดยใช้เนื้อหาการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติและรูปแบบความสัมพันธ์ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ที่ส่งผลถึงคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์
2. โครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจ การรวบรวมข้อมูล ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาด้วยตนเอง ภายใต้การแนะนำ ปรัชญาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ แล้วนำข้อมูลมาจำแนกเป็นหมวดหมู่นำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องที่ศึกษาได้ชัดเจนขึ้น

3. กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) หมายถึง สื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แนวคิดรูปแบบการสอนแบบโครงงานเป็นแนวคิดหลักในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดทั้งภาคการศึกษา โดยแบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนแบบโครงงาน ได้แก่

หน่วยที่ 1 สภาพแวดล้อมธรรมชาติกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

หน่วยที่ 2 เริ่มต้นกับโครงงานทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 3 สำรวจและกำหนดปัญหา

หน่วยที่ 4 วางแผนการทำโครงงาน

หน่วยที่ 5 การเก็บข้อมูล เขียนรายงานและนำเสนอผลงาน

4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS) ที่กำหนดให้ผู้สอนปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกำหนดรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลบลักษณ์อักษรเพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยในทุกแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจตรวจสอบ 3) ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล

5. รูปแบบการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจหมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหรือกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจของผู้เรียนภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์มีขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขั้นกำหนดปัญหา นักเรียนจะต้องมีการกำหนดลักษณะหรือประเภทของปัญหาที่ตนเองสนใจต้องการศึกษาค้นคว้า

5.2 ขั้นวางแผน นักเรียนและครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกันวางแผนการทำโครงงานว่าจะทำอย่างไร ใช้วิธีการหรืออุปกรณ์ใดจึงจะบรรลุจุดมุ่งหมาย

5.3 ขั้นดำเนินการ นักเรียนลงมือสำรวจหรือทดลองตามขั้นวางแผน

5.4 ขั้นประเมินผล นักเรียนและครูที่ปรึกษาร่วมกันประเมินว่าโครงงานนั้นบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ มีข้อบกพร่องและควรแก้ไขให้ดีขึ้นอย่างไร

6. รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางให้แก่ผู้เรียน

7. กระบวนการคิดทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ หมายถึง วิธีการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 6 ด้าน ได้แก่ การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปรและการออกแบบการสำรวจ การเก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกผลข้อมูล การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลจากข้อมูล วัดได้โดยแบบทดสอบวัดกระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

8. แบบทดสอบวัดกระบวนการคิดทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ หมายถึง แบบทดสอบแบบปลายเปิด โดยมีการกำหนดสถานการณ์แล้วให้ตอบคำถามเป็นข้ออย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ประกอบไปด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการสำรวจ การดำเนินการทดลอง/ เก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกข้อมูล การจัดกระทำข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล และการสรุปผลของข้อมูล โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Rubrics Score) 4 ระดับ

9. ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกขณะที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ ประกอบด้วย การกำหนดปัญหาการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการทำโครงการ การลงมือทำโครงการ การเขียนรายงาน และการแสดงผลงาน วัดได้โดยแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

10. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ หมายถึง แบบสังเกตพฤติกรรมขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสำรวจ ครอบคลุมพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน โดยนำมากำหนดเป็นประเด็นในการประเมิน 11 ประเด็น ได้แก่ การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ การออกแบบการทดลอง อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง การดำเนินการทดลอง การบันทึกข้อมูล การจัดกระทำข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล และการสรุปผลของข้อมูล ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเขียนรายงาน และการแสดงผลงาน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Rubrics Score) 4 ระดับ

11. จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ วัดได้โดยแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

12. แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบสังเกตพฤติกรรมขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติการ
ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมพฤติกรรมที่แสดงออกถึงจิตวิทยาศาสตร์ 6 ด้าน ได้แก่
ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบความมุ่งมั่น ความอดทนความมีเหตุผล ความรอบคอบ
ความซื่อสัตย์ ประหยัดและการร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและ
การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์
(Rubrics Score) 4 ระดับ

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University