การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์

The Study of the Creativity Mathematic of Mathayom Suksa II students by Mathematic Project Approach

ยุพิน สันติดำรงพันธุ์ (Yupin Santidamrongpan)* ดร.สถาพร ขันโต (Dr.Satapon Khanto)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้รูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 57 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบอย่างง่าย(Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนโครงงานคณิตศาสตร์ จำนวน 12 แผน 14 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพ 4.56 (2) แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ (3) แบบบันทึกผลหลังกิจกรรม (4) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of creative thinking on mathematics by project work of Matthayom Suksa 2 students. Samples were 57 students by 1 class simple random sampling from Matthayomsuksa 2 level in the first semester of the academic year 2006 in Kanlayanawat School, Khon Kaen Province. The research instruments consist of 1) 12 lesson plans/14 hours on project Approach with the efficiency equals 4.56 2) Observation form for creative thinking on mathematics 3) Evaluation form after doing the activities and 4) Creative thinking on mathematics test with 0.88 reliability. The results of this study revealed the comparison of pretest and posttest scores of creative thinking on mathematics. Posttest scores are higher than pretest scores. It reveals a significant difference at the .05 level.

คำสำคัญ : ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ วิธีสอนแบบโครงงานคณิตศาสตร์

Key Words : Creativity, Creativity Mathematic, Mathematic Project Approach

* นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ในปัจจุบันการดำเนินชีวิตของมนุษย์มีความสะดวกมากขึ้น มีเครื่องอำนวยความสะดวกมากมาย มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงชีวิตความเป็นอยู่และสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น โดยอาศัยผลผลิตความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดจากแรงดลใจ เกิดจากการคิดแก้ปัญหา ผลผลิตทางด้านความคิดสร้างสรรค์ต้องอาศัยความคิดฝัน ความคิดจินตนาการ และความอุตสาหะพากเพียร มานะไม่ยอมล้มเลิกความคิดง่าย ๆ จนกระทั่งสามารถคิดจนสำเร็จ แต่ในปัจจุบันเราไม่ส่งเสริมให้เด็กคิดริเริ่ม หรือรู้จักเริ่มต้นด้วยตัวเองในการคิดเท่าที่ควร จึงไม่น่าแปลกว่าทำไมเด็กจึงลอกเลียนผลงาน และความคิดของผู้อื่นออกมามากมาย จากความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์นี้ รัฐจึงได้กำหนดให้ความคิดสร้างสรรค์เป็นความมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษาในทุกระดับ เห็นได้จากหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) พบว่า ความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมกับผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ช่วยให้คนคิดอย่างมีเหตุมีผล การแก้ปัญหามีกฎเกณฑ์ให้ดำเนินตาม โจทย์ปัญหาส่วนใหญ่มีวิธีแก้ได้หลายทาง หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดโครงสร้างไว้เพื่อการจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ จึงกำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้นตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนโดยเฉพาะช่วงชั้นที่ 3 คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เป็นช่วงชั้นของการศึกษาภาคบังคับ หลักสูตรที่จัดขึ้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การติดต่อสื่อสาร และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ เน้นการบูรณาการอย่างสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคมและวัฒนธรรม (กรมวิชาการ, 2542)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักทำโครงงาน ออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล สืบเสาะหาแหล่งข้อมูลใกล้ตัว ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนโดยการ บูรณาการสาระความรู้ต่าง ๆ ที่อยากรู้ให้เอื้อต่อกัน หรือเสริมสร้างความคิด ความเข้าใจ ความตระหนัก ทั้งด้านสาระและคุณค่าต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนโดยอาศัยทักษะทางปัญญาหลายด้าน (ลัดดา, 2544) การสอนแบบโครงงานเป็นวิธีที่เน้นผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดวิธีหนึ่ง เพราะการที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ครูมีบทบาทให้คำปรึกษา และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มศักยภาพ (กรมวิชาการ, 2540) และเป็นแนวทางสู่การปฏิรูประบบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความเข้มแข็งทางปัญญาให้กับผู้เรียนต่อไป (ปฏิรูปการศึกษา, 2542 และประเวศ, 2542)

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวน 570 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ได้จากการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้มา 1 ห้องเรียน จำนวน 57 คน ที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน เนื่องจากโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยคละความสามารถ

2. ตัวแปร ที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยโครงงาน

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ในด้าน

- ความคิดคล่องแคล่ว

- ความคิดยืดหยุ่น
- ความคิดริเริ่ม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

- แผนการจัดการเรียนรู้โครงงานคณิตศาสตร์ 12 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง ประกอบด้วย

- แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงมาจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ สมศักดิ์ (2544) ซึ่งสร้างตามแนวแบบทดสอบของ Guilford and Torrance ได้พัฒนาเป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย

- แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
- ผลการประเมินโครงงานของนักเรียน
- แบบสัมภาษณ์นักเรียน
- แบบบันทึกผลหลังสอน

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้รูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์

2. อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้จากการที่นักเรียนทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองโดยใช้รูปแบบการโครงงานคณิตศาสตร์ แล้วทำการเปรียบเทียบผลคะแนนก่อนการทดลองและหลังการทดลอง รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการทดลองสอนโดยใช้รูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยภาพรวม	N	$\overline{X}$	S.D.	t
ก่อนการทดลอง	57	16.93	7.99	15.84*
หลังการทดลอง	57	29.78	3.87	

P < .05

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนด้วยโครงงานคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการเรียนด้วยโครงงานคณิตศาสตร์ เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนละหลังทดลองโดยใช้รูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์แยกเป็นรายด้าน

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแยกเป็นรายด้าน	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{X}$	S.D.	t
ความคิดคล่องแคล่ว	ก่อนการทดลอง	57	24.70	13.64	12.81*
	หลังการทดลอง	57	36.16	4.64	
ความคิดยืดหยุ่น	ก่อนการทดลอง	57	8.38	3.81	15.55*
	หลังการทดลอง	57	17.58	2.28	
ความคิดริเริ่ม	ก่อนการทดลอง	57	17.70	6.53	19.17*
	หลังการทดลอง	57	35.60	4.69	

P < .05

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านคือ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม โดยใช้รูปแบบการสอนโครงงานคณิตศาสตร์ เมื่อทดสอบด้วยค่าที (t-test) พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนโครงงานคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนด้วยโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการเรียนด้วยโครงงานคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในการวิจัย

2. อภิปรายผล

2.1 การสอนโดยใช้โครงงานคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยนำมาศึกษา มีประสิทธิภาพที่ 4.56 แปลความหมายว่า เหมาะสมมากที่สุด และการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบโครงงานคณิตศาสตร์เป็นวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนระดมสมอง มีกระบวนการกลุ่ม มีการอภิปรายผล ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีการประเมินตามสภาพจริง ทำให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาได้ แต่ต้องใช้เวลาและความอดทน ครูควรเปิด

โอกาสให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย และครูควรเลือกวิธีการสอนร่วมกับกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2. การเรียนรู้ในการทำโครงงานคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีความรักและสามัคคีกันในกลุ่มที่ทำงาน

3. ครูผู้สอนควรเป็นผู้ชำนาญในการสอนโครงงานคณิตศาสตร์

4. ควรใช้วิธีการสอนโครงงานคณิตศาสตร์กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเป็นการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. 2540. รายงานการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา.

กรมวิชาการ. 2542. การประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic Assessment). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

บุรัช แก้วแสนเมือง. 2544. ผลการสอนโดยใช้โครงงาน คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประเวศ วะสี. 2542. ยุทธศาสตร์ทางปัญญาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: มูลนิธิภูมิปัญญาร่วมกับ สมาคมนักข่าวแห่งประเทศไทย.

ลัดดา ภู่เกียรติ. 2544. โครงงานเพื่อการเรียนรู้: หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พีแอนด์พี ปริ้นติ้ง.

สุภาวดี ตั้งบุปผา. 2530. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์. 2542. เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์. 2544. การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินตามสภาพจริง: Learner Centeredness [and] Authentic Assessment. กรุงเทพฯ: The Knowledge Center.

ปฏิรูปการศึกษา, สำนักงาน. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

King, Irvin L.; And Others. 1994. Who Is Better In Math, Boys or Girls ?A Report From Palam Math Project. Paper Presentedat Annual Pacific Educational Conference. Saipan, Northern Mariana Islands,August, 11.

Torrance, E.P. 1962. Guiding Creative Talent. Englewood Cliffs, N.J.: Princeton Hall.

Torrance, E.P. 1965. Rewarding Creative Behavior. Englewood Cliffs, N.J.: Princetic Hall.

White A. Paul. 1997. Upgrading High School Mathematics: A Look at Three Transition Courses. NASSP-Bulletin, Vol 81, No. 586, P 72-83.