

การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*

The Development Of Activity Package Of Science Project For Mattayomsuksa 2 Student

สายชล รื่นรววย**
รศ.ลัดดา สุขปรีดี***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอ แกลง จังหวัดระยอง จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้คือ ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบประจำชุดกิจกรรมและ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 81.63/84.49$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนด

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this study were to develop the activity package of science project to meet the criterion at 80/80 and to investigate the academic achievement. The sample consisting of 40 Matthayomsuksa 2 students who studying in the second semester of the academic year 2012 in Chamnan Samkki Wittaya, Klaeng District, Rayong Province. The instruments were learning activity package of science project, the exercise and the evaluation achievement test . The statistics used in analyzing the data were standard deviation, means, percentage and t-test.

The finding revealed that the learning activity package of Science project of Mattayomsuksa 2 students had the efficiency criterion at 81.63/84.49 which was according to the set criterion.

*วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**นิสิต หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

***รองศาสตราจารย์ ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

The academic achievement after learning was significantly higher than that of before learning ($p < .50$) which was approved by the hypothesis as set.

Keywords : Activity package of science project

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ในหมวดที่ 4 ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษาว่า ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ(กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, หน้า 12) บทบัญญัตินี้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการศึกษาในปัจจุบันจะให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนมากขึ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ การแก้ปัญหาทั้งด้านการเรียนและการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมมากขึ้นด้วย

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่ามีปัญหาด้านครูผู้สอนพบว่า ครูขาดเทคนิคการสอนและกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนการสอน ขาดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่สนองต่อความแตกต่างและความสนใจของเด็กเป็นรายบุคคล (อดุลย์ คำมิตร, มณฑิร ชมดอกไม้ และปริญญา ทองสอน, 2554, หน้า 98) การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ต้องมีกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นความรู้ และลงมือปฏิบัติหรือกระทำจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ จึงต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้และวิธีการสอนที่หลากหลาย

จากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ในมาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ได้กำหนดให้ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการ

คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์พบว่าอยู่ในระดับปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่ โดยจากการสรุปผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาจำนวน 17,562 แห่ง มีสถานศึกษาเพียงร้อยละ 11.1 เท่านั้นที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (รายงานประจำปี สมศ., 2550) นั้นแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง น้อยมาก

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการสอนโดยใช้โครงงาน เป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกให้นักเรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ที่ตนมีความสงสัยใคร่รู้ โดยอาศัยกระบวนการวิจัย (พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์, 2548, หน้า 47) กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง คือเป็นการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลให้คำปรึกษาของครู อาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดำเนินการวางแผน ออกแบบประดิษฐ์ สำนวจทดลอง (มาฆะ ทิพย์ศรีและวิมลศรี สุวรรณรัตน์, 2545, หน้า 12) นอกจากนี้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ยังเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์สำหรับนักเรียนอย่างมาก นักเรียนจะมีประสบการณ์ตรง เข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ มีความคิดริเริ่ม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และได้ฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองและหมู่คณะ

จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2551-2553 ช่วงชั้นที่ 3 นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดระยองมีผลคะแนนการสอบ

รายวิชาวิทยาศาสตร์ลดลงจากเดิม 1.09 % ทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้าของนักเรียน อยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแกลง จังหวัดระยอง เห็นว่ากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมหนึ่งของการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักคิดค้นคว้าหาคำตอบจากข้อสงสัยโดยใช้ระบบระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้า ฝึกคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากสถานการณ์จำลองต่างๆ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ตามหลักการเรียนรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้ช่วยเหลือ และจัดเตรียมสถานการณ์ ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ การสำรวจค้นหาด้วยตนเอง บรรยากาศการเรียนการสอนให้นักเรียนมีอิสระในการซักถามในการร่วมอภิปราย อาจกล่าวได้ว่า ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และสามารถแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และพัฒนาผู้เรียนในด้านการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมุติฐานการวิจัย

- 1.ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18 จังหวัดระยอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ที่เรียนสาระเพิ่มเติมวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 40 คนได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็น หน่วยสุ่ม และจับฉลาก 1 ห้องเรียนซึ่งทางโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละเด็กเก่ง ปานกลางและอ่อน

2. การดำเนินการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมของฉลอง ทับศรี (2538, หน้า 4-14) มาใช้ในการพัฒนา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการเตรียมการออกแบบ

1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนรู้อย่างไรวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยาพบว่าวิชาโครงการวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนเรียนรู้แล้วเกิดความคิดและจินตนาการที่จะสร้างสรรค์โครงการยาก และผู้สอนขาดสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา โดยศึกษามาตรฐานและจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งกำหนดคำอธิบายรายวิชาโครงการงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ ศึกษา สืบค้น ตำราฯ แหล่งข้อมูล เอกสาร เพื่อกำหนดปัญหาใช้ประกอบการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ วางแผนงานออกแบบจัดทำเค้าโครง ลงมือปฏิบัติ จัดรวบรวมจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผล โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และอภิปรายผล

2. ขั้นตอนการออกแบบชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหา สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผล 7 ข้อ คือ

2.1.1. นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และบอกประโยชน์ของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้

2.1.2. นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย องค์ประกอบและจำแนกประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้

2.1.3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเลือกปัญหาเพื่อทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ แล้วตั้งสมมุติฐานจากปัญหาหรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม กำหนดและควบคุมตัวแปร กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้

2.1.4. นักเรียนสามารถออกแบบวิธีการทดลอง วางแผนในการทดลอง ได้อย่างเป็นระบบ และเขียนเค้าโครงของโครงการงานได้

2.1.5. นักเรียนสามารถดำเนินการทำโครงการงานตามเค้าโครง และลงมือทำการทดลอง ได้อย่างเป็นระบบ

2.1.6. นักเรียนสามารถบันทึกข้อมูลวิเคราะห์ สรุปผลข้อมูลและเขียนรายงานได้

2.1.7. นักเรียนสามารถนำเสนอโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้

2.2. กำหนดเนื้อหาโดยแบ่งออกเป็น 3 ชุดกิจกรรมมีขอบข่ายเนื้อหาและสาระการการเรียนรู้ ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 สร้างแรงจูงใจ มีเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมที่ 2 สร้างองค์ความรู้ มีเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องความหมายและประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมที่ 3 สร้างสรรค์ผลงาน มีเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องการคิดและการเลือกหัวเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษาการจัดทำเค้าโครงของโครงการงานวิทยาศาสตร์

2.3 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาในชุดกิจกรรมแต่ละชุด ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดกิจกรรมแต่ละชุด ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/ เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/ อ่านเรื่อง อภิปราย/ พูดคุย สนทนาเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนมาแล้วเป็นตัว กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา ได้แก่ การจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ช้ยุ หรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย อยากรู้อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่ การแก้ปัญหา การศึกษา ค้นคว้า หรือการทดลอง

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ได้แก่ การให้นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

4. ขั้นขยายความรู้ ได้แก่ การให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหา วิเคราะห์ แปลผล สรุปและอภิปราย พร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบ

ต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง ผลงานมีความหลากหลาย

5. **ขั้นประเมินได้แก่** การให้นักเรียนทำใบกิจกรรมและทำแบบทดสอบประจำชุดกิจกรรม

3. **ขั้นการสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์**

การสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือนักเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรม. แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบประจำชุดกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แผนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาเป็น 3 ชุดกิจกรรมย่อย ๆ ชุดกิจกรรมและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่านการตรวจพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Item Objective Congruence Index) (สมนึก กัทพิยธนี, 2546, 221) สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำไปวิเคราะห์ค่าความยาก อยู่ระหว่าง .30-.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.60 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .80

4. **ขั้นการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข**

การตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมตามขั้นตอนดังนี้

4.1 นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.2 นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ของโรงเรียนแก่ง “วิทยสถาวร” อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองใช้แบบรายบุคคล กลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่

5. **ขั้นการประเมินผลประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์**

นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ไปใช้สอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18 จังหวัดระยอง จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1.หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์โดยนำคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบประจำชุดกิจกรรม 3 ชุด ของนักเรียนทั้งหมด มาคิดเป็นร้อยละ เทียบเกณฑ์ 80 ตัว แรก(E_1)และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและคะแนนจากการปฏิบัติการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ทั้งหมดมาคิดเป็นร้อยละตามเกณฑ์ 80 ตัวหลัง(E_2) โดยใช้สูตร $E_1 // E_2$ ของ ทักษิณา วิไลลักษณ์ (2551 ,หน้า 115)

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 =ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์โดยหาค่า t-test (Dependent sample)

ผลการวิจัย

การวิจัยได้ผล ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือนักเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรม. แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบประจำชุดกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ชุดกิจกรรมคือ ชุดกิจกรรมที่ 1 สร้างแรงจูงใจ ชุดกิจกรรมที่ 2 สร้างองค์ความรู้ ชุดกิจกรรมที่ 3 สร้างสรรค์ผลงาน การออกแบบการเรียนการสอนเป็นแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย

ด้วย 5 ขั้นตอนคือสร้างความสนใจ (engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) ขั้นขยายความรู้ (elaboration) ขั้นประเมิน (evaluation)

2. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.63/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนด

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม	60	653	81.63
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการจัดทำโครงงาน	100	3379	84.49

N = 40

จากตารางที่ 1 พบว่า พบว่า นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 81.63 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการจัดทำโครงงานด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 84.49 ดังนั้นชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 81.63/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนด

การทดสอบ	N	\bar{x}	S.D.	$\sum D$	$\sum D_2$	t
ก่อนเรียน	40	34.93	5.12	609	9,289	*146.04
หลังเรียน	40	50.15	5.08			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $t_{(0.05, df=39)} = 1.642$ (ทดสอบทางเดียว)

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

อภิปรายผล

การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ผลการวิจัยและการอภิปรายผลตามจุดประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ชุดกิจกรรมโครงงาน

วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 81.63/84.49 ทั้งนี้เป็นเพราะ ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมอย่างมีระบบ โดยมีการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแนวคิดหลักการเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรม ศึกษาปัญหาการเรียนรู้อุปสรรคเบื้องต้นจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ คัดเลือกเนื้อหาเพื่อทำเป็นชุดกิจกรรม

กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรม และนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญในด้านความถูกต้องและความง่ายของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม นอกจากนี้ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังมีการทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนของทักษิณา วิไลลักษณ์ (2551, หน้า 115) โดยทำการทดสอบแบบเดียวกับนักเรียนที่มีผลการเรียน สูง กลาง ต่ำ และแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมในด้านความถูกต้อง ชัดเจนของภาษา ความเหมาะสมของใบงานและแบบฝึกหัดของชุดกิจกรรม และเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม จึงมีการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของชุดกิจกรรม ก่อนนำไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเนื้อหาของกิจกรรมมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้ และสอดคล้องกับแนวคิดของนิพนธ์ สุขปรีดี (2525, หน้า 46) ที่กล่าวว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนย่อย ๆ เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย เช่น เริ่มต้นจากเนื้อหาที่ง่ายไปหายาก มีตัวอย่างและกิจกรรมให้นักเรียนฝึกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น การกำหนดปัญหาต้องใช้ทักษะการสังเกต ในการศึกษาค้นคว้าต้องใช้ทักษะการทดลอง การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติและการบันทึกผลการทดลอง ทักษะการตั้งสมมติฐานและตัวแปร ในการสรุปผลการทดลองต้องใช้ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล รวมทั้งทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป เป็นต้น นอกจากนี้ การทำกิจกรรมต่าง ๆ ยังมีกระบวนการกลุ่ม เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกันต้องอาศัยความร่วมมือกันภายในกลุ่มยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการวางแผนอย่างรอบคอบเป็นขั้นตอน บันทึกผลตามความเป็นจริง และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล

ชุดกิจกรรมที่ 1 สร้างแรงจูงใจ มีเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมที่ 2 สร้างองค์ความรู้ มีเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมที่ 3 สร้างสรรค์ผลงาน มีเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องการคิดและการเลือกหัวเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษาการจัดทำเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์

นอกจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์จะเน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว การนำโครงการวิทยาศาสตร์มาจัดเป็นชุดกิจกรรมยังมีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนสะดวกสบายขึ้น ดังที่ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 110) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม ว่าช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

จากการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบและมีกิจกรรมการเรียน การสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เป็นกิจกรรม

วิทยาศาสตร์ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีประสบการณ์จากการปฏิบัติจริง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ ได้พัฒนากระบวนการคิด เช่น ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ดัดแปลงหรือประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ออกแบบการทดลองซึ่งเป็นกิจกรรมเล็ก ๆ ที่มีคุณค่าฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทั้งด้วยตนเองและการร่วมงานกับผู้อื่น ตลอดจนความเชื่อในหลักการและเหตุผล ความรู้ ความจริงที่พิสูจน์ได้ เป็นไปตามที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530) อ้างถึงใน บุรุษย ศิริมหาสาร, 2548, หน้า 10) กล่าวถึงหลักการของโครงการวิทยาศาสตร์ว่า มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มวางแผนและดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง รวมทั้ง ชีระชัย ปุณณโชติ (2531, หน้า 3) กล่าวว่า โครงการวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็นและมีความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ดังกล่าว โดยให้นักเรียนกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ แล้วดำเนินการวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล การทดลองและสรุปผลการศึกษาค้นคว้า จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของถัดดา สุขปรีดี (2523, หน้า 31) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดกิจกรรมช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างน่าเชื่อถือได้เพราะชุดการสอนผลิตขึ้นด้วยวิธีการเข้าสู่ระบบ โดยมีการทดลองใช้ และปรับปรุงจนกระทั่งแน่ใจว่าได้ผลดีหลายครั้ง

จากเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบของปัญหาที่ตนเองสงสัย

โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์เป็นการบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนดำเนินการสอนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรอธิบายวิธีการเรียนด้วยชุดกิจกรรมอย่างละเอียดให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนในกลุ่ม และขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูผู้สอนควรดูแลอย่างใกล้ชิด และคอยให้คำปรึกษาเพื่อให้ การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

1.2 การคิดหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ยาก ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเลือกปัญหาที่สนใจจริง ๆ เพื่อให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแสวงหาคำตอบของปัญหานั้น ๆ

1.3 การทำโครงการวิทยาศาสตร์ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย เช่น ผู้บริหาร ครูที่ปรึกษา ผู้ปกครองและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนทำ ครูผู้สอน ควรประสานงานกับบุคคลที่เกี่ยวข้องดังกล่าว เพื่อให้การทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

1.4 การทำโครงการวิทยาศาสตร์อาจต้องใช้เวลานาน ครูควรใช้เวลาในห้องเรียนเพิ่มเติมในการจัดกิจกรรมบางส่วน เช่น การทดลองหรือการเก็บข้อมูลที่ไม่สามารถทำเสร็จสิ้นในชั่วโมงเรียน เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรสร้างชุดการเรียนรู้ที่ใช้โครงการเข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
การศาสนา.
- ทักษิณา วิไลลักษณ์. (2551). *ออกแบบบทเรียน*. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: พิมพ์เสศ.
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร. (2542). *เทคนิคการสอนและทำโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา*.
กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ดิสคัฟเวอรี.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, เพยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี. (2548). *การสอนคิดด้วยโครงการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาฆะ ทิพย์ศิริและวิมลศรี สุวรรณลักษณ์. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ:
สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พ.ว.).
- ลัดดา สุขปรีดี. (2523). *เทคโนโลยีการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: พิมพ์เสศ.
- อดุลย์ คำมิตร, มณฑิธร ชมดอกไม้ และปริญญา ทองสอน. (2554). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนที่
เน้นวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และเทคนิคเอสคิวอาร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 7(1),98.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2554, 17 มีนาคม). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) (ม.3)
ปีการศึกษา 2553*.