



วิทยานิพนธ์

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์)
ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY ORGANIZING MODEL
OF SKILL CLUSTER (MATHEMATICS) BASED ON THE CONSTRUCTIVIST
THEORY FOR PATHOM SIX STUDENTS

วิทยานิพนธ์

ของ

นางสาวทองเย็น ไชยตระกูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ปี เดือน ปี..... 20 ก.ย. 2553

ลงทะเบียน..... ๐๐224922

วิทยานิพนธ์

๐๒
372.7
๓29๗๗
2548

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน


พ.ศ. 2548

ISBN 974-373-442-2

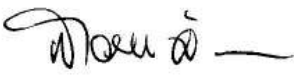
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

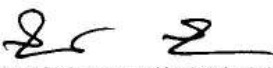
วิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์)
ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โดย นางสาวทองเย็น ไชคตระกูล
สาขา หลักสูตรและการสอน
ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์
กรรมการ ดร.ทิวัดต์ มณีโชติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต


..... ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา
(ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ดร.สายหยุด จำปาทอง)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์)


..... กรรมการ
(ดร.ทิวัดต์ มณีโชติ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพิศวง ธรรมพันทา)


..... กรรมการและเลขานุการ
(ดร.เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร. ทิวดี มณีโชติ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ที่ได้ช่วยเหลือดูแลเอาใจใส่ ให้คำปรึกษา และข้อคิดต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ. โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์ชะเอม สายทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฤทัย แดงแสงสง และศึกษานิเทศก์กาญจนา โพธิวิชยานนท์ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้และคำแนะนำ รวมทั้งให้กำลังใจตลอดเวลาในการทำวิทยานิพนธ์

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ และสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่ให้ความรัก ความห่วงใยตลอดมา

ทองเย็น โชคตระกูล

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์)
ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY ORGANIZING MODEL OF SKILL CLUSTER
(MATHEMATICS) BASED ON THE CONSTRUCTIVIST THEORY FOR PATHOM SIX STUDENTS

บทคัดย่อ
ของ
นางสาวทองเย็น ไชคตระกูล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

พ.ศ. 2548

ทองเย็น ไชคตระกุล. (2548). การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. คณะกรรมการควบคุมผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์; ดร.ทิวดี มณีโชติ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) การสร้างเครื่องมือในการวิจัย 4) การทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านนายสี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

2. การทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY ORGANIZING MODEL OF SKILL CLUSTER
(MATHEMATICS) BASED ON THE CONSTRUCTIVIST THEORY
FOR PATHOM SIX STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
MISS. THONGYEAN CHOKTRAKUN

Presented in partial fulfillment of the requirements
For the Master of Education program in Curriculum and Instruction
At Bansomdejchaopraya Rajabhat University

2005

THONGYEAN CHOKTRAKUN (2005). THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY ORGANIZING MODEL OF SKILL CLUSTER (MATHEMATICS) BASED ON THE CONSTRUCTIVIST THEORY FOR PATHOM SIX STUDENTS. GRADUATE SCHOOL, BANGKOK : BANSOMDEJCHAOPRAYA RAJABHAT UNIVERSITY. ADVISORS COMMITTEE : ASSISTANT PROFESSOR SUPORN LIMBORIBOON; DR.TIWAT MANEECHOTE

The objectives of this research were to develop a learning activity organizing model of skill cluster (mathematics) based on the constructivist theory for Pathom Six students, and to compare the mathematics achievement between students taught by learning activity regular model. The research procedures were consisted of 4 phases; namely, 1) studying the background information, 2) developing the learning activity organizing model, 3) constructing the research instrument, and 4) experimenting the developed model. The subjects were Pathom Six students who were studying in the second semester of 2004 academic year of Naisi School. The research instrument included the mathematics achievement test and the plan on instructional activities. Research findings were as follows.

1. The developed model for cluster skill (mathematics) based on the constructivist comprised of principles, objectives, contents, teaching and learning activities, instructional media, and evaluation of learning achievement.

2. The comparison results of the mathematics achievement between the students taught by the learning activity organizing model of skill cluster (mathematics) based on the constructivist theory model and the regular model revealed that the mathematics achievement mean scores of the experimental group were significantly higher than those of the control group at the .05 level.

สารบัญ

	หน้า
ประกาศคุณูปการ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข-ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง-จ
สารบัญ.....	ฉ-ช
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญแผนภูมิ.....	ณ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้.....	8
แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	18
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.....	22
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา.....	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	35
3.1	37
3.2	37
3.3	38
3.4	42
4	45
4.1	45
4.2	49
4.3	51
5	54
5.1	55
5.2	56
5.3	58
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก	64
ภาคผนวก ก	64
ภาคผนวก ข	68
ภาคผนวก ค	90
ภาคผนวก ง	98

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปแบบการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์.....	11
2 แสดงเกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้า.....	13
3 แสดงการเปรียบเทียบการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบเดิมกับการเรียนรู้ในชั้นเรียน แบบคอนสตรัคติวิสต์.....	26
4 แสดงการสรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	27
5 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติก่อนการทดลอง.....	49
6 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติหลังการทดลอง.....	50
7 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามปกติโดยการทดสอบสถิติ t ก่อนและหลังการทดลอง.....	50
8 แสดงค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	90
9 แสดงค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	92
10 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ.....	94

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2	แสดงการสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์.....	14
3	รูปแบบการสร้างความรู้ด้วยตนเองของอันเดอร์ฮิล.....	31
4	แสดงลำดับขั้นการพัฒนา รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	36
5	แสดงองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	38

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสถานการณ์ปัจจุบันของสังคมไทย กระแสการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดวิกฤตการณ์หลายรูปแบบเกิดขึ้นในสังคม ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม สภาพการณ์ดังกล่าว ส่งผลให้เกิดกระแสเรียกร้องการปฏิรูปการศึกษาขึ้น ซึ่งเป้าหมายของการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน ต้องมุ่งสร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีศักยภาพและความสามารถที่จะพัฒนาตนเอง สังคม และชาติบ้านเมือง ให้ผ่านวิกฤตไปสู่ความเจริญก้าวหน้าได้ ดังในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 1 มาตรา 6 ที่กำหนดไว้ว่า การศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และในหมวด 4 มาตรา 22 กำหนดให้การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ฉะนั้น ครูผู้สอนและผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุน ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อ และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างองค์ความรู้ของตน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ควรใช้รูปแบบวิธีการที่หลากหลาย เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การเรียนรู้จากธรรมชาติ และการเรียนรู้แบบบูรณาการ (กรมวิชาการ 2544 : 21)

คณิตศาสตร์ เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่สำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้เพื่อสร้างพื้นฐานความคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเป็นพื้นฐานในการพัฒนาวิชาการอื่น ๆ แต่จากผลการแข่งขันคณิตศาสตร์โอลิมปิกปี 2542 พบว่านักเรียนไทยสอบได้อันดับที่ 47 ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าจีน เวียดนาม เกาหลี ไต้หวัน และสิงคโปร์ (วัฒนา มัคคสมัน 2544 : 6) และผลการศึกษาในเอกสารไทยในยุคโลกาภิวัตน์สู่ความก้าวหน้า และความมั่นคงของชาติ ในทศวรรษหน้ากล่าวไว้ว่า ความสามารถของนักเรียนไทยในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มีแนวโน้มต่ำ (จำเริญ จิตรหลัง 2544 : 24) ซึ่งตรงกับอริปิตย์ คลีสุนทร (2546 : 7) ได้กล่าวว่า เด็กไทยมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ไม่ค่อยเทียบเท่ากับเด็กชาติอื่น ๆ ซึ่งหากจะมองให้ลึกและวิเคราะห์

ให้ถั่วถั่วที่จะพบว่า มีสาเหตุจากกระบวนการเรียนการสอนไม่เอื้อต่อการทำให้ผู้เรียนชอบเรียนวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เช่น การเริ่มต้นยาก แบบฝึกหัดยาก ค้นคว้าทดลองน้อย ทำแบบฝึกหัด ไม่เหมาะสม ครูอธิบายด้วยภาษาที่ยาก ตรวจการบ้านไม่ทัน มีสื่อการเรียนการสอนน้อย และการท่องจำเบื้องต้นถูกละเลย เช่น การท่องสูตรคูณ เทคนิคการคิดคำนวณอย่างรวดเร็ว ดังนั้นส่วนที่ สมองต้องจำเป็นพื้นฐานเพื่อนำมาคิดวิเคราะห์ต่อจึงไม่ค่อยถูกใช้งาน ทำให้การทำงานของสมอง ทั้งสองด้านขาดสมดุล และกรมวิชาการ (2541 : 7) ได้สังเคราะห์สภาพปัญหาพบว่า การจัดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ครูขาดเทคนิคการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่เอื้ออำนวย ให้นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีเหตุผล ไม่เป็นขั้นตอน ไม่ชัดเจน และไม่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน และความสามารถของนักเรียน นอกจากนี้ยังขาดความรู้ ความเข้าใจบางเนื้อหา ครูส่วนใหญ่ไม่ได้รับการอบรมความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่เน้นวิธีคิด และการฝึกทักษะให้ กับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการประเมินความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2544 มีโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จ ในระดับที่น่าพอใจเพียงร้อยละ 33.87 (สำนักการศึกษา 2544 : 126) จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยให้ทันกับโลก ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง การฝึกปฏิบัติ ฝึกคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา รูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีหลากหลายไม่ว่าเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งชั้นเรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล (วรารภรณ์ มีหนัก 2545 : 59) การให้นักเรียนได้รับ ประสบการณ์ตรง และศึกษาวิเคราะห์ไตร่ตรองด้วยตนเอง จะเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียน อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืน (สุนีย์ เหมาะะประสิทธิ์ 2540 : 10) ซึ่งตรงกับแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์ ที่ว่า บุคคลเรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้าง ทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจและแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน โดยที่ความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ซึ่งเกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือมีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้อื่น จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง (Reflection) ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) ที่ได้รับ การตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะ ต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่อื่น ๆ ต่อไป (Underhill 1991; Cobb, Wood and Yacke 1991; Balacheff 1991; Confrey 1991 อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539 : 3 - 4) นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตัวนักเรียนเอง โดยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหา ความรู้ ประกอบกับการเรียนรู้จากกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนคือ การแนะนำบทเรียนด้วยการซักถามปัญหา ทบทวนความรู้เดิมแล้วใช้แนวความคิดที่มีอยู่มาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เป็น

หมวดหมู่ โดยดำเนินการด้วยตนเอง ด้วยวิธีการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นความคิดหลักขึ้น จากนั้นก็ตรวจสอบความคิดหลักที่ได้เรียนรู้มาว่ามีความถูกต้องมากน้อยเพียงใด (นันทิยา บุญเคลือบ 2540 : 13 - 14)

การเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มเป็นวิธีการที่เหมาะสมวิธีหนึ่งตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เนื่องจากขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน กลุ่มจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่มได้ ซึ่งแต่ละคนมีวัยใกล้เคียงกันจึงทำให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างดี ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นการพัฒนานักเรียนในด้านวิชาการรวมทั้งส่งเสริมทักษะทางสังคมให้กับนักเรียน ซึ่งสมาชิกในแต่ละกลุ่มย่อยลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันจนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนทุกคน โดยนักเรียนในแต่ละกลุ่มย่อยต้องมีคุณสมบัติแตกต่างกันเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนมาเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่ม (สุพล วังสินธ์ 2543 : 11) สอดคล้องกับ จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ (2543 : 37 - 38) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีข้อดี คือ ช่วยพัฒนาความเชื่อมั่น ความคิดของนักเรียน และยังช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน ทักษะการทำงานร่วมกันทำให้นักเรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะในการแก้ปัญหานักเรียนต้องใช้ความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ หรือสูตร แต่นักเรียนส่วนใหญ่มักไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากผู้เรียนมีปัญหาในเรื่องการอ่าน การทำความเข้าใจโจทย์ และการวิเคราะห์โจทย์ ดังนั้นการเริ่มพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหาผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบหรือการมอ้ย้อนกลับ

งานวิจัยเกี่ยวกับการนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 82.36 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 88.57 จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 16.43 (นภาพร บุญจวง 2545 : 123) ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับ วิชาติ พงษ์ศิริ (2540 : 68) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ สุมาลี กาญจนชาติ (2543 : 122) ยังพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้าง

ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซิมมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมที่แสดงทักษะในการสืบสอบสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 8 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตบางบอน กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านนายสี สังกัดสำนักงานเขตบางบอน กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน รวม 60 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ บทที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ตั้งแต่วันที่ 26 มกราคม 2547 – 25 กุมภาพันธ์ 2547 เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 4 ครั้ง ๆ ละ 1 คาบ ๆ ละ 50 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้มี 2 วิธีคือ
 - 1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 - 1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง แบบแผนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิม กระบวนการแก้ปัญหา โครงสร้างทางปัญญา และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นแสดงความรู้เดิม ขั้นเผชิญปัญหา ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง ขั้นสรุป และขั้นประเมินผล

1.1 ขั้นนำ หมายถึง ขั้นให้นักเรียนมีสมาธิ รับรู้จุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจที่จะเรียน

1.2 ขั้นแสดงความรู้เดิม หมายถึง ให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมของตนเองด้วยการตอบคำถาม ทำใบกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม และการเข้าร่วมเกมแข่งขันทบทวนความรู้เดิม

1.3 ขั้นเผชิญปัญหา หมายถึง การจัดให้นักเรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหาได้ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน

1.3.1 เผชิญปัญหารายบุคคล

1.3.2 เผชิญปัญหาเป็นกลุ่ม

1.4 ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง หมายถึง นักเรียนในกลุ่มย่อย ช่วยกันสร้างปัญหาที่สองซึ่งมีความคล้ายกับปัญหาที่หนึ่งที่ได้รับแต่เป็นปัญหาที่ง่าย ในการหาคำตอบเพื่อนำไปอธิบายปัญหาที่หนึ่ง

1.5 ขั้นสรุป หมายถึง นักเรียนในห้องช่วยกันสรุปการเรียนรู้

1.6 ขั้นประเมินผล หมายถึง นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลซึ่งคะแนนที่แต่ละคนได้จะรวมเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

2. การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams - Achievement Division) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอนคือ การเตรียมนักเรียนเข้ากลุ่มแบบละความสามารถ การเสนอบทเรียนใหม่ การเรียนรู้ภายในกลุ่มย่อย ทดสอบรายบุคคล กลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุดจะได้รับการยกย่อง

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคู่มือคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบไปด้วยขั้นตอน

การจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน คือ ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม สอนเนื้อหาใหม่ ช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด ผูกทักษะจากหนังสือเรียน นำความรู้ไปใช้ การประเมินผล

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ บทประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านนายสี สำนักงานเขตบางบอน กรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

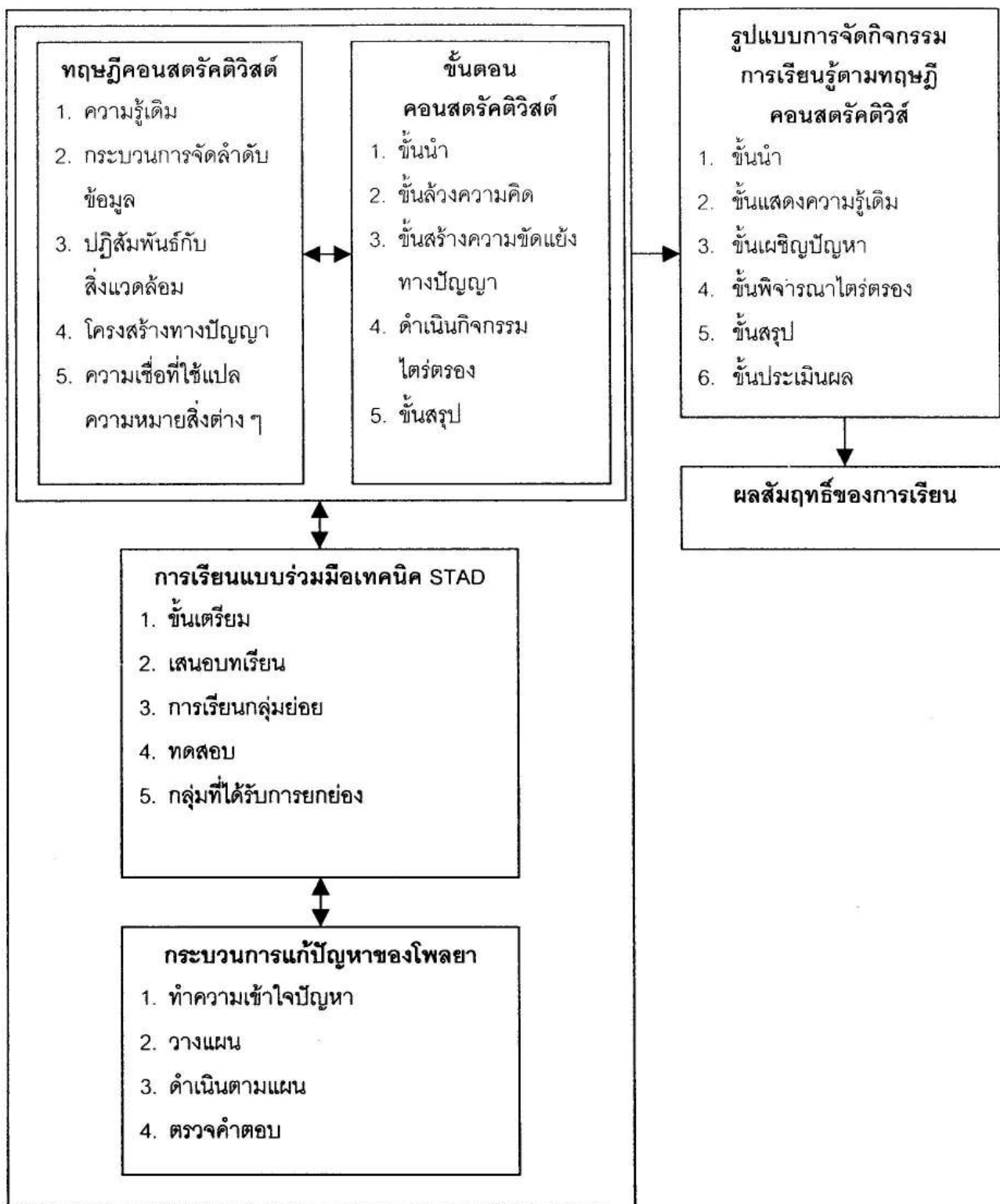
1. ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

2. นักเรียนได้วิธีสร้างความรู้และการตรวจสอบความรู้ เป็นเครื่องมือติดตัวสำหรับแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความรู้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นเสมอในชีวิตประจำวัน และตระหนักว่าความขัดแย้งนำไปสู่การพัฒนาทางสติปัญญา เมื่อสามารถจัดการความขัดแย้งนั้นได้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในระยะยาวน่าจะมีผลต่อการแก้ปัญหาโดยวิธีทางแห่งปัญญาซึ่งไม่ใช้ความรุนแรง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนสร้างขึ้นจากการพัฒนาความรู้เดิม โดยมีกระบวนการจัดลำดับข้อมูล การขยายความคิดรวบยอดที่บุคคลมีอยู่ด้วยสติปัญญาและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมผสมผสานกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่ยึดหลักสำคัญคือ การช่วยเหลือพึ่งพากัน การมีความรับผิดชอบของสมาชิก การมีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในระหว่างการทำงานกลุ่มร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้
2. แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

จอยส์และเวล (Joyce and Weil 1986 อ้างถึงใน วิโรจน์ วัฒนานิมิตรกุล 2540 : 51) กล่าวไว้ว่า รูปแบบการสอนเป็นแผนหรือแบบซึ่งสามารถใช้เพื่อการสอนในห้องเรียนทางตรงหรือการสอนเป็นกลุ่มย่อยหรือเพื่อจัดสื่อการสอน ซึ่งรวมถึงหนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรรายวิชา แต่ละรูปแบบจะให้แนวทางในการออกแบบการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน

กันเทอร์และคณะ (Mary Alice Gunter, Thomas H. Estes and Jan Hasbrouck Schwab 1990 : 67 อ้างถึงใน กรมวิชาการ 2544 : 2) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการสอน คือ วิธีดำเนินการที่ละชั้น ซึ่งเมื่อดำเนินการตามขั้นตอนแล้วจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

ทิสนา แคมมณี (2545 : 220) กล่าวว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ สภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยมีการจัดกระบวนการหรือขั้นตอนในการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ

จากคำนิยามความหมายของรูปแบบดังกล่าวสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแบบแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า โดยกล่าวถึงรายละเอียดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการอย่างชัดเจนประกอบด้วย องค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม สื่อ การวัดผลประเมินผล

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยคัดเลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือและรูปแบบการแก้ปัญหา มาพิจารณา ดังนี้

1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเตรียมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะทางสังคม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานด้วยกัน จนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกันทุกคน ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือประกอบด้วยหลักสำคัญ 5 ประการ คือ 1) การช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันด้วยอัธยาศัยอันดี 2) การมีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในระหว่างการทำงานกลุ่ม 3) การมีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน 4) การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อยอย่างเหมาะสม 5) การมีกระบวนการทำงานกลุ่ม (กรมวิชาการ 2544 : 47 - 48) และการเรียนแบบร่วมมือทำให้เกิดผลดีต่อผู้เรียน คือ (จันทรา ดันติพงศานุรักษ์ 2543 : 37 - 38)

1. ช่วยพัฒนาความเชื่อมั่นของนักเรียน
2. ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน
3. ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน
5. ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน
6. ทำให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์หรือมุมมองที่กว้างขึ้น
7. ช่วยให้นักเรียนมีการปรับตัวในสังคมดีขึ้น

ประเภทของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีดังนี้

1. รูปแบบการสอนแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams – Achievement Division หรือ STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่ง่ายที่สุดและนิยมใช้กันแพร่หลายเหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในระยะเริ่มแรก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (วันเพ็ญ ผลอุดม 2543 : 48 - 52)

1.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1.1.1 การนำเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียนเนื้อหาของบทเรียนจะถูกเสนอต่อนักเรียนทั้งห้องโดยครูผู้สอน ซึ่งครูจะให้เทคนิควิธีการเสนอรูปแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะของบทเรียน และการตัดสินใจของครูเป็นสำคัญที่จะเลือกเทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสมในขั้นนี้ นักเรียนจะต้องเข้าใจและตั้งใจเรียน เพราะจะมีผลต่อเขาในการทำแบบทดสอบย่อยและผลการทดสอบจะเป็นตัวกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของตนเองและของกลุ่มด้วย

1.1.2 การเรียนกลุ่มย่อย กลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 – 5 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในแง่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ หลังจากการสอนเนื้อหา ครูจะให้นักเรียนแยกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาตามใบงานหรือใบกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ หน้าที่ที่สำคัญของกลุ่ม คือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้พร้อมที่จะทำแบบทดสอบให้ดีกว่าคะแนนฐานของตนเอง สมาชิกในกลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อกลุ่มของตน กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

1.1.3 การทดสอบย่อยจะทำหลังจากเรียนไปประมาณ 1 - 2 ครั้ง นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบในระหว่างการทดสอบนักเรียนทุกคนจะทำด้วยความสามารถของตนเอง

1.1.4 คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม ซึ่งจะทำไม่ได้เลยถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ในครั้งก่อน นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนที่เป็นฐานซึ่งได้จากการเฉลี่ยคะแนนในการสอบครั้งก่อน หรือคะแนนเฉลี่ยจากการสอบที่คล้ายคลึงกัน คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน สำหรับกลุ่มขึ้นอยู่กับว่าคะแนนของเขาห่างจากคะแนนฐานมากน้อยเพียงใด

1.1.5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือการยอมรับ กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.2 การเตรียมกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามหลักการของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีขั้นตอนการเตรียมกิจกรรม ดังนี้

1.2.1 การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มหนึ่งกลุ่มจะมีสมาชิกประมาณ 4 คน โดยที่สมาชิกประกอบด้วย คนเก่งที่สุด 1 คน คนอ่อนที่สุด 1 คน และคนเรียนปานกลาง 2 คน โดยมีเทคนิคการจัดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์

ระดับนักเรียน	ลำดับนักเรียน	ชื่อกลุ่ม
นักเรียนเก่ง	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
	5	E
	6	F
นักเรียนปานกลาง	7	F
	8	E
	9	D
	10	C
	11	B
	12	A
	13	A
	14	B
	15	C
	16	D
	17	E
	18	F
นักเรียนอ่อน	19	F
	20	E
	21	D
	22	C
	23	B
	24	A
รวมทั้งสิ้น	24 คน	

1.2.2 ครูเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ในขั้นแรกจะเป็นการสอนเนื้อหาสาระ โดยใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบการสอน ซึ่งกระทำโดยครูผู้สอนจากนั้นนักเรียนจะมีการปรึกษาหารืออภิปรายความรู้ให้แกกันหากมีสมาชิกในกลุ่มคนใด ยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูได้เสนอไปแล้วนั้น เพื่อนในกลุ่มเดียวกันต้องรับผิดชอบสอนเพื่อนให้เข้าใจ ทั้งนี้เพราะหลังจากที่เรียนจบเนื้อหาแล้ว ครูจะทดสอบวัดความก้าวหน้าของกลุ่มจากความสามารถของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

1.2.3 การศึกษากลุ่มย่อย ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 4 คน โดยที่สมาชิกของกลุ่มจะคละความสามารถและเพศ นักเรียนจะต้องพยายามศึกษาปัญหาในชองกิจกรรมของตนให้เข้าใจแจ่มแจ้ง และต้องช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำความเข้าใจกิจกรรมหรือเนื้อหาที่เขาศึกษา สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน ประกอบด้วย ใบงาน ใบกิจกรรม และบทบาทของสมาชิกในกลุ่มควรมีลักษณะดังนี้

1.2.3.1 นักเรียนจะต้องช่วยให้เพื่อนในกลุ่มเรียนรู้อย่างถ่องแท้

1.2.3.2 ไม่มีใครที่จะเรียนรู้และเข้าใจเพียงคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่ม

ยังไม่เข้าใจ

1.2.3.3 ถ้าไม่เข้าใจต้องถามหรือปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถามครูผู้สอน

1.2.3.4 เพื่อนร่วมกลุ่มต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนผู้อื่น

1.2.4 การทดสอบย่อยนักเรียนทำแบบทดสอบในเวลาที่กำหนด โดยครูจะไม่อนุญาตให้มีการปรึกษาหารือกันหรือซักถามกัน

1.2.5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ คือ กลุ่มที่มีการปรับปรุงการเรียนเป็นรายบุคคลและปรับปรุงการเรียนของกลุ่ม เพื่อจะได้บรรลุเป้าหมายและได้รับการยกย่องโดยมีขั้นตอนดังนี้

1.2.5.1 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับการทำคะแนนให้ได้มากกว่าคะแนนฐานของตนมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถใช้เกณฑ์การคำนวณความก้าวหน้าดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงเกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้า

คะแนนจากการทดลอง	คะแนนความก้าวหน้า
1. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน	0
2. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1 - 10 คะแนน	5
3. ได้คะแนนเท่ากับคะแนนฐาน	10
4. ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน 1 - 10 คะแนน	15
5. ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 10 คะแนน	20
6. ได้คะแนนเต็ม	30

หมายเหตุ คะแนนที่นำมาเทียบคะแนนความก้าวหน้าจะต้องมาจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

ที่มา : วันเพ็ญ ผลอุดม 2543 : 51

1.2.5.2 คะแนนของกลุ่มคำนวณจากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ซึ่งควรจะเป็นที่กไว้เป็นหลักฐานและแจ้งให้แต่ละกลุ่มทราบทุกครั้งหลังการทดสอบ

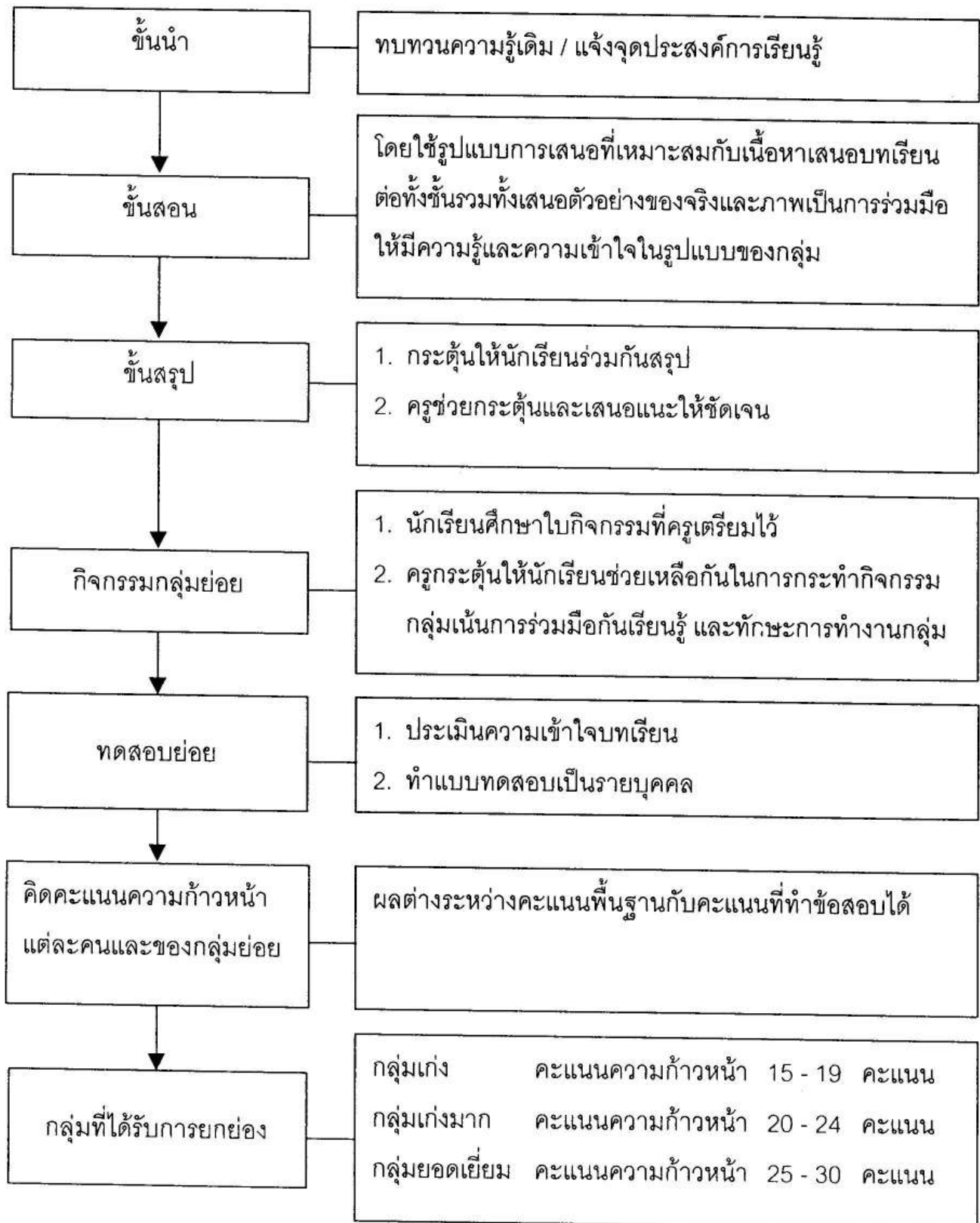
1.2.5.3 เกณฑ์การตัดสิน เกณฑ์ในการตัดสินว่ากลุ่มที่ควรจะได้รับการยกย่องจำแนกได้ดังนี้

กลุ่มระดับเก่ง คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเท่ากับ 15 – 19

กลุ่มระดับเก่งมาก คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเท่ากับ 20 – 24

กลุ่มระดับยอดเยี่ยม คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม เท่ากับ 25 – 30

รูปแบบการสอนแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์จะมีการเปลี่ยนกลุ่ม หรือจัดกลุ่มใหม่เมื่อทำการสอนจบเนื้อหาแล้ว เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมมือกันในการแก้ปัญหาต่าง ๆ กับเพื่อนในชั้นครบทั้งชั้นซึ่งสรุปรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ได้ตั้งแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 แสดงการสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์

ที่มา : วันเพ็ญ ผลอุดม 2543 : 52

2. รูปแบบการสอนโดยการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Teams Games – Tournaments หรือ TGT) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในจุดประสงค์ที่ต้องการให้กลุ่มศึกษาประเด็นหรือปัญหาที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว หรือมีคำตอบถูกต้องที่ชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษา ภูมิศาสตร์ ทักษะการใช้แผนที่ และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนของกิจกรรมประกอบด้วย

1.2.1 ครูนำเสนอบทเรียนหรือข้อความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน โดยอาจจะนำเสนอด้วยสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจหรือใช้การอภิปรายทั้งห้องเรียนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการ

1.2.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดให้คละความสามารถและเพศ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 – 5 คน กลุ่มเหล่านี้จะศึกษาบททวนเนื้อหาข้อความรู้ที่ครูนำเสนอ สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือสมาชิกที่มีความสามารถด้อยกว่าเพื่อเตรียมกลุ่มสำหรับการแข่งขันในช่วงท้ายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน

1.2.3 จัดการแข่งขันโดยจัดโต๊ะแข่งขันและทีมแข่งขันที่มีตัวแทนของแต่ละกลุ่ม (ตามข้อ 1.2.2) ที่มีความสามารถใกล้เคียงมาร่วมแข่งขันกันตามรูปแบบและกติกาที่กำหนด ข้อคำถามที่ใช้ในการแข่งขันจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว และมีการฝึกฝนเตรียมพร้อมในกลุ่มมาแล้ว ควรให้ทุกโต๊ะแข่งขันพร้อมกัน

1.2.4 ให้ค่าคะแนนการแข่งขัน โดยให้จัดลำดับคะแนน ผลการแข่งขัน ในแต่ละโต๊ะแล้วผู้เล่นจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตน

1.2.5 นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

3. รูปแบบการสอนกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เน้นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยการกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกัน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียน ณ จุดเริ่มต้นที่แตกต่างกันตามพื้นฐานของนักเรียน ในเวลาเรียนต้องร่วมมือกันนักเรียนที่เรียนเก่งจะต้องช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อนในการทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่คะแนนทดสอบของนักเรียนจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือผสมผสานการอ่านและการเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นไป เพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบดังกล่าว นักเรียนต้องมีความสามารถในการอ่านพอสมควรและสามารถตัดสินใจเลือกหนังสืออ่านตามที่ตนเองสนใจได้ในขณะปฏิบัติกิจกรรม ครูผู้สอนแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนให้จับคู่กัน ครูผู้สอนจะจัดสอนนักเรียนแยกทีละกลุ่ม ขณะที่ครูผู้สอนกำหนดให้ เช่น ฝึกอ่านออกเสียงเขียนสะกดคำสรุปเรื่อง ตอบคำถาม เขียนเรื่องที่นักเรียนสนใจและสอดคล้องกับเรื่องที่อ่าน

5. การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เป็นการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน โดยครูผู้สอนแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าคนละหัวข้อ โดยนักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมาย จากกลุ่มสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันจะร่วมกันศึกษา จากนั้นแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่ออธิบายหัวข้อที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้ทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาครบทุกหัวข้อ

สรุป การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งองค์ประกอบสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือคือ 1) การพึ่งพาอาศัยกัน 2) การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด 3) หน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล 4) ทักษะทางสังคม 5) กระบวนการกลุ่ม

2. รูปแบบการแก้ปัญหา

ปัญหา หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นและไม่รู้วิธีการที่จะไปถึงเป้าหมายที่ต้องการ หรือในสิ่งที่เกิดขึ้นได้ เมื่อบุคคลพยายามคิดหรือปฏิบัติให้ถึงจุดมุ่งหมายบางอย่างแต่ยังไม่สำเร็จในขั้นแรก ส่วนประเภทของปัญหานี้อาจเป็นปัญหาที่มีแนวทางการแก้ปัญหาวางไว้ตายตัว เช่น ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาที่เกิดจากการอยากรู้ อยากรูเห็นของคนเรา เป็นปัญหาที่ส่งเสริมให้คนฉลาดขึ้นเรื่อย ๆ ช่วยให้เกิดความเจริญขึ้นหลาย ๆ ด้าน นักจิตศาสตร์เชื่อว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้และเข้าใจ สามารถคิดเป็นแก้ปัญหาได้เพื่อจะนำกระบวนการนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพราะการได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคิด มีระบบขั้นตอนการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด (ศิริพร ทิพย์คง 2536 : 157) ดังนั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงกำหนด

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ 1 ใน 5 ข้อภายใต้สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะต้องเกิดกับผู้เรียนในทุกช่วงชั้น การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี ต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ สูตร และยุทธวิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด การได้อภิปรายร่วมกัน การซักถามก็จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี ผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาย่อย ๆ เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหามักเกิดขึ้นได้ โดยการให้ผู้เรียนมีโอกาสพบกับปัญหาและแก้ปัญหาย่อย ๆ ซึ่งเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กฝึกฝนตนเองในการแก้ปัญหานั้น ๆ แต่การแก้ปัญหามักจะดีหรือไม่ ย่อมต้องอาศัยประสบการณ์เดิม แรงจูงใจในการหาแนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าได้รับแรงจูงใจสูง เด็กจะสามารถแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ดี ประกอบกับสิ่งสำคัญอื่น ๆ ที่มีส่วนช่วยในการแก้ปัญหามักจะดีอีก ก็คือ สติปัญญาของเด็กเอง ถ้าเด็กมีสติปัญญาสูง จะมีความสามารถในการคิด การรู้จักเลือก ตัดสินใจในการแก้ปัญหา และมีความสนใจต่อการแก้ปัญหานั้นเป็นอย่างดี ดังนั้นการฝึกทักษะการแก้ปัญหามักจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน จึงมีความจำเป็นมากต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคยชินกับการแก้ปัญหา ผู้สอนจึงเป็นบุคคลสำคัญผู้หนึ่งที่จะปลูกฝังความรู้ในเรื่องวิธีการแก้ปัญหามาให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมตัวเผชิญปัญหาและทราบขั้นตอนต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ซึ่งรูปแบบการแก้ปัญหามีผู้เสนอไว้หลายท่าน ดังนี้

การแก้ปัญหามักมี 4 ขั้นตอน (Polya 1957 : XVI - XVII)

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการทำความเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูลอะไรคือเงื่อนไข และเงื่อนไขที่ได้มาเพียงพอหรือไม่ สามารถเขียนหรือวาดรูป แยกเงื่อนไขออกเป็น ส่วน ๆ ได้หรือไม่

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ ถ้าไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ให้พิจารณาว่า 1) เคยพบปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยพบกับปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ 2) ปัญหานี้สัมพันธ์กับอะไรและรู้ทฤษฎีที่จะนำมาแก้ปัญหามั้ย 3) พิจารณาสีสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหาและพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคยที่มีสิ่งคล้ายกับปัญหานี้ และพิจารณาว่าจะใช้วิธีแก้ปัญหานั้นมาใช้แก้ปัญหามันที่กำลังเผชิญได้หรือไม่ 4) อ่านปัญหานั้นอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ดูว่าแตกต่างกับปัญหาที่เคยพบหรือไม่

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นของการทำตามแผนการแก้ปัญหามันที่วางไว้ ตรวจสอบแต่ละขั้นว่าขั้นตอนถูกต้อง

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตรวจสอบผลที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ ตอบข้อโต้แย้งได้หรือไม่ หากคำตอบโดยวิธีอื่น ๆ ได้หรือไม่

สกอร์ (Score 1999) ได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาไว้ สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหาและทำความเข้าใจประเด็นที่จะศึกษา
2. เก็บรวบรวม ประเมิน และใช้ประโยชน์จากข้อมูล
3. สังเคราะห์วิธีแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหา

ดิวอี้ (Dewey 1975 อ้างถึงใน แรมสมร อยู่สถาพร 2541 : 75 – 76) ได้เสนอความคิดให้นำวิธีวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาในขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดิวอี้ได้เสนอว่าการเรียนการสอนควรให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จริง ๆ ในการคิด และการคิดนี้ควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการเรียนการสอนก็ควรจะใช้วิธีการสอนที่เป็นลำดับขั้นเช่นเดียวกัน โดยดิวอี้ได้นำเสนอวิธีสอนตามลำดับขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดขอบเขตของปัญหา 2) ตั้งสมมุติฐานการแก้ปัญหา 3) ทดลองและรวบรวมข้อมูล 4) วิเคราะห์ข้อมูล 5) สรุปผล

สรุป ในการเสริมสร้างให้นักเรียนมีทักษะและเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหานั้นผู้สอนต้องฝึกฝนให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยการรู้จักสังเกตและแยกแยะส่วนประกอบของปัญหาเป็นส่วน ๆ ย่อย มีข้อมูลอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง และพยายามหาแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนไม่ควรจำกัดแค่เพียงวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว นักเรียนอาจเลือกวิธีที่ใช้แก้ปัญหาแตกต่างกันออกไป แต่สิ่งสำคัญก็คือนักเรียนจะต้องรู้และเข้าใจปัญหานั้น ๆ อย่างแจ่มชัดซึ่งสามารถดูได้จากการที่นักเรียนสามารถตรวจสอบการแก้ปัญหานั้นได้

แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในหัวข้อต่อไปนี้

1. ความเชื่อพื้นฐาน

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีพื้นฐานความเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่นักเรียนแต่ละคนสร้างความหมายขึ้นจากประสบการณ์ของตน เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิตต้องใช้เวลา และสติปัญญา กระบวนการนี้สามารถถ่ายทอดโดยการเรียนการสอนได้ แต่ความรู้ไม่สามารถเกิดด้วยวิธีการดูซ้ำข้อความที่ส่งจากผู้สอนได้

2. การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

เบล (Bell 1993 : 7 – 9 อ้างถึงใน จิราภรณ์ ศิริทวี 2541 : 38) มีความเห็นว่าการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็มหากแต่เป็นการพัฒนา

ความคิดที่นักเรียนมีอยู่แล้ว ในลักษณะเป็นการสร้างความคิดจากพื้นความคิดเดิมมากกว่า การดูซึมความคิด

ฟอสนอท (Fosnot 1996 : 20 – 21 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ 2541 : 7) ได้ให้ความหมายทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่า เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้เป็นการบรรยายโดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญา และมนุษยวิทยาว่าความรู้คืออะไรและได้มาอย่างไร ทฤษฎีนี้อธิบายถึงความรู้ถูกสร้างขึ้นภายในตัวบุคคล มีการพัฒนาโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม

มากูน (Magoon 1997 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, บรรณาธิการ 2544 : 45) ได้เสนอข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นหลักของคอนสตรัคติวิสต์ ว่ามนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความรู้ และความรู้ที่มีอยู่จะส่งผลต่อพฤติกรรม และการตีความหมายของสิ่งรอบตัวที่พบ สามารถสร้างความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเอง โดยพิจารณาทบทวนความหมายของการสื่อสารที่ซับซ้อน จัดการกับความซับซ้อนที่สังเกตเห็น และแสดงบทบาททางสังคมที่เหมาะสมได้

โจแนสเซน (Jonassen 1992 : 138 – 139 อ้างถึงใน ทิศนา เขมมณี 2545 : 93) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้จะให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายของสิ่งต่าง ๆ ดังนั้นโลกที่สร้างขึ้นด้วยความคิดของใครก็เป็นความจริงของบุคคลนั้น จึงไม่มีความจริงเดียวที่จริงที่สุด ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ถือว่าสมองเป็นเครื่องมือสำคัญที่สุดในการแปลความหมายของสิ่งต่าง ๆ

เปียเจต์ (Piaget 1973 อ้างถึงใน นกเนตร ธรรมบวร 2544 : 35 – 36) กล่าวถึงการสร้างองค์ความรู้เพื่ออธิบายทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยกล่าวถึงการสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นในความคิดของมนุษย์ขณะเรียนรู้เป็นกระบวนการหรือวิธีการคิด โดยแสดงให้เห็นว่าการรับรู้บางสิ่งมีความหมายมากกว่า การจำข้อมูล การรู้เกี่ยวกับการจัดลำดับข้อมูล และการขยายความคิดรวบยอดที่บุคคลมีอยู่ เมื่อรับข้อมูลใหม่ ความรู้ไม่ใช่สิ่งคงที่แต่จะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับการค้นพบใหม่ การเรียนแบบสร้างองค์ความรู้ประกอบด้วยลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. ความรู้เกิดจากประสบการณ์
2. การเรียนรู้เป็นการตีความหมายของบุคคลต่อโลกรอบตัว ทั้งนี้โดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียน
3. การเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์ตรง
4. การประเมินถือเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เนตรพิชญ์ จำปาทองเทศ (2544 : 7 - 8) การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นนักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในทัศนะของนักคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่าความรู้ถูกสร้างขึ้นจากบุคคลแต่ละคน โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

1. ความรู้เดิม
2. ความรู้ใหม่
3. กระบวนการทางปัญญา ที่ใช้ทำความเข้าใจกับความรู้ที่รับมา แล้วนำมาประยุกต์ให้เข้ากับความรู้เดิม

สรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนแต่ละคนพยายามเอาชนะอุปสรรค หรือทำความเข้าใจกับปัญหาที่เผชิญอยู่ในขณะทำกิจกรรม โดยอาศัยความรู้เดิมในการพัฒนาหรือขยายความรู้เดิมและความเชื่อที่ใช้แปลความหมายของสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งได้ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

3. หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กล่าวว่า (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ 2545 : 129)

- 3.1 ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ที่เผชิญ
- 3.2 ความรู้เกิดจากตัวนักเรียน ซึ่งไม่ใช่ผู้ที่มีแต่ความว่างเปล่า แต่นักเรียนจะดูดซับสารสนเทศใหม่เข้ากับความรู้เดิม หรือ ปรับเปลี่ยนสารสนเทศใหม่เข้ากับความรู้เดิม
- 3.3 นักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายแก่สิ่งที่ได้เรียน โดยการนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม

3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถตามความเชื่อของตน กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยฝึกให้สร้างความหมายกับสารสนเทศใหม่ที่ได้รับ

3.5 การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมซึ่งเกิดขึ้น โดยการสืบเสาะร่วมกัน การเรียนแบบที่มีความร่วมมือในการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน จะทำให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งและกว้างขวางขึ้น เพราะมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และเป็นการขยายทัศนะของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ของการเรียนแบบร่วมมือที่นักเรียนต้องช่วยเหลือกันแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม

นันทิยา บุญเคลือบ (2540 : 12 - 13) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่า การพัฒนาความรู้และความสามารถต่าง ๆ ของนักเรียนเกิดขึ้นมาก่อนนักเรียนเข้าโรงเรียน บางแนวคิดหลักที่นักเรียนมีอยู่อาจถูกต้องและสอดคล้องกับผู้อื่น แต่บางแนวคิดหลักอาจคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงก็ได้ การพัฒนาแนวคิดหลักเหล่านี้เป็นลักษณะ

ที่เกิดขึ้นเองในสมองของนักเรียนเอง ซึ่งอาจสอดคล้องหรือขัดแย้งกับความเข้าใจและข้อเท็จจริงที่มีอยู่ก็ได้ การพัฒนาแนวคิดหลักของนักเรียนแบ่งได้ 3 ลักษณะคือ

1. การเปลี่ยนแปลง เป็นการพัฒนาแนวความคิดหลักที่มีการเปลี่ยนความเชื่อจากเดิมไปสู่แนวคิดใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง เช่น ในสมัยโบราณมีแนวคิดที่โลกแบนและต่อมาศึกษาพบว่าโลกกลม

2. การเพิ่มเติม แนวคิดใหม่ที่เกิดขึ้นจะเพิ่มเติมเข้าไปกับแนวคิดเดิมที่มีอยู่แล้วส่วนใหญ่จะเป็นแนวคิดที่มีลักษณะเดียวกัน

3. การปรับแต่ง เป็นลักษณะที่เกิดจากการปรับแนวคิดเดิมเพียงเล็กน้อยโดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่ เช่น นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับไก่ว่ามีลักษณะอย่างไร เมื่อพบเปิดครั้งแรกก็ยังคงคิดว่าเป็นไก่ จนกว่าจะรู้จักแยกลักษณะที่สำคัญของไก่และเปิดได้ จึงยอมรับว่าไก่และเปิดเป็นสัตว์ต่างชนิดกัน

การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เกิดขึ้นได้ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการกระทำของตนเองที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีบอกเล่า จะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวความคิดหลักมากนัก แต่การบอกเล่าก็จัดเป็นวิธีให้ข้อมูลทางหนึ่งได้

2. ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น สังคม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาเป็นเกณฑ์ช่วยการตัดสินใจ

3. ความรู้และความเชื่อของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมขนบธรรมเนียมประเพณีและสิ่งทีนักเรียนได้พบเห็น ซึ่งจะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ และใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแนวคิดใหม่

ดังนั้นเมื่อก้าวถึงแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จึงกล่าวสรุปได้ว่า เป็นการสร้างความรู้จากความรู้เดิม โดยมีกระบวนการจัดลำดับข้อมูล การขยายความคิดรวบยอดที่บุคคลมีอยู่ผ่านการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายของสิ่งต่าง ๆ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ได้สรุปไว้ว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ คือ การจัดกิจกรรมให้นักเรียนคิดซึ่งถ้าฝึกนักเรียนให้คิดอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่องนักเรียนจะเป็นผู้มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จึงขอเสนอวิธีคิด 10 วิธีดังนี้ (จิราภรณ์ ศิริทวี 2541 : 38 – 40)

1. กล้าคิด คือ กล้าคิดหาทางเลือกอื่น ๆ และพร้อมที่จะเสนอความคิดออกมาไม่ว่าจะบังเกิดผลเช่นไร และกล้าปกป้องความคิดของตนเองด้วยทักษะการใช้เหตุผลในบรรยากาศที่นักเรียนทุกคนสบายใจเมื่อคิดผิด เพราะรู้ว่า ผิดเป็นครู

2. คิดคล่อง คือ ความสามารถที่จะผลิตความคิดรวบยอดหรือข้อคิดเห็นเป็นปริมาณมาก ๆ ได้ ยังมีข้อคิดเห็นมากเท่าไร ก็ยังมีโอกาสพบความคิดที่มีคุณภาพสูงด้วย

3. คิดกว้าง คือ ความคิดไม่ติดอยู่ในกรอบหรือคิดมุมเดียว คนคิดกว้างจะเห็นแนวทางแก้ปัญหาได้หลายทาง

4. คิดของเดิม คือ ความสามารถที่จะคิดอย่างหลักแหลมทำให้เกิดข้อคิดเห็นที่เป็นของตนเอง

5. คิดดัดแปลง คือ ความสามารถต่อเติมข้อคิดเห็นที่มีอยู่แล้วให้นำสนใจและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น หรือกล่าวได้ว่านำความคิดเก่ามาดัดแปลงให้ร่วมสมัย

6. คิดซับซ้อน คือ ความสามารถในการแสวงหาทางเลือกใหม่ซึ่งหลาย ๆ ครั้งได้มาด้วยความยากลำบาก คนที่คิดซับซ้อนจะจัดระบบสรรพสิ่งที่สับสนได้ดี นำระเบียบออกมาจากความโกลาหลได้

7. คิดวางแผน คือ ความสามารถจัดการให้ได้มาซึ่งผลที่พึงประสงค์เพื่อแก้ปัญหาหรือป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

7.1 ระบุปัญหา

7.2 ระบุข้อจำกัด

7.3 พิจารณาทางเลือก

7.4 บริหารทรัพยากรและเวลา

7.5 กำหนดแผนงาน

7.6 ไตร่ตรองถึงปัญหาแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้

8. คิดตัดสินใจ คือ การตกลงใจว่าจะกระทำ การคิดตัดสินใจเป็นจุดเริ่มของการปฏิบัติ การคิดตัดสินใจจึงไม่ใช่การคิดหาทางเลือกแต่เป็นการประมวลทางเลือกต่าง ๆ โดยใช้วินิจฉัยแล้วระบุข้อตกลงใจว่าจะกระทำการในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง การดำรงชีวิตของทุกคนต้องตัดสินใจตลอดเวลา นักเรียนจึงควรได้รับการฝึกฝนทักษะการคิดตัดสินใจที่เป็นระบบเพื่อการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ

9. คิระดมสมอง เป็นการระดมความคิดเห็นให้มากหลากหลายเพื่อนำไปใช้หรือพิจารณา โดยการคิดวิธีการต่าง ๆ การคิระดมสมองจึงเป็นจุดเริ่มต้นของการกระทำสิ่งใด สิ่งหนึ่ง

10. คิดให้รู้กันทั่ว คือ ความสามารถในการเสนอความคิดหรือข้อคิดเห็นโดยชี้แจงให้ผู้อื่นเข้าใจและเห็นตามได้ คิดให้รู้กันทั่วจึงเป็นเรื่องของการสื่อสารเกี่ยวกับทักษะการจำแนกแยกแยะ การจัดกลุ่ม การพรรณนา การอภิปราย การโต้แย้ง การเปรียบเทียบ การรู้จักภาษาที่เหมาะสมในการสื่อความคิด

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ต้องคำนึงถึงบทบาทของครู บทบาทของนักเรียน และบรรยากาศดังนี้

1. บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

บรู๊คส์และบรู๊คส์ (Brooks and Brooks 1999 อ้างถึงใน นนเนตร ธรรมบวร 2544 : 41 - 42) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. ครูต้องให้ความสำคัญกับความคิดเห็นของนักเรียนเสมอ การที่ครูได้รับทราบความคิดเห็นของนักเรียน จะช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจของนักเรียนแต่ละคน

2. ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำทลายความคิดหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนโดยการถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เด็กคิดหรือรู้ และเหตุผลเบื้องหลัง

3. หลักการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน

4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากกันและกัน เนื่องจากการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้พูดคุย ถามคำถาม และสังเกตร่วมกัน นักเรียนแต่ละคนถือเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการเรียนรู้

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตัดสินใจ เพื่อนำไปสู่ความเป็นอิสระและเชื่อมั่นในตนเอง และรับผิดชอบต่อผลแห่งการตัดสินใจของตน กล่าวทดลองสิ่งใหม่ ๆ ตลอดถึงเรียนรู้จากความผิดพลาดของตนเอง

6. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ควรบูรณาการเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษา และศิลปะเข้าด้วยกัน ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตของตน

7. การประเมินผลควรเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลถือเป็นกุญแจสำคัญ ซึ่งเชื่อมโยงการเรียนและการสอนเข้าด้วยกัน ครูจำเป็นต้องทราบจุดอ่อนและจุดแข็งของนักเรียนเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องมีทักษะในการสังเกต การฟัง และการถามคำถาม นอกจากนี้ครูจำเป็นต้องมีทักษะในการจดบันทึก และ

วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจะได้ทราบเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนคิด การสอนจะมีลักษณะเป็นการวิจัยในชั้นเรียน ทั้งนี้เนื่องจากครูจะเป็นผู้ที่อยากรู้ อยากรู้เห็นเกี่ยวกับนักเรียน และเรียนรู้จากนักเรียนเสมอ

8. เปิดโอกาสสำหรับความผิดพลาด ความผิดพลาดของนักเรียนถือเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับครูที่ควรนำมาวิเคราะห์ ทั้งนี้เนื่องจากความผิดพลาดแต่ละครั้ง ถือเป็นกุญแจสำคัญในการเข้าใจถึงเหตุผลของการกระทำของนักเรียน ความผิดพลาดนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นความผิดพลาดจึงถือเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความคิด

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545 : 16 – 19) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. ครูจะต้องดึงความรู้เดิมของนักเรียนออกมาให้ได้ว่านักเรียนมีความรู้เดิมอะไรอยู่บ้างแล้ว
2. ครูต้องสร้างสิ่งกระตุ้นที่ท้าทายนักเรียน ให้เขาตั้งสมมติฐาน ตั้งคำถามและคิดทบทวนว่าความรู้เดิมที่เขามีอยู่คืออะไร และหาวิธีตอบคำถาม หรือสมมติฐานนั้นให้ได้
3. ครูต้องสร้างสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม และกระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน และได้ลงมือปฏิบัติ

พฤติกรรมที่สำคัญสำหรับครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ

1. ครูต้องดึงความรู้เดิมของนักเรียนออกมาให้ได้ว่าเขามีความรู้เดิมอะไรอยู่บ้างแล้ว
2. ครูต้องสร้างสิ่งกระตุ้นที่ท้าทายนักเรียน ให้เขาตั้งสมมติฐาน ตั้งคำถามและคิดทบทวนว่าความรู้เดิมที่เขามีอยู่คืออะไร ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ตั้งสมมติฐาน และหาวิธีที่จะตอบคำถามนั้นให้ได้
3. ครูต้องสร้างสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมและกระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนแสดงออก หรือให้นักเรียนถกปัญหากันเองในกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้การเรียนรู้เกิดขึ้น
4. ครูต้องคิดคำถามที่จะถามนักเรียนล่วงหน้า เพื่อให้เขาได้แสดงออกและควรจดลงในการเรียนการสอนด้วย โดยคำกริยาที่ครูควรใช้ในการตั้งคำถามกับนักเรียนคือ วิเคราะห์ ตั้งสมมติฐาน ทำนาย ประเมิน เปรียบเทียบ สร้างสรรค์ เพราะคำกริยาต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่ลึกซึ้ง คิดวิเคราะห์และหาทางพิสูจน์มากขึ้น ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ครูจะสอนไม่ใช่เอาความสนใจของนักเรียนมานำสิ่งที่ครูจะสอน ต้องใช้วิธีการสอนที่กระตือรือร้น นักเรียนมีส่วนร่วม มีการซักถาม มีลักษณะการคุยกันเป็นสังคม
5. ครูจะต้องให้เวลานักเรียนที่จะทำงานคนเดียวหรือทำงานเป็นกลุ่ม และต้องให้มีการติดต่อเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ต้องเน้นว่าสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงกันอย่างไร และเชื่อมโยงกับความเป็นจริงในโลกของเขาอย่างไร
6. เทคนิคการสอนของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์คือ

6. เทคนิคการสอนของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์คือ

6.1 การสอนบรรยาย ในขณะที่บรรยายครูอาจจะหยุดบอกนักเรียนให้จดสิ่งสำคัญที่ครูพูดไปและให้นักเรียนพูดคุยกับเพื่อนว่าสิ่งที่พูดไปคืออะไร

6.2 การตั้งคำถาม ให้นักเรียนพูดคุยกันถึงสิ่งที่พูดและถามตอบกันเองในกลุ่มเล็ก ๆ

6.3 การให้เด็กทำนายโดยการเล่านิทาน หลังจากนั้นหยุดให้นักเรียนทำนายว่าตอนจบของเรื่องจะเป็นอย่างไร พร้อมทั้งให้บอกเหตุผลว่าทำไมจึงทำนายอย่างนั้น

6.4 การวิเคราะห์ เช่น การสอนเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของประเทศหนึ่ง ครูให้การบ้านให้นักเรียนไปอ่านเกี่ยวกับพลเมือง โดยมีข้อมูลเบื้องต้นอยู่ในหนังสือ เมื่อเขามาโรงเรียนให้เขาทำเป็นรายงานในชั้น เป็นการนับพลเมืองและให้กำหนดแนวโน้มนโยบายของประเทศนั้น สิ่งที่ครูใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นจะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจว่าพลเมืองได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

สรุปได้ว่า บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ การพยายามให้นักเรียนดึงความรู้เดิมของตน ร่วมกับการแลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นสร้างเป็นความรู้ของตนเอง

2. บทบาทของนักเรียนในการสร้างองค์ความรู้

ฟิลลิปส์ (Phillip 1995 อ้างถึงใน นภเนตร ธรรมบวร 2544 : 38) ได้กำหนดบทบาทของนักเรียน 3 ประการ ในการสร้างองค์ความรู้

1. นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติจริง คือ นักเรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นในชั้นเรียนนักเรียนเป็นผู้ทดลอง อภิปราย สืบรวจ และตั้งสมมติฐานมากกว่าการฟัง

2. นักเรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางสังคม ความรู้ความเข้าใจเป็นกระบวนการทางสังคมมนุษย์ไม่สามารถสร้างความรู้โดยลำพังแต่สร้างความรู้ โดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกับบุคคลอื่น

3. นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ ความรู้ความเข้าใจสามารถสร้างขึ้นได้และสร้างใหม่ได้ การลงมือปฏิบัติเพียงอย่างเดียว อาจไม่เกิดการสร้างองค์ความรู้ได้ ผู้สอนควรให้ความช่วยเหลือ

3. บรรยากาศของห้องเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

บรูคส์ (Brooks 1999 อ้างถึงใน นภเนตร ธรรมบวร 2544 : 39) ได้เปรียบเทียบการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบเดิมกับการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบเดิมกับการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบคอนสตรัคติวิสต์

ชั้นเรียนแบบเดิม	ชั้นเรียนแบบคอนสตรัคติวิสต์
<ul style="list-style-type: none"> ✿ หลักสูตรมุ่งเน้นจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ โดยการให้ความสำคัญกับทักษะพื้นฐาน ✿ การเรียนรู้จะยึดติดกับเนื้อหาของหลักสูตรเป็นหลัก ✿ กิจกรรมในหลักสูตรจะมุ่งเน้นที่ตำราเรียนและแบบฝึกหัด ✿ นักเรียนถูกมองว่าเปรียบเสมือน “กระดานที่ว่างเปล่า” ซึ่งครูจะทำหน้าที่ “เติม” ให้เต็ม ✿ ครูจะทำหน้าที่เป็น “ผู้บอก” หรือให้ข้อมูลแก่นักเรียน ✿ ครูจะมองหาคำตอบที่ถูกต้องเพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนสมบูรณ์ ✿ การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะแยกจากการเรียนการสอน และจะใช้แบบทดสอบในการประเมินผลเป็นส่วนมาก ✿ นักเรียนมักจะทำงานตามลำพังเป็นส่วนใหญ่ 	<ul style="list-style-type: none"> ✿ หลักสูตรมุ่งเน้นส่วนใหญ่ไปหาส่วนย่อยโดยให้ความสำคัญกับความคิดรวบยอดหลัก ๆ ✿ การเรียนรู้จะมุ่งเน้นนักเรียน หรือคำถามของนักเรียนเป็นหลัก ✿ กิจกรรมในหลักสูตรจะมุ่งเน้นที่แหล่งข้อมูลโดยตรง และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ✿ นักเรียนถูกมองว่าเป็น “นักคิด” ซึ่งมีทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับโลกรอบตัว ✿ ครูจะมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน และจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ ✿ ครูจะรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนและพยายามทำความเข้าใจต่อความคิดเห็นนั้น ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนหลักสูตรการเรียนการสอนต่อไป ✿ การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะผสมผสานไปกับการเรียนรู้ และจะใช้เทคนิคการสังเกต การพูดคุย และเพิ่มผลงานนักเรียน ✿ นักเรียนมักจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

ที่มา : Brooks and Brooks 1999 อ้างถึงใน นกนเตร ธรรมบวร 2544 : 39

ดังนั้นสรุปได้ว่า นักเรียนสร้างความรู้ด้วยกระบวนการส่วนบุคคล ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยนักเรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้าง

ทางปัญญาได้ โดยจัดสถานการณ์ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น คือ สภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นเพียงแนวคิดที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้นเอง องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้หลัก คือ ให้นักเรียนได้สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาโดยอาศัยความรู้เดิมเป็นฐาน ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องให้นักเรียนมีเป้าหมายในการเรียนรู้ และพยายามหาหนทางไปสู่เป้าหมายนั้นโดยใช้กระบวนการถ่ายโอนความรู้ด้วยทักษะการตีความ และการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการกระทำกิจกรรมทางกายและสมอง เมื่อสร้างความรู้ใหม่แล้ว ผู้สอนจะตรวจสอบหรือประเมินความรู้ใหม่ เมื่อเกิดความเข้าใจชัดเจนและพอใจกับความรู้ใหม่นั้นแล้ว ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือเสนอแนวทางการใช้ความรู้ใหม่

จากองค์ประกอบสำคัญดังกล่าวได้มีผู้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้หลากหลายสรุปได้ ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงการสรุปขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้เสนอ, หน่วยงาน	ขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
Driver และ Oldham	<ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นนำ คือ การให้นักเรียนรับรู้จุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจ 2. ขั้นล้วงความคิด คือ การให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม 3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนความคิด 3.2 สร้างความคิดใหม่ 3.3 ประเมินความคิดใหม่โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง 4. ขั้นนำความคิดไปใช้ 5. ขั้นทบทวน

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ผู้เสนอ , หน่วยงาน	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นปฐมนิเทศ 2. ขั้นทำความเข้าใจ 3. ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ <ol style="list-style-type: none"> 3.1 การช่วยนักเรียนสร้างสรรค์ความเข้าใจใหม่ 3.2 การเขียนแผนผังความคิดรวบยอด 3.3 การตรวจสอบความเข้าใจ 4. ขั้นนำแนวความคิดไปใช้ 5. ขั้นทบทวน หรือเปรียบเทียบความรู้
ไพจิตร สดวกการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างความขัดแย้งทางปัญญา <ol style="list-style-type: none"> 1.1 นักเรียนแก้ปัญหาที่มีความยากในระดับที่นักเรียนต้องปรับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม 1.2 นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเสนอคำตอบและวิธีหาคำตอบ 2. ดำเนินกิจกรรมได้ตรงตรง <ol style="list-style-type: none"> 2.1 นักเรียนในกลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบและวิธีหาคำตอบ 2.2 นักเรียนกลุ่มย่อยช่วยกันสร้างปัญหาคล้ายปัญหาเดิมแล้วหาคำตอบ 2.3 ตรวจสอบวิธีหาคำตอบของปัญหาแรกกับปัญหาที่สร้างขึ้น 2.4 กลุ่มย่อยตัดสินใจเลือกวิธีหาคำตอบที่ดีที่สุดตามความเห็นของกลุ่ม 2.5 กลุ่มย่อยนำเสนอวิธีหาคำตอบของกลุ่มตนเอง 2.6 ครูนำเสนอวิธีหาคำตอบถ้าไม่มีกลุ่มใด เสนอในแบบเดียวกับของครู 2.7 นักเรียนสร้างปัญหาขึ้นใหม่ ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายปัญหาเดิม แลกเปลี่ยนกันทำ 3. สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

จากตารางผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ดังนี้ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นล้างความคิด 3) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา 4) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง 5) ขั้นสรุป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถในการคิด กระบวนการแก้ปัญหา ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งเป็นพื้นฐานของวิทยาการหลายสาขา คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสังคมในอนาคตต้องเตรียมคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ทำให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

1. คุณภาพการศึกษา

คณะกรรมการพัฒนาการศึกษาอบรมและเลี้ยงดูเด็ก (2535) ได้เสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาการจัดการศึกษา พบว่า ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้ภาษาในการสื่อสาร การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ รวมทั้งความรู้ที่เกี่ยวกับการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม และด้านกระบวนการเรียนการสอนพบว่า ภาพรวมโดยทั่วไปแล้ว หลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดผลและประเมินผลยังเน้นการให้ความรู้ในด้านเนื้อหา มากกว่าการพัฒนาบุคลิกภาพและลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ซึ่ง ได้แก่ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเคารพในสิทธิหน้าที่ และการแก้ปัญหามีหลักการและเหตุผล กระบวนการเรียนการสอนส่วนใหญ่เน้นความรู้ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาในระดับที่สูงขึ้น อันได้แก่ กระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า กระบวนการเรียนการสอนดังกล่าว ทำให้เด็กหย่อนความสามารถในการคิด การทำงานและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต

2. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษาปีการศึกษา 2539 โดยสำนักทดสอบการศึกษา กรมวิชาการ (2539) ซึ่งประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2539 โดยสุ่มโรงเรียนตามสำนักงานเขตการศึกษา และจังหวัดให้ครอบคลุมทุกขนาดโรงเรียน ประมาณร้อยละ 10 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดพบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในกลุ่มวิชาต่าง ๆ ทุกกลุ่ม อยู่ระหว่างร้อยละ 68.71 – 52.76 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 50

2. ระดับคุณภาพเมื่อพิจารณาความสามารถของนักเรียนแต่ละกลุ่มวิชา พบว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การงานและพื้นฐานอาชีพ พลานามัย การคิดและแก้ปัญหา การเขียนภาษาไทย และความสามารถทั่วไป อยู่ในระดับพอใช้

3. จำนวนร้อยละของนักเรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุงมากกว่าร้อยละ 10 ได้แก่ ความสามารถทางภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ การคิดและแก้ปัญหา การเขียนภาษาไทยและความสามารถทั่วไป

จากผลการศึกษาถึงคุณภาพการศึกษาและการประเมินคุณภาพการศึกษาข้างต้น จะเห็นว่ามีคามจำเป็นที่ต้องพัฒนานักเรียนด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนได้

3. แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.1 ใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2 พัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดกระทำกับวัตถุ และ/หรือจากการใช้เหตุผลเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

3.3 ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

3.4 พัฒนาวิธีคิดคำนวณภายหลังการเรียนรู้ความคิดรวบยอด

3.5 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับประสบการณ์ในชีวิตช่วยส่งเสริมให้คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย

3.6 ครูต้องพัฒนาทักษะการใช้คำถามเพื่อฝึกทักษะการใช้เหตุผลของนักเรียน

3.7 การเรียนรู้คณิตศาสตร์เรียนรู้ได้ทั้งจากการสนทนาโต้ตอบในกลุ่มใหญ่และในกลุ่มย่อย

3.8 การสื่อสารความคิดทางคณิตศาสตร์ทำได้ทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน

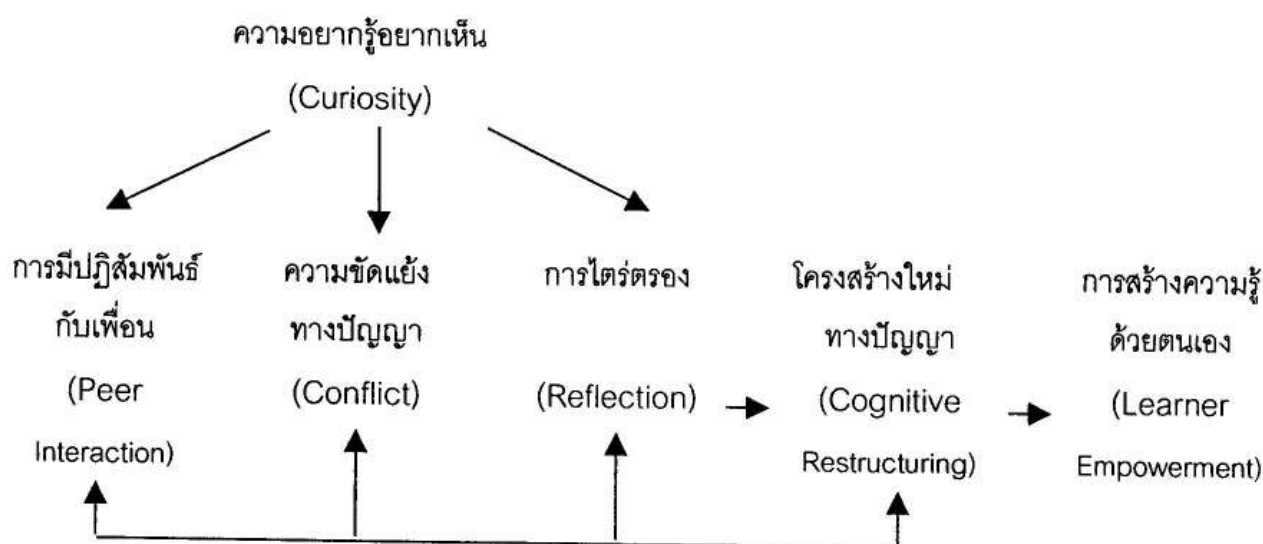
3.9 ยอมรับและส่งเสริมความหลากหลายของวิธีการหาคำตอบ

3.10 สื่อการสอนคณิตศาสตร์มีอยู่รอบตัว

4. การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์

อันเดอร์ฮิลล์ (Underhill 1991 : 229 – 248) ได้เสนอกลไกการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความขัดแย้งทางปัญญา (Conflict) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เป็นกลไกสำคัญในการกระตุ้นให้นักเรียนเรียน
2. การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer interaction) เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา
3. ความขัดแย้งทางปัญญาก่อให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรอง (Reflection)
4. การไตร่ตรอง กระตุ้นให้เกิดการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring)
5. ข้อ 1 ถึง ข้อ 4 เกิดขึ้นเป็นวงจร
6. วงจรนี้เกิดขึ้นโดยประสบการณ์ของนักเรียน
7. วงจรนี้ช่วยให้นักเรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้



แผนภูมิที่ 3 รูปแบบการสร้างความรู้ด้วยตนเองของอันเดอร์ฮิลล์

ที่มา : Underhill's Model of Learner's Empowerment 1991 : 230

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ควรใช้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นฐานให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยความอยากรู้อยากเห็น สติปัญญา และปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ไพจิตร สดวกการ (2539) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

วิโชติ พงษ์ศิริ (2540) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา และนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามคู่มือครู มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธิดา ภูประทาน (2542) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ พบว่า มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล พบว่า ความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

มันตกานท์ โคตรขาลี (2545) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวยตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ จำนวนร้อยละ 82.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 50 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 60.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 50

นภาพร บุญจวง (2545) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้แฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 82.36 ของคะแนนเต็มสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70

ศจี คำภู (2545) ได้ศึกษาผลการสอนเรื่อง เศษส่วนที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ และที่ได้รับการสอนปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

อัลซัม (Alsup 1996 : 3038 - A) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึมของนักศึกษาฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้การเรียนแบบแก้ปัญหาภายใต้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พบว่า วิธีสอนภายใต้คอนสตรัคติวิซึม สามารถพัฒนาการเรียน เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ของนักศึกษาฝึกสอน ลดความวิตกในการเรียนคณิตศาสตร์ และช่วยให้นักศึกษาฝึกสอนมีความมั่นใจในการที่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บูลลอค (Bullock 1996 : 611 - A) ได้ศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิผลของการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิซึมของครูคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา จากเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมมีเจตคติในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์

อิงส์ตรอม (Engstrom 1997 : A อ้างถึงใน ศจี คำภู 2545 : 14) ศึกษาประสิทธิภาพของการคิดในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความรู้เรื่องเศษส่วนที่สร้างขึ้น โดยนักเรียนพบว่าความรู้เรื่องเศษส่วนเกิดขึ้นจากการทดลอง สำรวจ ตรวจสอบ และการปฏิบัติด้วยตนเอง ในการแก้ความขัดแย้งภายในที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ประสิทธิภาพของการคิดเกี่ยวกับเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกิดขึ้นจากการสร้างประสบการณ์ที่เป็นจริงทางคณิตศาสตร์

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นยืนยันว่า การจัดกิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยให้ผู้เรียนผ่านการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ร่วมกับโครงสร้างทางปัญญา และความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายของสิ่งต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

สรุปสาระสำคัญจากการรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษารวบรวมเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วทั้งหมด ได้สาระสำคัญเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ด้านข้อมูลพื้นฐาน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับไม่น่าพอใจ และขาดคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และความสามารถที่จะพัฒนาตนเองได้ นอกจากนี้ ครูยังขาดเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่เอื้ออำนวยให้นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีเหตุผล ไม่เป็นขั้นตอน และไม่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ฉะนั้นครูจึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ด้านแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นี้ใช้แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของผู้เรียน เกิดขึ้นจากการสร้างความหมายขึ้นจากประสบการณ์ของตนด้วยการอาศัยความรู้เดิม โครงสร้างทางปัญญา และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น การเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งยึดหลักสำคัญ การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบ การมีส่วนร่วมของสมาชิกทุกคน และการกระทำงานเป็นกลุ่ม ผลผสมผสานกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน 4) ตรวจสอบคำตอบ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

- 1.1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน การจัดการศึกษา คุณภาพและปัญหาการศึกษา
- 1.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 การพัฒนาแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 สังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในขั้นที่ 1
- 2.2 กำหนดแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.3 สร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

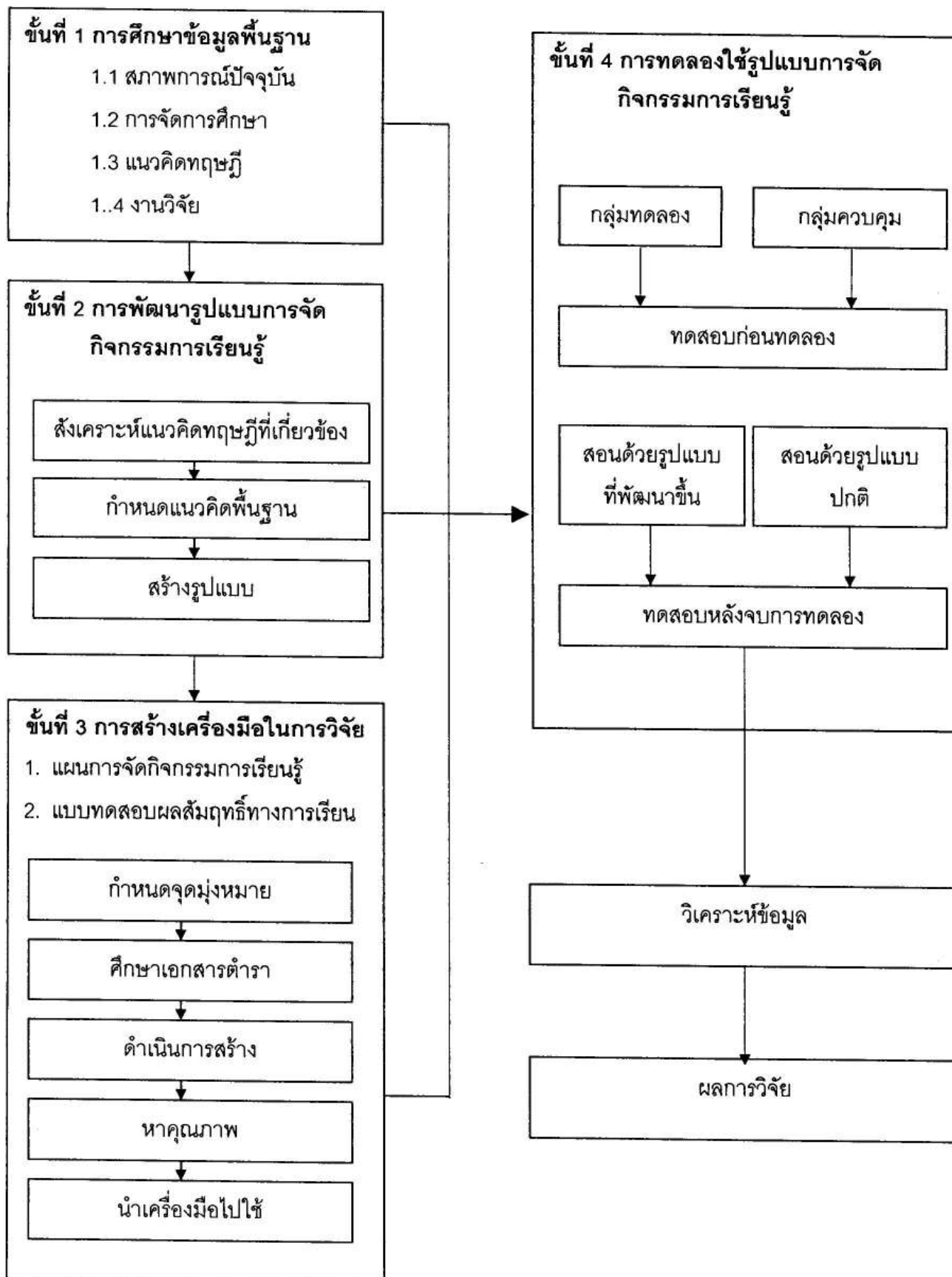
ขั้นที่ 3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

- 3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 4.1 การจัดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 4.2 การดำเนินการทดลอง
- 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.4 สรุปการทดลอง

ขั้นตอนการพัฒนาแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงดังแผนภูมิที่ 4 ดังนี้



แผนภูมิที่ 4 แสดงลำดับขั้นการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ดังนี้

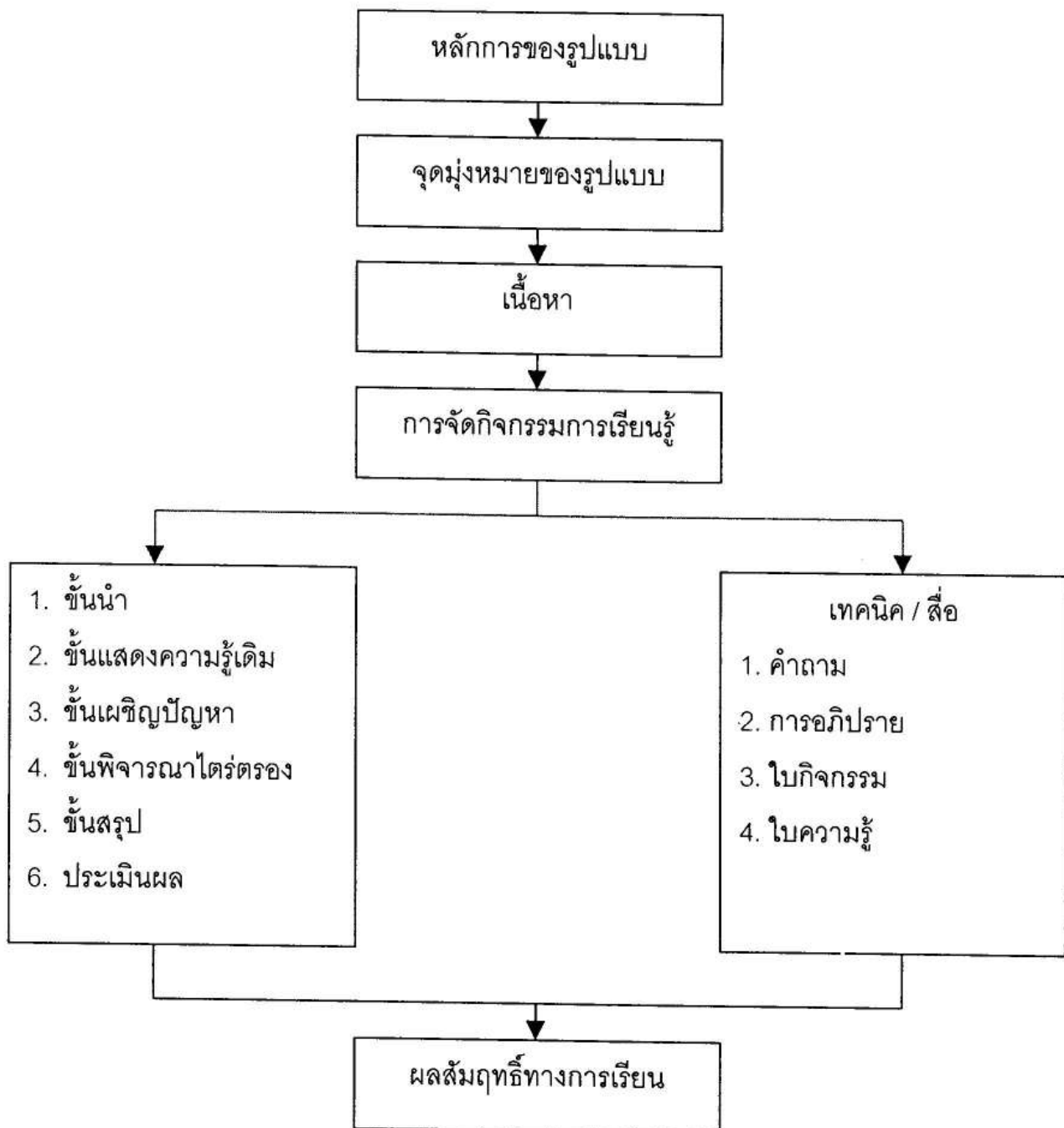
1. ศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบัน การจัดการศึกษา คุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษา และปัญหาด้านการศึกษา แล้วระบุประเด็นที่ต้องการพัฒนา
2. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
 - 2.1 แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 - 2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 - 2.3 รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.4 รูปแบบการแก้ปัญหา
 - 2.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
 - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินการดังนี้

1. สังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในขั้นที่ 1 ได้กรอบแนวคิดดังนี้
 - 1.1 กรอบแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 - 1.2 กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.3 กรอบแนวคิดการแก้ปัญหา
2. กำหนดกรอบแนวคิดพื้นฐาน
3. สร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด และแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบที่จะพัฒนาขึ้น ดังนี้
 - 3.1 หลักการของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.3 เนื้อหา
 - 3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.5 สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.6 การประเมินผลการเรียนรู้

องค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงเป็นแผนภูมิที่ 5 ดังนี้



แผนภูมิที่ 5 แสดงองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ขั้นที่ 3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย ความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ การวัดผลประเมินผล ซึ่งแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นนำ เป็นขั้นสร้างสมาธิให้เกิดขึ้นกับนักเรียน และการให้นักเรียนรับรู้ จุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจ

1.2 ขั้นแสดงความรู้เดิม เป็นขั้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมของตนเองจากการตอบคำถาม ทำแบบทดสอบความรู้เดิม

1.3 ขั้นเผชิญปัญหา โดยจัดให้นักเรียนเผชิญปัญหา หรือสถานการณ์ ที่ไม่สามารถใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหาได้ ซึ่งในขั้นแรกนักเรียนแต่ละคนต้องพิจารณาหาแนวทางแก้ปัญหาตามขั้นตอนดังนี้

1.3.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยพิจารณาว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง และสถานการณ์ปัญหานั้นได้บอกสิ่งใดบ้าง

1.3.2 ขั้นวางแผน เป็นการทำความเข้าใจให้ชัดเจนและการจัดการกับข้อมูล โดยการรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดเข้าด้วยกัน แล้วพิจารณาแนวทางปฏิบัติที่เป็นไปได้ ในสถานการณ์ปัญหานั้นว่าจะแก้ปัญหาโดยวิธีหารูปแบบทดลอง ทำตาราง ลองผิดลองถูก ใช้แผนภาพ หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์

1.3.3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการเลือกใช้กลยุทธ์หรือวิธีการที่ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติ

1.3.4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ เป็นการตรวจสอบว่าสามารถหาคำตอบให้กับปัญหาหรือเงื่อนไขที่กำหนดได้ทั้งหมด

1.3.5 นักเรียนเข้ากลุ่มย่อย ช่วยกันพิจารณาตรวจสอบคำตอบของสมาชิก และร่วมกันอภิปราย เพื่อหาคำตอบ

1.4 ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง นักเรียนในกลุ่มย่อยช่วยกันสร้างปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่หนึ่ง สมาชิกทุกคนในกลุ่มสรุปเป็นวิธีที่ยอมรับของกลุ่ม แล้วช่วยให้สมาชิกทุกคนเข้าใจพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่มในการนำเสนอ

1.5 ขั้นสรุป นักเรียนในห้องช่วยกันสรุปการเรียนรู้

1.6 ขั้นประเมินนักเรียนทุกคนต้องนำความรู้ที่ได้สร้างขึ้นไปใช้ในการทำแบบทดสอบรายบุคคล ซึ่งคะแนนที่ได้จะรวมเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หนังสือและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์บทที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์ แบ่งเป็นหน่วยย่อย 4 หน่วย จำนวน 18 แผน

3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

4. สร้างใบกิจกรรม ใบความรู้ คำถาม โจทย์ปัญหา ประกอบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5. นำเนื้อหาทั้งหมด เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนละ 50 นาที จำนวน 18 แผน ซึ่งมีขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นแสดงความรู้เดิม ขั้นเผชิญปัญหา ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง ขั้นสรุป และขั้นประเมินผล ซึ่งในแต่ละแผนจะมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่างกันตามเทคนิควิธีที่นำมาประกอบการเขียนแผนกิจกรรมการเรียนรู้คือ การใช้คำถาม ใบกิจกรรม ใบความรู้ดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 – 3	โจทย์ปัญหาการคูณการหาร
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4	ความหมายของร้อยละ
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5	โจทย์ปัญหาร้อยละ
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 – 7	การหาร้อยละ
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8	การซื้อขาย
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9	โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10	โจทย์ปัญหาร้อยละกับขาดทุน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11	โจทย์ปัญหาร้อยละกำไร – ขาดทุน
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12	โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 13	โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 14	โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 15 – 16	โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 17	การคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 18	การคิดดอกเบี้ยในเวลาน้อยกว่า 1 ปี

6. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ

7. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ให้คะแนนข้อที่ถูก เป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือไม่ตอบ เป็น 0 คะแนน โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

2.2 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบจากหนังสือการวัดผล และหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 กำหนดจุดประสงค์และเนื้อหาที่ต้องการทดสอบ

2.4 สร้างตารางพิจรณากำหนดน้ำหนักของข้อสอบจากจุดประสงค์ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกำหนดอัตราส่วนของข้อสอบ

2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก 45 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง โดยเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 - 1 นำไปใช้ในการวิจัย

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบในด้านความยาก และอำนาจจำแนกได้ค่าระดับความยากระหว่าง 0.32 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21 - 0.64 จำนวน 30 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพรายข้อแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มที่หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ได้เท่ากับ 0.90

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 8 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตบางบอน กรุงเทพมหานคร

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการสุ่มแบบเจาะจงเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนายสี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สังกัดสำนักงานเขตบางบอน กรุงเทพมหานคร ซึ่งจัดนักเรียนแบบคละกัน เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน รวม 60 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายได้ห้องชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 เป็นกลุ่มทดลอง และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มควบคุม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. การดำเนินการทดลอง

4.1 แบบแผนการทดลอง การทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นี้เป็นแบบทดลองประเภททดสอบก่อนและหลังโดยมีกลุ่มควบคุม ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้ (Gay, L.R. 1987 : 323)

	กลุ่ม	วัดผลก่อนทดลอง	ทดลอง	วัดผลหลังทดลอง
R	ทดลอง	O ₁	X ₁	O ₂
R	ควบคุม	O ₁	X ₂	O ₂

R หมายถึง กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่ม

O₁ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

O₂ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้

X₁ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

X₂ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

4.2 การดำเนินการทดลอง

4.2.1 ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2.2 การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวันที่ 26 มกราคม 2547 ถึง 25 กุมภาพันธ์ 2547 เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้จัดชั่วโมงของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมให้อยู่ในวันเดียวกัน และอยู่ภาคเช้า และภาคบ่าย เท่า ๆ กัน

4.2.3 ครอบคลุม 5 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันกับที่ทดสอบก่อนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์

คะแนนเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (ประคอง กรรณสูต 2529 : 69)

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n}$$

เมื่อ \bar{x} แทนคะแนนเฉลี่ย

$\sum fx$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (ประคอง กรรณสูต 2529 : 72)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติโดยใช้คะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t - test (Independent Samples) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2535 : 173)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

df = $n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ \bar{x}_1, \bar{x}_2 เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ
 s_1^2, s_2^2 เป็นค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ
 n_1, n_2 เป็นจำนวนข้อมูลของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

6. สรุปผลการทดลอง

ในการสรุปผลการทดลองนำเสนอเป็นความเรียงประกอบตาราง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ตอนที่ 3 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานปรากฏผล ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบันการจัดการศึกษา คุณภาพการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา ปัญหาด้านการศึกษามีดังนี้

สภาพการณ์ปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านการปกครอง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และเทคโนโลยี ซึ่งมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วพร้อมแดน ประชากรของประเทศต้องมีการปรับตัวให้เป็นบุคคลที่สามารถสร้างองค์ความรู้ให้กับตัวเองได้

การจัดการศึกษาในปัจจุบันถือว่าการเรียนรู้ที่ดีต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ทดลองทำงาน ผึกทดลองด้วยตนเอง หรือร่วมกับผู้อื่นศึกษาค้นคว้า และทดลองปฏิบัติแลกเปลี่ยนข้อมูล และข้อค้นพบระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือผู้เรียนกับผู้รู้ กระบวนการเหล่านี้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เรื่องคุณธรรมไปด้วย เพราะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้เรียนต้องเรียนรู้การรับผิดชอบ การตรงเวลา ความอดทนและซื่อสัตย์ สุจริต การช่วยเหลือผู้อื่น หากเด็กไทยได้ปฏิบัติมาก ๆ ก็จะก่อให้เกิดเป็นความเคยชินเป็นสำนึกที่จะต้องประพฤติปฏิบัติ ซึ่งทำให้บรรลุหลักสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่สามารถจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทั้งความรู้และคุณธรรมไปพร้อม ๆ กัน

คุณภาพการศึกษา จากการศึกษาของไทยที่ผ่านมาเด็กไทยมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ไม่ค่อยเทียบเท่ากับเด็กชาติอื่น ๆ (อชิปัตย์ คลี่สุนทร 2546 : 7) และความสามารถของนักเรียนไทยในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีแนวโน้มต่ำ (จำเริญ จิตรหลัง 2544 : 24) ดังนั้นจึงควรเร่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาซึ่ง ฉวีวรรณ กิรติกร (2540 : 20) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการศึกษา

คณิตศาสตร์กับเด็กประถมศึกษาไว้ว่า เด็กจะต้องได้รับการอบรมสั่งสอนจากผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้รับการพัฒนาความสามารถถึงขั้นเรียนรู้ในการแก้ปัญหา มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ใฝ่หาความรู้และสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างชัดเจนผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้เด็กคิดเพื่อไปสู่การแสวงหาแนวทางเพื่อการแก้ปัญหา

ปัญหาด้านการศึกษา จากการประเมินความสำเร็จในการจัดการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนที่ประสบผลสำเร็จในระดับที่น่าพอใจมีเพียงร้อยละ 33.87 (สำนักงานการศึกษา 2544 : 126) และกระบวนการเรียนการสอนไม่เอื้อต่อการทำให้เด็ก ๆ ชอบเรียนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (อธิปัตย์ คลีสุนทร 2546 : 7)

จากสภาพการณ์ปัจจุบัน การจัดการศึกษา การศึกษาระดับประถมศึกษา และปัญหาด้านการศึกษาดังกล่าวสรุปประเด็นที่ควรพัฒนา คือ คุณลักษณะความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความอดทน ความรับผิดชอบ มีทักษะในการแก้ปัญหาได้เป็นขั้นตอนและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งต้องอาศัยทักษะการคิดเพื่อสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเองได้

2. ผลการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษาทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ การแก้ปัญหาของโพลยา ได้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย

2.1 กรอบแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.2 กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.3 กรอบแนวคิดการแก้ปัญหา

รายละเอียดของกรอบแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวมีดังนี้

กรอบแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความหมายส่วนบุคคล และผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุด เมื่อผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบเป็นดังนี้

1. ผู้เรียนทราบเป้าหมายการเรียนรู้
2. ใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงกับสิ่งที่กำลังศึกษาใหม่
3. ข้อมูลใหม่ ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริง ประสบการณ์ ความรู้สึก
4. กระบวนการสร้างความเข้าใจโดยใช้สติปัญญา และการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ อาศัยหลักการสำคัญ 4 ประการคือ 1) มีการพึ่งพาอาศัยกัน 2) มีความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล 3) ทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน 4) มีการปฏิสัมพันธ์ไปพร้อม ๆ กัน ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นดังนี้

1. นักเรียนจัดกลุ่ม ๆ ละ 4 คน คละความสามารถ
2. นักเรียนต้องพยายามให้เพื่อนในกลุ่มเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน
3. นักเรียนต้องได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล
4. นำคะแนนพัฒนาการ (คะแนนที่ดีกว่าเดิมในการสอบครั้งก่อน) ของแต่ละคนมารวมกัน เป็นคะแนนของกลุ่ม
5. มอบรางวัลกลุ่มที่มีคะแนนสูง

กรอบแนวคิดการแก้ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้หากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พบปัญหาบ่อย ๆ โดยอาศัยสติปัญญา ประสบการณ์ของตนเอง รวมกับการได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งจัดเป็นทักษะสำคัญในการสร้างความรู้ให้ตนเอง ดังนั้นในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จึงได้นำกระบวนการแก้ปัญหามาใช้ ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาที่เผชิญว่าต้องการรู้อะไร มีข้อมูลใดบ้างที่เกี่ยวข้องกัน
2. วางแผนแก้ปัญหาโดยดูว่าเคยพบปัญหานี้หรือไม่ หรือเคยพบปัญหาที่ใกล้เคียงนี้หรือไม่ มีทฤษฎีใดพอจะนำมาใช้ประโยชน์ได้
3. ดำเนินการตามแผน
4. การตรวจคำตอบ โดยตรวจสิ่งที่ได้ว่าเป็นคำตอบหรือไม่ ตรวจความสมเหตุสมผล มีทางได้คำตอบอื่นอีกหรือไม่

3. ผลการกำหนดแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากกรอบแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ และการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้มีแนวคิดพื้นฐานสำหรับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- 3.1 ผู้เรียนทุกคนสามารถพัฒนาและเรียนรู้ได้หากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 3.2 การสร้างความรู้ด้วยตนเองต้องอาศัยทักษะการคิด ซึ่งผู้เรียนสามารถพัฒนาได้หากได้รับการฝึกให้แก้ปัญหามาก ๆ
- 3.3 กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถถ่ายทอดได้จากการเรียนการสอน แต่ความรู้ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง
- 3.4 การเรียนโดยอาศัยความร่วมมือในการเรียนรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดำเนินการโดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนที่สร้างขึ้นตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วดังกล่าวไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติก่อนการทดลอง

กลุ่ม	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	30.00	13.46	4.02	44.87
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ	30.00	13.43	3.78	44.77

จากตารางที่ 5 ก่อนการทดลองนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ 13.46 คิดเป็นร้อยละ 44.87 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ 13.43 คิดเป็นร้อยละ 44.77

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติหลังการทดลอง

กลุ่ม	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	30.00	20.27	4.91	67.57
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามปกติ	30.00	17.46	5.43	58.20

จากตารางที่ 6 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ 20.27 คิดเป็นร้อยละ 67.57 ส่วนนักเรียน
ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ
17.46 คิดเป็นร้อยละ 58.20

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับนักเรียนที่ได้รับการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติโดยการทดสอบสถิติที ก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	\bar{X}	S.D.	t	\bar{X}	S.D.	t
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	13.46	4.02	.03	20.27	4.91	2.11*
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามปกติ	13.43	3.78		17.46	5.43	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ
ก่อนการทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ภายหลังการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียน

ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

ตอนที่ 3 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

หลักการของรูปแบบ

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) มุ่งให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้เดิมเป็นพื้นฐานเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่ด้วยการใช้สติปัญญา การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และกระบวนการแก้ปัญหาในการสร้างความรู้ใหม่

จุดมุ่งหมายของรูปแบบ

จุดมุ่งหมายของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนได้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง จากการใช้ความรู้เดิม สติปัญญา การปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และการแก้ปัญหาในการสร้างความรู้ใหม่ พร้อมกับเกิดเจตคติที่ดี ต่อคณิตศาสตร์

เนื้อหา

เนื้อหาคณิตศาสตร์บทที่ 13 บทประยุกต์จัดเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 แผน ดังนี้

โจทย์ปัญหาการคูณการหาร	3	แผน
โจทย์ปัญหาร้อยละ	4	แผน
โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย	9	แผน
โจทย์ปัญหาการคิดดอกเบี้ย	2	แผน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้เรียนอาศัยความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาใหม่
2. ผู้เรียนอาศัยการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่มในการเรียนรู้
3. ส่งเสริมทักษะการคิดเพื่อการแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญ
4. เน้นหลักการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. การตรวจสอบการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นสร้างสมาธิให้เกิดขึ้นกับนักเรียน และทำให้นักเรียนรับรู้ จุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. ขั้นแสดงความรู้เดิม เป็นขั้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมของตนเองจากการตอบคำถาม ทำแบบทดสอบความรู้เดิม
3. ขั้นเผชิญปัญหา โดยจัดให้นักเรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหาได้ ซึ่งในขั้นแรกนักเรียนแต่ละคนต้องพิจารณาหาแนวทางแก้ปัญหา ตามขั้นตอน ดังนี้
 - 3.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยพิจารณาว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง และสถานการณ์ปัญหานั้นได้บอกสิ่งใดบ้าง
 - 3.2 ขั้นวางแผนเป็นการทำความเข้าใจให้ชัดเจนและการจัดการกับข้อมูล โดยการรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมด เข้าด้วยกัน แล้วพิจารณาแนวทางปฏิบัติที่เป็นไปได้ในสถานการณ์ปัญหานั้นว่าจะแก้ปัญหาโดยวิธีหารูปแบบทดลอง ทำตาราง ลองผิดลองถูก ใช้แผนภาพ หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์
 - 3.3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการเลือกใช้กลยุทธ์หรือวิธีการที่ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติ
 - 3.4 ขั้นตรวจสอบคำตอบเป็นการตรวจสอบว่าสามารถหาคำตอบให้กับปัญหาหรือเงื่อนไขที่กำหนดได้ทั้งหมด
 - 3.5 นักเรียนเข้ากลุ่มย่อย ช่วยกันพิจารณาตรวจสอบคำตอบของสมาชิก และร่วมกันอภิปราย เพื่อหาคำตอบ

4. ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง นักเรียนในกลุ่มย่อยช่วยกันสร้างปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ได้รับ สมาชิกทุกคนในกลุ่มสรุปเป็นวิธีที่ยอมรับของกลุ่ม แล้วช่วยให้สมาชิกทุกคนเข้าใจพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่มในการนำเสนอ

5. ขั้นสรุป นักเรียนในห้องช่วยกันสรุปการเรียนรู้

6. ขั้นประเมินผล นักเรียนทุกคนต้องนำความรู้ที่ได้สร้างขึ้นไปใช้ในการทำแบบทดสอบรายบุคคล ซึ่งคะแนนที่ได้จะรวมเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์บทที่ 13 บทประยุกต์มีดังนี้

1. ใบกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม
2. ใบความรู้
3. ใบกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกลุ่ม
4. ใบกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
5. แถบโจทย์ปัญหา
6. ภาพสินค้า

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากสภาพการณ์ปัจจุบัน การจัดการศึกษา คุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษาแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ และรูปแบบการแก้ปัญหาแล้วระบุประเด็นที่ต้องการพัฒนา

2. การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสังเคราะห์กรอบแนวคิด ได้แนวคิดพื้นฐาน นำไปกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วจึงนำเสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินการโดยศึกษาหลักสูตร คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื้อหาบทที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์ แล้วกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับสร้างใบกิจกรรม ใบความรู้ คำถาม โจทย์ปัญหา ประกอบแผน นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา

3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ดำเนินการโดยกำหนดจุดมุ่งหมาย การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาหลักเกณฑ์การสร้างและเทคนิคการเขียนแบบทดสอบ แล้วจึงสร้างแบบทดสอบนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1 นำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบได้ข้อสอบที่มีค่าระดับความยากอยู่ระหว่าง 0.32 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.64 และค่าความเชื่อมั่น 0.90

4. การทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง ได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน

บ้านนายสี จำนวน 60 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกลุ่มควบคุม 30 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์หาคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t

4.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นกับกลุ่มทดลองและดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติกับกลุ่มควบคุม โดยแต่ละกลุ่มได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 18 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที ในวันเดียวกันและอยู่ภาคเช้าและภาคบ่ายเท่า ๆ กัน

4.3 หลังการทดลองใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนการทดลอง แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t - test (Independent Samples) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยนี้ทำให้ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย หลักการของรูปแบบคือ นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้เดิมเป็นพื้นฐานเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่ด้วยการใช้สติปัญญา การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และกระบวนการแก้ปัญหาในการสร้างความรู้ใหม่ โดยมีจุดมุ่งหมายพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น และปลูกฝังให้นักเรียนแก้ปัญหาได้เป็นขั้นตอน พร้อมกับส่งเสริมความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำ 2) ชี้แจงความรู้เดิม 3) ชี้แจงปัญหา 4) ชี้แจงพิจารณาไตร่ตรอง 5) ชีแจงสรุป 6) ชีแจงประเมินผล

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลองปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้มีประเด็นอภิปราย 2 ด้าน คือ 1.) ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2.) รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติรายบุคคล และแบบกลุ่มย่อยซึ่งทำให้นักเรียนมีอิสระทางการคิดและได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน การนำเสนอข้อมูลผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มหน้าชั้นเรียน การอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียนและครูโดยครูเป็นผู้ชี้แนะเพื่อให้ข้อสรุปที่ชัดเจนและถูกต้อง รวมทั้งมีการยกย่องกลุ่มที่มีคะแนนความก้าวหน้ามากที่สุด จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติซึ่งสอดคล้องกับ วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 : 68) และมันตกานท์ โคตรชาติ (2545 : 103)

2. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวทางใหม่สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีจุดเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างไปจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ คือ ความรู้ที่นักเรียนได้รับเป็นสิ่งที่นักเรียนสร้างขึ้นเองจากความรู้เดิม การปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว การคิดไตร่ตรอง ซึ่งนักเรียนต้องเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ อภิปรายร่วมกับผู้อื่น โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะนี้จะทำให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้นสอดคล้องกับ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (2540 : 10) ที่กล่าวว่าทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและศึกษาวิเคราะห์ไตร่ตรองด้วยตนเองจะเป็นแนวทางให้นักเรียนเรียนดียิ่งขึ้นทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

2.1 ชี้นำเป็นการเตรียมความพร้อมในด้านสมาธิให้กับนักเรียน โดยฝึกการคิดเลขในใจ ซึ่งครูบอกโจทย์เพียงครั้งเดียว นักเรียนต้องมีสมาธิที่จะฟังให้เข้าใจว่าโจทย์ต้องการอะไร จึงคำนวณได้ถูกต้องเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียนเข้าสู่เรื่องที่กำลังจะเรียน ซึ่งสังเกตได้จากการคิดเลขในใจในข้อแรกก็สามารถทำให้นักเรียนเงียบเสียงลงและตั้งใจฟังนอกจากนี้การคิดเลขในใจยังช่วยให้นักเรียนมีทักษะความชำนาญในการคิดเลขได้ถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว และช่วยลับสมองให้ตื่นตัว

ตลอดเวลา สอดคล้องกับ ปานทอง กลุณวลศิริ (2540 : 26) และหลังจากดำเนินการคิดเลขในใจ 6 ข้อแล้วจึงบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนซึ่งทำให้นักเรียนทราบทิศทางการเรียน

2.2 ชั้นทบทวนความรู้เดิมเป็นการคำนึงถึงความรู้เดิมของผู้เรียนมีประโยชน์ต่อครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะสามารถเลือกกิจกรรมได้เหมาะสม และสอดคล้องกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังที่ ซาโฮริค (Zahoric 1995 : 14 – 22 อ้างถึงใน สุมาลี กาญจนชาติศรี 2543 : 14) ได้กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนนั้นถือเป็นความรับผิดชอบของครูที่จะต้องตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งใหม่ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออกซุเบล (Novak and Tyler 1977 : 71 – 74 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ 2544 : 55) ที่เห็นว่าโครงสร้างความรู้เดิมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษาผู้สอนจะต้องรู้เป็นจุดแรก เพื่อจะได้วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมเป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมการเรียนอันจะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งใหม่เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิมเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งการคำนึงถึงความรู้เดิมของผู้เรียนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนขยายความรู้ความคิดของตนซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ ซึ่งมักมีความสิ่งต่าง ๆ จากความรู้เดิมสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 114) นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในทุกสมรรถภาพย่อยสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ได้รับการทบทวนความรู้เดิม (คม ทองพูล 2540 : 76)

2.3 ชั้นการเรียนแบบร่วมมือ คนที่เรียนเก่งภายในกลุ่มจะให้ความช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มโดยการอธิบายและให้คำแนะนำจนเพื่อนเกิดความเข้าใจ สามารถเป็นตัวแทนของกลุ่มออกมารายงานหน้าชั้นได้อย่างมั่นใจสอดคล้องกับ วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2541 : 45) ที่กล่าวว่า การแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดคุย อภิปราย ชักถาม จนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน คนที่เรียนเก่งสามารถช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนให้ตามเพื่อนได้ทัน นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนสังเกตได้จากนักเรียนกล้าแสดงความคิดที่แตกต่างไปจากเพื่อนโดยไม่กลัวผิด แสดงว่านักเรียนเกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันภายในกลุ่มจึงเกิดความมั่นใจในตนเองมากขึ้นสอดคล้องกับ อรพรรณ พรสีมา (2540 : 43 - 44) และบางกลุ่มยังสามารถคิดคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี สำหรับด้านบรรยากาศการเรียน นักเรียนเรียนด้วยใบหน้ายิ้มแย้มมีการหยอกล้อเล่นกันภายในกลุ่มแสดงว่านักเรียนเรียนด้วยความสุข ซึ่งส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของชาติชาย ม่วงปฐม (2539 : 122) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

ข้อสังเกต จากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมในช่วงพักกลางวัน จะมีนักเรียนจำนวนน้อยมากที่นั่งจับกลุ่มทำงาน แต่หลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียน

คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะมีนักเรียนจับกลุ่มอธิบายให้เพื่อนเข้าใจเพื่อรอการสอบย่อยที่จะเกิดขึ้น เช่น นักเรียนกลุ่มหนึ่งได้บอกผู้วิจัยว่ากลุ่มของตนต้องได้รับการยกย่องอย่างแน่นอนเพราะเพื่อนทุกคนเข้าใจเรื่องที่เรียนหมดแล้ว

2.4 ขั้นการแก้ปัญหา นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะคอยอำนวยความสะดวกในการดำเนินการหากนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ก็เข้ากลุ่มอาศัยการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่มช่วยในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนทำงานได้เป็นขั้นตอนและแก้ปัญหาได้รวดเร็วขึ้น สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนเมื่อจัดกิจกรรมไปได้ระยะเวลาหนึ่งนักเรียนสามารถทำงานได้เป็นขั้นตอนมากขึ้น สังเกตได้จากนักเรียนเรียนเก่งไม่ต้องดูแลเหมือนระยะแรก ๆ แสดงว่านักเรียนเริ่มคิดเป็นและแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับ สิทธิพร ทิพย์คง (2536 : 157) ที่กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาคือสิ่งสำคัญ และจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้และเข้าใจจึงสามารถคิดเป็นและแก้ปัญหาได้ เพื่อนำกระบวนการนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป เนื่องจากการได้ฝึกแก้ปัญหาคือช่วยให้นักเรียนรู้จักคิด มีขั้นตอนการคิด คิดอย่างมีเหตุผล และตัดสินใจได้อย่างฉลาด

2.5 ขั้นสรุปเป็นความรู้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปเป็นความรู้ของกลุ่มตนเองแต่เมื่อฟังการอภิปรายจากเพื่อน ๆ ทุกกลุ่มในห้องเรียน แต่ละกลุ่มจะมีการปรับแต่งความรู้ที่ตนได้มา ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งได้จากการร่วมอภิปรายและการปรับแต่งข้อสรุปของกลุ่ม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับนำไปใช้

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอนที่จะนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบนี้ ควรจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มขนาดเล็กที่ละความสามารถ
2. ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบนี้ ต้องเป็นผู้คอยกระตุ้นและให้แรงจูงใจให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยโดยใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นกับระดับชั้นอื่น ๆ และสาระอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อติดตามประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2543). รายงานสรุปสาระการสัมมนาเทคนิคพัฒนา
สมองให้เต็มประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____. (2545). รายงานสรุปสาระการสัมมนาเทคนิคพัฒนาศักยภาพสมองให้เต็ม
ประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- คณะกรรมการพัฒนาการศึกษาอบรมและเลี้ยงดูเด็ก, สำนักงาน. (2535). ภาวะวิกฤตของชีวิต
เด็กไทยปัญหาที่ยังไม่สายเกินแก้. กรุงเทพฯ : บริษัท อัมรินทร์พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- คม ทองพล. (2540). รายงานการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิด
เลขในใจและคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอ. ราชบุรี : สำนักงานการประถมศึกษา
จังหวัดราชบุรี.
- จันทรา ดันติพงศานุรักษ์. (2543). "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ," วารสารวิชาการ. 3, 12 : 36 – 55.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). "เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้," วารสารวิชาการ.
1, 9 : 37 – 52.
- จำเริญ จิตรหลัง. (2544). "นักเรียนกับการปฏิรูปการศึกษา," วารสารวิทยาสาร. 99, 12 : 23 – 24.
- ฉวีวรรณ กิรติกร. (2540). "คณิตศาสตร์กับเด็กประถมศึกษา," วารสาร สสวท. 25, 96 : 20.
- ชาติชาย ม่วงปฐม. (2539). ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือและระดับความสามารถทาง
คณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา เขมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์.
- ธิดา ภูประทาน. (2542). ผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภาพร บุญจวง. (2545). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิด
ของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้แฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นภเนตร ธรรมบวร. (2544). การพัฒนากระบวนการคิดในเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

- นันทิยา บุญเคลือบ. (มกราคม – มีนาคม 2540). "การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism," *วารสาร สสวท.* 25, 96 : 11 – 15.
- ประคอง กรรณสูต. (2542). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุขภาพการพิมพ์ จำกัด.
- ปานทอง กุลนวลศิริ. (2540). "การคิดเลขในใจเป็นสิ่งสำคัญจำเป็นและมีประโยชน์ในการเรียนคณิตศาสตร์," *วารสาร สสวท.* 25, 96 : 26.
- เนตรนพิชญ์ จำปาทองเทศ. (2544) "ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้อย่างไร," *วารสารวิชาการ.* 4, 11 : 7 – 9.
- ผาสุข สุดเดมีย์. (2546). "เด็กไทยในยุคปฏิรูปการศึกษา," *วารสารวิชาการ.* 6, 1 : 59 – 62.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2535). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : บริษัทฟิงเกอร์ปรีน แอนด์ มีเดีย จำกัด.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, (บรรณาธิการ). (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้น จำกัด.
- ไพจิตร สดวกการ. (2539). *ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มันตกานต์ โคตรชาลี. (2545). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แรมสมร อยู่สถาพร. (2541). *เทคนิคและวิธีสอนระดับประถมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณัน ชุนศรี. (2546) "การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," *วารสารวิชาการ.* 6, 3 : 73 – 75.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). *ทฤษฎีการสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. ในสาระการศึกษา ESSENCE OF ESUCOTION "การเรียนการสอน". กรุงเทพฯ : กองทุนศาสตราจารย์ ดร. อุบล เรียงสุวรรณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วราภรณ์ มีหนัก. (2545). "การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์," *วารสารวิชาการ.* 5, 9 : 58 – 65.

- วันเพ็ญ ผลอุดม. (2543). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบ
ร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วัฒนา มัคคสมัน. (2544). รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงการสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ :
บริษัท เลิฟแอนด์ลิฟเพรส จำกัด.
- วิชาการ, กรม. (2541). สถานภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว
- วิชาการ, กรม. (2544). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : บริษัท พัฒนา
คุณภาพวิชาการ จำกัด.
- วิโชติ พงษ์ศิริ. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ
คอนสตรัคติวิสต์ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล. (2540). การพัฒนารูปแบบการสอนโดยการใช้สาระอิงบริบทเพื่อ
ส่งเสริมความใฝ่รู้ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศจี คำภู. (2545). การศึกษาผลการสอนเรื่องเศษส่วนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ใน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมบุรณ์ ชิตพงศ์. (2546). "การกำหนดลักษณะที่ต้องการวัดและประเมิน," ใน เอกสารประกอบ
การอบรมการวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา. สำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2535). คู่มือครูคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สิริชนม์ ปิ่นน้อย. (2542). ผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิริพร ทิพย์คง. (2536). เอกสารคำสอนวิชา 158522 ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัดสำเนา).
- สุนีย์ เหมาะะประสิทธิ์. (2540). "เอกสารประกอบการอบรมครูโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในกรุงเทพมหานคร," การเสริมสร้างศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุพล วังสินธ์. (2543). "การเรียนรู้แบบร่วมมือแรงร่วมใจ," วารสารวิชาการ. 3, 4 : 9 – 11.
- สุมาลี กาญจนชาติ. (2543). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สำนักการศึกษา. (2544). ผลการประเมินความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สำนักทดสอบการศึกษา, กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2539). การประเมินคุณภาพการศึกษาประถมศึกษา ปีการศึกษา 2539 (อัดสำเนา).
- อธิปัตย์ คลี่สุนทร. (2546). "ว่าด้วยคณิตศาสตร์ข้อคิดเพื่อพิจารณา," วารสารวิชาการ. 6, 4 : 6 - 9.
- Alsop, John Kecugh.(1996). "The Effect of Mathematics Instruction based on Constructivism on Prospective Teachers' Conceptual Understanding, Anxiety, and Confidence," in Dissertation Abstracts International. 56, 8 : 3038 - A.
- Bullock , Velma Lucille. (1996). "The Influence of a Constructivist Teaching Approach on Students," Attitude toward Mathematics in a Preservice Elementary Teachers Mathematics Course, Dissertation Abstracts International. 57, 2 : 611 – A.
- Cobb, P. (1994). "Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development," Educational. Research. 23, 7 : 13 - 20.

Gay, L.R. (1987). *Educational Research*. 4th Ed. New York : Merrill Publishing Company.

Polya, G. (1957). *How to solve it. A New Aspect of Mathematical Method*. Garden city, New York : Doubleday and Company.

Score. Problem Based Learning.

Available from [http : //score.rims.k12.ca.us/problearn.html](http://score.rims.k12.ca.us/problearn.html)

Underhill, R.G. (1991). Two layers of constructivist curricular interaction. In E. von Glasersfeld (Ed.), *Radical constructivism in mathematics education*. (pp. 229 - 248).

Dordrecht, The Netherlands : Kluwer academic.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ชะเอม สายทอง อาจารย์โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทัย แดงแสงส่ง อาจารย์โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
3. อาจารย์กาญจนา โพธิวิชยานนท์ ศึกษาพิเศษ 8
หัวหน้าหน่วยศึกษาพิเศษกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร



ที่ ศธ บส. 0564.11.5/ พิเ๗๗

สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

3 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ชะเอม สายทอง

ด้วยนางสาวทองเย็น โชคตระกูล นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ(คณิตศาสตร์)ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 " โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1. ผศ. สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร. ทวีตต์ มณีโชติ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพ และเหมาะสม เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยดังแนบมาพร้อมนี้ และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-2890-2000 ต่อ 809



ที่ ศธ บส. 0564.11.5/พิ๗๒

สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

3 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทัย แดงแสงสง

ด้วยนางสาวทองเย็น โชคตระกูล นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ(คณิตศาสตร์)ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 " โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1. ผศ. สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร. ทิวัตต์ มณีโชติ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพ และเหมาะสม เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยดังแนบมาพร้อมนี้ และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-2890-2000 ต่อ 809



ที่ ศธ บส. 0564.11.5/ฉ.๗๖

สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงศิริบุญศรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

3 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์กาญจนา โพธิ์วิชยานนท์

ด้วยนางสาวทองเย็น โชคตระกูล นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษะ(คณิตศาสตร์)ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 " โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1. ผศ. สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร. ทวีตต์ มณีโชติ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพ และเหมาะสม เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยดังกล่าวมาพร้อมนี้ และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-2890-2000 ต่อ 809

ภาคผนวก ข

**แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์**

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มคณิตศาสตร์
เรื่องบทประยุกต์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด การคิดคำนวณโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร จะเทียบหาจากราคาของ 1 หน่วย
ก่อนแล้วจึงหาจำนวนที่ต้องการ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนักเรียนสามารถ

1. เขียนประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้
2. แต่งโจทย์ปัญหาการคูณ การหารที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและ
หาคำตอบได้

เนื้อหา โจทย์ปัญหาการคูณการหาร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้นำ

1.1 ให้นักเรียนคิดเลขในใจ

(1) $53 + 94 = 147$

(2) $85 - 42 = 43$

(3) $20 \times 6 = 120$

(4) $364 \div 7 = 52$

(5) $(14+16) \div 2 = 15$

(6) มะม่วง 5 กิโลกรัม ราคา 60 บาท เฉลี่ยมะม่วงกิโลกรัมละกี่บาท (12 บาท)

1.2 ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ชี้นำแสดงความรู้เดิม

ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหาร โดยครูแจกใบกิจกรรม
ทบทวนความรู้ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำภายในเวลา 5 นาที ครูเฉลยคำตอบ

3. ชี้นำเผชิญปัญหา

3.1 ครูแจกใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.1 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร (ภาคผนวก) ให้นักเรียน
ทำรายบุคคล โดยครูถามคำถามต่อไปนี้

3.1.1 ทำอย่างไรจึงหาคำตอบของราคาสินค้า 1 ชิ้นได้

3.1.2 ทำอย่างไรจึงหาคำตอบของราคาสินค้า 2 ชิ้นได้

3.1.3 ทำอย่างไรจึงหาคำตอบของราคาสินค้า 3 ชิ้นได้

3.1.4 นักเรียนสามารถหาคำตอบของราคาสินค้ามากกว่า 3 ชิ้นได้อย่างไร

3.2 ให้นักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น หาเหตุผลประกอบการหาคำตอบของใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.1

4. ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง

4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ได้รับแต่เป็นปัญหาที่ง่ายต่อการหาคำตอบพร้อมเสนอวิธีหาคำตอบลงในใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.2

4.2 ให้นักเรียนช่วยเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่มทุกคนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบของปัญหาแรกโดยเปรียบเทียบกับปัญหาที่กลุ่มสร้างขึ้น

4.3 สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อมนำเสนอหน้าชั้น กลุ่มอื่น ๆ เสนอตัวอย่างค้านหรือแสดงเหตุผลคัดค้านถ้าไม่เหมือนบนกระดาน

4.4 ครูเสนอแนะวิธีการเพิ่มเติมถ้านักเรียนยังนำเสนอไม่ครบถ้วน

5. ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนและการหาคำตอบ

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 การตรวจใบกิจกรรม

6.2 การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม

2. ใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร ที่ 1.1 และ 1.2

กิจกรรมทบทวนความรู้แผนที่ 1
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร

ชื่อกลุ่ม.....ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการคูณและโจทย์ปัญหาการหาร
ต่อไปนี้

1. น้ำตาลทรายกิโลกรัมละ 20 บาท ต้องการซื้อ 3 กิโลกรัมต้องจ่ายเงินกี่บาท

ตอบ.....

2. ค่าเช่าขี่ม้าชายหาดชั่วโมงละ 200 บาท อ้อมขี่มาได้ 2 ชั่วโมง 30 นาที อ้อมต้องจ่ายเงินกี่บาท

ตอบ.....

3. ไอศกรีม 1,200 แท่ง แบ่งให้นักเรียน 6 ห้อง ห้องละเท่า ๆ กัน แต่ละห้องจะได้ไอศกรีม
กี่แท่ง

ตอบ.....

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ 1.1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
ชื่อกลุ่ม.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามตารางข้างล่างนี้

ข้อที่	ภาพรายการสินค้า หรือข้อความ	ราคาสินค้า 1 ชั้น	ราคาสินค้า 2 ชั้น	ราคาสินค้า 3 ชั้น
1	เสื้อยืด 40 ตัวราคา 1,800 บาท			
2	สบู่ 12 ก้อน ราคา 48 บาท			
3	กล่องดินสอ 3 กล่อง ราคา 140 บาท			

- ให้นักเรียนเลือกโจทย์ 1 ข้อ จากตาราง สรุปลงขั้นตอนการคำนวณราคาสินค้าและเขียนประโยคสัญลักษณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ให้นักเรียนนำโจทย์ ที่สรุปจากข้อที่ 1 ตั้งเป็นโจทย์ปัญหาย้อนกลับ บอกขั้นตอนการหาคำตอบ และเขียนประโยคสัญลักษณ์

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.2
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

ชื่อกลุ่ม.....ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

สมาชิก 1..... 2.....

3..... 4.....

5..... 6.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนติดภาพสินค้าหรือแต่งโจทย์ปัญหาเทียบเคียงกับโจทย์ปัญหาในใบกิจกรรมการเรียนรู้ 1.1 (ปัญหาที่ง่ายกว่า)

ข้อที่	ภาพรายการสินค้า หรือข้อความ	ราคาสินค้า 1 ชิ้น	ราคาสินค้า 2 ชิ้น	ราคาสินค้า 3 ชิ้น
1				
2				
3				

สรุปขั้นตอนการคำนวณราคาสินค้าและเขียนประโยคสัญลักษณ์

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มคณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด รูปแบบของโจทย์ปัญหาการคูณ และการหารมีสิ่งที่กำหนดให้ 3 ส่วน โดยมีส่วนที่เป็นประเภทเดียวกัน 2 ส่วน อีก 1 ส่วนจะเป็นประเภทเดียวกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาแสดงวิธีทำ และหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการคูณ และการหารได้

เนื้อหา โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชำนาญ

1.1 ให้นักเรียนคิดเลขในใจ 6 ข้อ

(1) $86 + 12 = 98$

(2) $150 \times 3 = 450$

(3) $152 - 95 = 57$

(4) $8 \times 50 = 400$

(5) $12 \div 6 = 2$

(6) ไข่เค็ม 10 ฟอง 25 บาท ไข่เค็มฟองละเท่าไร (2.50 บาท)

1.2 ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ชำนาญความรู้เดิม

การคิดคำนวณโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ควรเริ่มหาค่าของ 1 หน่วยก่อนแล้วจึงหาจำนวนที่ต้องการตามใบกิจกรรมบททวนความรู้ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำภายใน 5 นาที ครูเฉลยคำตอบ

3. ชั้นเผชิญปัญหา

3.1 ครูแจกใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.1 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร นักเรียนทำรายบุคคลตาม 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

1) โจทย์กำหนดอะไรให้ (ไข่ 12 ฟอง ราคา 24 บาท และต้องการซื้อไข่ 8 ฟอง) โจทย์ต้องการอะไร (ไข่ 8 ฟองราคากี่บาท)

2) ขั้นวางแผน (คำนวณหาไข่ 1 ฟองก่อน)

3) ขั้นดำเนินการ

ไข่ 12 ฟอง ราคา 24 บาท

ไข่ 1 ฟอง ราคา $\frac{24}{12} = 2$ บาท

ไข่ 8 ฟอง ราคา $8 \times 2 = 16$ บาท

4) ขั้นตรวจสอบ

ไข่ 8 ฟอง ราคา 16 บาท

ไข่ 1 ฟอง ราคา $\frac{16}{8} = 2$ บาท

ไข่ 12 ฟอง ราคา $12 \times 2 = 24$ บาท

3.2 นักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นและหาคำตอบของใบกิจกรรมที่ 2.1

4. ชั้นพิจารณาไตร่ตรอง

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างปัญหาเทียบเคียงกับปัญหาในใบกิจกรรมที่ 2.1 ลงในใบกิจกรรมที่ 2.2 พร้อมแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

4.2 นักเรียนภายในกลุ่มช่วยเพื่อนสมาชิกทุกคนให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาจากใบกิจกรรมที่ 2.1 ให้ได้ทุกคน

4.3 สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยออกมานำเสนอหน้าชั้น กลุ่มอื่น ๆ เสนอตัวอย่างค้านถ้าไม่เหมือนของเพื่อนที่กำลังนำเสนอ

4.4 ครูเสนอแนะเพิ่มเติมถ้านักเรียนยังนำเสนอไม่ครบถ้วนและทำแบบฝึกหัด

5. ชั้นสรุป

5.1 รูปแบบของโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร มีสิ่งที่กำหนดให้ 3 ส่วน โดยมีส่วนที่เป็นประเภทเดียวกัน 2 ส่วน อีก 1 ส่วน จะเป็นประเภทเดียวกับสิ่งที่โจทย์ถาม

5.2 ในการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ให้คำนวณหาจำนวนสิ่งของ 1 อย่าง ก่อนจึงคำนวณสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

6. การวัดผลประเมินผล

6.1 ตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้

6.2 แบบฝึกหัด

สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม

2. ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ใจหายปัญหาการคูณ การหาร

กิจกรรมทบทวนความรู้แผนที่ 2
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

ชื่อกลุ่ม _____ ชั้นประถมศึกษาปีที่ _____

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการคูณ และโจทย์ปัญหาการหาร
ต่อไปนี้

1. เกวียนไถไร่ขั้บรด 3 ช.ม. ได้ระยะทาง 15 ก.ม.
 เกวียนไถไร่ขั้บรด 1 ช.ม. ได้ระยะทาง _____ ก.ม.
 เกวียนไถไร่ขั้บรด 5 ช.ม. ได้ระยะทาง _____ ก.ม.
 โจทย์ข้อนี้ควรสรุปเป็นโจทย์คำถามสั้นว่าอย่างไร

2. ในเวลา 8 วัน พจนิต์มีนม 16 กล่อง
 ในเวลา 1 วัน พจนิต์มีนม _____ กล่อง
 ในเวลา 10 วัน พจนิต์มีนม _____ กล่อง
 โจทย์ข้อนี้ควรสรุปเป็นคำถามสั้น ๆ ว่าอย่างไร

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.1
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ชื่อกลุ่ม _____

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาต่อไปนี้แล้วแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. ไข่ 12 ฟอง ราคา 24 บาท ถ้าไข่ 8 ฟอง ราคากี่บาท

โจทย์กำหนดอะไรให้ _____

โจทย์ต้องการทราบอะไร _____

คำนวณหาไข่ 1 ฟองได้อย่างไร _____

คำนวณหาไข่ 8 ฟองได้อย่างไร _____

วิธีทำ _____

ขั้นตรวจสอบคำตอบ _____

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2.2
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

ชื่อกลุ่ม _____ ชั้นประถมศึกษาปีที่ _____

สมาชิก 1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____
5. _____ 6. _____

คำชี้แจง ให้นักเรียนทุกกลุ่มแต่งโจทย์ปัญหาเทียบเคียงกับโจทย์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 2.1
พร้อมแสดงวิธีทำ และหาคำตอบ

โจทย์ _____

1. โจทย์กำหนดให้ _____
2. โจทย์ต้องการทราบอะไร _____
3. คำนวนหาสิ่งของ 1 อย่าง ได้อย่างไร _____
4. คำนวนหาสิ่งของตามที่โจทย์ต้องการได้อย่างไร _____

วิธีทำ _____

ชั้นตรวจสอบคำตอบ _____

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มคณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด การแก้โจทย์ปัญหาการคูณการหาร เป็นพื้นฐานของการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา โจทย์ปัญหา การคูณ การหาร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้นำ

1.1 ให้นักเรียนคิดเลขในใจ

$$(1) 60+85 = 145$$

$$(2) 99-87 = 12$$

$$(3) 14 \times 16 = 224$$

$$(4) 648 \div 8 = 81$$

$$(5) 42+28+30 = 100$$

(6) ปลา กัด 2 ตัว 7 บาท ต้องการซื้อ 6 ตัว ต้องจ่ายเงินกี่บาท (21 บาท)

1.2 ครอบอกจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ชี้นำแสดงความรู้เดิม

ทบทวนโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ซึ่งสามารถคำนวณหาของจำนวน 1 ชี้นำ ได้โดยการหารลงตัวจากใบกิจกรรมทบทวนความรู้ 5 นาที ครูเฉลยคำตอบ

3. ชี้นำเผชิญปัญหา

ครูแจกชุดแถบข้อความโจทย์ปัญหาให้กลุ่มละ 8 ข้อความ แต่ละกลุ่มเรียงเป็นโจทย์ปัญหาให้ได้มากที่สุด (ตามแถบสีของกระดาษ) นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มแก้โจทย์ปัญหารายบุคคล ตามลำดับขั้นตอน

โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสามารถสร้างขึ้นได้

1. น้ำส้ม 15 แก้ว ราคา 70 บาท น้ำส้ม 3 แก้ว ราคา กี่บาท

2. น้ำส้ม 3 แก้ว ราคา 70 บาท น้ำส้ม 15 แก้ว ราคา กี่บาท

3. น้ำตาลปีบ 2 กิโลกรัม ราคา 45 บาท น้ำตาลปีบ $4\frac{1}{2}$ กิโลกรัม ราคาที่บาท

4. น้ำตาลปีบ $4\frac{1}{2}$ กิโลกรัม ราคา 45 บาท น้ำตาลปีบ 2 กิโลกรัม ราคาที่บาท

1) โจทย์กำหนดอะไร (น้ำส้ม 15 แก้ว ราคา 70 บาท)

โจทย์ถามอะไร (น้ำส้ม 3 แก้ว ราคาที่บาท)

2) ขั้นตอนวางแผน (ใช้แผนภาพ อัตราส่วน เทียบบัญญัติไตรยางค์)

3) ดำเนินตามแผน

น้ำส้ม 15 แก้ว ราคา 70 บาท

น้ำส้ม 1 แก้ว ราคา $\frac{70}{15}$ บาท

น้ำส้ม 3 แก้ว ราคา $\frac{70}{15} \times 3 = 14$ บาท

หรือ

น้ำส้ม 15 แก้ว ราคา 70 บาท

น้ำส้ม 3 แก้ว ราคา $\frac{70}{15} \times 3 = 14$ บาท

4) ตรวจสอบ

น้ำส้ม 3 แก้ว ราคา 14 บาท

น้ำส้ม 15 แก้ว ราคา $\frac{14}{3} \times 15 = 70$ บาท

4. ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาเทียบเคียงกับโจทย์ปัญหาที่กลุ่มตนเองสร้างขึ้นลงใบกิจกรรม พร้อมแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

4.2 นักเรียนภายในกลุ่มช่วยเพื่อนสมาชิกทุกคนให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กลุ่มสร้างขึ้น

4.3 สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยออกมานำเสนอหน้าชั้น กลุ่มอื่น ๆ เสนอตัวอย่างค้านถ้าไม่เหมือนของเพื่อน

4.4 ครูเสนอแนะเพิ่มเติมถ้านักเรียนนำเสนอไม่ครบถ้วน

5. ชั้นสรุป

5.1 รูปแบบของโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร มีสิ่งที่กำหนดให้ 3 ส่วน โดยมีส่วนที่เป็นประเภทเดียวกัน 2 ส่วน อีก 1 ส่วน จะเป็นประเภทเดียวกับสิ่งที่โจทย์ถาม

5.2 ในการคำนวณหาจำนวนของ 1 อย่าง ถ้าหารไม่ลงตัวยังไม่ต้องหารให้เขียนในรูปเศษส่วนค้างไว้ก่อน

5.3 ถ้าโจทย์กำหนดจำนวนที่เป็นเศษส่วนให้นักเรียนสามารถทำเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม หรือถ้ากำหนดให้ในรูปจำนวนคละก็สามารถทำเป็นเศษเกินได้

6. ชั้นประเมินผล

6.1 ตรวจใบกิจกรรม

6.2 ทดสอบรายบุคคล

สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. แถบข้อความ
2. ใบกิจกรรม
3. ใบทบทวนความรู้

ใบกิจกรรมทบทวนความรู้แผนที่ 3
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

ชื่อกลุ่ม _____ ชั้นประถมศึกษาที่ _____

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ปัญหา การคูณ การหารต่อไปนี้

1. นม 1 โหล ราคา 60 บาท ต้องการซื้อนม 3 โหลต้องจ่ายเงินกี่บาท

ตอบ _____

2. กระเป๋า 25 ใบ ราคา 325 บาท กระเป๋า 5 ใบ ราคากี่บาท

ตอบ _____

3. ปากกา 2 ด้าม ราคา 50 บาท ต้องการซื้อ 5 ด้าม ราคากี่บาท

ตอบ _____

แถบข้อความโจทย์ปัญหาแผนการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำแถบข้อความ เรียงเป็นโจทย์ปัญหาให้ได้มากที่สุดและนำโจทย์ปัญหาที่นักเรียน
แต่งขึ้น 1 โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1.

น้ำส้ม 15 แก้ว

ราคา 70 บาท

น้ำส้ม 3 แก้ว

ราคากี่บาท

2.

น้ำตาลปีบ 2 กิโลกรัม

ราคา 45 บาท

น้ำตาลปีบ $5\frac{1}{2}$ กิโลกรัม

ราคากี่บาท

ใบกิจกรรมการเรียนรู้แผนที่ 3
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

ชื่อกลุ่ม _____ ชั้นประถมศึกษาปีที่ _____

สมาชิก 1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____
5. _____ 6. _____

คำชี้แจง ให้นักเรียนทุกกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาเทียบเคียงกับโจทย์ปัญหาที่กลุ่มสร้างขึ้น พร้อมแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

โจทย์ปัญหา _____

วิธีทำ _____

แบบทดสอบ
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนคำตอบที่ถูกต้อง

1. ดินสอ 12 แท่งราคา 60 บาท ถ้า ดินสอ 3 แท่ง ราคาเท่าไร

ตอบ.....

2. ถูงเท้า 3 คู่ราคา 50 บาท ถ้าซื้อ 5 คู่ ราคาเท่าไร

ตอบ.....

3. ลูกอม 4 เม็ด ราคา 2 บาท ถ้ามีเงิน 100 บาท จะซื้อลูกอมได้กี่เม็ด

ตอบ.....

4. น้ำปลา 2 ขวด ราคา 75 บาท ต้องการซื้อ 5 ขวด ต้องจ่ายเงินกี่บาท

ตอบ.....

5. ไข่ไก่ 12 ฟอง ราคา 28 บาท ถ้าซื้อไข่ไก่ 15 ฟอง ต้องจ่ายเงินกี่บาท

ตอบ.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ จำนวน 30 ข้อ 50 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีคำถามทั้งหมด 30 ข้อ เวลาทำ 50 นาที
 2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก ข ค และ ง แล้วกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 3. ถ้าพบว่าข้อใดยากให้เว้นไว้ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำข้อที่เว้นไว้
 4. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
1. เชือกยาว 1.5 เมตร ราคา 24 บาท ถ้าซื้อ 9 เมตร ต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก. 134 บาท	ข. 144 บาท
ค. 146 บาท	ง. 154 บาท
 2. รถยนต์คันหนึ่งใช้เวลา 3 ชั่วโมง แล่นได้ระยะทาง 250 กิโลเมตร ถ้าต้องการเดินทาง 750 กิโลเมตร จะต้องใช้เวลาเดินทางนานกี่ชั่วโมง

ก. 9 ชั่วโมง	ข. 10 ชั่วโมง
ค. 11 ชั่วโมง	ง. 15 ชั่วโมง
 3. นมสด 1 โหล ราคา 66 บาท ถ้ามีเงิน 264 บาท จะซื้อนมสดได้ที่กี่กล่อง

ก. 35 กล่อง	ข. 38 กล่อง
ค. 48 กล่อง	ง. 52 กล่อง
 4. เลื่อยตัด $\frac{20}{100}$ ของเลื่อยทั้งหมด หมายความว่าอย่างไร

ก. เลื่อย 100 ตัว เป็นเลื่อยตัด 20 ตัว	ข. เลื่อย 100 ตัว เป็นเลื่อยตัด 80 ตัว
ค. เลื่อย 120 ตัว เป็นเลื่อยตัด 20 ตัว	ง. เป็นเลื่อยตัด 20 ตัว จากเลื่อยทั้งหมด
 5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน สอบได้ 90 คน มีความหมายว่าอย่างไร

ก. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอบได้ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด	ข. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอบได้ร้อยละ 10 ของนักเรียนทั้งหมด
ค. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอบได้ร้อยละ 190 ของนักเรียนทั้งหมด	ง. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอบตกร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด

6. มานพเก็บเงินไว้ร้อยละ 25 ของรายได้ทั้งหมด มีความหมายว่าอย่างไร
- ก. มานพมีรายได้ทั้งหมด 125 บาท เขาเก็บไว้ 25 บาท
 ข. มานพมีรายได้ทั้งหมด 100 บาท เขาเก็บไว้ 75 บาท
 ค. มานพมีรายได้ทั้งหมด 100 บาท เขาเก็บไว้ 25 บาท
 ง. มานพเก็บเงินไว้ 25 บาท จากรายได้ทั้งหมด
7. ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเต็ม 300 คะแนน มดแดงสอบได้ 80% ของคะแนนเต็ม มดแดงสอบได้กี่คะแนน
- ก. 260 คะแนน
 ข. 220 คะแนน
 ค. 240 คะแนน
 ง. 120 คะแนน
8. ปลูग्มะพร้าวไว้ 350 ต้น ถูกพายุพัดโค่นล้มไป 6% ของทั้งหมดจะเหลือมะพร้าวกี่ต้น
- ก. 321 ต้น
 ข. 329 ต้น
 ค. 348 ต้น
 ง. 371 ต้น
9. นักเรียนสมัครสอบ 1,500 คน สอบคัดเลือกเข้าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ 60% ของนักเรียนที่มาสมัครสอบ ดังนั้นมีนักเรียนสอบคัดเลือกได้กี่คน
- ก. 600 คน
 ข. 750 คน
 ค. 800 คน
 ง. 900 คน
10. ลุงข้างขายตู้เย็นราคา 7,500 บาท เสียค่านายหน้า 2% ของราคาขาย ลุงข้างได้รับเงินจากการขายตู้เย็นกี่บาท
- ก. 7,650 บาท
 ข. 7,350 บาท
 ค. 7,250 บาท
 ง. 6,600 บาท
11. ซื้อไข่มา 160 ฟอง แดกเสีย 5% ของไข่ทั้งหมดที่ซื้อมา จะมีไข่ไม่แตกทั้งหมดกี่ฟอง
- ก. 150 ฟอง
 ข. 152 ฟอง
 ค. 156 ฟอง
 ง. 160 ฟอง
12. ข้อสอบวิชาภาษาไทยมีคะแนนเต็ม 150 คะแนน วายุสอบได้ 120 คะแนน ดังนั้นคะแนนสอบของวายุคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์
- ก. 80 %
 ข. 85 %
 ค. 90 %
 ง. 95 %
13. นพดลเลี้ยงไก่ไว้ 500 ตัว ขายไป 320 ตัว นพดลขายไก่ไปร้อยละเท่าไรของไก่ทั้งหมด
- ก. ร้อยละ 60
 ข. ร้อยละ 64
 ค. ร้อยละ 70
 ง. ร้อยละ 74

ภาคผนวก ค

1. แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
เรื่อง บทประยุคต์โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. แสดงค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน
ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้าง

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณา โดยให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
 - 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้นหรือไม่
 - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- นำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2535 : 124)

$$IC = \frac{\sum R}{N}$$

- เมื่อ IC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
 R หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 8 แสดงค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และเชิงโครงสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อสอบ ข้อที่	ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา	ความเที่ยงตรง เชิงโครงสร้าง	สรุปผล
1	1	1	ใช้ได้
2	1	1	ใช้ได้
3	1	1	ใช้ได้
4	1	1	ใช้ได้
5	1	1	ใช้ได้
6	1	1	ใช้ได้
7	1	1	ใช้ได้
8	1	1	ใช้ได้
9	1	1	ใช้ได้
10	1	1	ใช้ได้
11	1	1	ใช้ได้
12	1	1	ใช้ได้
13	1	1	ใช้ได้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา	ความเที่ยงตรง เชิงโครงสร้าง	สรุปผล
14	1	1	ใช้ได้
15	1	1	ใช้ได้
16	1	1	ใช้ได้
17	1	1	ใช้ได้
18	1	1	ใช้ได้
19	1	1	ใช้ได้
20	1	1	ใช้ได้
21	1	1	ใช้ได้
22	1	1	ใช้ได้
23	1	1	ใช้ได้
24	1	1	ใช้ได้
25	1	1	ใช้ได้
26	1	0.67	ใช้ได้
27	1	1	ใช้ได้
28	1	1	ใช้ได้
29	1	1	ใช้ได้
30	1	1	ใช้ได้

การคำนวณค่าสถิติ

1. การหาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
(ประกอบ กรรณสูต 2542 : 31 - 32)

$$\begin{aligned} \text{ค่าระดับความยาก (P)} &= \frac{R_U + R_L}{2f} \\ \text{ค่าอำนาจจำแนก (D)} &= \frac{R_U - R_L}{f} \\ \text{เมื่อ } R_U &= \text{จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่ตอบแต่ละข้อถูก} \\ R_L &= \text{จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่ตอบแต่ละข้อถูก} \\ f &= \text{จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม} \end{aligned}$$

ตารางที่ 9 แสดงค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกแล้ว

ข้อ	จำนวนผู้ตอบถูก		P	D	ข้อ	จำนวนผู้ตอบถูก		P	D
	กลุ่มสูง (R _U)	กลุ่มต่ำ (R _L)				กลุ่มสูง (R _U)	กลุ่มต่ำ (R _L)		
1	24	14	0.67	0.35	16	16	8	0.42	0.28
2	25	19	0.78	0.21	17	20	7	0.48	0.46
3	25	18	0.76	0.25	18	25	12	0.66	0.46
4	18	12	0.53	0.21	19	25	15	0.71	0.35
5	26	18	0.78	0.28	20	25	7	0.57	0.64
6	21	14	0.63	0.25	21	17	10	0.48	0.25
7	26	13	0.69	0.46	22	13	5	0.32	0.28
8	20	12	0.57	0.28	23	21	7	0.50	0.50
9	25	16	0.73	0.32	24	22	9	0.55	0.46
10	26	17	0.76	0.32	25	15	9	0.42	0.21
11	25	11	0.64	0.50	26	22	9	0.55	0.46
12	26	11	0.66	0.53	27	24	10	0.42	0.50
13	24	8	0.57	0.57	28	22	11	0.58	0.39
14	26	8	0.60	0.64	29	23	11	0.60	0.42
15	24	10	0.60	0.50	30	17	11	0.50	0.21

2. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สูตรสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ประคอง กรวรรณสูตร 2542 : 41-42)

$$KR20 : r_{xx} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ r_{xx} คือ สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่น

K คือ จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

P คือ สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง

q คือ สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด

pq คือ ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ (ผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด)

Σ คือ เครื่องหมายแสดงผลบวกในที่นี้คือ Σpq เป็นผลบวกของ pq ของทุก ๆ ข้อ

S_x^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

$$= \frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N} \right)^2$$

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อมูล	K	=	30
	Σx	=	849
	Σx^2	=	19,699
	S_x^2	=	43.05
	Σpq	=	5.37

แทนค่า

$$\begin{aligned} r_{xx} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right] \\ &= \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{5.37}{43.05} \right] \\ &= 0.90 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.90

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

ลำดับที่	เรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์		เรียนตามปกติ	
	ก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	หลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	ก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	หลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
1	17	23	15	14
2	11	15	7	16
3	18	26	11	15
4	7	13	25	30
5	10	14	7	13
6	17	28	19	25
7	11	16	14	19
8	17	23	19	22
9	17	19	10	13
10	13	23	9	10
11	15	25	15	21
12	10	13	12	16
13	26	30	19	21
14	11	18	10	11
15	8	17	10	11
16	12	22	16	19
17	13	17	11	16
18	12	17	25	28
19	13	23	15	20
20	12	18	20	27
21	14	26	10	13
22	12	22	18	22

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ลำดับที่	เรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์		เรียนตามปกติ	
	ก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	หลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	ก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	หลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
23	18	29	11	15
24	9	20	10	14
25	11	14	13	19
26	11	20	10	19
27	15	25	8	10
28	19	22	9	11
29	15	19	10	14
30	10	16	15	20
รวม	404	613	403	524

3. การคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง

3.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มทดลอง

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

$$= \frac{404}{30}$$

$$= 13.46$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{30(5911) - (404)^2}{870}} \\ &= 4.02 \end{aligned}$$

กลุ่มควบคุม

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{403}{30} \\ &= 13.43 \end{aligned}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{30(5829) - (403)^2} \\ &= 3.78 \end{aligned}$$

3.2 การทดสอบค่าที (t - test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2535 : 173)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

	\bar{X}	S_x^2	n
กลุ่มทดลอง	13.46	16.16	30
กลุ่มควบคุม	13.43	14.28	30

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{13.46 - 13.43}{\sqrt{\frac{29(16.16) + 29(14.28)}{30 + 30 - 2} \times \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30}\right)}} \\ &= .03 \end{aligned}$$

ชั้นแห่งความอิสระ (df) = 58 ที่ระดับ .05

อ่านค่า t จากตารางได้ 1.67

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

4. การทดสอบค่า t (t - test) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง

	\bar{X}	S_x^2	N
กลุ่มทดลอง	6.97	9.18	30
กลุ่มควบคุม	4.2	5.9	30

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{6.97 - 4.2}{\sqrt{\frac{29(9.18) + 29(5.9)}{30 + 30 - 2} \times \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30}\right)}} \\ &= 3.90 \end{aligned}$$

ชั้นแห่งความอิสระ (df) = 58 ที่ระดับ .05

อ่านค่า t จากตารางได้ 1.67

สรุปได้ว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาคผนวก ง
ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวทองเย็น ไชคตระกูล
วันเกิด	4 มิถุนายน พ.ศ. 2505
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 17 หมู่ 6 แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2531 – ปัจจุบัน อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนบ้านนายสี สำนักงานเขตบางบอน กรุงเทพมหานคร