

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
 “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 THE DEVELOPMENT OF INTEGRATED LEARNING UNIT IN MATHEMATICS
 SUBSTANCE ON “THE RELATIONSHIP BETWEEN TWO-DIMENSIONAL
 AND THREE-DIMENSIONAL GEOMETRY” OF MATHAYOMSUKSA I

ผู้วิจัย	พัชรี บุญโสม ¹	Patcharee Bunsom
กรรมการควบคุม	ดร.พิกุล เอกวรังกูร ² รศ.ดร.บุญเรียง ขจรศิลป์ ³	
Advisor Committee	Dr.Pikul Ekwarangkoon Assoc.Prof.Dr. Boonreang Kajornsin	

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยพิจารณาจาก 3 ส่วน คือ 1) เกณฑ์ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ 80/80 2) ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ 3) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดเกณฑ์ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 27 คน และครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา (โรตารี 1) อำเภอเบญจลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ แบบประเมินทักษะ และกระบวนการ

และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา การหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า 1) หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการแบบสหวิทยาที่มี การนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกันเพื่อจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อย คือ เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์ และเรขาคณิตกับพุทธศาสนา 2) ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็น 86.33/80.63 ผลการประเมินด้านทักษะและกระบวนการนักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการอยู่ในระดับดีขึ้นไป และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นักเรียนร้อยละ 89 มีคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

¹นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครู คศ.1 โรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา (โรตารี 1) อ.เบญจลักษ์ จ.ศรีสะเกษ

³อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ABSTRACT

The purpose of this research were 1) to develop the Integrated Learning Unit in mathematics substance on The Relationship between Two-Dimensional and Three- Dimensional Geometry for Mathayomsuksa I 2) to determine the quality of Integrated Learning Unit on The Relationship between Two-Dimensional and Three- Dimensional Geometry. To identify the quality, it requires three components: the performance of the unit 80/80, Evaluation of the students' skills and process, Evaluation of the students' desirable characteristics. The expected results were at least 80% of students having a good or above score from both evaluation. The population for the research included 27 students and 9 teachers of Mathayomsuksa I at Nonkumturchaturajwittaya (Rotary1) in Benjaluk district, Sri Sa Ket province. The instruments used in the research consisted of achievement test, skills and processes evaluation form, desirable characteristic evaluation form. The data were analyzed by content analysis, means and percentages.

The results of this research revealed that 1) the integrated learning unit in mathematics substance on “The Relationship between Two-Dimensional and Three- Dimensional Geometry” were learning by integrating the content from the department linked to learning, teacher learning by

groups such depictions knowledge but sometimes teachers will learn together on the same subject. This learning unit included three units: geometry with wisdom of Thai, geometry create to artistry and geometry with Buddhism. 2) The integrated unit figures possessed the efficiency of 86.33/80.63. The results of the students' skill and process 100 percent of student had the score was good to go. The students' desirable characteristics 89 percent of student had the score was good to go and according to the criteria.

Keyword : Learning Activities Integrated, The Development of Integrated Learning Unit

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ใน มาตรา 22 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ พัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติ เต็มศักยภาพ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด และมาตรา 23 ได้ระบุแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา จากข้อความทั้ง 2 มาตราจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาได้มุ่งเน้นการพัฒนาตัวผู้เรียนให้มีความสมดุลโดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้มุ่งเน้นการฝึกทักษะทางการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์

ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ปัญหา และเน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งหมายถึงการหลอมรวมทุกสิ่งทุกอย่างดังที่กล่าวเข้าเป็น สิ่งเดียวกัน (สิริพัทธ์ เจริญวิโรจน์, 2546: 8) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติ และมีความหมายต่อชีวิตของผู้เรียน ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวไว้อย่างสอดคล้องเกี่ยวกับกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ ว่ากระบวนการหนึ่งที่สำคัญสำหรับผู้เรียน คือ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่มีการนำเอาเนื้อหา สาระการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และสามารถนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 25)

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยผสมผสานความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้การเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย เข้าใจลักษณะความเป็นไปของสังคมตามสภาพที่เป็นจริง โดยพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ (2549) ได้กล่าวถึงความสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งเนื้อหา และกระบวนการที่เรียนในวิชาหนึ่งอาจช่วยให้เข้าใจวิชาอื่นดีขึ้น เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริงได้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจว่า สิ่งที่เรียนมีประโยชน์หรือนำไปใช้ได้จริง นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการขจัดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ความรู้และข้อมูลต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ สามารถดำเนินชีวิตอยู่ในโลกของ

การเรียนรู้ยุคข้อมูลข่าวสารไร้พรมแดนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากรายงานการสรุปผลการดำเนินงาน 9 ปีของการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ.2542-2551) ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2552) พบว่า การพัฒนาคุณภาพการศึกษา ด้านผู้เรียน ผลการดำเนินงานในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียน ในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์ลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลา 5 ปี โดยได้เสนอปัญหาและสาเหตุของการดำเนินงานว่า อาจเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ คือ หลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนรู้ ยังคงเน้นการท่องจำ ขาดการบูรณาการความรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเบื่อการเรียน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำอย่างยิ่งที่ครูจะต้องทำความเข้าใจถึงการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และนำมาปรับใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมาโดยตลอด ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดย กระทรวงศึกษาธิการ (2552: 56) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และยังช่วย

พัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข แต่โดยธรรมชาติเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จะมีกระบวนการคิดที่ซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม ดังที่ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542) และ สิริพร ทิพย์คง (2546) ได้กล่าวไว้สอดคล้องกันว่า คณิตศาสตร์เป็น วิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม (Abstract) ยากแก่การทำความเข้าใจ จึงเป็นสิ่งที่ค่อนข้างลำบาก ในการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย ชาบซึ้ง และมีความสนใจในคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงควรจัดให้ผู้เรียนได้เริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete) ก่อน เรขาคณิตเป็นเนื้อหาหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ง่ายต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานสำคัญ ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกระดับ

จากเหตุผลดังที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการถือเป็นแนวทางที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการนำมาจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เชื่อมโยงกัน เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียน ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาและหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นสาระที่ 3 เรขาคณิต เนื่องจากเนื้อหามีลักษณะเป็นรูปธรรม นักเรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะรูปร่าง ของรูปเรขาคณิตจาก พืช ผัก ผลไม้ อุปกรณ์ภายในบ้าน อาคาร สถานที่ ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัว และนักเรียนสามารถพบเห็นได้ตลอดเวลา ดังนั้นหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จะเน้นการเชื่อมโยงให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่ได้รับกับการดำเนินชีวิตประจำวัน และมีการนำเนื้อหาในกลุ่มสาระอื่นๆ

มาสอดแทรก และในบางครั้งจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา มีผลการเรียนที่ดี สามารถเชื่อมโยงความคิด สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหา อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยพิจารณาจาก 3 ส่วน คือ 1) เกณฑ์ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ 80/80 2) ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ 3) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดเกณฑ์ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากร โดยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโนนคำต้อ จตุราษฎร์วิทยา (โรตารี 1) จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 9 คน

ระยะที่ 2 การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา (โรตารี1) จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 27 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ

ระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. **ขั้นเตรียมการ** เป็นขั้นตอนในการสร้างความเข้าใจให้กับผู้อำนวยการโรงเรียน และครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อชี้แจงให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการว่า จะช่วยพัฒนาผลการเรียนของนักเรียน ช่วยลดภาระงานของครู เพราะในบางครั้งจะมีการจัดกิจกรรมร่วมกัน มอบหมายงานชิ้นเดียวกัน แต่สามารถประเมินให้คะแนนได้หลายกลุ่มสาระ และชี้แจงขั้นตอนในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ประกอบด้วย

- 1) การวิเคราะห์สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 2) กำหนดประเด็นหรือหัวเรื่อง
- 3) จัดทำเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้
- 4) ประเมินหน่วยการเรียนรู้
- 5) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้

ซึ่งในการดำเนินการทุกขั้นตอน ผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานระหว่างครูในกลุ่มสาระต่างๆ

2. **ขั้นดำเนินการ** ผู้วิจัยร่วมกับครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อวิเคราะห์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น กำหนดสาระการเรียนรู้หลัก สาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นในการจัดทำหน่วยย่อย จัดทำเนื้อหาสาระ และแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละหน่วย ซึ่งมี

ทั้งสิ้น 3 หน่วยย่อย ได้แก่ เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เรขาคณิตสร้างสรรคงานศิลป์ และเรขาคณิตกับพุทธศาสนา ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

3. **ขั้นประเมินหน่วยการเรียนรู้** ผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแต่ละมาตรฐานที่นำมาบูรณาการ ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำหน่วยการเรียนรู้ไปใช้จริง

ระยะที่ 2 การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. **ขั้นเตรียมการ** เป็นการวางแผนจัดการเรียนรู้ จัดชั่วโมงสอน การประเมินผลการเรียนรู้ และชี้แจงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ แนวทางในการจัดการเรียนรู้ และข้อตกลงต่างๆ กับนักเรียนที่ประกอบด้วย การเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ การส่งงานครบตามกำหนดและตรงเวลา การจดบันทึกอนุทิน แล้วจึงดำเนินการจัดการเรียนรู้

2. **ขั้นดำเนินการ** ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อย ได้แก่ เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เรขาคณิตสร้างสรรคงานศิลป์ และเรขาคณิตกับพุทธศาสนา ซึ่งแต่ละหน่วยย่อยจะใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง โดยได้เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ หากพบปัญหาหรือข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ จะนำมาปรับปรุงแก้ไขในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

3. **เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว** ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้านความรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบความรู้อยู่

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “ความความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เป็นการจัดการเรียนรู้ในลักษณะการบูรณาการแบบสหวิทยาการ ที่มีการนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกัน ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา (โรตารี 1) ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ โดยร่วมกันวิเคราะห์เนื้อหา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นกำหนดประเด็น และความคิดรวบยอด แล้วจัดทำเนื้อหาสาระหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาหลักเป็นเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 เรขาคณิต เนื้อหาที่นำมาบูรณาการได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยผู้วิจัยได้จัดทำเป็นหน่วยย่อย 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เป็นการศึกษาลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่รอบตัว พร้อมทั้งสอดแทรกภูมิปัญญาไทยและเชื่อมโยงไปสู่งานศิลปะของชาติที่มีการนำรูปเรขาคณิตไปทำเป็นลวดลายให้กับของใช้ต่างๆ หน่วยที่ 2 เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลปะ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน และหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยการนำพีชผัก เช่น มะเขือแตงกวา มาตัดในทิศทางต่างๆ เชื่อมโยงไปสู่การสร้างสรรค์งานศิลปะ หน่วยที่ 3 เรขาคณิตกับพุทธ

ศาสนา เป็นการศึกษาของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติเองในการประกอบลูกบาศก์ให้เป็นแบบจำลองที่มีลักษณะแตกต่างกันไป ฝึกการมองและเขียนภาพจากการมองด้านต่างๆ โดยเชื่อมโยงไปยังการจัดโต๊ะหมู่บูชาในพระพุทธศาสนาที่เป็นการประกอบกันของรูปเรขาคณิตสามมิติ

การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ไปใช้ ผู้วิจัยได้วางแผนร่วมกับครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อวางแผนในการจัดการเรียนรู้ จัดชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยใช้เวลาทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง จัดกิจกรรมการเรียนรู้วันละ 1 ชั่วโมง (เป็นเวลาช่วงเช้าทั้งหมด) เริ่มตั้งแต่วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2555 ถึงวันที่ 2 มีนาคม 2555 และใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง โดยก่อนเริ่มกิจกรรมผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจ และสร้างข้อตกลงร่วมกับนักเรียนว่า ในการดำเนินการครั้งนี้ คะแนนที่ได้จากการทำใบงาน และการทำกิจกรรมต่างๆ จะนำไปรวมกับคะแนนที่นักเรียนเคยสะสมไว้ใน 5 กลุ่มสาระ เพื่อตัดสินผลการเรียนตอนสิ้นภาคการศึกษา ดังนั้นขอให้นักเรียนทุกคนตั้งใจ และให้ความร่วมมือกับทุกกิจกรรม จากนั้นดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเป็นการจัดการเรียนรู้แยกตามกลุ่มสาระ มีการสอดแทรกความรู้ของเนื้อหาที่นำมาบูรณาการ และจัดกิจกรรมร่วมกันในเรื่องเดียวกัน เมื่อพบปัญหา ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุง แก้ไขก่อนนำไปจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงถัดไป การประเมินผลการเรียนรู้และชิ้นงานของนักเรียนในแต่ละชั่วโมงจะมีครูผู้สอนในกลุ่มสาระที่นำมาบูรณาการเข้าร่วมประเมิน

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “ความความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ด้านความรู้ ด้าน

ทักษะและกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.1 ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตัวแรก คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของผลการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่างๆ จำนวน 11 ชิ้น และประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของการทดสอบหลังเรียนของนักเรียน ได้ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็น 86.33/80.63 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2.2 ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ พบว่า นักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการอยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยนักเรียนร้อยละ 89 มีคะแนนอยู่ในระดับดีเยี่ยม และนักเรียนร้อยละ 11 มีคะแนนอยู่ในระดับดี

2.3 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า นักเรียนร้อยละ 89 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยนักเรียนร้อยละ 74 มีคะแนนอยู่ในระดับดีเยี่ยม และนักเรียนร้อยละ 15 มีคะแนนอยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

1. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากครูผู้สอนในกลุ่มสาระต่างๆ ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการ

จัดทำหน่วยการเรียนรู้ โดยร่วมกันวิเคราะห์เนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ ร่วมกันกำหนดประเด็นและความคิดรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547ก: 36) ที่กล่าวว่า ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการครูผู้สอนในระดับชั้นเดียวกันจะต้องร่วมกันพิจารณาเนื้อหา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อนำมาบูรณาการ โดยพิจารณาเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และจัดเตรียม/สร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล

โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาเรียน/จำนวนชั่วโมงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553ข) ที่กล่าวว่า หน่วยการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบสำคัญคือ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาเรียน/จำนวนชั่วโมงเรียน ซึ่งหลักสำคัญของการออกแบบหน่วยการเรียนรู้คือ ทุกองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้ต้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กันกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้น ประกอบด้วย เนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุข

ศึกษาและพลศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ซึ่งแต่ละกลุ่มสาระมีเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน สามารถนำมาเชื่อมโยงเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องนำเนื้อหามาบูรณาการครบทุกกลุ่มสาระ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2551: 147) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการบูรณาการว่าเป็นการนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวม และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. ผลการหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตัวแรก คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของผลการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่างๆ จำนวน 11 ชิ้น และประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน ได้ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็น 86.33/80.63 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ เนื่องการยอมรับประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้จะยอมรับเมื่อประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้มากกว่าหรือเท่ากับ 80/80 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

4. ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ พบว่า นักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการอยู่ในระดับดีขึ้นไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น ทั้งที่เป็นการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง การทำงานร่วมกับผู้อื่น การแสดงความคิดเห็น และการนำเสนอผลงาน ล้วนแต่

เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการอย่างเต็มที่ สอดคล้องกับผลการวิจัยของภิรมย์ อิศโร (2549) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมที่เอื้อให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเองอย่างเต็มความสามารถ ทำงานเป็นกลุ่ม ได้ฝึกปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับดี และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเพิ่มมากขึ้น

5. ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า นักเรียนร้อยละ 89 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของการประเมินแต่ละครั้ง พบว่ามีแนวโน้มที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้น มีการสอดแทรกและเชื่อมโยงความรู้ไปยังกลุ่มสาระอื่นๆ ทำให้มีเนื้อหาที่หลากหลาย มีกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจิตติวิมล คล้ายสุบรรณ (2548) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการสอดแทรกความรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

6. การจัดการเรียนรู้อิงลักษณะการบูรณาการแบบสหวิทยาการ ที่มีการนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกัน โดยครูผู้สอนจัดการเรียนรู้แยกตามกลุ่มสาระในลักษณะสอดแทรกความรู้ และบางครั้งจัดการเรียนรู้ร่วมกันในเรื่องเดียวกันนั้น ทำให้ครูมีโอกาสดำเนินการจัดการเรียนรู้อิงลักษณะการบูรณาการแบบสหวิทยาการได้วางแผนการจัดการเรียนรู้อิงลักษณะการบูรณาการแบบสหวิทยาการที่เป็นการวางแผนการมอบหมายชิ้นงาน/ภาระงานให้กับ

นักเรียน การจัดเตรียมสื่อ/แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งจากการพูดคุยระหว่างการทำงาน พบว่าครูชอบการทำงานร่วมกันในลักษณะนี้ เนื่องจากเป็น การลดภาระงาน การจัดการเรียนรู้ใน 1 ชั่วโมง หรือการมอบหมายชิ้นงานเพียง 1 ชิ้น สามารถประเมินให้คะแนนได้หลายกลุ่มสาระ นอกจากนี้ครู ยังกล่าวอีกว่า นักเรียนพัฒนาการในด้านต่างๆ ที่ดีขึ้น เช่น นักเรียนกลุ่มที่ไม่ชอบเข้าเรียน ก็เข้าเรียนครบทุกชั่วโมง นักเรียนบางคนที่ไม่ชอบพูด หรือแสดงความคิดเห็น ก็มีการแสดงความคิดเห็นเพิ่มมากขึ้น และยังขอเป็นตัวแทนในการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนอีกด้วย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ข้อเสนอแนะในการนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้

1. ในการนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติไปใช้ ครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ในการศึกษาค้นคว้าให้สอดคล้องและครอบคลุมกับ

เนื้อหา มีความหลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาอย่างครบถ้วน และได้ฝึกฝนในเรื่องการเลือกใช้ข้อมูล

2. การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้ ควรกระตุ้นนักเรียนด้วยการเสนอปัญหา หรือการตั้งคำถาม เพื่อเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ และนำความรู้นั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระดับมัธยมศึกษา เป็นการบูรณาการแบบสหวิทยาการ เนื่องจากครูผู้สอน สอนแยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนั้นควรมีการศึกษาและพัฒนา รูปแบบจัดการเรียนการสอนแบบเป็นทีม เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

2. ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้ชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. ม.ป.ป. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎหมายที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ (ร.พ.ส.).
- (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จิตต์วิมล คัลัยสุบรรณ. (2548). **การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “สนุกกับการวัด” โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ระดับชั้นป. 4.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). **การสอนคณิตศาสตร์.** ม.ป.ท.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2533). **เทคโนโลยีทางการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ทิตนา เขมมณี. (2551). **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ. (2549). **โครงการวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เพื่อพัฒนาการคิด.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภิรมย์ อิศโร. (2549). **การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรื่อง กุ้งเสียบ โรงเรียนบ้านท่าสนุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพังงา.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2547ก). **เรียนรู้ บูรณาการ.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- (2553ข). **แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **สรุปผลการดำเนินงาน 9 ปีของการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ. 2542–พ.ศ. 2551).** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สิริพัชร เษฏาวิโรจน์. (2546ก). **การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ.** กรุงเทพมหานคร: บুদ্ধ พอยท์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2546). “งานวิจัยทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.” ใน พรทิพย์ ไชยใส. (บรรณาธิการ). **ประมวลบทความทางการศึกษา: การจัดการศึกษาตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้.** ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.