การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ปริญญานิพนธ์

ของ

เกษมศรี ภัทรภูริสกุล

25 มิ.ย. 2544

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา
มีนาคม 2544

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

บทคัดย่อ

ของ

เกษมศรี ภัทรภูริสกุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา
มีนาคม 2544

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์-คาเบรียล ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องมาจากเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ห้อง ส่วนกลุ่มควบคุมผู้วิจัยสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling) 2 ห้อง จาก 5 ห้องที่เหลือ ใช้แบบกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental design) ชนิด Solomon four group design วิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติ F – test และ t– test แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกันและ t – test แบบ

กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมจะไม่มีความคงทนในการเรียนรู้

4. ความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY OF MATHEMATICS ACHIEVEMENT RETENTION AND INTEREST OF PRATHOM – SUKSA VI STUDENTS THROUGH CONSTRUCTIVISM APPROACH

AN ABSTRACT

BY

KASEMSRI PATRAPHURISAKUL

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education degree in Primary Education

at Srinakharinwirot University

March 2001

The purpose of this thesis was to study achievements, retention, and interest in learning Mathematics of Prathom Suksa – 6 students through the constructivism approach.

The experimental group of two classrooms was Prathom Suksa – 6 students from St. Gabriel school, derived through a purposive sampling technique, as the researcher was responsible for teaching Mathematics in these two classrooms ; while the control group of the other two classrooms was derived through a simple random sampling technique from the rest five classrooms. The research was the quasi – experimental design based on Solomon- Four – Group design. The F – test and t – test of independent and dependent data Were used for analyzing the data.

The research findings were summarized as follows :

1. The achievements of students learning through the constructivism approach was higher than a pre – test with statistically significant difference at the .01 level.

2. The achievements of students learning through the constructivism approach and of those not using were statistically significant difference at the .01 level.

3. The students learning through the constructivism approach had learning retention. The students not taught by the constructivism approach had no learning retention.

4. The interest of students learning through the constructivism approach in the post – test score was higher than the pre - test score with statistically significant difference at the .01 level.

5. The interests of students learning through the constructivism and of those not were statistically significant difference at the .01 level.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์อัจฉรา สุขารมณ์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์อัจฉรา สุขารมณ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. 2544

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณา ช่วยเหลือ แนะนำ ตลอดจนให้ความรู้ แนวความคิดอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์อัจฉรา สุขารมณ์ กรรมการที่ปรึกษา และได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพินทร์ ชูชม และขอขอบคุณ อาจารย์บงกช สุขะจิระ อาจารย์สุจิตรา สุขุมานันท์ อาจารย์จุลทรรศน์ อัครธราดล และอาจารย์ศักดา ทองหยัด ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ ภราดา ดร.วิสิทธิ์ ศรีวิชัยรัตน์ และขอขอบคุณ คณะครู นักเรียนโรงเรียนเซนต์คาเบรียล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร และคณะครู นักเรียนโรงเรียนวัดราชาธิวาส ที่ได้ให้ความสนับสนุนอนุเคราะห์ ช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการทดลองในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่สุชิน สุขะจิระ คุณพี่สุทธิพงษ์ สุขะจิระ และพี่ๆ น้องๆ ที่ให้ความสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ คุณมานิตย์ ภัทรภูริสกุล ที่คอยให้กำลังใจในการเรียน และให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่มีส่วนในการวางรากฐานทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

เกษมศรี ภัทรภูริสกุล

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
	ความสำคัญของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการวิจัย	3
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
	ตัวแปรที่ศึกษา	4
	เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	4
	ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสรรคนิยม	8
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาร้อยละ	22
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	33
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้	39
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์	44
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	54
3	วิธีดำเนินการค้นคว้า	58
	การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	58
	การกำหนดเนื้อหาและระยะเวลาในการทดลองเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	58
	การกำหนดแบบแผนการทดลอง	59
	การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	60
	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	62
	การกำหนดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	63
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	64
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64

บทที่ หน้า

5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 70
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า 70
การวิเคราะห์ข้อมูล 70
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า 72
อภิปรายผล 73
ข้อเสนอแนะ 76
บรรณานุกรม 77
ภาคผนวก 84
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจข้อมูล 85
ภาคผนวก ข (ตัวอย่าง) แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม 88
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 107
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์แบบทดสอบ 115
ภาคผนวก จ ประมวลภาพขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม 118
ภาคผนวก ฉ ผลงานของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม 121
ประวัติย่อผู้วิจัย 126

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการวิจัย	59
2	ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม (กลุ่มทดลอง) และลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ที่มิได้สอนตามทฤษฎีสรรคนิยม (กลุ่มควบคุม)	63
3	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	65
4	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	65
5	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	66
6	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมเป็นรายคู่	66
7	แสดงการเปรียบเทียบความคงทนทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	67
8	แสดงการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	68
9	แสดงการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	68
10	แสดงการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	69
11	แสดงการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมเป็นรายคู่	69

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2	รูปแบบการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม	21
3	การแสดงความสัมพันธ์ของร้อยละในรูปเศษส่วนและในรูปอัตราส่วน	24
4	แผนผังแสดงส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ	26
5	แสดงรูปแบบการสร้างโจทย์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน	27

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์โดยสรุป วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่พัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เป็นคนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบวิธีในการคิดและมีความช่างสังเกตจากพื้นฐานทักษะดังกล่าวจึงส่งผลให้ผู้เรียนนำไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาการสาขาอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ยุพิน พิพิธกุล. 2534 : 1) ดังนั้นหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จึงได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. เพื่อให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุม
3. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อให้สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ .2532 : 182)

สืบเนื่องจากลักษณะเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์นั้นเป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนยากที่จะอธิบายให้เข้าใจได้ ครูผู้สอนจึงต้องพยายามใช้สื่อการเรียนการสอนซึ่งเป็นรูปธรรมมาประกอบคำอธิบายเนื้อหาดังกล่าว ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องเลือกวิธีสอนมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ วัย และความสามารถของผู้เรียน เพื่อทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ครูจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการนำคณิตศาสตร์ไปใช้และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ โดยครูควรเน้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงหรือนำพฤติการณ์ที่ผู้เรียนประสบในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. 2536 : 23) แนวทางในการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันเป็นไปเพื่อพัฒนาคนให้มีศักยภาพทั้งทางเชิงความคิดและการกระทำ ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้โดยอาศัยประสบการณ์ดังนั้น การให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง และศึกษาวิเคราะห์ไตร่ตรองด้วยตนเอง จะเป็นแนวทางในการพัฒนาเด็กอันจะนำไปสู่การเรียนรู้ดียิ่งขึ้น (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 10) ซึ่งแนวคิดนี้ตรงกับแนวทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ครูจึงควรจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการสร้างสรรค์

ความรู้ที่เน้นความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานให้เกิดความรู้ใหม่ ทฤษฎีสรรคนิยมเน้นการพิจารณาและการนำตนเอง ให้ผู้เรียนค้นพบทางเลือกที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นการจัดการสอนที่ดี มนุษยสัมพันธ์ที่ดี การดูแลซึ่งกันและกัน ให้ผู้เรียนร่วมกันสร้างกฎเกณฑ์การปฏิบัติและค่านิยมของตนเอง (Glasersfeld. 1991 ; Henderson. 1992) ดังที่ สุนีย์ เหมะประสิทธ์ (2540 : 10) กล่าวว่า การให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงและคิดวิเคราะห์ไตร่ตรองด้วยตนเอง จะเป็นแนวทางพัฒนาวินัยในตนเองของเด็ก อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นความดี ความงามและมีคุณค่าต่อตนเองและต่อสังคมโดยรวม

จากผลการวิจัยเท่าที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการสอนตามทฤษฎีคสรรคนิยมของนักศึกษาฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem – Center Learning) ภายใต้ทฤษฎีสรรคนิยมในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พบว่า วิธีสอนภายใต้ทฤษฎีสรรคนิยมสามารถพัฒนาการเรียนเรื่องเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ของนักศึกษาฝึกสอน ลดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และช่วยให้นักศึกษามีความมั่นใจที่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Alsup. 1996 : 3038-A)

จากการศึกษาเท่าที่ผ่านมาพบว่า โจทย์ปัญหาร้อยละเป็นเนื้อหาที่จัดว่าเป็นปัญหามากที่สุดในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เนื่องจากเนื้อหายากกว่าวัยของนักเรียน อีกทั้งยังซับซ้อนเกินไปด้วย และจากการศึกษาสำรวจของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติพบว่า เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละเป็นปัญหามาก มีนักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์เกี่ยวกับการหาคำตอบโจทย์ปัญหาร้อยละมากที่สุด ซึ่งตรงกับผลการสำรวจครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2537 จำนวน 112 คน จาก 38 เขตในโรงเรียน สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่าให้ผลเช่นเดียวกัน (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2540 : 8) และจากการประชุมปฏิบัติการผลการศึกษาวิเคราะห์และวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรประถมศึกษากลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ สรุปถึงสาเหตุที่นักเรียนตกจุดประสงค์ในเรื่องนี้มาจาก เนื้อหาซับซ้อน ยากกว่าวัยของเด็ก ได้มีการเสนอแนะให้เพิ่มเวลาจาก 31 คาบ เป็น 42 คาบ และให้มีการปรับปรุงเนื้อหาตลอดจนแก้ไขแบบฝึกหัดไม่ให้ซับซ้อนหรือคิดหลายขั้นตอน อีกทั้งควรมีการฝึกใช้ภาษาไทยเพิ่มเติม และควรจัดกิจกรรมให้มีขั้นตอนชัดเจน (กรมวิชาการ. 2530 : 12) ซึ่งสอดคล้องกับ เล็มบ์ และเรย์ส (Lembke and Reys. 1994 : 237) กล่าวว่าโจทย์ปัญหาร้อยละเป็นเรื่องที่ยากที่สุดเรื่องหนึ่ง สำหรับนักเรียนทั่ว ๆ ไปที่จะทำความเข้าใจ และจากประสบการณ์ของผู้วิจัยเองมีความเห็นว่า การเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละสำหรับเด็กนับว่าเป็นเรื่องที่ยาก เพราะเนื้อหาเป็นโจทย์ที่มีความซับซ้อน เข้าใจยาก ประกอบกับวิธีสอนที่เหมาะสมในเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละยังมีน้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎี

สรรคนิยมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

2. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

3. เพื่อศึกษาความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะช่วยพัฒนาในด้านแนวคิดและวิธีการจัดกิจการเรียนการสอนดังนี้

1. นักเรียนได้วิธีการสร้างความรู้และการตรวจสอบความรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน

2. ครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา จะได้ทราบถึงกระบวนการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง อันเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

3. เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นและระดับชั้นอื่นและในรายวิชาอื่นบนพื้นฐานทฤษฎีสรรคนิยม

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม มีความคงทนในการเรียนรู้ส่วนนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมจะไม่มีความคงทนในการเรียนรู้

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม จะมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

5. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม จะมีคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียน ที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน 350 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน 2 ห้องเรียน ห้องละ 50 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมผู้วิจัยสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) 2 ห้องเรียนจาก 5 ห้อง ที่เหลือเพื่อใช้เป็นกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 2 วิธี

1. การสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม
2. การสอนคณิตศาสตร์ที่มิได้ใช้ทฤษฎีสรรคนิยม

ตัวแปรตาม 3 ตัว ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ความสนใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บทที่ 13 เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 1 คาบ ๆ ละ 50 นาที รวม 20 คาบ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับคาบเวลาให้สอดคล้องกับสภาพการสอนที่เป็นจริงตามการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเซนต์คาเบรียล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม หมายถึง การสอนที่ใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนสามารถสร้างมโนมติ คำนวณ และแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่ 4 ขั้น ได้แก่

1. ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่กระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการ ความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็น

2. ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดหรือสร้างมโนมติด้วยตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ

3. ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solutions) เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอผลที่เกิดจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้น และนักเรียนอาจสนใจที่จะตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นกลับไปขั้นที่ 2 ได้อีก เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

4. ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นที่หาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนมติและเกิดความสนใจในการเรียนหรือไม่ อย่างไร

2. การสอนคณิตศาสตร์ที่มิได้ใช้ทฤษฎีสรรคนิยม หมายถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูสอนตามแผนการสอนปกติ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่ 3 ขั้น ได้แก่

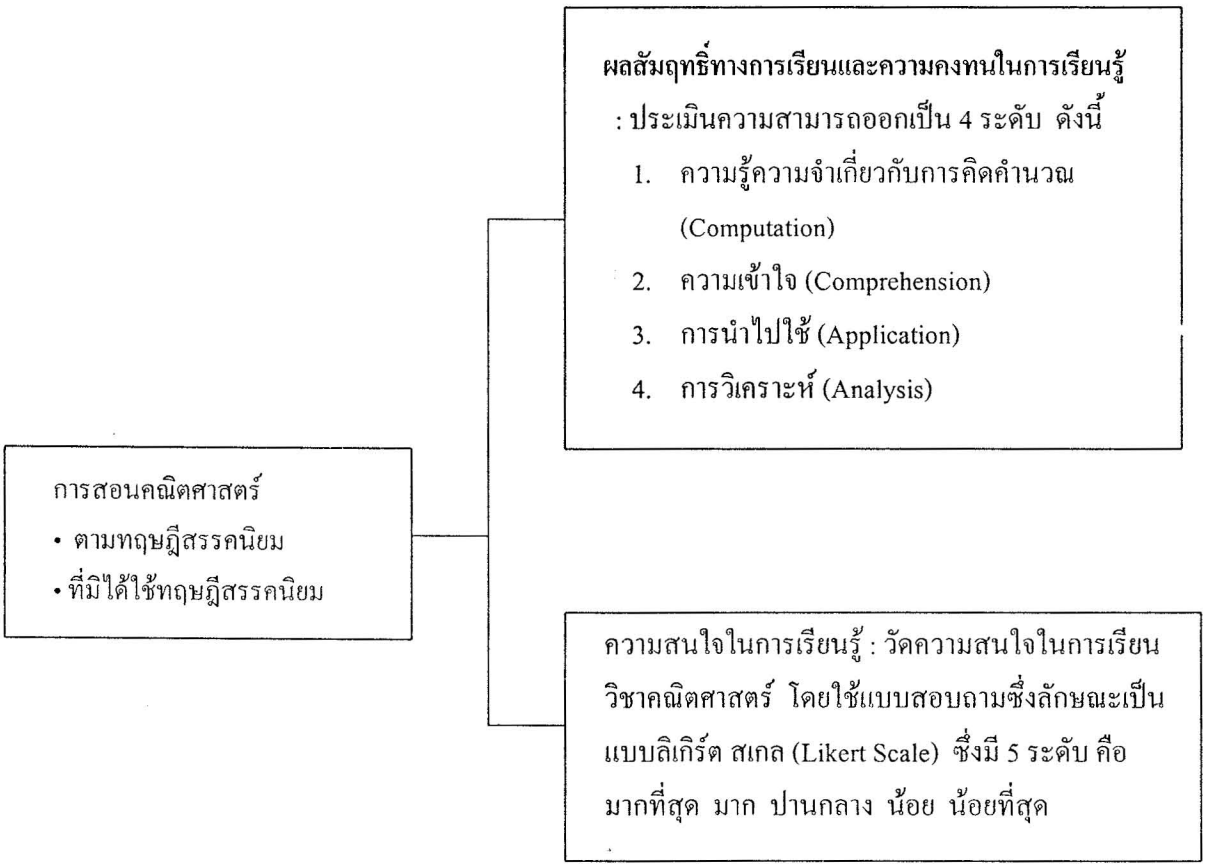
1. ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูจะทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ขั้นสอน เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมการสอนตามแนวแผนการสอนของโรงเรียน
3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ครูสรุปบทเรียนที่เรียนในคาบนั้นๆ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการสะสม ระลึกถึงเนื้อหาหรือสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้หรือได้รับประสบการณ์มาก่อนในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างกันออกไประยะหนึ่ง ซึ่งเป็นความสามารถในการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดยทำการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการทดลองไปแล้ว 2 สัปดาห์

5. ความสนใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบในวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกนี้จะส่งผลให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งภายนอกและภายในห้องเรียนโดยมีความตั้งใจทำกิจกรรมนั้น ๆ ด้วยความเอาใจใส่ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมแบบภายนอกโรงเรียนหรือเป็นกิจกรรมภายในโรงเรียน ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสนใจในการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

กรอบความคิดทางการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดทางการวิจัย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสรรคนิยม
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ)
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสรรคนิยม

1.1 ความหมายตามทฤษฎีสรรคนิยม

ทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ดังนี้

ครอกซ์ (Krogh. 1994 : 556) ได้กล่าวถึงความหมายตามทฤษฎีสรรคนิยมว่าเป็นปรัชญาที่เกี่ยวกับพัฒนาการในการสร้างความรู้ สติปัญญา จริยธรรมขึ้นมาด้วยตัวของเด็กเอง ซึ่งพัฒนาการนั้นเป็นผลมาจากการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) และการปรับตัวเข้าสู่โครงสร้าง (Accommodation)

เทราส์แมนและลิซเทนเบิร์ก. (Troutman and Lichtenberg. 1995 : 25) ได้กล่าวถึงความหมายตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ว่า เป็นการค้นหาความรู้ให้กับตนเอง มีการรวบรวมความรู้ใหม่ ๆ เข้าไปในจิตใต้สำนึกภายในจิตใจ (Schemata) โดยการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม ยอมรับสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาในสิ่งแวดล้อม พิสูจน์ความเป็นจริงจากสมมติฐานที่ตั้งขึ้นและสรุปเอง โดยสร้างการเชื่อมโยงและเปรียบเทียบบทสรุปของตัวเองกับผู้อื่น เพื่อเป็นพื้นฐานให้เกิดการสร้างความรู้ใหม่

เฉิดศักดิ์ ชุมนุม (2540 : 198) ได้กล่าวถึงการสร้างความรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่า ความรู้คือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมาซึ่งมีความหมายเฉพาะตัวของบุคคลนั้น ๆ คนสร้างความรู้ได้เอง เขานำข้อมูลมาจากภายนอกผสมผสานกับสิ่งที่เขารู้แล้วแต่เดิม สร้างเป็นความรู้ใหม่ให้มีความหมายใหม่ขึ้น

สาคร ธรรมศักดิ์ (2541 : 10) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยม ว่า เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดย จัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดสภาวะไม่สมดุลขึ้นคือ สภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540 : 1) ได้กล่าวถึงความหมายของทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) ไว้ว่า เป็นทฤษฎีที่นำทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลายมาปรับประยุกต์ โดยมีเป้าหมายที่จะอธิบายและค้นหาว่า มนุษย์เกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้อย่างไร ทฤษฎีนี้จึงมิอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง "ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตที่ได้รับเพื่อค้นหาความจริง"

จากความหมายดังกล่าวมาแล้วข้างต้นสรุปได้ว่า ความหมายตามทฤษฎีสรรคนิยม หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงสามารถถ่ายโยงการคิดและวิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์ส่วนตัวด้วยตนเองโดยใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่

1.2 หลักการของทฤษฎีสรรคนิยม

ทฤษฎีสรรคนิยมมีหลักการ 3 ประการดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 3 ; อ้างอิงมาจาก Abruscato. 1996)

1. คนเราจะไม่รู้อย่างแท้จริงว่าโลกเป็นอย่างไร คนแต่ละคนจะสร้างความเชื่อเกี่ยวกับโลกหรือสิ่งต่าง ๆ ขึ้นจนเชื่อว่านั่นคือความจริง (reality)

2. คนเรามีความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอยู่แล้ว หากได้รับข้อมูลหรือสถานการณ์ใหม่เพิ่มเติม เขาอาจเปลี่ยนแปลงความเชื่อที่มีอยู่เดิมได้

3. คนเราสร้างความจริงบนพื้นฐาน 1) ความเชื่อที่มีอยู่ก่อนแล้ว 2) ความสามารถในการให้ เหตุผล และ 3) ความปรารถนาที่จะประสานความเชื่อกับสิ่งที่ตนสังเกตได้เชิงประจักษ์

ดังนั้น จากหลักการพื้นฐานตามทฤษฎี 3 ประการดังกล่าว จึงถือว่า ประสบการณ์ใหม่ที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิมเป็นกุญแจสำคัญของการให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโลกที่เขาอยู่ นั่นคือ ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยการเชื่อมต่อระหว่างการเรียนรู้ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้ว กับการเรียนรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น โดยผู้เรียนปรับสารสนเทศใหม่กับความเข้าใจที่มีอยู่เดิม จนใน ที่สุดจึงเกิดความเข้าใจใหม่

1.3 คุณลักษณะของทฤษฎีสรรคนิยม

ทฤษฎีสรรคนิยม มีข้อตกลงร่วมกัน 4 ประการ เกี่ยวกับคุณลักษณะของทฤษฎีสรรคนิยม ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 3; อ้างอิงมาจาก Kaucnak and Eggen. 1998. ; citing Good and Brophy. 1997.)

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างและค้นพบหรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง : ผู้เรียนต้องอาศัยสัมผัสทั้งห้า คือ การดู ฟัง อ่าน เขียน และปฏิบัติ/ทำ

2. การเรียนรู้ใหม่จะเกิดขึ้นย่อมขึ้นกับความเข้าใจในบทเรียนปัจจุบัน : ผู้เรียนอาจมีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เดิมที่ช่วยส่งเสริม / สนับสนุนหรืออาจขัดขวาง / เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ใหม่ ดังนั้นครูต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์และสร้างความเข้าใจในบทเรียน

3. การเรียนรู้จะเกิดได้สะดวกเมื่อมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม : ผู้เรียนต้องร่วมกันคิด ปฏิบัติและสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม (group process) หรือการเรียนแบบร่วมมือ (cooperative learning)

4. การเรียนรู้อย่างมีความหมาย (meaningful learning) จะต้องดำเนินการภายใต้การปฏิบัติในสภาพจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุด : การจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพจริงหรือใกล้เคียง จะส่งผลให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจอย่างแท้จริง มากกว่าความรู้ที่เกิดจากความจำ นั่นคือต้องให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยการปฏิบัติและโดยการคิดทางจิตใจ (hands – on and minds – on experience)

1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสรรคนิยม

ทฤษฎีสรรคนิยมมีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลาย อันได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ และทฤษฎีที่เน้นปฏิสัมพันธ์ของไวกอตสกี ซึ่งผู้วิจัยได้นำรากฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแนวทฤษฎีสรรคนิยมโดยเฉพาะของเพียเจท์ได้กล่าวไว้ดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 1)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เพียเจต์ (Driscoll. 1994 : 359 ; อ้างอิงมาจาก Piaget. 1992 : 61) มองว่า ความรู้ไม่ใช่สิ่งที่ดูดซับได้ แต่จะถูกสร้างขึ้นในสมองของมนุษย์โดยผ่านการกระทำ และพัฒนาสติปัญญาจากภายในตนเอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 ลำดับขั้นทางสติปัญญาของมนุษย์และพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนสู่วัยผู้ใหญ่จะแบ่งออกเป็น 4 ระยะคือ

1) ระยะใช้ประสาทสัมผัส (Sensory – Motor Stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น ตา หู

มือ และเท้าตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะต่าง ๆ ได้ เช่น การฝึกหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ ฝึกการได้ยินและการมอง

2) ระยะควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (Preoperational Stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่อายุ 2 –7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองที่ใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เช่น นิสัยการขับถ่าย นอกจากนี้ยังมีการฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมอง เช่น การเล่นกีฬา

3) ระยะที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete – Operational Stage) ตั้งแต่ช่วงอายุ 7 – 11 ปี เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาสมองมากขึ้นสามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

4) ระยะที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal – Operational Stage) จะเป็นการพัฒนาช่วงสุดท้ายของเด็กที่มีอายุอยู่ในช่วง 12 –15 ปี เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมมากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้วจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างดีจนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะได้ การพัฒนาของเด็กในแต่ระยะจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากระดับต่ำไปสู่ระดับที่สูงขึ้นโดยไม่มีการกระโดดข้ามขั้นแต่บางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและประเพณีต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาได้ต่างกัน แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาของเด็กดังกล่าวนี้ได้เป็นที่ยอมรับและนำไปใช้เป็นหลักการในการพัฒนาวิธีสอนหรือทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ในช่วงระยะ 20 ปีที่ผ่านมา

จากทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจท์ สรุปได้ว่า นักเรียนได้ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จะอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 11 –12 ปี พัฒนาการคิดอยู่ในช่วงระหว่างปลายขั้นที่ 3 และตอนต้นของขั้นที่ 4 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ ครูควรที่จะวางแผน โดยการจัดสิ่งแวดล้อมให้เป็นสถานการณ์ที่มีปัญหา และกิจกรรมการเรียนการสอนยังควรเน้นให้เป็นรูปธรรม เพื่อที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ เมื่อผู้เรียนได้กระทำหรือลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง

1.4.2 หลักการสอนตามแนวคิดของเพียเจท์ สรุปได้ดังนี้

1) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้กระทำหรือลงมือปฏิบัติจริง

2) การพัฒนาการคิด กระทำได้โดยการจัดโอกาสให้นักเรียนได้ดูดซึมและปรับขยายโครงสร้างของความคิดอยู่เสมอ

3) การจัดความรู้ใหม่ให้นักเรียนได้ฝึกและพัฒนาความคิดนั้น ควรจัดให้สอดคล้องกับระดับขั้นของการพัฒนาความคิด

4) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรพยายามให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา โดยการทดลองให้เห็นจริง และหาเหตุผลเชิงรูปธรรมประกอบการอภิปราย

1.4.3 แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของเพียเจท์

1) จัดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในด้านที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด เช่น จัดให้มีวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยพัฒนามโนมตินั้น ๆ

2) สอดแทรกแง่คิดต่าง ๆ ในบางครั้งอย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้หมั่นคิด หมั่นเชื่อมโยง และขยายความ เพื่อการพัฒนาความคิด

3) ให้โอกาสแก่นักเรียนในการอภิปรายถกเถียง วิพากษ์วิจารณ์ และตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ที่คนได้เรียนรู้ ซึ่งจะเป็นการช่วยพัฒนาความสามารถที่จะวิเคราะห์ ตีความและสรุปความหมายของความรู้ได้ด้วยเหตุผล

4) ควรระลึกถึงความสำคัญของการใช้ภาษา ครูควรช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการใช้ภาษา เพื่อให้ขัดเกลาความคิด ขยายความคิด ภาษาที่ครูใช้อย่างถูกต้อง จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิดจากรับรู้มาสู่ความสามารถที่จะคิดด้วยความเข้าใจได้

5) พยายามใช้ความรู้ของเด็ก ทักษะของเด็ก ตลอดจนลักษณะนิสัยที่สนใจสิ่งแวดล้อม มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบการสำรวจ ชอบทำงานกับเพื่อน และอื่น ๆ มาเป็นเครื่องมือประกอบการสอน

6) สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้และความเข้าใจเพื่อการพัฒนา ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการพัฒนาความคิด

7) สนับสนุนให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ทางสังคม ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการพัฒนาความคิด

8) ตระหนักถึงการพัฒนาความคิดของนักเรียนแต่ละวัย นักเรียนแต่ละคนแม้จะอายุเท่ากัน แต่อาจจะมีความแตกต่างทางด้านความคิด และแตกต่างจากผู้ใหญ่ โครงสร้างของความรู้ของนักเรียนจะแตกต่างไปจากครู การสอนจึงควรเป็นการช่วยขยายความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

จากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ตามความเหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด และปฏิบัติการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้ เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ และเป็นการเชื่อมโยง และขยายความคิด โดยอาศัยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนได้ประสบในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง

1.5 การเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ดังนี้

ไดรเวอร์และเบล (ไพจิตร สดวกการ.2539 : 22; อ้างอิงมาจาก Driver and Bell.1986) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่า

1. ผลการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้เรียน

2. การเรียนรู้คือการสร้างความหมาย ความหมายที่สร้างขึ้นโดยผู้เรียนจากสิ่งที่ผู้เรียนเห็นหรือได้ยินอาจจะเป็นหรือไม่เป็นตามความมุ่งหมายของผู้สอน ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นได้รับผลกระทบอย่างมากจากความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่

3. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและผู้เรียนเป็นผู้กระทำกระบวนการนั้นเอง (active) ในสถานการณ์การเรียนรู้ ผู้เรียนจะตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบและอาจเปลี่ยนสมมติฐานในขณะที่ปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์และกับผู้อื่น

4. ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะได้รับการตรวจสอบ และอาจได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธ

5. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ในการสร้างความตั้งใจในการทำงาน การดึงความรู้ที่มีอยู่มาสร้างความหมายให้แก่ตนเอง และการตรวจสอบความหมายที่สร้างขึ้นนั้น มีแบบแผน (patterns) ของความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจากประสบการณ์ โลกเชิงกายภาพ และภาษาธรรมชาติที่มีความหมายเดียวกันในเชิงนามธรรม

ซุยวินเน่ย์ (Souviney. 1994 : 35; citing Von Glasersfeld.1990) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่า ความรู้ทั้งหมดถูกสร้างสรรค์โดยบุคคลมากกว่าเป็นการเคลื่อนมาจากผู้เชี่ยวชาญ อาทิ ครู ผู้ปกครอง หรือหนังสือ มาสู่ผู้เรียนรู้

เบล (วรรณทิพา รอดแรงค้า.2540 : 13; อ้างอิงมาจาก Bell.1993) มีทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยม ว่าการเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็มหรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ ของนักเรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของนักเรียน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนมติ เป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วใหม่ ทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivist) ซึ่งตระหนักว่านักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าดูดซึมความคิดใหม่ๆ และนักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง

คอบบ์ (สาคร ธรรมศักดิ์.2541 : 9-10; อ้างอิงมาจาก Cobb.1994 :13-20) กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่าเป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง การรวบรวม

และการตกแต่งความรู้ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลกและแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

นอกจากนี้ Cobb ยังกล่าวถึงทรรศนะทางวัฒนธรรมสังคมของทฤษฎีสรรคนิยม ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น บุคคลที่แวดล้อมผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อความคิดเห็นของผู้เรียนนอกจากนี้ผู้ใหญ่ที่อยู่รอบตัวผู้เรียน ภาษาและวัฒนธรรม เป็นปัจจัยที่สำคัญมากต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

เทราส์แมน และลิซเทนเบิร์ก. (Troutman and Lichtenberg. 1995 : 25) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ว่า เด็กจะไม่เรียนรู้โดยการจำหลักการ หรือระบบต่าง ๆ ที่แตกต่างจากความเป็นจริง เด็ก ๆ จะไม่เรียนคณิตศาสตร์ โดยการฟัง การสังเกต หรือดูครูอธิบายการคำนวณ หรือขั้นตอนของคณิตศาสตร์ หรือโดยการอ่านนิยามทางคณิตศาสตร์ แต่เด็กจะเรียนรู้ได้โดยการมอง การทำ และการเชื่อมโยง และเข้าร่วมในการค้นหาความรู้โดยใช้ความรู้เดิมของตนเอง

ฟอสน็อต (สาคร ธรรมศักดิ์. 2541 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Fosnot. 1996 : 9) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่าเป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเองในการต่อสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างตัวแทนใหม่ และสร้างโมเดลของความจริง โดยคนเป็นผู้สร้างความหมายด้วยเครื่องมือและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม และเป็นการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น โดยผ่านกิจกรรมทางสังคม ผ่านการร่วมมือแลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538 : 2-3) นักการศึกษาได้กล่าวถึงการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีสรรคนิยมจะเกิดขึ้นได้ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเป็นผลมาจากความกระตือรือร้นของนักเรียนซึ่งเกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล การสอนโดยวิธีบอกเล่าซึ่งได้จัดเป็นกระบวนการสอนที่นักเรียนรับความรู้จากผู้สอนโดยตรงจะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวความคิดหลักมากนัก แต่การบอกเล่าก็จัดเป็นวิธีให้ข้อมูลทางหนึ่งได้

2. ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น สังคม สิ่งแวดล้อมรวมทั้งประสบการณ์เดิมมาเป็นเกณฑ์ช่วยการตัดสินใจ

3. ความรู้และความเชื่อของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมขนบธรรมเนียมประเพณีและสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็น ซึ่งจะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแนวคิดใหม่

ไพจิตร สดวกการ (2539 : 94) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่า

1. ความรู้คือโครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นจากการเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแล้วใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวกันได้ และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป

2. นักเรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันโดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในเป็นจุดเริ่มต้น

3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเอง ภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ ต่อไปนี้

3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น

3.3 การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์เดิมและโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540 : 9) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้โดยอาศัยประสบการณ์ ดังนั้น การให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงและคิดวิเคราะห์ไตร่ตรองด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนค้นพบทางเลือกที่หลายหลาย จะเป็นแนวทางการพัฒนาวินัยในตนเองของเด็ก อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นความดีความงามและมีคุณค่าต่อตนเองและต่อสังคมโดยรวม

วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 : 11) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่ากิจกรรมใหญ่ภายในห้องเรียนจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงมากกว่าผู้บอกเล่า ทั้งนี้โดยครูจะเป็นผู้รวบรวมสื่อและเอกสารต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้อ้างอิง จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับบทเรียนหรือแนวคิดที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และชี้แนะนักเรียนในบางโอกาสเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มที่

จากแนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยมที่กล่าวมาแล้วข้างต้นพอสรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ซึ่งครูไม่สามารถจะถ่ายทอดความรู้จากการสอนโดยตรง แต่ครูสามารถที่จะจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการสร้างความรู้ และสามารถค้นพบความรู้ด้วยตัวของเขาเอง การสร้างความรู้นั้นเกิดจากการได้ลงมือปฏิบัติจริงภายใต้สภาพแวดล้อมที่ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้ ดังนั้นครูจึงควรจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการสร้างความรู้ที่เน้นความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานให้เกิดความรู้ใหม่

1.6 การสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงทฤษฎีสรรคนิยมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้คือ

ซุยวินเน่ย์ (Souviney. 1994 : 35 –37) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีสรรคนิยมเป็นทฤษฎีที่กำลังได้รับความนิยมในหมู่นักคณิตศาสตร์ โดยให้แนวคิดว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเองดีกว่าการถ่ายโอนมาจากผู้รู้อื่น เช่น ครู ผู้ปกครอง หนังสือ (Von Glasersfeld : 1991) ทฤษฎีนี้เกิดจากสมมุติฐานที่ว่า การที่มนุษย์พัฒนาเหนือสัตว์โลกอื่น ๆ เนื่องจากมนุษย์มีความสามารถที่โดดเด่นในการจดจำรูปแบบ จัดระบบกวามรู้ และการวางแผนในอนาคตได้อย่างมีเป้าหมายนั่นเอง ความสามารถเฉพาะในการใช้ระบบความคิดแบบต่าง ๆ เช่น การคิดแบบสมมาตร (เช่น 3 + 1 = 4 ดังนั้น 4 = 3 + 1) สลับที่ (เช่น 3 + 4 = 4 + 3) ทำให้เกิดกลไกทางความคิดที่สร้างสรรค์ความรู้ นักคณิตศาสตร์เห็นว่า ความสามารถเหล่านี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญ ที่จะต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวเด็กอย่างเป็นธรรมชาติเมื่อเด็กเติบโตขึ้น เพียเจย์ (Piaget : 1970) ไวกอทส์กี้ (Vygotsky : 1978) แต่นักวิจัยบางท่านกลับเชื่อว่า ความสามารถทางความคิดเหล่านี้มีอยู่แล้วในสมองของมนุษย์ตั้งแต่แรกเกิด ชอมสกี้ (Chomsky : 1971) ให้สะท้อนความคิดของตนออกมาโดยการแสดงแนวคิดของตนออกมาเป็นคำพูด (think aloud) ซึ่งจะช่วยให้เขาเห็นว่าสิ่งที่เขากำลังทำอยู่นั้นถูกหรือผิด ความเข้าใจนี้จะช่วยให้เขาแก้ข้อผิดพลาดด้วยตนเองและทำให้เขาตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง

การใช้วิธีสร้างความรู้นี้ ครูต้องพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะการสอน และทักษะการใช้คำถามอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาในด้านการสร้างบรรยากาศการเรียนตามทฤษฎีสรรคนิยม อันดับแรก ครูควรทำกรณีประวัติทางคณิตศาสตร์ (Case History) ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจจะประกอบด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) การสังเกต สัมภาษณ์ และตัวอย่างงานของนักเรียน ครูเป็นจำนวนมากกำหนดมาตรความรู้ (log of mathematical milestones) ขึ้นมาเอง เพื่อแสดงให้เห็นพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ครูควรใช้กรณีประวัติทางคณิตศาสตร์ และมาตรความรู้มาประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน ครูควรใช้วิธีการประเมินนี้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความรู้เบื้องต้นที่สมบูรณ์ และเพื่อสะท้อนความเข้าใจของนักเรียน เพื่อหาความเข้าใจที่ผิด ๆ ของนักเรียน ครูไม่ควรใช้คำถามแบบแนะคำตอบ หรือคำถามที่ไปทำลายระบบความคิดของนักเรียน (nonintrusive questions) และเลือกตัวอย่างโจทย์ปัญหาอย่างดี เพื่อเอื้อให้นักเรียนสร้างความรู้ขึ้นมาเอง (เช่น หลังจากที่นักเรียนฝึกการคิดคำนวณแนวซ้ายไปขวา เช่น 46 – 12 = 34 แล้วลองให้โจทย์ 46 –18 = ? แล้วสังเกตวิธีการคิดของนักเรียนจะเห็นได้ว่าบทบาทของครูคือการให้ความคิดรวบยอดแก่นักเรียนโดยไม่ต้องใช้คำอธิบาย) อย่างไรก็ตามครูกลุ่มผู้สอนทฤษฎีสรรคนิยมก็ยังคงต้องใช้วิธีสอนแบบตรง (Direct Instruction) อยู่ เมื่อพิจารณาแล้วว่าน่าจะได้รับผลดี โดยทั่วไปครูจะใช้วิธีนี้ตอนจบบทเรียนเพื่อย้ำหรือเน้นความรู้ความเข้าใจ

หรือเมื่อเห็นว่านักเรียนกำลังจะหลงประเด็นและถ้าเกิดปัญหานักเรียนรู้สึกคับข้องใจไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ครูอาจจะแนะนำวิธีการแก้ปัญหาง่าย ๆ ให้แก่นักเรียน

เจมส์ (ไพจิตร สดวกการ. 2539 : 18; อ้างอิงมาจาก James . 1995) มีความเห็นว่า ความรู้ คือ ความสามารถของรายบุคคลในการปรับประสบการณ์เก่าหรือความเชื่อเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ได้ด้วยกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้และมีความสมเหตุสมผล ก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ และกระบวนการของการนำความคิดที่ผ่านกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงและมีความสมเหตุสมผลแล้ว ไปสู่ความคิดอื่นๆ ในประสบการณ์อื่นๆ ที่มีค่าสำหรับการดำเนินชีวิตและขจัดความขัดแย้งระหว่างความคิดในประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่

สติฟฟี่ (Steffe.1995 : 146; citing Von Glasersfeld. 1989 : 162) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ว่า ความรู้เป็นการสร้างจากการแสวงหาและตระหนักถึงปัญหาสามารถเรียนรู้และปรับเปลี่ยนได้โดยการทำหน้าที่เตรียมประสบการณ์มากกว่าการค้นหาธรรมชาติของความเป็นจริง ครูตามทฤษฎีสรรคนิยมนั้นเน้นเรื่องกระบวนการและบรรยากาศการเรียนรู้ การสร้างสถานการณ์และกระตุ้นความสัมพันธ์ร่วมกันในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

ไซมอน (Simon. 1995 : 140) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมว่า รูปแบบการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมนี้ เป็นการใช้ความสัมพันธ์กลุ่มย่อย การแก้ปัญหาที่ไม่เป็นกิจวัตร มีอุปกรณ์ที่ส่งเสริมสามารถเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับสถานการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ครูจะทำหน้าที่กระตุ้นเพื่อพัฒนาการทางความคิดให้กับนักเรียน

ไพจิตร สดวกการ (2539 : 6) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมว่า ทฤษฎีสรรคนิยมให้ความสำคัญกับประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้ของรายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้กระทำกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของทางเลือกที่แตกต่างกัน อันเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ในวิถีทางและบริบทที่นักเรียนสามารถถ่ายโยงประสบการณ์ส่วนตัวมาทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง

จากการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามทฤษฎีสรรคนิยมนี้ มุ่งเน้นให้ครูจัดประสบการณ์ให้กับเด็กโดยเน้นการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง โดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการคิด วิเคราะห์และไตร่ตรองด้วยตนเอง ฝึกให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแจกแจงความคิดของคนในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบทางเลือกที่หลากหลาย อันจะนำไปสู่การพัฒนาวินัยในตนเองและสังคมโดยรวม

1.7 ขั้นตอนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการเตรียมการสอนและขั้นตอนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ดังนี้คือ

เทราท์แมน และลิชเทนเบิรก์ (Troutman and Lichtenberg. 1995 :36-37) ได้กล่าวถึงในการเตรียมการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมต้องคำนึงถึง

1. ควรจะตั้งจุดมุ่งหมายในการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้

2. คิดทบทวนว่าคุณรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับนักเรียนของคุณ อายุ ระดับการพัฒนา สถานะทางสังคม พื้นฐานทางวัฒนธรรม ผลการเรียนที่ผ่านมาแล้ว ควรจะถูกพิจารณา

3. จัดหาอุปกรณ์การสอนที่ช่วยให้เข้าใจการเรียนหลักการให้ได้ดีขึ้น หรือ ทฤษฎีที่เข้าใจง่ายแก่นักเรียน อุปกรณ์การสอนควรจะแสดงวิธีการที่จะทำให้เข้าใจการเรียนได้ง่ายโดยมีขั้นตอนให้เห็น และทฤษฎีที่ทำให้เข้าใจง่ายควรจะช่วยเมื่อนักเรียนลืมขั้นตอนในการทำ ทฤษฎีควรจะยืดหยุ่นเพียงพอที่จะเชื่อมโยงกับหลักการอื่น ไม่ใช้อุปกรณ์การสอนแค่ความสนุก หรือดึงดูดความสนใจเท่านั้น ควรจะใช้ได้จริง และพิสูจน์ให้เห็นขั้นตอนจะดีกว่า

4. เลือกภาษาและ ภาพฉาย ที่เหมาะกับเด็กแต่ละวัย

5. ใช้เรื่องราวที่เป็นปัญหาในการชักจูงเด็กให้เด็กอยากเรียนหลักการใหม่ ๆ และความสามารถใหม่ๆ

6. เลือกจุดสำคัญในการสำรวจว่าคำถามที่สร้างจะถูกถาม ณ ที่ไหน ควรจะทำรายการว่าปัญหาไหนควรจะถูกถาม และทบทวนคำถามทุกครั้งหลังมีการสอน แน่ใจว่าคำถามไม่ใช่แบบ "ใช่ หรือ ไม่" แค่นั้น ควรจะหาคำถามที่ต้องให้เด็กคอยสังเกตและลองให้เด็กลองหาข้อสรุปให้นักเรียนมีโอกาสที่จะคิดและหาคำตอบ

7. สังเกตพฤติกรรมของเด็กว่าสามารถผ่านการเรียนการสอนไปได้แบบไหนและวิเคราะห์ความก้าวหน้าของเด็ก

เฉิดศักดิ์ ชุมนุม (2540 : 101-103) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ดังนี้

1. กำหนดการเรียนการสอนให้เป็นเรื่องหรือปัญหาที่มีขอบเขตกว้าง นักเรียนควรจะสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมการเรียนในแต่ละครั้งกับเนื้อหาที่สมบูรณ์กว่า

2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของในหัวข้อการเรียนการสอนและสามารถจะปรับเปลี่ยนหัวข้อการเรียนการสอนได้เท่าที่เขามองเห็นว่าจำเป็น นำปัญหาหรือหัวข้อการเรียนมาจากผู้เรียนและใช้ปัญหาเหล่านั้นเป็นแรงกระตุ้นในการเรียนการสอนหรือกำหนดปัญหาที่ผู้เรียนสามารถจะยอมรับได้ทันทีว่าปัญหาเหล่านั้นเป็นปัญหาของเขา

3. ออกแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะสมจริง (authentic) บริบทการเรียนการสอนที่มีความสมจริงก็คือบริบทที่มีการใช้พลังสติปัญญาที่มีลักษณะเดียวกันกับพลังสติปัญญาที่นักเรียนต้องนำไปใช้ในอนาคต ซึ่งมีการเสนอความคิดต่างออกมาจำนวนมากในการอภิปรายกันก็จะก่อให้เกิดความ "ขัดข้อง" ที่นำไปสู่ความคิดเกิดขึ้นภายในตัวของคนนักปรัชญากลุ่มนี้บอกว่ากระบวนการทางพุทธิปัญญานั้นเป็นกระบวนการย่อยภายในทางสังคม และให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้เรียนและกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการเรียนรู้และการพัฒนา

4. ครูอาจจะเสนอแนะให้นักเรียนใช้ข้อมูลดิบหรือข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิแทนที่จะมอบหมายให้อ่านแนวคิดที่คนอื่นเขียนขึ้นไว้

5. กำหนดกิจกรรมและบริบทของการเรียนการสอนให้มีความละเอียดอ่อนในลักษณะเดียวกับผู้ที่เรียนจะออกไปใช้ชีวิต

6. กำหนดบริบทของการเรียนการสอนซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด

7. ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสวิเคราะห์เนื้อหาและกระบวนการของการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ใช้ปรัชญาแห่งการสร้างสรรค์

8. ครูยอมรับและส่งเสริมการริเริ่มและการเป็นตัวของตัวเองของนักเรียน การที่ครูให้การยอมรับความคิดของนักเรียนและส่งเสริมให้เขาใช้ความคิดโดยอิสระนั้นจะเป็นการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความมีเอกลักษณ์ทางด้านวิชาการเฉพาะตัว นักเรียนที่ตั้งคำถามและประเด็นแล้วทำการวิเคราะห์ และหาคำตอบด้วยตนเอง จะเป็นคนที่รับผิดชอบที่จะหาความรู้และแก้ปัญหา

9. ครูตั้งคำถามประเภทปลายเปิดและทิ้งช่วงเวลาให้นักเรียนตอบ เพราะความคิดที่ลึกซึ้งต้องใช้เวลา และมักจะเกิดขึ้นจากที่ได้ฟังความคิดและความเห็นของคนอื่นแล้วลักษณะคำถามลักษณะคำตอบจากนักเรียนจะมีส่วนส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

10.ครูส่งเสริมความคิดซึ่งมีความซับซ้อนขึ้น ครูในแนวปรัชญาแห่งการสร้างสรรค์จะกระตุ้นให้นักเรียนไม่ให้พอใจเพียงรู้ความรู้อย่างง่าย ๆ แต่ให้สามารถเชื่อมโยงและสรุปความคิดรวบยอดต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ ทำนาย และให้คำอธิบายความคิดของเขาเองได้

11.นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในลักษณะแลกเปลี่ยนกับครูและกับเพื่อนนักเรียน ความคิดของนักเรียนจะเปลี่ยนแปลงหรือมั่นคงขึ้นเมื่อได้ทดสอบความคิดนั้นในสังคม เมื่อนักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดของตนเอง และได้ยินความคิดของคนอื่น นักเรียนจะมีพื้นฐานความรู้ซึ่งเราเข้าใจได้ นักเรียนต้องมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีความหมาย

12.ครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่จะทดสอบข้อสงสัยและกระตุ้นการอภิปราย ถ้าหากให้นักเรียนมีโอกาสที่จะทำนายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ แต่ละคนจะตั้ง

สมมติฐานไว้แตกต่างกัน ครูที่มีความคิดแนวปรัชญาสร้างสรรค์ จะหาโอกาสให้นักเรียนทำการทดสอบสมมุติฐานเหล่านั้นจากการอภิปรายประเด็นที่เป็นรูปธรรม

13.ครูใช้ข้อมูลดิบจากแหล่งปฐมภูมิให้นักเรียนมีโอกาสเคลื่อนไหวใช้วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิด รวมทั้งสื่อและประเภทที่มีกระบวนการต้องปฏิสัมพันธ์ (interactive) ครูที่ยึดแนวของปรัชญาแห่งการสร้างสรรค์จะให้นักเรียนได้เรียนในสภาพแห่งความเป็นจริงแล้วช่วยเขาให้สามารถที่จะเชื่อมโยงปรากฏการณ์ต่างๆ โดยใช้ความคิด

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540 : 11) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ไว้ว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นท้าทายความสนใจของนักเรียนพร้อมทั้งให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน คือเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขและอย่างมีความหมาย อันจะนำไปสู่การเป็น คนดี คนเก่ง และมีความสุข ซึ่งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ กระทำใน 2 ลักษณะ คือ

1. การเรียนรู้ภายในห้องเรียน : มีครูผู้สอนเป็นผู้กำกับและผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียนให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2. การเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน : หมายถึงการที่นักเรียนค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทั้งในลักษณะเป็นกลุ่มและรายบุคคลจากสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ได้

1.8 รูปแบบการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ดังนี้

ไพจิตร สดวกการ (2539 : 94) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 เสนอปัญหาที่นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญหา ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล

1.2 นักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แสดงวิธีทำของตนต่อสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง

2.1 กลุ่มย่อยสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง

2.2 กลุ่มย่อยใช้สถานการณ์ตัวอย่างตรวจสอบและปรับเปลี่ยนวิธีทำของสมาชิกกลุ่ม

2.3 กลุ่มย่อยเลือกวิธีทำที่สมาชิกกลุ่มเห็นชอบมากที่สุดเสนอต่อกลุ่มใหญ่

2.4 กลุ่มใหญ่ตรวจสอบวิธีทำของกลุ่มย่อย

2.5 ครูเสนอวิธีทำที่เตรียมมา แต่ถ้าซ้ำกับวิธีทำของนักเรียน ครูไม่ต้องเสนอ

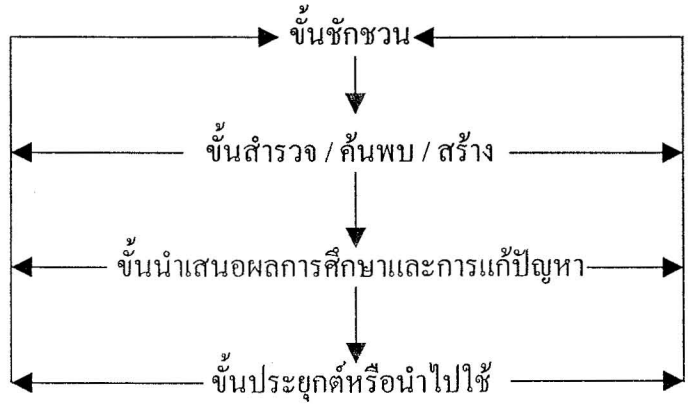
2.6 นักเรียนตั้งโจทย์เอง แล้วแลกเปลี่ยนกันทำและตรวจสอบ

3. ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

3.1 กลุ่มใหญ่สรุปมโนทัศน์ ขั้นตอนการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ลุกค์ ฮอสลีย์ และคนอื่น ๆ กล่าวว่า (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 4 ; อ้างอิงมาจาก Louck - Horsley and others. 1990) นักทฤษฎีสรรคนิยมได้จัดรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทผู้เรียน ดังแสดงภาพประกอบ ต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 รูปแบบการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

(แหล่งที่มา : สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 4 ; อ้างอิงมาจาก Louck – Horsley and others. 1990)

ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่ครูมีบทบาทสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน โดยการตั้งคำถาม หรือให้นักเรียนสังเกตสภาพแวดล้อมใด ๆ แล้วตั้งคำถาม พร้อมทั้งพิจารณาคำถามหรือปัญหาที่ต้องการคำตอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) เป็นขั้นที่นักเรียนมีบทบาทสูงคือลงมือปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย เช่น ระดมสมอง เก็บรวบรวมข้อมูล จัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล ออกแบบและปฏิบัติการทดลอง หรืออภิปรายเพื่อหาข้อยุติ เป็นต้น ดังนั้นครูจึงมีบทบาทเป็นผู้ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและการแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solutions) เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอมโนมติใหม่ที่เกิดการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้นเรียน

และ นักเรียนอาจเกิดความสนใจอยากค้นพบหรือสำรวจข้อมูลใหม่ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น จึงย้อนกลับไปขั้นที่ 2 อีกเพื่อดำเนินกิจกรรมต่อได้อีก

ขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์หรือนำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ที่เป็นจริง หรือในสถานการณ์ใหม่

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นท้าทายความสนใจของนักเรียน โดยมุ่งเน้นการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่จะพัฒนาให้นักเรียนเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยได้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมออกเป็น 4 ขั้นดังนี้

1. ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่กระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการ ความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็น

2. ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดหรือสร้างมโนมติด้วยตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ

3. ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solution) เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอผลที่เกิดจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้น และนักเรียนอาจสนใจที่จะตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นก็ย้อนกลับไปขั้นที่ 2 ได้อีก เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

4. ขั้นประยุกต์นำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นหาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนมติและเกิดความสนใจในการเรียนหรือไม่ อย่างไร

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ)

2.1 การเรียนการสอนโจทย์ ปัญหาร้อยละ

เนื้อหาเรื่องร้อยละที่นักการศึกษาของไทยได้บรรจุไว้ในหลักสูตรในระดับประถมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ร้อยละแทนเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยละและแทนทศนิยมได้ อีกทั้งยังสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาร้อยละ เช่น โจทย์ปัญหาการซื้อขาย กำไร – ขาดทุน ลดราคา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2526 : 78) ซึ่งเนื้อหาเรื่องร้อยละนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เป็นเรื่องที่มีความจำเป็นที่นักเรียนจะต้องรู้ เพราะเป็นเรื่องที่ปรากฏและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียน เช่น ป้ายบอกส่วนประกอบของอาหารและยา และของใช้ต่าง ๆ ส่วนลดการค้า อัตราดอกเบี้ย ภาษี และข้อมูลที่นำเสนอในหนังสือพิมพ์หรือวารสารต่าง ๆ ดังนั้นบุคคลใดขาดความรู้ในเรื่องร้อยละ อาจจะเสียเปรียบและขาดโอกาสที่ดีได้

แนวการเรียนการสอนเรื่องร้อยละระดับประถมศึกษาได้ใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับร้อยละและหลักการสำหรับนำไปแก้ปัญหาแตกต่างกัน กล่าวคือ ในระดับประถมศึกษาจะใช้ทั้งเศษส่วนและการเทียบบัญญัติไตรยางค์ช่วยในการหาคำตอบ เนื่องจากการเรียนการสอนเรื่องร้อยละนี้มีความซับซ้อนยากกว่าวัยของผู้เรียน แนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละได้ผลและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในโลกแห่งความจริงได้นั้น ขึ้นอยู่กับว่าครูผู้สอนจะต้องยอมรับหรือเชื่อว่า ผู้เรียนมีความสามารถที่จะ "สร้างความรู้" ได้เอง จะต้องได้รับการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนการสอนจะไม่สัมฤทธิ์ผล ถ้าครูไม่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน วิธีหนึ่งที่ผู้วิจัยคาดว่าได้ผลดีคือ การจัดกิจกรรมตามทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งวิธีการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมนี้ เชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่นักเรียนแต่ละคนต้องสร้างขึ้นโดยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดประสบการณ์และดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยอาศัยประสบการณ์เดิม เชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับและสร้างเป็นความรู้ใหม่

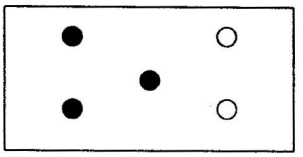
2.2 มโนมติเกี่ยวกับร้อยละ

ความหมายของมโนมติ (Concept) กล่าวอย่างกว้าง ๆ ได้ว่าเป็น ภาพที่เกิดขึ้นในใจของบุคคลเกี่ยวกับกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีสมบัติ มีลักษณะร่วมกัน โดยกลุ่มของสิ่งเร้านี้อาจเป็น วัตถุ ธรรมชาติ เหตุการณ์ หรือบุคคลก็ได้ (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2532 : 18)

คำว่า ร้อยละ แปลมาจากคำว่า percent มาจากภาษาละติน หมายถึง per hundred แปลว่า ต่อร้อย (Musser and Burger. 1994 : 303)

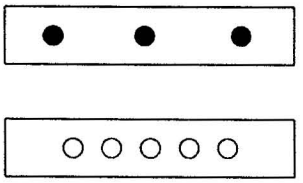
ในแบบเรียนคณิตศาสตร์และคู่มือระดับประถมศึกษาซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวถึงความคิดรวบยอดเรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ว่าสามารถเขียนหรือแสดงได้ในรูปเศษส่วนและทศนิยม ในพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ (James and James. 1976 : 285) ได้ให้ความหมายของร้อยละว่า หมายถึง ส่วนร้อย เขียนแทนด้วย % เช่น 6% ของจำนวนใด หมายถึง $\frac{6}{100}$ ของจำนวนนั้น ดิคสัน บราวน์ และกิ๊บสัน (Dickson , Brown and Gibson. 1984 : 291,301) ได้ให้ความหมายของร้อยละ ว่าเป็นหนึ่งในสามของรูปแบบที่แทนจำนวนตรรกยะ เช่น $\frac{7}{20}$ สมมูลกับ 35% โดยทั่วไปแล้วจะพบว่าเราใช้ร้อยละเป็นการกระทำในรูปของเศษส่วน เราไม่พบว่ามีการใช้ร้อยละแทนจุดบนเส้นจำนวนในความหมายของการวัด มักจะใช้กันมากในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนรวม หรือสับเซตของเซตหนึ่ง หรือเปรียบเทียบจำนวนหนึ่งกับอีกจำนวนหนึ่งในรูปอัตราส่วน ดังนี้

ร้อยละในรูปเศษส่วน



ความหมายของเศษส่วนจะหมายถึง ส่วนย่อยจากส่วนใหญ่ (สับเซต) จากรูปนี้วงกลมสีดำมี $\frac{3}{5}$ ของทั้งหมด (แต่ $\frac{3}{5} = \frac{60}{100}$) กล่าวได้ว่า วงกลมสีดำมี 60% ของวงกลมทั้งหมด

ร้อยละในรูปอัตราส่วน



อัตราส่วนเป็นการเปรียบเทียบระหว่าง 2 ปริมาณ จำนวนวงกลมสีดำเปรียบเทียบกับวงกลมสีขาวเป็น 3 ต่อ 5 กล่าวได้ว่า จำนวนวงกลมสีดำมี 60% ของวงกลมสีขาว 3 ต่อ 5 สมมูลกับ $\frac{3}{5}$ สมมูลกับ $\frac{60}{100}$ สมมูลกับ 60 ต่อ 100 และสมมูลกับ 60%

ภาพประกอบ 3 การแสดงความสัมพันธ์ของร้อยละในรูปเศษส่วนและในรูปอัตราส่วน
แหล่งที่มา : (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2540 ; อ้างอิงมาจาก Dickson ; Brown and Gibson. 1984 : 294)

ในประเทศไทยการสอนเรื่องร้อยละในระดับประถมศึกษา เมื่อกล่าวถึง "ร้อยละ r ของ A มีค่าเท่าใด" จะแปลงข้อความดังกล่าวเป็น $\frac{r}{100} \times A = \square$ แล้วหาคำตอบโดยใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วน อีกวิธีหนึ่งคือให้ความหมายในรูปอัตราส่วนแบบบรรยาย แล้วแก้ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์

ระดับประถมศึกษา นักเรียนได้เรียนความหมายของเศษส่วนและเศษส่วนที่เท่ากัน ดังนั้นในการสอนเรื่องร้อยละในระดับนี้จึงอาศัยเศษส่วนเป็นพื้นฐาน

2.3 รูปแบบโจทย์ปัญหาร้อยละ

ในการเรียนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละได้กำหนดจุดประสงค์ให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ ซึ่งโจทย์ปัญหาร้อยละมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไป

โจทย์ปัญหาร้อยละพื้นฐานทั่วไปพบว่าจะมีรูปแบบเป็น r% ของ A = B ถ้าเรากำหนดเงื่อนไขในโจทย์ 2 ส่วน ให้หาส่วนที่ 3 จะทำให้ได้รูปแบบปัญหา 3 รูปแบบ ซึ่งตรงกับที่มัซเซอร์และเบอร์เกอร์ได้แบ่งไว้เป็น 3 รูปแบบ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2541 : 42 อ้างอิงมาจาก ; Musser and Burger. 1994 : 303-308) ดังนี้

รูปแบบที่ 1 r% ของ A = □ เมื่อโจทย์กำหนด r และ

ตัวอย่าง 1. มีส้มโอ 2,000 ผล กินไป 10% ของส้มที่มีอยู่ กินส้มไปกี่ผล

2. มีนักเรียน 500 คน เป็นนักเรียนชาย 40% ของทั้งหมด มีนักเรียนชายกี่คน

3. ลงทุนซื้อของมา 300 บาทต้องการขายกำไร 30% จะได้กำไรกี่บาท

รูปแบบที่ 2 A = □ % ของ B เมื่อโจทย์กำหนด A และ B

ตัวอย่าง 1. จำนวนเงิน 500 บาท คิดเป็นร้อยละเท่าใดของจำนวนเงิน 5,000 บาท

2. มีนักเรียนชาย 200 คน จากทั้งหมด 500 คน มีนักเรียนชายร้อยละเท่าใด ของทั้งหมด

3. ฝากเงินในธนาคารไว้ 10,000 บาท ได้รับดอกเบี้ยตอนสิ้นปี 800 บาท ได้รับดอกเบี้ยร้อยละเท่าใด

รูปแบบที่ 3 r% ของ □ = B เมื่อโจทย์กำหนด r และ B

ตัวอย่าง 1. 10% ของเงินทั้งหมด คิดเป็นเงิน 500 บาท จงหาเงินทั้งหมด

2. ลดราคาสินค้าให้ผู้ซื้อ 30% ของราคาที่ติดไว้ ผู้ซื้อได้รับส่วนลดทั้งหมด 120 บาท จงหาราคาที่ติดไว้

3. มีนักเรียนชาย 200 คน คิดเป็น 40% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จงหาจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ทั้งสามแบบที่กล่าวมาเป็นรูปแบบพื้นฐาน ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาจะมีเพียงขั้นเดียว จากการศึกษาโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนพบว่ามีรูปแบบปัญหาที่มีการคิดคำนวณมากกว่า 1 ขั้นตอน (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2541 : 42) ได้ใช้รูปแบบ 1,2,3 ดังกล่าว และยังเพิ่มอีก 3 รูปแบบ เป็นรูปแบบที่ 4, 5 และ 6 ดังนี้

รูปแบบที่ 4 A + r% ของ A = □

คือรูปแบบ 1 ที่ต้องนำผลไปบวกหรือลบกับ A อีก 1 ขั้นตอน

ตัวอย่าง 1. มีเงิน 5,000 บาท ใช้เงิน 10% ของเงินที่มี จะเหลือเงินเท่าใด

2. มีนักเรียน 500 คน เป็นนักเรียนชาย 40% ของทั้งหมด มีนักเรียนหญิงกี่คน

3. ลงทุน 200 บาท ต้องการกำไร 30% ของทุน จะขายเท่าใด

รูปแบบที่ 5 A + C = % ของ A (หรือ C)

คือรูปแบบ 2 ที่ต้องนำ C ไปบวกหรือลบกับ A ก่อนจึงหาร้อยละอีก 1 ขั้นตอน

ตัวอย่าง 1. ฉันมีเงินเดือน 15,000 บาท ถูกหักภาษีไป เหลือได้รับจริงเพียง 14,250 บาท ฉันถูก หักภาษีร้อยละเท่าใด

2. ปีดราคาสินค้าไว้ 250 บาท ลดราคาเหลือเพียง 225 บาท ลดราคากี่เปอร์เซ็นต์

3. ลงทุนซื้อสินค้าไว้ 300 บาท นำมาขาย 360 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์

รูปแบบที่ 6 □ +r% ของ □ = B หรือ □ - r% ของ □ = B

คือรูปแบบที่ 3 ที่ต้องนำไปบวกหรือลบกับสิ่งที่ต้องการหา

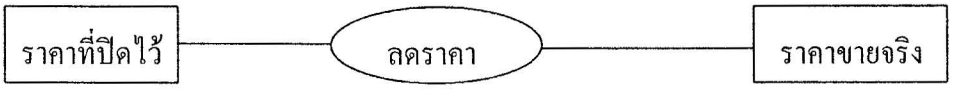
ตัวอย่าง 1. เงินเดือนเพิ่มขึ้น 15% ปัจจุบันมีเงินเดือน 11,500 บาท เดิมมีเงินเดือนเท่าใด

2. ลดราคาสินค้า 10% ของราคาที่ติดไว้ เหลือราคาขายจริง 198 บาท จงหาราคาที่ติดไว้

3. ขายของราคา 432 บาทได้กำไร 20% จงหาราคาทุน

ในแต่ละรูปแบบจะมีเนื้อหาสาระในโจทย์เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง ได้แก่ การซื้อขาย เช่น กำไร ขาดทุน ลดราคา ดอกเบี้ย ภาษี นายหน้า ซึ่งฉวีวรรณ แก้วไทรฮะ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2541 : 44 – 45 ; อ้างอิงจาก ฉวีวรรณ แก้วไทรฮะ. ม.ป.ป.) อ้างว่าได้ออกแบบแผนผังแสดงส่วนประกอบของโจทย์เพื่อเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์โจทย์ดังนี้

(1) การลดราคาสินค้า



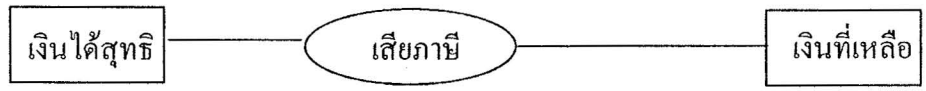
(2) กำไรขาดทุน



(3) ดอกเบี้ย



(4) การเสียภาษี

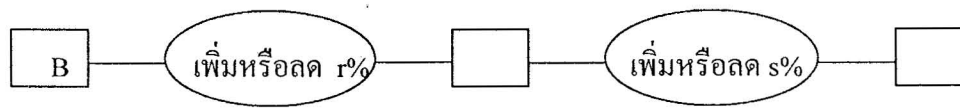


ภาพประกอบ 4 แผนผังแสดงส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ

แหล่งที่มา : (สมวงษ์ แปลงประสพโชค 2541 : 44 – 45 ; อ้างอิงมาจาก ฉวีวรรณ แก้วไทรฮะ. ม.ป.ป.)

ในแต่ละเรื่องที่กล่าวมาเราสามารถจะพลิกแพลงโจทย์เป็นรูปแบบต่าง ๆ กันได้ 6 รูปแบบ ในหนังสือคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการพลิกแพลงโจทย์ปัญหาให้ซับซ้อนยิ่งขึ้น มีการคิดหลายขั้นตอน การสร้างโจทย์ปัญหาที่มีการคิดหลายขั้นตอนดังกล่าวสามารถทำได้หลายรูปแบบดังนี้

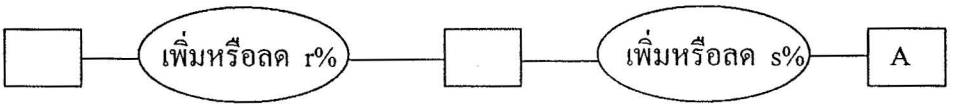
รูปแบบที่ 1 เมื่อกำหนด B,r และ s มาให้ดังแผนผัง



ตัวอย่าง 1. ก ซื้อของมาราคา 500 บาท นำไปขายให้ ข. คิดกำไร 20% ข. ขายให้ค. คิดกำไร 20% ค.ซื้อมาราคาเท่าใด

2. สินค้าชิ้นหนึ่งราคาทุน 300 บาท ปิดราคาไว้คิดกำไร 40% ถ้าลดให้ผู้ซื้อ 10% จะขายได้ เงินเท่าใด

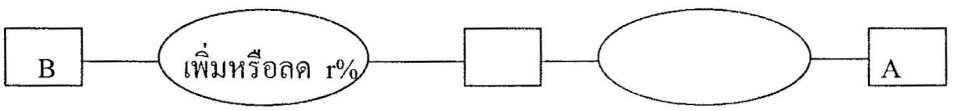
รูปแบบที่ 2 เมื่อกำหนด r.s และ A มาให้ดังแผนผัง



ตัวอย่าง 1. ก.ขายของให้ ข. คิดกำไร 20% ข. ขายให้ ค. คิดกำไร 20% ค.ซื้อมาราคา 288 บาท จงหาราคาทุนของ ก.

2. ปิดราคาสินค้าไว้ คิดกำไร 30% แต่ลดให้ผู้ซื้อ 10% ขายได้เงิน 234 บาท จะยังคงมีกำไรกี่เปอร์เซ็นต์

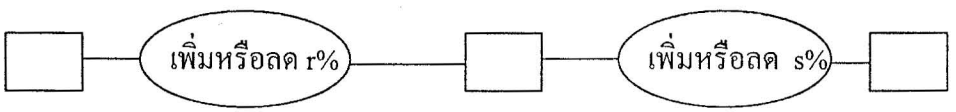
รูปแบบที่ 3 เมื่อกำหนด B,A และ r มาให้ดังแผนผัง



ตัวอย่าง 1. ก. ลงทุนซื้อของมาราคา 500 บาท นำไปขายให้ ข. โดยคิดกำไร 30% ข. นำไปขายให้ ค. ในราคา 585 บาท ข. ขายได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

2. ทุนสินค้าชิ้นหนึ่งราคา 500 บาท ปิดราคาขายคิดกำไร 50 % เมื่อขายจริงปรากฏว่าได้เงินมา 600 บาท ลดให้ผู้ซื้อกี่เปอร์เซ็นต์

รูปแบบที่ 4 เมื่อกำหนด r, C และ s มาให้แผนผัง



ตัวอย่าง 1. ปิดราคาสินค้าไว้ 450 บาท โดยคิดกำไร 50% ถ้าลดราคา 20% จะยังคงมีกำไรกี่เปอร์เซ็นต์

2. บริษัทตั้งงบการกุศลไว้ 40,000 บาท ซึ่งคิดเป็น 10% ของเงินได้สุทธิ ถ้าบริษัทบริจาคเพียง 50% ของงบการกุศล บริษัทบริจาคคิดเป็นร้อยละเท่าใดของเงินได้สุทธิ ถ้าบริษัทบริจาคเพียง 50 % ของงบการกุศล บริษัทบริจาคคิดเป็นร้อยละเท่าใดของเงินได้สุทธิ

ภาพประกอบ 5 แสดงรูปแบบการสร้างโจทย์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน (รูปแบบที่ 1,2,3,4)

แหล่งที่มา : (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2541 : 44 – 45)

2.4 ยุทธวิธีที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาร้อยละ

เล็มบ์ และ เรย์ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2540 : 46; อ้างอิงจาก Lembke and Reys. 1994 : 237) ได้ศึกษาว่านักเรียนใช้ยุทธวิธีอะไรบ้างในการแก้ปัญหาร้อยละ พบว่านักเรียนเกรด 5, 7, 9 และ 11 ใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาร้อยละแตกต่างกัน 8 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 วิธีเทียบกับตัวอย่างมาตรฐาน (Benchmark)

วิธีนี้จะใช้อ้างอิงกับค่าเบื้องต้นที่ง่าย ๆ แล้วนำไปประมาณค่าที่แท้จริง

ตัวอย่าง 25% ของ 48 เท่ากับเท่าใด

วิธีคิด 50% ของ 48 เท่ากับ 24

ดังนั้น 25% ของ 48 เท่ากับ 12

วิธีที่ 2 ใช้เศษส่วน

วิธีนี้จะแปลงร้อยละให้สมมูลกับเศษส่วนแล้วแก้ปัญหาโดยใช้การคูณกับเศษส่วน

ตัวอย่าง เก้าอี้ราคา 400 บาท ถ้าลดราคา 25% จะลดราคากี่บาท

วิธีคิด $25\% = \frac{1}{4}$

25% ของ $400 = \frac{1}{4} \times 400 = 100$

วิธีที่ 3 ใช้อัตราส่วน

วิธีนี้จะใช้การเปรียบเทียบอัตราส่วนหรือสัดส่วน

ตัวอย่าง 21% ของ 400 เท่ากับเท่าใด

$\frac{21}{100} = \frac{?}{400}$

วิธีคิด 21% ของ 100 คือ 21

ดังนั้น 21% ของ 400 คือ $4 \times 21 = 84$

วิธีที่ 4 ใช้สมการ

วิธีนี้จะใช้สมการของผลคูณของตัวประกอบสองตัว (Factor – Factor product)

ตัวอย่าง 36 เท่ากับ 12 % ของจำนวนอะไร

วิธีคิด 36 = 12 X จำนวนอะไร

วิธีที่ 5 วิธีคำนวณและตรวจสอบ

วิธีนี้จะใช้วิธีคูณและหารจำนวนในปัญหาและเลือกที่สมเหตุสมผลที่สุดเป็นคำตอบ

ตัวอย่าง 21% ของ 400 มีค่าเท่าใด

$\frac{400}{0.21}$ = 1904.76 และ 0.21 X 400 = 84

เลือก 84 เป็นคำตอบเพราะดูสมเหตุสมผล

วิธีที่ 6 ลองผิดลองถูก

วิธีนี้จะใช้การเดาและตรวจสอบค่าที่เดา

ตัวอย่าง 75% ของ 25 คะแนน เป็นกี่คะแนน

วิธีคิด 15 คือ 60% ของ 25

20 คือ 80% ของ 25

18 คือ 75% ของ 25 ซึ่งไม่ถูกต้อง

วิธีที่ 7 วาดภาพ

วิธีนี้จะใช้การวาดภาพช่วยในการแก้ปัญหา

ตัวอย่าง 21% ของ 400 เท่ากับเท่าใด

วิธีคิด นักเรียนจะเขียนจำนวน 400 ลงในส่วนต่าง ๆ ของแผนภูมิซึ่งแบ่งเป็น 100 ส่วนแล้วหา 21 ส่วน

วิธีที่ 8 แบบอื่น ๆ ที่ไม่อาจจำแนกกลุ่มได้ นักเรียนจะเดาและให้คำตอบโดยปราศจากคำอธิบาย หรือมีคำอธิบายเล็กน้อย

ตัวอย่าง 45% ของ 80 เท่ากับเท่าใด

นักเรียนจะตอบผิดแบบไม่รู้ที่มา เช่น “0 ค่ะ”

“ไม่ทราบครับ”

“45 ค่ะ”

ทั้ง 8 วิธีที่กล่าวมาเล็มบ์และเรย์ พบว่านักเรียนเกรด 5 และ 7 ซึ่งได้รับการสอนเรื่องร้อยละเพียงเล็กน้อยหรืออย่างไม่เป็นแบบแผน จะใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาหลากหลาย เช่น วิธีเทียบกับตัวอย่างมาตรฐาน วิธีอัตราส่วน และใช้เศษส่วน และที่นิยมมากที่สุดคือวิธีเทียบกับตัวอย่างมาตรฐาน ส่วนนักเรียนเกรด 9 และ 11 จะใช้วิธีที่เรียนในโรงเรียนคือ ใช้วิธีเศษส่วนมากที่สุด

จากการศึกษาแบบเรียนพบว่า การแก้ปัญหาร้อยละในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จะใช้ 2 วิธีคือ วิธีเศษส่วน และเทียบบัญญัติไตรยางค์ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้มีการผสมผสานนำเอารูปแบบสมการไปช่วยแก้ปัญหานักเรียนส่วนใหญ่จะใช้รูปแบบการแก้ปัญหาในรูปสมการ ซึ่งทำให้สะดวกรวดเร็ว ตัวอย่างวิธีแก้ปัญหาร้อยละที่ใช้ในหนังสือเรียน ป. 6

โจทย์ ติดราคาขายพัดลมไว้ 500 บาท ถ้าลดราคา 20% จะลดราคากี่บาท

วิธีที่ 1 ลดราคา 20% หมายความว่า

ลดราคา $\frac{20}{100}$ ของราคาที่ติดไว้

ติดราคาพัดลม 500 บาท

ลดราคา $\frac{20}{100} \times 500 = 100$ บาท

วิธีที่ 2 ลดราคา 20% หมายความว่า

ติดราคาพัดลม 100 บาท จะลด 20 บาท

ติดราคา 1 บาท จะลด $\frac{20}{100}$ บาท

ติดราคา 500 บาท จะลด $\frac{20}{100} \times 500 = 100$ บาท

นักเรียนในชั้น ป.6 จะตัดสินใจเลือกวิธีที่ตนชอบใน 2 วิธีดังกล่าวสำหรับทำแบบฝึกหัดโดยส่วนใหญ่ แต่จะมีนักเรียนที่เรียนดีบางคนสามารถแก้ปัญหาร้อยละในรูปแบบของสมการได้

วิธีที่ 3

$$\frac{\text{ราคาที่ลด}}{\text{ราคาที่ติดไว้}} = \frac{20}{100}$$

$$\frac{x}{500} = \frac{20}{100}$$

$$x = \frac{20}{100} \times 500$$

$$x = 100 \text{ บาท}$$

2.5 ปัญหาการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

ปัจจุบันปรากฏว่านักเรียนไทยไม่ประสบผลสำเร็จในการทำโจทย์ปัญหาร้อยละ จากการประชุมปฏิบัติการผลการศึกษาวิเคราะห์และวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรประถมศึกษากลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2530 : 12) สรุปถึงสาเหตุที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตกจุดประสงค์ในเรื่องนี้ว่าเนื่องมาจาก เนื้อหายากซับซ้อน ยากกว่าวัยของเด็ก ได้มีการเสนอแนะให้เพิ่มเวลาเรียน และให้มีการปรับปรุงเนื้อหา ตลอดจนแก้ไขแบบฝึกหัดไม่ให้ซับซ้อนหรือคิดหลายขั้นตอน อีกทั้งควรมีการฝึกใช้ภาษาไทยเพิ่มเติม ควรมีการซ่อมเสริม และควรจัดกิจกรรมให้มีขั้นตอนชัดเจน และจากการประชุมศึกษานิเทศก์ นักวิชาการและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ดีเด่นระดับประเทศ ได้สรุปสาเหตุปัญหาการสอนเรื่องร้อยละไว้ดังนี้ (ปรีชา นิพนธ์พิทยา. 2534 : 137 – 139)

1. เด็กไม่เข้าใจคำว่าร้อยละ
2. เวลาที่ใช้สอนเรื่องร้อยละน้อยเกินไป
3. เนื้อหาไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน
4. ขาดการนำเนื้อหาในเรื่องไปใช้ในชีวิตประจำวัน
5. สื่อประกอบการสอนในเรื่องมีน้อย
6. นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องบัญญัติไตรยางค์ โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาระคน
7. ทำโจทย์ปัญหาร้อยละไม่ได้

ซึ่งสมวงษ์ แปลงประสพโชค (2540 : 53) ได้ทดสอบการแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 429 คน จาก 3 โรงเรียนพบว่า นักเรียนมากกว่า 80% แสดงวิธีที่ไม่ได้ ปัญหาในการสอนโจทย์ปัญหานี้ เบล (Bell. 1981 : 103) ได้ให้ข้อคิดเห็นในด้านการแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาของนักเรียนพบว่า เป็นการยากสำหรับนักเรียนที่จะอธิบายความคิดเห็นของตนออกมาในรูปภาษาสัญลักษณ์ เพราะนักเรียนในวัยประถมศึกษามีพัฒนาการทางสติปัญญาจัดอยู่ในขั้นคิดเป็นรูปธรรม นักเรียนจะลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหาโดยลองอย่างไม่เป็นระบบและอาจจะกลับมาลองวนเวียนซ้ำแล้วซ้ำอีก ทำผิดแบบเดิมอีกบางคนไม่สามารถจะให้นิยามได้ บางคนสามารถหาคำตอบได้ แต่ก็ไม่สามารถจะอธิบายได้ว่าตนได้คำตอบมาอย่างไร และคิดอย่างไร คาร์เพนเตอร์ และคณะ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2540 : 53 ; อ้างอิงมาจาก Carpenter and others. 1981 : 8-12) ให้ความเห็นเกี่ยวกับความยากของการแก้โจทย์ปัญหาว่าเนื่องมาจากเด็กไม่สามารถอ่านโจทย์ปัญหาและไม่เข้าใจไม่สามารถตีความและขยายความตลอดจนเขียนแสดงวิธีทำ นอกจากนี้ยังขาดทักษะการคิดคำนวณ

เนื่องด้วยความยากของเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละทำให้มีผู้เสนอแนะ วิธีการหลากหลายในการที่จะสอนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเชิงรูปธรรม แนวทางหนึ่งที่ผู้วิจัยเห็นว่ามีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ชัดเจนโดยเน้นสื่อการเรียนที่เป็นรูปธรรมหรือสถานการณ์จริง และยังส่งเสริมให้ผู้เรียน

เป็นผู้สร้างเป็นผู้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติจริง นั่นคือผู้เรียนต้องอาศัยสัมผัสทั้งห้า คือ การให้ดู ฟัง อ่าน และปฏิบัติจากสถานการณ์ที่ครูเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้เกิดการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ดังนั้นจึงต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย นั่นคือเกิดความรู้ ความเข้าใจเรื่องนั้นๆ ได้มากขึ้น แนวการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวแล้วข้างต้น คือ การเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าควรนำรูปแบบการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมต่อไป ซื่อพอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนเรื่องร้อยละนี้ ครูควรเป็นเพียงผู้ที่จัดประสบการณ์ให้กับนักเรียน โดยเน้นการจัดกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม หรือสร้างสถานการณ์จำลอง ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันจริง ๆ โดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมจริง ให้เขาคิดว่าตนเองมีความสำคัญเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่จะพยายามเสนอความคิดอันหลากหลาย เพื่อหาข้อยุติที่ดีที่สุดและนำมาสรุปเป็นผลงานของกลุ่มต่อไป แต่ทั้งนี้การสอนของครูต้องมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ชัดเจนเพื่อเป็นการกระตุ้นยั่วยุให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนด้วย

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 – 696) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือ ผลสำเร็จของการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ประเมินเป็นระดับความสามารถออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ และการขยายความปัญหาใหม่ ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ขั้น คือ

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง

2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง

2.5 ความสามารถในการใช้หลักของเหตุผล

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรมมี 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 ความสามารถในการระลึกได้ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้อง และลักษณะสมมาตรของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ หาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญและะหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวมาแล้ว จะสามารถทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรม หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์การวัดพฤติกรรมมี 5 ขั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์

4.3 ความสามารถในการวิจารณ์ การพิสูจน์

4.4 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

(ศรีทอง มีทาทอง. 2534 : 51 – 52 ; อ้างอิงจาก Wilson. 1971 : 643 – 685)

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เพรสคอตต์ (ผ่องใส ห่อทอง. 2538 : 38 ; อ้างอิงจาก Prescott. 1961 : 14 – 16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณีความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์

แคร์รอล (Carroll. 1963 : 723 – 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยนำเอาครู นักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ

แมดดอกซ์ (Maddox. 1963 : 9) ได้ทำการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมองร้อยละ 50 – 60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 30 – 40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10 – 15

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ที่ทำให้เกิดผลโดยตรงนั้นคือ การสอนของครูนั่นเอง

3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในระดับประถมศึกษาจะพบกับปัญหาทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ ดังนี้

ปัญหาที่เกิดจากเด็กนักเรียน

1. นักเรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น
2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านไม่ได้
3. นักเรียนไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน
4. นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ต่างกัน
5. นักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณ
6. นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

7. ระดับสติปัญญา (I.Q) อยู่ระหว่าง 75 ถึง 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30

8. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่นๆ

9. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ

10. จำหลักหรือมโนมติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนผ่านไปแล้วไม่ได้

11. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

12. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งของต่างๆและการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป

13. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สังเกตจากการสอบวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง

14. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์

15. มีความกดดันและความรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเองและบางครั้งรู้สึกดูถูกตัวเอง

16. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

17. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างๆจากนักเรียนอื่นๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

18. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น

19. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปรกติ มีปัญหาด้านการฟังและมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

20. ไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการเรียนทั่วๆไป

21. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้นๆ

22. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

ปัญหาทางด้านครูผู้สอน

1. ครูใช้วิธีสอนแบบบรรยายอย่างเดียว
2. ครูไม่เห็นความจำเป็นในการใช้สื่อการสอน
3. ครูสอนเร็วเกินไป
4. ครูดุและเข้มงวด
5. ครูไม่ค่อยสนใจนักเรียนที่เรียนอ่อน
6. ครูไม่มีเวลาเตรียมการสอน

7. ครูดัดแปลงโจทย์แบบฝึกหัดทำให้เกิดปัญหา

8. ครูสอนมุ่งคำตอบมากกว่ากระบวนการ

ปัญหาจากผู้บริหาร

ผู้บริหารเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในโรงเรียน แต่จากการศึกษาพบว่า ผู้บริหารมีปัญหาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. ผู้บริหารไม่เข้าใจธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์

2. ผู้บริหารไม่สนใจติดตามข่าวคราวการเคลื่อนไหวของคณิตศาสตร์ ทั้งด้านหลักสูตรและวิธีการสอน

3. ผู้บริหารไม่สนับสนุนครูผู้สอนให้ใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน

4. ผู้บริหารจัดครูเข้าสอนไม่เหมาะสม

5. ผู้บริหารจัดให้ครูคณิตศาสตร์ สอนนักเรียนมากเกินไป และจำนวนชั่วโมงที่สอนก็มากจนไม่มีเวลาตรวจแบบฝึกหัด

ปัญหาด้านเนื้อหา

การที่หลักสูตรเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทำให้ครูที่มีพื้นฐานความรู้รุ่นเก่าไม่สามารถสอนตามหลักสูตรใหม่ได้ แม้จะมีการอบรมครูแล้วก็ตาม

ปัญหาจากสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมมีส่วนทำให้พฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไป เช่น หนีโรงเรียน ไม่อยากเรียนหนังสือ ติดยาเสพติด ลักขโมย เป็น (ยุพิน พิพิธกุล. 2524 : 1 – 4 ; วัชรี บูรณสิงห์. 2525 : 435 ; สมจิต ชิวปรีชา. 2529 : 18 – 19)

จากปัญหาดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ปัญหาที่สำคัญของการสอนคณิตศาสตร์อันเป็นอุปสรรคต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ วิธีสอนของครูและปัญหาทางด้านนักเรียนซึ่งมีความแตกต่างกัน ทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ซึ่งปัญหาเหล่านี้ เป็นหน้าที่โดยตรงของครูที่จะจัดหากลวิธีการสอนที่เหมาะสม นำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นทางเลือกหนึ่งที่ผู้วิจัยสนใจนำมาแก้ปัญหาดังกล่าวคือ การสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivist) ดังที่ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 10) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมไว้ว่า ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นท้าทายความสนใจของนักเรียนพร้อมทั้งให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ได้คิด ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียน โดยที่ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียน

3.4 การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพรัตกุล. (2516 : 19) กล่าวว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นวิธีการที่ทำให้ได้มาซึ่งจำนวนหรือปริมาณ เพื่อจะนำไปสู่การประเมินค่าการศึกษาว่าทั้งครู และนักเรียนต่างได้รับผลมาจากการเรียนการสอนมากน้อยเพียงไร

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536 : 146 –147) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับนักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งการทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบกพร่องที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพิ่มประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

3.5 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ชวาล แพรัตกุล. (2508 : 123 – 136) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบที่ดีควรมีคุณลักษณะ 10 ประการ ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูงคือแบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่ไม่ดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวดิ่งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด

4. ต้องยั่วยุเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายเชิญชวนให้คิดเด็กสอบแล้วมีความอยากรู้เรื่องราวให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัด ครูถามอะไรหรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ

6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม

6.2 แจ่มชัดในวิธีการตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน

6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุดด้วย

8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด

10. ต้องมีความเชื่อมั่น (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้ตรงที่แน่นอนไม่แปรผัน

ดังนั้น สรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้ของนักเรียนในสิ่งที่เรียนไปแล้วว่าได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ครูตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งนิยมใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือ ผลที่ได้จากการวัดเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอน กล่าวคือ ถ้านักเรียนไม่บรรลุจุดประสงค์ที่ครูตั้งไว้แล้ว ครูผู้สอนย่อมจะต้องมีการปรับปรุงการสอนของครู เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในสิ่งที่เรียน จนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาในข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ จึงจะถือว่าประสบความสำเร็จในการเรียนนั้นๆ แต่ทั้งนี้แบบทดสอบนั้นจะต้องเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ จึงจะทำให้ข้อมูลหรือผลจากการสอบนั้นเชื่อถือได้

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

4.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้มีความจำเป็นและสำคัญมากในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์นั้น ต้องใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานสำหรับเรียนรู้เนื้อหาในระดับสูงที่มีความต่อเนื่องกัน และการจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี จากความสำคัญดังกล่าว ได้มีผู้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ไว้หลายท่านดังนี้

อาดัมส์ (Adams. 1967 : 9) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ว่า หมายถึงการคงไว้ซึ่งได้ทิ้งช่วงระยะเวลาหนึ่ง ความจำเป็นพฤติกรรมภายในที่เกิดขึ้นภายในจิตใจเช่นเดียว

กับความรู้สึก การรับรู้ ความชอบและจิตนาการของมนุษย์ การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนมาได้มากน้อยเพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้

ประสาท อิศรปรีดา (2522 : 137) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ว่าการเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด กล่าวคือ ในการเรียนรู้อะไรก็ตามที่เรากำหนดนั้นเราย่อมประเมินผลได้โดยพิจารณาจากผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำสิ่งที่เราให้ทำแล้ว ผลที่ได้จะเป็นผลการเรียน แต่ถ้าหลังจากการเรียนแล้วชั่วระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงประเมิน การเปลี่ยนแปลงที่ได้จะเป็นผลการเรียนรู้และการจำ

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2524 : 238) ให้ความหมายว่า ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมแล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้หรือจำได้

ชะเอม ชวลิตชัยชาญ (2530 : 45) และประณิตา อุทาน (2532 : 42) ได้ให้ความหมายว่าความคงทนในการจำคือความคงไว้ซึ่งผลการเรียนรู้หรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์การเรียนรู้มาแล้ว หลังจากที่ได้ทิ้งระยะเวลาหนึ่ง

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้หมายถึงความสามารถในการสะสม ระลึกถึงเนื้อหาหรือสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้หรือได้รับประสบการณ์มาก่อนในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างกันออกไประยะหนึ่ง

4.2 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำ

การจำ เป็นเรื่องของการระลึกย้อนกลับ ซึ่งมีลักษณะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันเป็นลำดับการเรียนรู้ และการจำมีความสัมพันธ์กัน ดังที่กาเย่ (อำไพทิพย์ ยกยิ่ง. 2530 : 34 ; อ้างอิงมาจาก Gagne. 1974 : 27 – 46) ได้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำไว้ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความเข้าใจ (Apprehension) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า

2. ขั้นเรียนรู้ (Acquistion) ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่

3. ขั้นเก็บไว้ในความจำ (Storage) คือ การนำเอาสิ่ง เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

4. ขั้นการรื้อฟื้น (Retrieval) คือ การเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้นั้นออกมาในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ระบบของความจำ

ชัยพร วิชชาวุธ (2525 : 278) จำแนกระบบการจำออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ระบบของการจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความคงทนอยู่ของความรู้สึกหลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short – Term Memory) หรือ STM เป็นความจำหลังการรับรู้ที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้วจะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น

3. ความจำระยะยาว (Long – Term Memory) หรือ LTM เป็นความจำที่มีความคงทนถาวร เราไม่รู้สึกในสิ่งที่จำอยู่ แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมงก่อน หลายวันก่อน หรือหลายปีก่อน

แอทคินสัน และชิฟฟิน (ชัยพร วิชชาวุธ. 2520 : 71 – 72 ; อ้างอิงจาก Atkinson and Shiffin. 1968 : ไม่มีเลขหน้า) ได้สร้างทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่างๆในระบบความจำระยะสั้นและระยะยาวเรียกว่า "ทฤษฎีความจำ 2 กระบวนการ" (Two Process Theory of Memory) ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว

2. สิ่งที่จำไว้ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลาไม่เช่นนั้นความจำจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว

3. จำนวนสิ่งของที่จะรับการทบทวนครั้งหนึ่งๆในความจำระยะสั้นนั้นมีจำนวนจำกัด เราจะทบทวนได้เพียง 5 – 9 สิ่ง ในขณะเดียวกันเท่านั้น

4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้น ยิ่งนานก็จะมีโอกาสฝังอยู่ในความจำระยะยาวมากเท่านั้น

5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวแล้ว กับสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ สรุปได้เป็น 2 ประการ คือ ประการแรกได้แก่ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง ได้แก่การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ซึ่ง ชัยพร วิชชาวุธ (2520 : 118) ได้กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้อยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้นช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้น จะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว

4.3 สภาพที่ช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ

เอนกกุล กรีแสง (2522 : 98 – 109) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการช่วยให้เกิดความคงทนในการจำไว้ดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaning fulness) เช่น
   1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation)
   1.2 การจัดระบบไว้ล่วงหน้า (Avance organization)
   1.3 การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierarchical structure)
   1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization)
2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagenic) ทำได้ดังนี้
   2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall during practice)
   2.2 การเรียนเพิ่ม (Over learning)
   2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic reviews)
   2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical memory)
   2.5 การท่องจำ (Recitation)
   2.6 การใช้จินตนาการ (Imagery)

สรุปได้ว่า การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดี โดยการจัดบทเรียนให้มีความหมายนั้น ครูควรจัดบทเรียนให้มีระบบไว้ล่วงหน้า แบ่งเป็นหมวดหมู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยง พร้อมทั้งมีการใช้สื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น ส่วนการจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถนำประสบการณ์เก่าไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และคงไว้ซึ่งประสบการณ์หรือความรู้ในช่วงเวลาหนึ่งซึ่งเป็นความคงทนในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่จำได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.4 ระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้

นันนาลลี่ (Nunnally. 1970 : 108) กล่าวว่า เพื่อก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่างๆน้อยลง ควรเว้นช่วงเวลาในการสอบซ้ำห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบจะทำให้ค่าสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองครั้งสูง

ชวาล แพรัตกุล (2516 : 1) กล่าวว่า ในการสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปตลอดกับบุคคลกลุ่มเดียวกันเวลาในการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สอง ควรเว้นห่างกันประมาณ

2 – 4 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่างๆน้อยลง และจะทำให้เกิดความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบซ้ำ

ชัยพร วิชาวุธ (2520 : 118) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ดีอยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น และถ้าได้ทบทวนอยู่เสมอแล้วช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำ ประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้ว

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าควรเลือกใช้ระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม และทดสอบหลังเรียนแล้ว มาทำการสอบซ้ำอีกครั้งหนึ่งเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เพราะความคงทนในการเรียนรู้ เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงของลำดับเนื้อหาที่ต่อเนื่องขึ้นไป ประกอบกับจะต้องนำความรู้ที่จดจำไว้นั้นไปใช้แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างฉับพลัน

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของความคงทนในการเรียนรู้ของการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมโดยเลือกใช้เวลา 2 สัปดาห์ หลังจากทดสอบครั้งที่ 1 ดำเนินการทดสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) ว่ามีความจำเหลืออยู่มากน้อยเพียงใด

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศ ให้ผลที่สอดคล้องกัน คือ การสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมต่างก็ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าวิธีสอนปกติที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม มีส่วนช่วยในการเร้าให้ผู้เรียนต้องคิดและหาเหตุผลในการแก้ปัญหาด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกระบวนการเรียนการสอน จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยคิดว่าการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมน่าจะช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดีอีกวิธีหนึ่ง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆในการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อครูประถมศึกษาในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ก้าวหน้าขึ้นโอกาสต่อไป

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.1 ความหมายของความสนใจ

ความสนใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกของกระบวนการเรียนรู้ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า การที่คนเรามีแรงจูงใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จ ย่อมมีความสนใจเป็นพื้นฐาน นักเรียนที่มีความสนใจในวิชาใดมักจะเรียนวิชานั้นได้ดีกว่าวิชาที่เรียนโดยปราศจากความสนใจ ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของความสนใจไว้ต่างๆ กัน เช่น

ดิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจ คือความรู้สึกหรือความพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ธอร์นไดค์ และเอลิซาเบธ (Thorndike and Elizabeth. 1969 : 24) กล่าวว่าความสนใจคือแนวโน้มที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

นันแนลลี (Nunnally. 1970 : 415) ได้สรุปไว้ว่าความสนใจ หมายถึง ความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

กูด (Good. 1973 : 311) ได้ให้ความหมายความสนใจไว้ว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบของคนเราที่แสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะมีชั่วขณะหนึ่ง หรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้นโดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

เพจ และ มาร์แชลล์ (Page and Marshall. 1977 : 181) กล่าวว่าความสนใจหมายถึง ความประสงค์ที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เหมาะสมบางอย่างเป็นอาการที่จิตใจเพ่งเล็งกับการเลือกกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรืออาการสนุกสนานเพลิดเพลินใจในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

เสียง ชูสกุล (2525 : 26) กล่าวว่า ความสนใจคือ ความอยากรู้อยากเห็น อยากแสวงหาและเข้าร่วมกิจกรรม ความรู้สึกชอบที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด และหมายถึงสภาพจิตใจของบุคคลที่ผูกพันหรือจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความสนุกสนานเพลิดเพลินใจในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือการซาบซึ้งในคุณค่าของสิ่งใดๆ

จรรยา เอี่ยมสะอาด (2527 : 36) ได้ให้ความหมายของความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมที่จะทำกิจกรรมที่สนใจนั้นด้วยความตั้งใจ เอาใจใส่เพื่อให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของตน

สุนทรินทร์ ธนโกไสย (2527 : 70) กล่าวว่า สิ่งที่อธิบายถึงความสนใจของแต่ละคนก็คือ "ความชอบ" หรือ "ไม่ชอบ" ความรู้สึกที่เข้มข้นจริงจังหรือความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งใด ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับแนวทางที่บุคคลได้รับข้อสนเทศ สอดคล้องกับความหมายที่วิลสัน (Wilson. 1971 :687) ให้ไว้คือ "ชอบมากกว่า"

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 233) ได้กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งหนึ่ง ซึ่งความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน ก็เนื่องมาจากองค์ประกอบสำคัญ ๆ คือ ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสังคมที่แตกต่างกัน

สุปราณี ศรีใสคำ (2531 : 104) ได้ให้ความหมายความสนใจไว้ว่า ความรู้สึกชอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ความรู้สึกนี้ทำให้บุคคลเอาใจใส่และกระทำจนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

จะเห็นได้ว่า จากความหมายของความสนใจที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาทั้งหลายให้ไว้ สรุปได้ว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่และแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมในการประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งนั้น เกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมาย มองเห็นความสำคัญของสิ่งนั้นๆ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้ว เกิดการยอมรับในคุณค่าในที่สุด

ความสนใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบในวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกนี้จะส่งให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งภายนอกและภายในห้องเรียน มีความตั้งใจทำกิจกรรมนั้น ๆ ด้วยความเอาใจใส่ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมแบบภายนอกโรงเรียนหรือเป็นกิจกรรมภายในโรงเรียน

5.2 ลักษณะของความสนใจ

วณิช บรรจง และคนอื่นๆ (2516 : 33) ได้สรุปลักษณะของความสนใจไว้ เพื่อเป็นข้อสังเกตในการที่จะพัฒนาความสนใจให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบให้เกิดความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือคนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่างๆ ไป

2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่ง แต่คนอื่นอาจจะไม่สนใจสิ่งนั้นเลยก็ได้

3. ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ตนสนใจ

4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการอยากรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำ เป็นต้น

5. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สินภิบาล (2517 : 61) ได้เพิ่มลักษณะบางอย่าง นอกเหนือจาก วนิช บรรจง และคนอื่นๆ ไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่างๆ
2. ความสนใจแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน
3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป
5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปก็ได้

จากลักษณะความสนใจที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า บุคคลมีความสนใจในการเรียนรู้แตกต่างกันเป็นตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล อันเนื่องมาจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อม และถ้านักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ในกิจกรรมใดก็ตาม ก็จะมีจิตใจจดจ่ออยู่กับกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งส่งผลให้เกิดความกระตือรือร้น และความตั้งใจทำกิจกรรมนั้นด้วยความเอาใจใส่

5.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้

ลักษณะของความสนใจที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้นี้ จะเห็นว่า ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละคน คนทุกคนอาจสนใจสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป สิ่งที่คนหนึ่งสนใจอาจไม่เป็นที่สนใจของอีกคนหนึ่ง ขณะเดียวกันระดับความสนใจของแต่ละคนก็แตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่ง จรินทร์ สกุลถาวร (ม.ป.ป. : 61-62) ได้กล่าวว่า ความสนใจเกิดขึ้นจากสาเหตุต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ความต้องการ เช่น อยากเป็นคนเรียนเก่งก็ต้องพยายามสนใจในบทเรียน เพื่อจะได้ทำให้ตนเองเข้าใจและจะได้สอบได้ที่ 1

2. การเอาอย่างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คนในหมู่คณะนิยม หรือสนใจจะทำให้คนที่เข้ามาร่วมความสนใจตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็น พ่อแม่ ครู หรือเพื่อนชอบหรือสนใจสิ่งใด ก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย

3. การอ่าน การอ่านหนังสือช่วยให้เกิดความสนใจได้ เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประดิษฐ์สิ่งต่างๆ จะทำให้ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ บ้าง

4. การศึกษาหรือการฝึกฝนอบรมความรู้ความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมจะทำให้เกิดความสนใจขึ้น แม้ว่าในตอนแรกนั้นยังไม่มีความสนใจเลย เช่น นักเรียนเรียนภาษาอังกฤษ เมื่ออ่าน พูด ฟัง และเขียนได้ จะมีความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษมากขึ้น

5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งของที่แปลกประหลาดหรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน จะทำให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นขึ้น เช่น เด็กที่ไม่เคยเห็นฮิปโป เมื่อได้ไปเที่ยวสวนสัตว์และได้ไปพบเห็นฮิปโปครั้งแรกจะเกิดความสนใจในตัวฮิปโปอย่างมาก

ซึ่งกฤษณา ศักดิ์ศรี (2530 : 216-217) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้คนเราเกิดความสนใจมีดังนี้

1. เกิดจากการติดต่อสัมพันธ์ (Association) เช่นจากการอ่าน การติดต่อ สิ่งใดที่ทำความพอใจให้ หรือเห็นสิ่งนั้นจะให้ประโยชน์

2. สิ่งกระตุ้น ความสนใจเกิดจากสิ่งกระตุ้นหลาย ๆ ลักษณะ

3. ความรู้ ความรู้ความสามารถที่จะกระทำสิ่งใดได้ย่อมจะเป็นเหตุให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นได้ เช่นคนที่พูดภาษาอังกฤษได้ย่อมสนใจภาษาอังกฤษ

4. ความสนใจเกิดจากการได้รับผลสำเร็จ ถ้าทำงานประสบผลสำเร็จได้รับคำชมเชยจะเกิดความภาคภูมิใจและเกิดมีความสนใจที่จะทำการงานนั้นให้ดียิ่งขึ้น เพราะมีกำลังใจที่จะปฏิบัติงานให้ได้ผลดียิ่งขึ้นอีก

5. ความสนใจเกิดจากความต้องการ บุคคลมีความต้องการทั้งทางร่างกาย ทางจิตใจ ทางสังคม ความต้องการทำให้คนเราพยายามหาทางบำบัดความต้องการ สนใจที่จะเสาะแสวงหาลู่ทางสู่ความสำเร็จ

6. เกิดจากสิ่งแวดล้อม เช่น เป็นชาวประมงน้ำตื้น แล่นใบไปหาปลาปูอยู่เป็นประจำว่ายน้ำ ดำน้ำเก่ง จึงสนใจกีฬาแข่งเรือใบ สิ่งแวดล้อม ความเคยชิน ความชำนาญ

7. เกิดจากการฝึกอบรมโน้มนำให้เกิดความสนใจ

8. เกิดจากการยกย่องชมเชยจากสังคม จากผู้ที่เราเคารพ นับถือ ย่อมมีอิทธิพลส่งเสริมให้ความสนใจเข้มแข็งขึ้นและดำเนินต่อไป

9. ความช่วยเหลือของบุคคลซึ่งเคยสนใจมาแล้ว จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการสนใจตาม

จากสาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้ดังได้กล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า นักเรียนจะมีความสนใจในการเรียนรู้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น อันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม และประสบการณ์ที่ได้รับรวมทั้งการเรียนรู้จากประสบการณ์ใหม่ๆ ที่ตนเองยังไม่เคยได้รับมาก่อน จะทำให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้ในสิ่งนั้นขึ้น

5.4 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนรู้

สุชา จันทร์เอม และสุรางค์ จันทร์เอม (2516 : 73) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของเด็กที่ควรทราบ มีดังนี้

1. ความสนใจนั้นเกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการและอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นเรื่องของแต่ละบุคคลโดยเฉพาะ คนเราทุกคนไม่จำเป็นต้องมีความสนใจในสิ่งเดียวกัน และในระยะเวลาเดียวกัน

3. ความสนใจนั้น มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาว ย่อมขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย

4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้น อาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้สามารถวัดความสนใจของตนในอนาคตได้

5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจและเชาว์ปัญญาของเด็ก เด็กที่เชาว์ปัญญาต่ำ จะสนใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่างและไม่สลับซับซ้อนนัก ผิดกับเด็กที่มีเชาว์ปัญญาสูงมักจะสนใจหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก

6. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับรากฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใดเด็กจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเด็กขาดประสบการณ์เด็กอาจไม่สนใจเป็นเพียงอยากรู้ อยากเห็นชั่วครู่เดียวแล้วก็เลิกความสนใจไป

บงกช สัปปพันธ์ (2529 : 48) ได้รวบรวมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจนั้นเกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการและอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเรื่องแต่ละบุคคล โดยเฉพาะคนทุกคนจะมีความสนใจในสิ่งต่างๆ แตกต่างกัน

3. ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาวย่อมขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย

4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้น อาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้การวัดความสนใจช่วยทำนายความสนใจอนาคตของตนได้

5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพจิตใจและเชาวน์ปัญญาของบุคคล ผู้ที่มีระดับของเชาวน์ปัญญาต่ำจะสนใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนนัก ผิดกับผู้ที่มีระดับของเชาวน์ปัญญาสูง มักจะสนใจหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก

6. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพื้นฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใด เด็กจำเป็นต้องมีพื้นความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเด็กขาดประสบการณ์เด็กอาจไม่สนใจ เป็นแต่เพียงอยากรู้อยากเห็นชั่วครู่เดียวแล้วก็เลิกความสนใจไป

จากองค์ประกอบที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า โดยทั่วไปคนเรามีความสนใจในการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลนั้นๆ เช่น การศึกษาอบรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม นอกจากสิ่งภายนอกแล้วยังรวมถึงบุคลิกภาพของบุคคลได้แก่ อายุ เพศ ระดับสติปัญญา ความสามารถทางร่างกายและความถนัดตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจด้วย

5.5 ความสนใจกับการเรียนการสอน

ในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ นั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ยังจะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย เพราะความสนใจมีความสำคัญที่จะทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะสูงด้วย ดังที่ โพเวลล์ (Powell. 1963 : 330) กล่าวว่า เด็กที่มีความสนใจจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนและมีสมาธิสามารถติดตามเนื้อเรื่องที่เรียนได้ตลอด ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นสูงขึ้นด้วย ดังนั้น การจัดการเรียนการสอน จึงต้องคำนึงถึงความสนใจให้มาก

สุโท เจริญสุข (2525 : 72) ได้ให้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนตามความสนใจของนักเรียนไว้ดังนี้

1. นำเอาเรื่องหรือสิ่งแปลกใหม่มาเล่าหรือแสดงให้นักเรียนดู
2. ทำบทเรียนให้สนุก โดยใช้อุปกรณ์การสอน เทคนิควิธีหลายๆ รูปแบบ
3. ทำบทเรียนให้กระจ่าง โดยใช้ถ้อยคำที่ง่ายๆ หรือที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม
4. ให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น หรือกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนเสมอโดยใช้คำถาม กิจกรรม อุปกรณ์ต่างๆ ช่วยสอน
5. จัดสิ่งแวดล้อมมาให้น่าสนใจ
6. มีการเสริมแรง

จากการศึกษาสาเหตุและองค์ประกอบความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอน ทำให้นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจ ไว้ดังนี้

5.6 วิธีสร้างความสนใจในการเรียนรู้

สุนีย์ ธีรดาการ (2525 : 160-161) ได้กล่าวถึงการสร้างความสนใจในบทเรียนว่าก่อนที่จะเริ่มทำการสอน ครูควรหาวิธีสร้างความสนใจในบทเรียนดังต่อไปนี้

1. ทำความรู้จักเด็กแต่ละคนให้ดี ศึกษาความต้องการ ความสนใจของเขา เพื่อจะได้นำสิ่งนั้นมาสร้างความสนใจให้แก่เด็กได้เหมาะสม
2. ก่อนสอนเรื่องใดควรสร้างความรู้พื้นฐานให้เด็กเสียก่อน
3. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับความถนัด ความสามารถของเด็กไม่ให้ยากหรือง่ายจนเกินไป เพื่อไม่ให้เด็กเกิดความรู้สึกท้อถอยในบทเรียนควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้ทำงานสำเร็จบ้าง เพราะความสำเร็จในการทำงานจะเป็นสิ่งยั่วยุให้เด็กเกิดความสนใจในการเรียนชี้แจงให้เด็กเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

พะยอม วงศ์สารศรี (2526 : 194) ได้เสนอวิธีสร้างความสนใจให้กับนักเรียนไว้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของนักเรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียนและสื่อการเรียนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา

2. สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของนักเรียน เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียนและสื่อการเรียนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา

3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามยั่วยุและท้าทายความสามารถของนักเรียนพยายามให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ตลอดจนการพยายามสร้างสิ่งตื่นตาตื่นใจ สิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ และนำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวถึงด้วย

4. ให้การเสริมแรงโดยพยายามให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียนหรือการทำงานนั้น ๆ บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัดและความสามารถของเขา จะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำ

5. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของนักเรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้น ๆ ต่อไป

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 243) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจ

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้บทเรียน สภาพห้องเรียนและสื่อการเรียนต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา

2. สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับความถนัดนั้น ๆ

3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามยั่วยุและท้าทายความสามารถของผู้เรียน พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ฯลฯ ตลอดจนการพยายามสร้างให้เกิดสิ่งที่ตื่นตาตื่นใจ สิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ และนำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวถึงบ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัดและความสามารถของเขาจะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำ

4. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้น ๆ ต่อไป

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530 : 219-220) ได้กล่าวถึงการสร้างความสนใจในเรื่องการเรียนว่าเป็นหน้าที่ของครู ควรปฏิบัติดังนี้

1. ก่อนสอนเรื่องใดครูควรนำเข้าสู่บทเรียน ปูพื้นฐานเรื่องที่จะสอนใหม่โยงให้สัมพันธ์กับความรู้เดิมของเด็ก

2. จัดบทเรียนให้เหมาะกับความสามารถในการเรียนของเด็ก ถ้ายากเกินไปเด็กก็ท้อถอย ง่ายเกินไปก็เบื่อ ควรให้ยากง่ายพอเหมาะพอดีที่จะท้าทายผู้เรียน

3. ส่งเสริมให้เด็กมีความสำเร็จในกิจกรรมต่าง ๆ เพราะความสำเร็จในการงานเป็นยาวิเศษที่จะยั่วยุให้เด็กสนใจในการเรียน ครูศึกษาให้รู้ถึงความสามารถของเด็ก แล้วจัดกิจกรรมให้เด็กทำจนสำเร็จตามความสามารถต่อจากนั้นเขาจะบังเกิดความสนใจในงานนั้นเอง

4. ชี้แจงให้เด็กเห็นความก้าวหน้าของตน เพื่อเป็นแรงจูงใจทำให้เด็กอยากเรียนมีความสนใจในงานนั้น

5. ครูควรชี้ให้เด็กเห็นความน่าสนใจของเรื่องที่เรียน ชี้ให้เห็นประโยชน์ของสิ่งที่ควรสนใจ

6. จัดสภาพในการเรียนให้เป็นที่น่ารื่นรมย์ อยู่ในสภาพที่สะดวก สบาย มีบรรยากาศที่ดี

7. ครูต้องสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชานั้น เพราะเจตคติที่ดีต่อวิชาใดย่อมเป็นรากฐานที่จะทำให้เด็กสนใจในวิชานั้นมากขึ้น

8. ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม ช่วยให้เข้าใจดี ง่าย รวดเร็ว แต่ไม่ควรใช้มากหรือน้อยจนเกินควร

9. ควรจัดให้นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนให้มาก ให้มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นของตนเองบ้าง เช่น ให้อภิปราย

10. จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อชีวิตของเด็ก เด็กย่อมสนใจบทเรียนที่จะนำไปใช้กับชีวิตประจำวันได้

11. ใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ และจิตวิทยาช่วยในการเรียนการสอน พาไปศึกษานอกสถานที่ เล่าประสบการณ์น่าสนใจที่เกี่ยวกับบทเรียน ครูซักถามไม่ยาก ง่ายเกินไป ใช้แรงเสริม จัดบทเรียนให้เหมาะกับเหตุการณ์

12. สร้างความรู้พื้นฐานก่อนสอนเรื่องนั้น เพื่อจะได้โยงสัมพันธ์สู่เรื่องที่จะสอนใหม่ ถ้าไม่มีพื้นฐานมาก่อนจะเข้าใจยาก ไม่อยากสนใจ

13. มุ่งสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชานั้น ควบคู่กันไปกับการสอน

14. ให้เรียนโดยการกระทำ ให้มากที่สุด

15. ดำเนินการสอนให้คล้อยตามสัญชาตญาณอยากรู้อยากเห็นของเด็ก เพราะสัญชาตญาณชนิดนี้เป็นรากฐานของความสนใจเกิดจากการที่มีสิ่งแปลกประหลาด หรือความแปลกประหลาดเป็นเครื่องช่วยกระตุ้น ฉะนั้นในการสอนครูก็หาเรื่องแปลก ๆ มาเล่า ยกอุทาหรณ์แปลก ๆ น่าพิศวงมาบรรยาย มีอุปกรณ์การสอนที่แปลก ๆ มาใช้ หาคำแปลก ๆ และโจทย์แปลก ๆ แต่ไม่ยากเกิดความสามารถของเด็กมาให้เด็กคิดเด็กตอบ พยายามส่งเสริมให้เด็กกระตือรือร้นและอยากรู้อยาก

เห็นยิ่งขึ้นไปเป็นลำดับ ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ซักถาม อภิปรายระหว่างกันและกัน และให้เด็กเรียนแบบเล่น (Play Way) บ้างจะช่วยทำให้เด็กเกิดความสนใจได้มาก

16.สอนให้สนุก เช่น พูดจาทำนองชวนขบขันเป็นครั้งคราว เล่าเรื่องสนุก การแสดงออกทางเสียง ทางกิริยาท่าทางและทางหน้าตาของครู หากรู้จักแสดงให้เหมาสมแล้วก็ย่อมจะช่วยปลุกความสนใจของเด็กได้เป็นอย่างดี

17.สอนบทเรียนให้หนักไปในทางรูปธรรมมากกว่านามธรรม แสดงตัวอย่างสิ่งของและให้นักเรียนจับต้องได้ พานักเรียนไปชมสถานที่อันเป็นประโยชน์ หรือเป็นเรื่องที่นักเรียนสามารถเข้าใจถึงประโยชน์และคุณค่าได้โดยง่าย

18.ทำบทเรียนให้เป็นที่กระจ่างแจ้งไม่เคลือบคลุม ใช้ถ้อยคำสำนวนที่เข้าใจได้ง่ายเหมาะสมกับความสามารถและวัยของเด็ก

5.7 การส่งเสริมความสนใจ

เมื่อสร้างความสนใจขึ้นมาแล้วครูจะต้องคอยส่งเสริม เพราะการส่งเสริมความสนใจนี้อาจทำได้หลายวิธีในตอนแรก ๆ เมื่อเกิดความสนใจขึ้นแล้วเราจะต้องคอยส่งเสริม ที่สำคัญก็คือให้เด็กได้ประสบความสำเร็จเสียก่อนไม่มากก็น้อย เด็กก็จะสนใจมากขึ้น แต่ครูควรปล่อยให้เด็กส่งเสริมความสนใจของตนเองตราบเท่าที่ความสนใจนั้นเป็นไปในทางที่ถูก โดยปกติความสนใจที่เกิดขึ้นใหม่มักจะต้องคอยให้การส่งเสริมให้เด็กเห็นความจำเป็น ประโยชน์และคุณค่าอย่าให้เห็นเป็นของน่าเบื่อ เด็กก็จะทำงานด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้นด้วย ข้อสำคัญครูจะต้องแสดงความนิยมพอในเมื่อเห็นความสนใจเกิดมีขึ้นแก่เด็กก็จะเป็นความสนใจที่ครูก่อให้เกิดขึ้นหรือมีขึ้นแก่เด็กเอง ถ้าหากปรากฏว่า การส่งเสริมความสนใจที่กระทำไปแล้วยังไม่ดีพอก็ย่อมจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเสียใหม่ได้ ให้เป็นไปในทางที่ดี

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530 : 220-221) ได้กล่าวถึงการควบคุมและส่งเสริมความสนใจ อาจทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การถาม โดยการแนะและการถาม จะช่วยส่งเสริมความสนใจให้เจริญดียิ่งขึ้นได้ช่วยกระตุ้นและส่งเสริมความสนใจ ซึ่งแม้แต่แรกจะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ให้ขยายตัวเป็นจริงเป็นจังและมั่นคงถาวรได้

2. ตัวอย่างหรือของจำลองนำมาให้นักเรียนได้จับต้องทดลองดู ครูคอยให้คำแนะนำและซักถามประกอบไปด้วย

3. สิ่งแวดล้อม จัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมเช่นรวมเด็กที่มีความสนใจคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกัน เช่น พวกสนใจคณิตศาสตร์ ดนตรี โบราณคดี ฯลฯ

จากการสร้างความสนใจในการเรียนรู้ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น พอสรุปวิธีสร้างความสนใจได้ดังนี้

1. ครูต้องจัดสิ่งแวดล้อมที่ยั่วยุน่าสนใจและท้าทายความสามารถให้กับผู้เรียน

2. จัดกิจกรรมที่ท้าทายความสามารถ สร้างสิ่งที่ตื่นตาตื่นใจเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความเอาใจใส่

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดให้เกิดความสนุกสนานไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย

4. ประสบการณ์ที่จัดให้ต้องต่อเนื่องกับประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่มีอยู่

5. ส่งเสริมเน้นให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม และเพื่อให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสที่จะลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยอาศัยประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นของตนต่อสมาชิกภายในกลุ่ม

6. ให้การเสริมแรงและชี้ทางความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะ และให้ข้อมูลย้อนกลับ

5.8 การวัดความสนใจ

การวัดความสนใจให้ได้ผลถูกต้องที่สุดนั้น ทำได้ยากเพราะความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ อายุ เพศ สติปัญญา สิ่งแวดล้อม พัฒนาการทางร่างกาย สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม เคอลอค (รุจิรา โพธิ์สุวรรณ. 2540 : 66 ; อ้างอิงมาจาก Kurtock. 1955 : 189-192)ได้เสนอวิธีวัดความสนใจซึ่งสอดคล้องกับ เพาเวลล์ (Powell. 1963 : 189-193) ไว้ 3 วิธีดังนี้

1. การใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) โดยให้แสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ ต่อข้อความต่างๆ ของแบบวัดความสนใจ

2. การใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open – ended Questionnaire) โดยให้อิสระในการตอบคำถามต่างๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน

3. การสัมภาษณ์ (Interviews) จะทำให้ผู้สัมภาษณ์สามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

ส่วน เดวิส (รุจิรา โพธิ์สุวรรณ. 2540 : 66 ; อ้างอิงมาจาก Davis. 1964 : 160-161) ได้เสนอแนะเทคนิคในการวัดความสนใจดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่แต่ละบุคคลชอบทำในระยะ 1-2 ปีที่ผ่านมา ถ้าเขายอมสละเวลาว่างที่มีอยู่เพื่อทำสิ่งใดส่งหนึ่งโดยเฉพาะก็แสดงว่าเขาสนใจสิ่งนั้น

2. ค้นหาว่า แต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มากน้อยเพียงใด ถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นมาก ก็แสดงว่าเขาสนใจเรื่องนั้น ทั้งนี้เพราะคนเราย่อมจำสิ่งที่ตนสนใจได้ดีกว่าที่ไม่สนใจ

3. ให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่างๆ ที่กำหนดไว้ให้

จะเห็นได้ว่า ในการวัดความสนใจนั้น เราสามารถวัดได้หลายวิธี ซึ่งการที่เราจะเลือกนำวิธีใดไปใช้กับใคร ในสถานการณ์แบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ที่จะนำไปใช้ สำหรับในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการสร้างให้นักเรียนมีความสนใจนั้น มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เพราะนักเรียนจะมีความรู้ความสามารถจนกระทั่งประสบความสำเร็จในชีวิตได้นั้น ก็ด้วยการที่นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจในสิ่งที่ศึกษานั่นเอง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องรู้วิธีในการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อประสิทธิภาพในการเรียนและการทำกิจกรรมต่างๆ ให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

6.1 งานวิจัยต่างประเทศ

โกรน และเรสเนค (ไพจิตร สดวกการ. 2539 : 76 ; อ้างอิงมาจาก Groen and Resneck. 1977) ซึ่งได้ศึกษากลวิธีการนับของเด็กเล็กๆ พบว่า เด็กเล็กก็สามารถสร้างกลวิธีที่มีประสิทธิภาพขึ้นใช้ในการบวก เช่น กลวิธี "ใช้จำนวนที่มากกว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการนับแล้วต่อด้วยจำนวนที่น้อยกว่า" โดยที่การกระทำของเด็กได้แสดงให้เห็นว่าเด็กได้สร้างโครงสร้างทางปัญญาเกี่ยวกับกลวิธีดังกล่าว เช่น ปัญหา 2 + 6 = ? เด็กจะเริ่มนับหก แล้วนับต่ออีกสอง ซึ่งเด็กสามารถพิสูจน์ให้เห็นได้ในเชิงประจักษ์ว่า การใช้กลวิธีดังกล่าวได้ผลลัพธ์เร็วกว่าการเริ่มนับสอง แล้วนับต่ออีกหก ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยในชั้นเรียนของคอปและคณะ (Souviney p. 37 ; Confrey. 1990) พบว่า การเปรียบเทียบนักเรียนในชั้นเรียนที่สอนแบบดั้งเดิม นักเรียนในชั้นเรียนที่สอนตามทฤษฎีสรรคนิยมพัฒนาความเข้าใจและมีหลักการที่ลึกซึ้งกว่าต่อใจความสำคัญทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน และมีแนวโน้มที่จะแก้ไขปัญหาที่ไม่ธรรมดาได้ถูกต้องมากกว่าและมีความกังวลเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์น้อยกว่า

เพียซซา (Piazza. 1995 : 3403-A) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพสำรวจการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม พบว่า การสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ดีขึ้น ช่วยให้ครูผู้สอนได้พัฒนาการสอนของตนเอง

ไซมอน (Simon. 1995 : 114 - 145) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงวิธีการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม พบว่า รูปแบบของการสอนมีพื้นฐานมาจากผู้สนใจแนวทางตามทฤษฎีสรรคนิยม ซึ่งต้องการให้ครูหรือผู้วิจัย ได้ค้นคว้าแนวทางเชิงสร้างสรรค์ความรู้ เพื่อการ

วิเคราะห์ข้อมูลนำไปสู่การพัฒนารูปแบบของการตัดสินใจของครูที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายทางคณิตศาสตร์ ศูนย์กลางของรูปแบบนี้ คือ ความตึงเครียดที่เกิดขึ้นระหว่างเป้าหมายของครูกับการเรียนรู้ของนักเรียน และความรับผิดชอบของครูต่อความรู้สึกและตอบสนองต่อความคิดทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เวด (Wade. 1995 : 3411-A) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาตามทฤษฎีสรรคนิยมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความเชื่อมั่นในตนเอง และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 17 คน ระยะเวลา 6 สัปดาห์สอนวันละ 3 ชั่วโมง 30 นาที ทุกวันผู้วิจัยได้ใช้สถิติ t-test เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใช้การวิจัยเชิงคุณภาพในการศึกษาเจตคติและความเชื่อในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสังเกตและสัมภาษณ์ ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยได้ทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนครั้งที่ 2 ได้ผลเช่นเดียวกับทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนครั้งแรก นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเรียนโดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา ตามทฤษฎีสรรคนิยมมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า เจตคติและความเชื่อมั่นในคนเองต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้น

บูลลอค (Bullock. 1996 : 611-A) ได้ศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิผลของการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ของครูคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา จากเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมดังกล่าวมีเจตคติในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์

อัลซัป (Alsup. 1996 : 3038-A) ได้ศึกษาผลของการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมของนักศึกษา ฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ภายใต้ทฤษฎีสรรคนิยมในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละพบว่า วิธีสอนภายใต้ทฤษฎีสรรคนิยมสามารถพัฒนาการเรียนเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ของนักศึกษาฝึกสอน ลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์และช่วยให้นักศึกษาฝึกสอนมีความมั่นใจที่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.2 งานวิจัยในประเทศ

ไพจิตร สดวกการ (2539 : 56) ได้ศึกษา ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งแบ่งตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง

และต่ำ พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 แต่ไม่พบความแตกต่าง และยังพบว่า การสอนด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับการสอนตามปกติไม่ก่อให้เกิดการความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำตามลำดับ

วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 : 68) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีสรรคนิยม ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับสอนตามคู่มือครู จากผลการศึกษาปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบทฤษฎีสรรคนิยมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พิศเพลิน ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2542 : 61) ได้ศึกษาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม จากผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยตามทฤษฎีสรรคนิยมทั้ง 4 ประการ คือ ปฏิสัมพันธ์ ประสบการณ์เดิม การกระทำ และการไตร่ตรอง เมื่อใช้ในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยการแบ่งการใช้เป็น 3 ระยะ ส่งผลให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเกิดความเข้าใจในเรื่องการจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด และการอนุรักษ์

จากผลการวิจัยพบว่า ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมและความสนใจในการเรียนรู้ มีแนวโน้มว่าเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีสรรคนิยม ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสนใจในการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ผู้วิจัยพิจารณาแล้วเห็นว่ารูปแบบการสอนของ ลุกค์ ฮอสลีย์และคณะ (Louck – Horsley and others) อันได้แก่ ขั้นชักชวน ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง ขั้นนำเสนอผลผลการศึกษาและแก้ปัญหา ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้ มีความเป็นไปได้ที่จะได้นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะออกแบบกิจกรรมการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม แบ่งเป็น 4 ขั้น ดังมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่กระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการ ความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็น

1.2 ขั้นสำรวจ / ค้นพบ/ สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียน

เกิดหรือสร้างมโนมติด้วยตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่นักเรียนได้รับ

1.3 ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solotions) เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอผลที่เกิดจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้น และนักเรียนอาจสนใจที่จะตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นก็ย้อนกลับไปขั้นที่ 2 ได้อีก เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

1.4 ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นที่หาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนมติและเกิดความสนใจในการเรียนหรือไม่ อย่างไร

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนดเนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง
3. การกำหนดแบบแผนการทดลอง
4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การกำหนดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้อง 350 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน 2 ห้อง ห้องละ 50 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมผู้วิจัยสุ่มห้องเรียนมา 2 ห้อง จาก 5 ห้องที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุม

2. การกำหนดเนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง

2.1 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) ของกระทรวงศึกษาธิการจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาและแผนการสอนออกเป็น 20 คาบดังนี้

1. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณการหาร	2 คาบ
2. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	4 คาบ

3. กำไร – ขาดทุน ลดราคา	6 คาบ
4. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ การซื้อ – ขาย	2 คาบ
5. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ 2 ชั้น	3 คาบ
6. หลักการคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี, มากกว่า 1 ปี และน้อยกว่า 1 ปี	3 คาบ
รวมทั้งสิ้น	20 คาบ

2.2 ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โดยกำหนดเวลาทำการทดลองกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที

3. กำหนดแบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้แบบแผนกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental design) ชนิด Solomon four group design ดังตารางแผนการวิจัย ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E1	T1	X	T2
C1	T1	~X	T2
E2		X	T2
C2		~X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง (Cluster random sampling)

E 1 , E 2 แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group) ซึ่งได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง

C 1, C 2 แทน กลุ่มควบคุม (Control Group) ซึ่งได้รับการสอนที่มิได้ใช้การสอนตามแนวทฤษฎีสรรคนิยม ซึ่งครูประจำวิชา (มิใช่ผู้วิจัย) เป็นผู้ดำเนินการสอนเอง

X แทน การจัดกระทำ (Treatment) คือการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีสรรคนิยม ซึ่งผู้วิจัยออกแบบและสอนด้วยตนเอง

~X แทน การจัดกระทำ (Treatment) คือการสอนที่มิใช่การสอนตามแนวทฤษฎีสรรคนิยมซึ่งครูประจำวิชาเป็นผู้สอน

T1 แทน การสอบก่อนการจัดกระทำการทดลอง (Pretest)

T2 แทน การสอบหลังการจัดกระทำการทดลอง (Posttest)

4. สร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

4.1.1 แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม

4.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ

4.1.3 แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

4.2 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

4.2.1 แผนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

1. ศึกษาเทคนิควิธีการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

2. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาคณิตศาสตร์

3. ดำเนินการเขียนแผนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่กระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็น

2. ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดหรือสร้างมโนมติด้วนตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่นักเรียนได้รับ

3. ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solutions) เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอผลที่เกิดจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้น และนักเรียนอาจสนใจที่จะตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นก็ย้อนกลับไปขั้นที่ 2 ได้อีก เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

4. ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นที่หาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนมติและเกิดความสนใจในการเรียนหรือไม่ อย่างไร

4. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน (อาจารย์ระดับอุดมศึกษาจำนวน 2 ท่าน และอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาจำนวน 3 ท่าน) ที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไปพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแผนการสอนที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล จำนวน 50 คน (จำนวน 1 ห้องเรียน) และปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้นไป

4.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของชวาล แพรัตกุล (2520 : 1-407)

2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ)

3. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหา และพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียน โดยยึดหลักการประเมินผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของวิลสัน (Wilson. 1971 : 643 – 685)

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตารางวิเคราะห์หลักสูตร จากนั้นนำไปให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ตรวจสอบแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลตรวจความถูกต้องและความเหมาะสม

5. นำแบบทดสอบที่ปรับประยุกต์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล และโรงเรียนวัดราชาธิวาส ที่เรียนเรื่องบทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) มาแล้วจำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

6. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน

7. เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

8. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.9323

4.2.3 แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะและขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามวัดความสนใจ

2. สร้างแบบสอบถามที่ใช้ที่ใช้มีลักษณะเป็นแบบ ลิเกิร์ตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 40 ข้อ จากนั้นนำไปให้

ประธานและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ตรวจสอบ และหลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ องค์ประกอบที่สำคัญที่ควรวัดรวมทั้งข้อบกพร่องอื่น ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

4. นำแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลมาหาอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้วิธีการของการแจกแจงแบบที (t-distribution) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 1.75 จำนวน 20 ข้อ

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมัน 0.7355

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มทดลอง 1 ห้องจาก 2 ห้อง และสุ่มกลุ่มควบคุม 1 ห้องจาก 2 ห้องมาทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองทั้ง 2 ห้องตามทฤษฎีสรรคนิยม ส่วนกลุ่มควบคุมอีก 2 ห้องนั้น ครูผู้สอนประจำห้องของโรงเรียนเป็นผู้สอน ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน คือกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที โดยมีลำดับขั้นการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังแสดงในตาราง 2

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Possttest) กับกลุ่มทดลอง 2 ห้อง และกลุ่มควบคุม 2 ห้อง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

4. ทำการทดสอบกลุ่มทดลอง 2 ห้อง ภายหลังจากการทำการทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ)

5. ตรวจผลการทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

ตาราง 2 ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม (กลุ่มทดลอง) และ ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ที่มิได้สอนตามทฤษฎีสรรคนิยม (กลุ่มควบคุม)

ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม	ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ที่มิได้สอนตามทฤษฎีสรรคนิยม (กลุ่มควบคุม)
1. ขั้นชักชวน (Invitation) 2. ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) 3. ขั้นนำเสนอผลการศึกษา และแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solutions) 4. ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้(Take Action)	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสอน 3. ขั้นสรุป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้มีดังนี้

ใช้โปรแกรม SPSS / PC^{+} (The Statistical Package of Social Science) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน
   1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean)
   1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
   2.1 ทดสอบสมมติฐานข้อ 1, 3 , 4 โดยใช้ t – test Dependent Samples
   2.2 ทดสอบสมมติฐานข้อ 2 , 5 ดังนี้

2.2.1 ถ้า Pretest ไม่แตกต่างกัน ทดสอบสมมติฐานข้อ 2 กับ ข้อ 5 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One Way ANOVA (Anaylsis of variance) ถ้าพบว่ามีนัยสำคัญ ให้ทดสอบเป็นรายคู่โดยใช้ Scheffe Method

2.2.2 ถ้า Pretest แตกต่างกันทดสอบสมมติฐาน ข้อ 2 กับข้อ 5 โดยใช้ One Way ANCOVA (One – Way Anaylsis of Covariance) โดยใช้คะแนน Pretest เป็นตัวแปรร่วม

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายในการทดลองเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\overline{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลอง
$\overline{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองครั้งที่ 1
$\overline{X}_3$	แทน	คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองครั้งที่ 2 (ทดสอบหลัง 2 สัปดาห์ หลังการสอบหลังเรียนครั้งที่ 1)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$S.D._1$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการทดลอง
$S.D._2$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังการทดลองครั้งที่ 1
$S.D._3$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังการทดลองครั้งที่ 2
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน
p	แทน	ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

1.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ค่าสถิติ	N	$\bar{X}_1$	S.D.$_1$	$\bar{X}_2$	S.D.$_2$	t
กลุ่มทดลอง 1	50	15.26	4.36	24.50	4.94	17.60**

** $p < .01$

จากตาราง 3 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมภายหลังการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (ข้อ 1)

1.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ค่าสถิติ	N	MIN	MAX	$\bar{X}$	S.D.	t
กลุ่มทดลอง 1	50	6	25	15.26	4.36	2.27
กลุ่มควบคุม 1	50	5	23	14.02	3.41	

จากตาราง 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มควบคุม 1 ไม่มีความแตกต่างกัน

ผู้วิจัยจึงนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองมาทดสอบโดยใช้สถิติ F-test แบบ one – way ANOVA ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ค่าสถิติ	N	MIN	MAX	$\bar{X}$	S.D.	F
กลุ่มทดลอง 1	50	13	30	24.50	4.94	
กลุ่มควบคุม 1	50	9	26	19.42	3.69	27.91**
กลุ่มทดลอง 2	50	15	29	22.38	3.97	
กลุ่มควบคุม 2	50	6	25	17.08	4.73	

** $p < .01$

จากตาราง 5 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนทั้ง 4 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเพื่อให้ทราบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ จึงได้ทำการทดสอบต่อโดยใช้ Scheffe Method

ตาราง 6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมเป็นรายคู่

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มควบคุม 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม 2
	$\bar{X}$	24.50	19.42	22.38	17.08
1.กลุ่มทดลอง 1	24.50	-	5.08 **	2.12	7.42**
2.กลุ่มควบคุม 1	19.42		-	2.96	2.34
3.กลุ่มทดลอง 2	22.38			-	5.30**
4.กลุ่มควบคุม 2	17.08				-

**$p < .01$

จากตาราง 6 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 แตกต่างจากกลุ่มควบคุม 1 และกลุ่มควบคุม 2 และกลุ่มทดลอง 2 แตกต่างจากกลุ่มควบคุม 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

2. การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

2.1 การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ค่าสถิติ	N	$\bar{X}_2$	$S.D._2$	$\bar{X}_3$	$S.D._3$	t
กลุ่มทดลอง 1	50	24.50	4.94	23.98	4.12	1.30
กลุ่มควบคุม 1	50	19.42	3.69	15.32	4.17	6.64*
กลุ่มทดลอง 2	50	22.38	3.97	21.04	5.26	1.78
กลุ่มควบคุม 2	50	17.08	4.73	15.60	4.71	2.01*

*p < .05

**p < .01

จากตาราง 7 แสดงว่า นักเรียนกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมมีความคงทนในการเรียนรู้ แต่คะแนนทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของนักเรียนกลุ่มควบคุม 1 กลุ่มควบคุม 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 นั่นคือ นักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

3.1 การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ค่าสถิติ	N	$\bar{X}_1$	S.D.$_1$	$\bar{X}_2$	S.D.$_2$	t
กลุ่มทดลอง 1	50	59.14	9.11	72.32	6.82	8.72**

**p < .01

จากตาราง 8 แสดงว่าความสนใจในการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมภายหลังการสอนมีความสนใจในการเรียนสูงกว่าก่อนการสอนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (ข้อ 5)

3.2 การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ค่าสถิติ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
กลุ่มทดลอง 1	50	59.14	9.11	1.34
กลุ่มควบคุม 1	50	63.40	11.21	

จากตาราง 9 พบว่า ความสนใจในการเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มควบคุม 1 ไม่มีความแตกต่างกัน

ผู้วิจัยจึงนำคะแนนความสนใจในการเรียนหลังการทดลองมาทดสอบโดยใช้สถิติ F- test ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 แสดงการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ค่าสถิติ	N	$\bar{X}$	S.D.	F
กลุ่มทดลอง 1	50	72.32	6.82	25.15**
กลุ่มทดลอง 2	50	69.04	9.12	
กลุ่มควบคุม 1	50	56.14	14.06	
กลุ่มควบคุม 2	50	61.74	9.69	

** P < .01

จากตาราง 10 แสดงว่า คะแนนความสนใจในการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนทั้ง 4 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเพื่อให้ทราบความแตกต่างของคะแนนความสนใจในการเรียนเป็นรายคู่ จึงได้ทำการทดลองต่อโดยใช้ Scheffe Method

ตาราง 11 การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมเป็นรายคู่

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มควบคุม 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม 2
	$\bar{X}$	72.32	56.14	69.04	61.74
1.กลุ่มทดลอง 1	72.32	-	16.18 **	3.28	10.58**
2.กลุ่มควบคุม 1	56.14		-	12.90**	5.60
3.กลุ่มทดลอง 2	69.04			-	7.30**
4.กลุ่มควบคุม 2	61.74				-

**p < .01

จากตาราง 11 แสดงว่าคะแนนความสนใจในการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง1 แตกต่างจากกลุ่มควบคุม 1 และกลุ่มควบคุม 2 และ กลุ่มทดลอง 2 แตกต่างจากกลุ่มควบคุม 1และกลุ่มควบคุม 2 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการวิจัย ได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

3. นักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม มีความคงทนในการเรียนรู้ส่วน

4. นักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมจะไม่มีความคงทนในการเรียนรู้

5. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม จะมีความสนใจในการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

6. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม จะมีคะแนนความสนใจในการเรียนสูงกว่าคะแนนความสนใจของนักเรียน ที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.1. กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน 2 ห้องเรียน ห้องละ 50 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยรับผิดชอบวิชาคณิตศาสตร์

1.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน 2 ห้องเรียน ห้องละ 50 คน ได้มาโดยสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling) 2 ห้องเรียน จาก 5 ห้องที่เหลือ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 แผนการสอนจำนวน 6 ชุด เวลา 20 คาบ โดยให้สอดคล้องกับคาบเวลาสอนของโรงเรียนเซนต์คาเบรียล

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.9323

2.3 แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียน ตามวิธีของลิเคอร์ท จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.7355

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน

3.2 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ตามทฤษฎีสรรค-นิยม จำนวน 20 คาบ ส่วนกลุ่มควบคุมอีก 2 กลุ่ม ครูผู้รับผิดชอบของโรงเรียนเซนต์คาเบรียลเป็นผู้สอน

3.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 (Post – test) กับนักเรียนกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

3.4 เว้นระยะห่าง 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1

3.5 นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนความคงทนในการเรียนและคะแนนความสนใจในการเรียนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติเพื่อการทดสอบสมมติฐานดังต่อไปนี้

1. ทดสอบสมมติฐานข้อ 1, 3, 4 โดยใช้ t – test Dependent Samples

2. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2, 5 ดังนี้

2.1 ถ้า Pretest ไม่แตกต่างกัน ทดสอบสมมติฐานข้อ 2 กับข้อ 5 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One Way ANOVA (Anaylsis of variance) ถ้าพบว่ามีนัยสำคัญ ให้ทดสอบเป็นรายคู่โดยใช้ Scheffe Method

2.2 ถ้า Pretest แตกต่างกันทดสอบสมมติฐานข้อ 2 กับข้อ 5 โดยใช้ One Way ANCOVA (One – Way Anaylsis of Covariance) โดยใช้คะแนน Pretest เป็นตัวแปรร่วม

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ภายหลังการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมและนักเรียนที่มิได้รับการสอนตาม

2. ทฤษฎีสรรคนิยมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการสอนไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง 4 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 2 กุล่ม มาวิเคราะห์เปรียบเทียบ ซึ่งพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ภายหลังการสอนแตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ซึ่งผลปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มแตกต่างกันกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมมีความคงทนในการเรียนรู้ส่วนนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมภายหลังการสอนมีความสนใจในการเรียนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมและนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมมีความสนใจในการเรียนก่อนการสอนไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำคะแนนความสนใจในการเรียนหลังการทดลอง 4 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์เปรียบเทียบ ซึ่งพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มมีคะแนนความสนใจในการเรียนภายหลังการสอนแตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ซึ่งผลปรากฏว่า คะแนนความสนใจทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มแตกต่างกับคะแนนความสนใจในการเรียนของกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมของกลุ่มทดลองสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง นักเรียนมีโอกาสได้ปฏิบัติ มีการบันทึกข้อมูล สรุปข้อเท็จจริงที่ค้นพบด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง สามารถถ่ายโยงการคิดและวิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์ส่วนตัวด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2542 : 1) ที่กล่าวว่า ทฤษฎีสรรคนิยมมีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง "ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตที่ได้รับ เพื่อค้นหาความจริง" และผลจากการปฏิบัติกิจกรรมในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นผลงานและความก้าวหน้า ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของพิศเพลิน ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2542 : 61) ที่พบว่า มโนมติทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมโดยให้เด็กได้มีการปฏิบัติกิจกรรมโดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการไตร่ตรองในการทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม

จากผลการทดลองจะเห็นว่า การสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นกว่าเดิมได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมแตกต่างจากนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ทั้งนี้เพราะนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมมีกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติแบบกลุ่มย่อยและรายบุคคล มีขั้นตอนนำเสนอข้อมูลของผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน มีการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน โดยครูเป็นผู้ชี้แนะเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนและถูกต้อง จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากกลุ่มของนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 : 68) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซึม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เหตุผลอีกประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม น่าจะมาจากการที่การสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมเป็นวิธีที่ส่งเสริมให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ได้มีการฝึกฝนการปฏิบัติจริงอย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถถ่ายโยงการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ พิศเพลิน ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2542 : 61) ที่พบว่า ปัจจัยตามทฤษฎีสรรคนิยมทั้ง 4 ประการคือ ปฏิสัมพันธ์ ประสบการณ์เดิม การกระทำและการไตร่ตรอง ส่งผลให้เด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์มีมโนมติทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มิได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีสรรคนิยม

จากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม มีอิสระในการคิด มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน จัดเป็นกิจกรรมการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดกลุ่มในการเรียนแต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มแบบคละความสามารถสูง – กลาง – ต่ำ ดังนั้นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะช่วยอธิบายให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำกว่าได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุทัย เพชรช่วย (2527 : 66 – 67) ที่พบว่า การจัดกลุ่มแบบคละความสามารถจะทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งสอนนักเรียนที่อ่อนกว่าสามารถกระทำได้ผลดี

3. จากผลการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมมีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมจะมีคะแนนภายหลังการสอนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกัน นั่นแสดงว่า เมื่อเว้นระยะหลังการสอบครั้งที่ 1 ไป 2 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบใหม่ในครั้งที่ 2 พบว่า นักเรียนสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาได้ดีเหมือนเดิม ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม เป็นวิธีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ที่เคยได้เรียนรู้และสามารถคงไว้ซึ่งประสบการณ์หรือความรู้ในช่วงเวลาหนึ่งซึ่งเป็นความคงทนในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่จำได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ อเนก กรีแสง (2522 : 98-109) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนจะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำได้ดี

ส่วนนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ นักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมจะมีคะแนนภายหลังการสอบครั้งที่ 1 และภายหลังการสอบครั้งที่ 2 แตกต่างกัน นั่นแสดงว่า เมื่อเว้นระยะ

หลังการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ห่างกัน 2 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนไม่สามารถนำความรู้หรือประสบการณ์ที่เคยได้รับไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการจำ

จากการทดลองจะเห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมจะมีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

4. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ของกลุ่มทดลองสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการคิดฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นสนใจการเรียนแล้วยังส่งผลให้เกิดแรงจูงใจที่เข้าร่วมกิจกรรมนั้นด้วยความเต็มใจอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับกมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 234) กล่าวว่า การพยายามให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด ทำให้นักเรียนได้พบกับความสำเร็จตรงกับความถนัดและความสามารถของนักเรียน จึงช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

5. ความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมแตกต่างจากนักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมจะมีคะแนนความสนใจสูงกว่านักเรียนที่มิได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม ทั้งนี้เพราะนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมมีการจัดกิจกรรมที่เหมาะกับสถานการณ์ของการเรียนเนื้อหานั้น ๆ มีการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย เกิดความเอาใจใส่และสนใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น ซึ่งการจัดในลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับแนวความคิดของ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535 : 34) ที่ว่า การจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนสนใจ ตื่นเต้น เกิดความพอใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากธรรมชาติของนักเรียนในวัยนี้มีความอยากรู้อยากเห็น อยากคิดค้นในสิ่งต่าง ๆ การจัดกิจกรรมนี้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการได้คิด ได้ทำ ได้ทราบผลของการปฏิบัติเป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้นนั่นเอง

จึงสรุปได้ว่าการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม สามารถพัฒนาความสนใจในการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน

1.1 ในการจัดกิจกรรมในการสอน บางเนื้อหาครูต้องตระหนักว่ารู้อะไรและยังไม่รู้อะไรเพื่อเอาสิ่งที่รู้มาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ซึ่งส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

1.2 การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมน่าจะพิสูจน์ในการพัฒนาการทางสังคม คุณธรรม จริยธรรม วินัย การยอมรับความคิดเห็นต่อผู้อื่น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

2.1 ควรจัดสรรเวลา หลักสูตร และตารางสอน โดยความเชื่อที่ว่า ต้องยืดเวลาในการสอนจาก 1 ชั่วโมงเป็น 2 ชั่วโมง

2.2 ควรสนับสนุนทุนในการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีสรรคนิยมให้แก่ครูผู้สอน

2.3 ระยะยาว ควรจัดหลักสูตรและแผนการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

การทำวิจัยครั้งนี้พบว่า การจัดสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยมได้ผลดีสามารถพัฒนาเด็กได้จริงภายหลังได้รับการสอน ดังนั้นควรทำวิจัยในลักษณะเดียวกันกับเนื้อหาและวิชาอื่นๆ และในระดับชั้นอื่นๆ บ้าง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. จิตวิทยาการศึกษา ฉบับปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.

_____. จิตวิทยาการศึกษา (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีราชา , 2528.

กฤษณา ศักดิ์ศรี. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา, 2530.

กระทรวงศึกษาธิการ, กรมศึกษาธิการ. หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.

กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. เอกสารประกอบการครูโรงเรียนเอกชนระดับประถมศึกษา เรื่อง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2536.

จรรยา เอี่ยมสะอาด. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนและโดยวิธีสอนแบบบรรยาย, ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2527, ถ่ายเอกสาร.

จรินทร์ สกุลถาวร. จิตวิทยาวัยรุ่นกับการศึกษา. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ม.ป.ป.

เฉิดศักดิ์ ชุมนุม. "นิรมิตรนิยม – ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน," ในคู่มือฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบหน่วยบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ กระทรวงศึกษาธิการ, 2540.

ชัยพร วิชาวุธ. ความจำของมนุษย์ (Human Memory). แผนวิชาจิตวิทยา คณะครุศาสาตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

_____. มูลสารจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2516.

ชะเอม ชวลิตชัยชาญ. การทดลองสอนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ และการหาร กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันโดยวิธีสอนแบบวรรณี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2530, อัดสำเนา.

เชนิสา ชื่นสุวรรณ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียนและความสนใจในวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell). กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2539, ถ่ายเอกสาร.

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สินภิบาล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2517.

บงกช สัปปพันธ์. การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการแสดงบทบาทสมมุติกับการทำกิจกรรมตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2529, ถ่ายเอกสาร.

ปฐมาพร อาสน์วิเชียร. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2541, อัดสำเนา.

ประณิตา อุทาน. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีสอนแบบ วรรณี กับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2532, อัดสำเนา.

ประสาท อิศรปรีดา. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : กราฟิคอาร์ต, 2522.

ปรีชา นิพนธ์พิทยา. รายงานการวิจัยการประเมินผลโครงการศรีพูนทรัพย์เสริมสมองคณิตศาสตร์สู่โอลิมปิค. นครปฐม : สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครปฐม, 2534.

ผ่องใส ห่อทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคลที่ทำงานเป็นคณะ กับการสอนแบบปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2538, อัดสำเนา.

พิศเพลิน ภิรมย์ไกรภักดิ์. การศึกษาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2542, อัดสำเนา.

ไพจิตร สดวกการ. ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2539, อัดสำเนา.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บพิธการพิมพ์, 2524.

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ 2540, อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

วรรณพิพา รอดแรงค้า. CONSTRUCTIVISM. (เอกสารประกอบการอบรม) กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.

วิชัย วงศ์ใหญ่. "การเรียนการสอนความคิดรวบยอดและหลักการ," วารสารวิจัยทาง การศึกษา. 19(3) : 18 – 32 ; กรกฎาคม – กันยายน. 2532.

วิชาการ, กรม. สรุปผลการประชุมปฏิบัติการผลการศึกษาวิเคราะห์และวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, อัดสำเนา. 2530.

วิโชติ พงษ์ศิริ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซึ่มด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2540, อัดสำเนา.

สาคร ธรรมศักดิ์. ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2541, อัดสำเนา.

สุชา จันทร์เอม และสุรางค์ จันทร์เอม. จิตวิทยาเด็ก. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร, 2516.

สุโท เจริญสุข. "ข้อคิดพัฒนาคนให้มีความรับผิดชอบ," แนะแนว. 96 : 45 –51; ธันวาคม 2527 – มกราคม 2528.

สุนทรินทร์ ธนโกไสย. จิตวิทยาแนะแนว. กรุงเทพฯ : เจริญกิจการพิมพ์, 2527.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. "เอกสารประกอบการอบรมครูโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในกรุงเทพมหานคร," การเสริมสร้างศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์. กรุงเทพ ฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2540.

_____. เอกสารการฝึกอบรม ทักษะ เทคนิค กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาคหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.

_____. ทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) เอกสารประกอบการอบรม. กรุงเทพฯ : ภาคหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.

สุปราณี ศรีใสคำ. การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษความรับผิดชอบและความสนใจในการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2531, อัดสำเนา.

สุนทรินทร์ ธนโกไสย. จิตวิทยาแนะแนว. กรุงเทพฯ : เจริญกิจการพิมพ์, 2527.

เสียง ชูสกุล. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูลและการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2525, ถ่ายเอกสาร.

สมจิตร ชิวปรีชา. "ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา," ประชาศึกษา. 26(4) : 28-32 ; มกราคม 2529.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. นวัตกรรมเพื่อการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2540, อัดสำเนา.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : 2538. อัดสำเนา.

เอนกกุล กรีแสง. จิตวิทยาการศึกษา. โครงการตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก : โรงพิมพ์พิฆเนศ, 2522.

อำไพทิพย์ ยกยิ่ง. การทดลองสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีสอนแบบอุปมาน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2530, อัดสำเนา.

Adams , Jack A. Human Memory. New York : McGraw – Hill Book Company. 1967.

Alsup, John Keough. "The Effect of Mathematics Instruction Based on Constructivism on Prospective Teachers' Conceptual Understanding, Anxiety, and Confidence," 1996.

Bell, F.H. Teaching and Learning Mathematics. Iowa : Dubuque Wm.C. Brown Company Publishers, 1981.

Bullock , Velma Lucille. "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. 1996.

Carpenter, Thomas P. and others. "Solving Verbal Problems : Results and Implications from National Assessment," Arithmetic Teacher. 28(1) : 8 –12; September, 1980.

Carroll, John B. "A Model of School Learning," Teachers College Record. 64 : 723 - 733 ; May. 1963.

Dewey, John. Dictionary of Education. New York : Philosophical Library, 1959.

Dickson, Linda., Brown Margaret and Gibson Olwen. Children Learning Mathematics ; A Teacher ' s Guide to Recent Research. Oxford : Holt, Rineheart and Winston, 1984.

Driscoll, Marey P. Psycology of Learning for Instruction. The United States of America : Allyn and Bacon. 1994.

Good, Carter Victor. Dictionary of Education. New York : McGraw – Hill Book.

Hamacheck, Don E. Encounters with the Self. 2nd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston. 1973.

Henderson, J. G. Reflective teaching : Becoming an inquiring educator. New York : Macmillan, 1992.

James, Glenn. And Robert C. James. Mathematics Dictionary. 4th ed. Van Nostrand Rienhold Company. 1976.

Krogh Suzanne Lowell. Educating Yong Children Infancy to Grade Three. New York : McGraw – Hill. 1994.

Lembke, Linda O. and Babara J. Reys. "The Development of Interaction between Instuitive and School Taught Ideas about Percent," Journal of Research in Mathematics Education. 25(3) : 237 – 239 ; October, 1994.

Maddox , Hary. How to Study. London : Wyman, Ltd. 1963.

Martin A. Simon. "Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivism Perspective," Journal for Research in Mathematics Education. 26(2) : 114-145 ; 1995.

Musser, Gray L. and William F. Burger. Mathematics for Elementary Teachers. New York : Macmillan College Publishing Company. 1994.

Nunnally , Jum C. Test and Measurement. New York : McGraw – Hill. 1970.

Page, G. Terry and J.B. Thomas. International Dictionary of Education. London : Kogan Page.1997.

Piazza, Jenny Ann. "An Inquiry into the Mathematics Culture of a Primary Constructivist Classroom : An Ethnographic Description," Dissertation Abstracts International. 55(11) 3403 –A ; 1995.

Powell, Marvin. The Psychology of Adolescence. New York : Bobbs Merrill. 1963.

Souviney, Randall J. Learning to Teach Mathematics. 2nd ed, New York : Macmillan Publishing Company. 1994.

Thorndike, Robert L. and Hagen Elizabeth. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 3rd ed. New York : John Willey, 1969.

Troutman and Lichtenberg. Mathematics a Good Beginning. University of South Florida : Brooks / Cole Publishing Company : 25-27. 1995.

Von Glasersfeld, E. (1991). Introduction. in E. von Glasersfeld (ed.), Radical Constructivim in Mathematics Education, pp. xiii – xx. Dordrecht, The Natherland : Kluwer Academic.

Wade, Eileen Gray. "A Study of the Effects of a Constructivist – based Mathematics Problem Solving Instructional Program on the Attitudes, Self – Confidence, and Achievement of Post – fifth – grade Students," Dissertation Abstracts International. 55(11) : 3411 – A ; 1995.

Wilson, James W. "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Students Learning. Edited by Benjamin S. Bloom. New York : McGraw – Hill. 1971.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือเพื่อทำปริญญานิพนธ์

1. แผนการสอนตามแนวทฤษฎีสรรคนิยม

   ท่านที่ 1 อาจารย์บงกช สุขะจิระ
   หัวหน้างานวัดผล
   วิทยาลัยอาชีวะศึกษาเอี่ยมละออ
   กรุงเทพมหานคร

   ท่านที่ 2 อาจารย์สุจิตรา สุขุมานันท์
   อาจารย์ 3 โรงเรียนลำบุหรี่พวง
   กรุงเทพมหานคร

   ท่านที่ 3 อาจารย์ศักดา ทองหยัด
   โรงเรียนเซนต์คาเบรียล
   กรุงเทพมหานคร

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

   ท่านที่ 1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพินธุ์ ชูชม
   สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

   ท่านที่ 2 อาจารย์บงกช สุขะจิระ
   หัวหน้างานวัดผล
   วิทยาลัยอาชีวะศึกษาเอี่ยมละออ
   กรุงเทพมหานคร

   ท่านที่ 3 อาจารย์จุลทรรศน์ อัครธราดล
   โรงเรียนเซนต์คาเบรียล
   กรุงเทพมหานคร

3. แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ท่านที่ 1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพินธุ์ ชูชม
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ท่านที่ 2 อาจารย์บงกช สุขะจิระ
หัวหน้างานวัดผล
วิทยาลัยอาชีวะศึกษาเอี่ยมละออ
กรุงเทพมหานคร

ท่านที่ 3 อาจารย์จุลทรรศน์ อัครธราดล
โรงเรียนเซนต์คาเบรียล
กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

(ตัวอย่าง)

แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม

แผนการสอนที่ 1

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**
บทที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์
วันปฏิบัติการสอน..... **เวลา.....**
เนื้อหา โจทย์ปัญหาการคูณการหาร **จำนวน 2 คาบ**

มโนมติ การคิดคำนวณโจทย์ปัญหาการคูณการหาร จะเทียบหาจากราคาของ 1 หน่วย ก่อน แล้วจึงหาจำนวนที่ต้องการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำหาคำตอบได้
2. นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์และคิดหาคำตอบได้
3. นักเรียนสามารถคิดในใจหาคำตอบได้
4. นักเรียนสามารถแต่งโจทย์ปัญหาการคูณการหารที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้

สื่อการเรียนการสอน - ใบโฆษณาสินค้า , ใบงาน

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นชักชวน

1.1 ครูโชว์ใบโฆษณาสินค้าให้นักเรียนดู 1 แผ่น แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม
- บนใบโฆษณาสินค้านักเรียนเห็นสิ่งของแผนกใดบ้าง
- ถ้านักเรียนจะเป็นผู้ขายสินค้านักเรียนต้องการขายสิ่งของแผนกใด
- ให้นักเรียนที่ขายของแผนกเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน

2. ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คน มารับใบงาน

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกใบโฆษณาสินค้าที่กำหนดราคาขายมากกว่า 1 ชิ้น

2.3 ให้นักเรียนตัดรูปสินค้าที่กลุ่มต้องการเลือกปะติดลงในใบงาน

2.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกรายการต่างๆ ตามตารางลงในใบงานที่ 1.1

2.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมใบงานที่ 1.2

3. <u>ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา</u>

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คนเสนอวิธีการคิดหาราคาสินค้าต่อ 1 ชิ้น ที่กลุ่มได้หน้าชั้นเรียน

3.2 ครูคอยสรุปและช่วยเหลือถ้ากลุ่มเสนอการรายงานออกนอกประเด็น

4. <u>ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้</u>

4.1 ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1.2

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. สังเกตจากความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม
3. จากการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน
4. จากการตรวจใบงาน

ใบงานที่ 1.1

กิจกรรมกลุ่ม

เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร

<u>กิจกรรม</u> 1. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามตารางข้างล่างนี้

ที่	ภาพ	ราคาที่กำหนด (ในใบโฆษณาสินค้า)	ราคาสินค้า/1 ชิ้น	บอกวิธีการคิดหาราคาสินค้า / 1 ชิ้น (เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

สรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม

2. จากตารางนักเรียนพบว่า การหาราคาสินค้าต่อ 1 ชิ้น มีวิธีการคิดหาอย่างไรบ้าง (จงบอกเป็นข้อทีละขั้น) พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

   1. .....
   2. .....
   3. .....

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น.....

สมาชิก	ชื่อ-นามสกุล	เลขที่
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

ใบงานที่ 1.2

กิจกรรมรายบุคคล

เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนแต่ละคนทำ Minibook คนละ 1 เล่ม (นักเรียนเตรียมอุปกรณ์มาเองถ้ามี คนใดขาดให้มารับจากครู)
2. นำภาพสินค้าที่ตนเองสนใจ (อย่างน้อย 5 ภาพ) ปะติดลงใน Minibook
3. ให้เขียนโจทย์ปัญหาจากภาพ และแสดงวิธีทำโดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์

ส่วนประกอบ ของ Minibook

ปกนอก (แผ่นแรก)

โจทย์ปัญหาการคูณการหาร

ชื่อ ..... นามสกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

(แผ่นงานใบที่ 1 –5)

ภาพที่ตนเองสนใจ

โจทย์ .....

.....

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ ..... นามสกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น.....

แผนการสอนที่ 2

วิชาคณิตศาสตร์ **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**
บทที่ 13 เรื่องบทประยุกต์
วันปฏิบัติการสอน ..... **เวลา ..... น.**
เนื้อหา ความหมายของร้อยละ **จำนวน 4 คาบ**

มโนมติ จำนวนที่อยู่ในรูปของร้อยละเรื่องเปอร์เซ็นต์ หมายถึง การนำจำนวนต่างๆ เปรียบเทียบกับจำนวน 100 หรืออาจเขียนในรูปของเศษส่วนที่มีส่วนเป็น 100

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกความหมาย เมื่อกำหนดข้อความที่เกี่ยวกับร้อยละหรือเปอร์เซนต์ให้
2. นักเรียนสามารถเขียนข้อความที่เป็นร้อยละหรือเปอร์เซนต์ให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้

สื่อการเรียนการสอน ใบงาน, หนังสือในห้องสมุด, สลากหมู่หนังสือ

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นชักชวน

1.1 ครูโชว์ใบโฆษณาสินค้า ให้นักเรียนหาสัญลักษณ์ที่แทนร้อยละ
1.2 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่นักเรียนพบ
1.3 ครูให้นักเรียนจับสลากหมวดหมู่หนังสือคนละ 1 ใบ
1.4 นักเรียนที่ได้สลากหมู่เดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน
1.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คนรับใบงาน

2. ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง

2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงไปสำรวจหนังสือในห้องสมุด ตามหมู่หนังสือที่จับสลากได้แล้วบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมลงในใบงานที่ 2.1

3. <u>ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา</u>

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คนนำเสนอจำนวนหนังสือที่นับได้ในห้องสมุด

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอจำนวนหนังสือที่นับได้ในรูปร้อยละ

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มมีวิธีการคิดจำนวนหนังสือที่นับได้ในรูปร้อยละได้อย่างไร จงสรุปและบอกวิธีการนำจำนวนหนังสือที่กลุ่มนับได้ในรูปร้อยละ

4. <u>ขั้นประยุกต์นำไปใช้</u>

4.1 นักเรียนแต่ละคนนำใบงานที่ 2.2 แบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ และข้อ 2

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. สังเกตจากความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม
3. สังเกตจากการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน
4. จากการตรวจผลงาน

ใบงานที่ 2.1

กิจกรรมกลุ่ม

<u>เนื้อหา</u> ความหมายของร้อยละ

<u>กิจกรรม</u> I ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันสำรวจหนังสือภายในห้องสมุดตามหมวดหมู่ที่กลุ่มได้รับคำสั่ง แล้วบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมลงในใบงานตามตารางข้างล่างนี้ (ปฏิบัติกิจกรรมนี้ภายในเวลา 30 นาที)

สำรวจหนังสือ ประเภท	จำนวนทั้งหมด (เล่ม)	ขนาดเล็ก (เล่ม)	ขนาดกลาง (เล่ม)	ขนาดใหญ่ (เล่ม)
1.				
2.				
หมายเหตุ		14x21 ซม.	18x16 ซม.	21x30 ซม.

II ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (จงเติมคำลงในช่องว่าง)

1. หนังสือที่กลุ่มไปสำรวจเป็นหนังสือประเภทใด.....
2. จำนวนของหนังสือที่สำรวจได้มีกี่เล่ม.....
3. จำนวนหนังสือขนาดเล็กมีกี่เล่ม.....
4. จำนวนหนังสือขนาดกลางมีกี่เล่ม.....
5. จำนวนหนังสือขนาดใหญ่มีกี่เล่ม.....
6. จำนวนหนังสือขนาดเล็กคิดเป็นเศษส่วนเท่าไร ของหนังสือทั้งหมด
   .....
7. จำนวนหนังสือขนาดกลางคิดเป็นเศษส่วนเท่าไร ของหนังสือทั้งหมด
   .....
8. จำนวนหนังสือขนาดใหญ่คิดเป็นเศษส่วนเท่าไร ของหนังสือทั้งหมด
   .....

9. จำนวนหนังสือแต่ละขนาดที่ได้สามารถนำมาทำให้มีส่วนเท่ากับ 100 ได้ค่าเป็นเท่าไรบ้าง

   หนังสือขนาดเล็ก = ...

   หนังสือขนาดกลาง = ...

   หนังสือขนาดใหญ่ = ...

10. จำนวนของเศษส่วนที่มีส่วนเป็น 100 สามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้อย่างไร หรือ

11. จำนวนหนังสือแต่ละขนาดสามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปร้อยละของหนังสือที่สำรวจได้ว่าอย่างไร

    EX. หนังสือที่นับได้ 20 เล่ม จากหนังสือทั้งหมด 80 เล่ม

    คิดเป็นร้อยละ 20 X 100 = ร้อยละ 25 หรือ 25% ของหนังสือทั้งหมด

    หนังสือขนาดเล็ก = ...

    หนังสือขนาดกลาง = ...

    หนังสือขนาดใหญ่ = ...

สรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม

จากการสำรวจหนังสือแต่ละหมวดหมู่ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดว่า จำนวนหนังสือที่นักเรียนสำรวจให้สามารถนำมาเขียนเป็นรูปร้อยละได้เลยหรือไม่

ตอบ.....

- ถ้าไม่ได้ต้องทำอย่างไร

ตอบ.....

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

สมาชิก	ชื่อ – นามสกุล	เลขที่
1.	.....	.....
2.	.....	.....
3.	.....	.....
4.	.....	.....
5.	.....	.....

ใบงานที่ 2.2

กิจกรรมรายบุคคล

<u>เนื้อหา</u> ความหมายของร้อยละ

กิจกรรม I จงบอกความหมายของข้อความต่อไปนี้

1. มีหนังสือเบ็ดเตล็ด 40 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนทั้งหมด
   หมายความว่า.....
2. มีชาวจีน 30% ของพลเมืองทั้งประเทศ
   หมายความว่า.....
3. มีคนเดินทางโดยใช้รถไฟลอยฟ้า 1% ของคนทั้งกรุงเทพฯ
   หมายความว่า.....
4. มีนักเรียนใส่นาฬิกาข้อมือร้อยละ 60 ของทั้งหมด
   หมายความว่า.....
5. พ่อค้ามีกำไร 30% ของราคาทุน
   หมายความว่า.....
6. แม่ค้าลดราคา 20% ของราคาที่ปิดขาย
   หมายความว่า.....

<u>กิจกรรมที่</u> II ให้นักเรียนคิดและเขียนข้อความดั่งกิจกรรมที่ 1 พร้อมทั้งเขียนความหมาย มาคนละ 3 ข้อความ

1. .....
   ความหมาย.....
2. .....
   ความหมาย.....
3. .....
   ความหมาย.....

ชื่อ – นามสกุล เลขที่ ชั้น .....

แผนการสอนที่ 3

วิชาคณิตศาสตร์ **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

บทที่ 13 เรื่องบทประยุกต์

วันปฏิบัติการสอน..... **เวลา ..... น.**

เนื้อหา โจทย์ปัญหาการหาค่าของร้อยละหรือเปอร์เซนต์

มโนมติ โจทย์ปัญหาการหาค่าของร้อยละ เป็นโจทย์ปัญหาที่มีสิ่งที่กำหนดจำนวนหนึ่งให้เป็น 100 แต่มักใช้คำว่า ร้อยละหรือเปอร์เซนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีร้อยละของจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาค่าของร้อยละนั้นได้

สื่อ ใบโฆษณาสินค้า, ใบงาน, บัตรเศษส่วน, บัตรร้อยละ, บัตรทศนิยม

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นชักชวน

1.1 ครูแจกบัตรเศษส่วน $\boxed{\frac{2}{100}}$ บัตรทศนิยม $\boxed{0.02}$ และบัตรร้อยละ (หรือ %) $\boxed{0.02\%}$ ให้นักเรียนทุกคน

1.2 ให้นักเรียนทุกคนเล่นเกม "กุล่มฉันอยู่ไหน" (หาบัตรที่มีค่าเท่ากับบัตรของตนเอง)

1.3 บัตรที่มีค่าเท่ากันอยู่กลุ่มเดียวกัน

2. ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง

1.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับซองกิจกรรมจากครูและให้ร่วมมือกันศึกษาใบงานนั้นๆ แล้วปฏิบัติเรียงตามกิจกรรม 1 –2 และ 3 เป็นขั้นๆ ก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมครูแนะนำวิธีการทำกิจกรรม และคอยดูแลกลุ่มที่มีปัญหาในการทำงาน กลุ่มใดไม่มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมก็คอยตักเตือน

3. <u>ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา</u>

1.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คน เสนอวิธีการหาราคากำไร , ขาดทุน , ลดราคาที่กำหนดอยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ พร้อมยกตัวอย่างให้ชัดเจน

1.2 ครูคอยตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ และร่วมกันสรุปอีกครั้งหนึ่งเมื่อนักเรียนเสนอการรายงานเสร็จแล้ว

4. **<u>ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้</u>**

4.1 ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 3.1 , 3.2 , 3.3 , 3.4

4.2 ครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนและยังไม่เข้าใจ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. สังเกตจากความร่วมมือในการทำงาน
3. สังเกตจากการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน
4. จากการตรวจใบงาน

ใบงานที่ 3.1

กิจกรรมกลุ่ม

<u>เนื้อหา</u> โจทย์ปัญหาการหาค่าของร้อยละ

กิจกรรม 1. ให้นักเรียนศึกษาใบโฆษณาสินค้าที่ครูแจกให้แล้วบันทึกผลตามรายการลงในตารางข้างล่างนี้

ข้อที่	ภาพ	ชื่อสินค้า	ราคาที่ซื้อมา (ทุน)	ราคากำไรที่ต้องการ(ร้อยละ หรือ %)	แปลง %ให้เป็นร้อยละ	วิธีคิดราคากำไรที่ต้องการ (เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์)	ราคากำไร (บาท)
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

ใบงานที่ 3.2

<u>เนื้อหา</u> โจทย์ปัญหาการหาค่าของร้อยละหรือเปอร์เซนต์

ห้างสรรพสินค้าตั้งฮั่วเส็งลงทุนซื้อสินค้าตามรายการข้างล่างนี้ และต้องการขายสินค้าแต่ละชนิดในแต่ละแผนกโดยให้มีกำไรดังนี้

แผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า	40%	แผนกเครื่องสำอางค์	35%
ซุปเปอร์มาร์เก็ต	10%	แผนกเครื่องเขียน	25%
แผนกเสื้อผ้า	50%	แผนกเด็กอ่อน	30%
แผนกรองเท้า	20%	แผนกเครื่องนอน	45%

ภาพสินค้าชนิดต่างๆ

ใบงานที่ 3.3

กิจกรรมกลุ่ม

เนื้อหา โจทย์ปัญหาการหาค่าของร้อยละ

กิจกรรม 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกสินค้าจากใบโฆษณาที่กลุ่มต้องการ นำมาตัดแปะลงในใบงานที่ครูแจกให้แล้วช่วยกันคิดหาคำตอบตามรายการตารางข้างล่างนี้ (ปฏิบัติให้ได้สินค้ากลุ่มละ 10 ชนิดโดยที่ต้องเป็นสินค้าที่อยู่ในแผนกเดียวกัน)

ที่	ภาพ	ชื่อสินค้า	ราคาที่ติดไว้	ราคาลด (10%)	แปลงให้เป็นร้อยละ	วิธีคิดราคาลด (เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์)	ราคาที่ได้ลด (บาท)
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

ใบงานที่ 3.4

กิจกรรมกลุ่ม

เนื้อหา โจทย์ปัญหาการหาค่าของร้อยละ

กิจกรรม 3. ให้นักเรียนช่วยกันคิดสร้างตารางให้มีรูปแบบตารางดังตัวอย่างตารางข้างล่างนี้ มากลุ่มละ 1 ตาราง โดยให้กลุ่มช่วยกันคิดชื่อสินค้าและกำหนดต้นทุน เปอร์เซ็นต์ที่กลุ่มตกลงขายสินค้าขาดทุน (กำหนดร้อยละที่ขาดทุนเอง) แล้วช่วยกันคิดหารายการที่เหลือลงในตาราง

ที่	ชื่อสินค้า	ต้นทุน	ขาดทุน (%)	แปลงเศษส่วน % ให้เป็น	วิธีคิดราคาขาดทุน (เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์)	ราคาขาดทุน (บาท)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

สรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม

1. จากกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติในใบงานที่ 3.1, 3.2, 3.3 และใบงานที่ 3.4 ตารางที่ 1 และตารางที่ 2 นักเรียนมีวิธีการคิดหาราคากำไรและขาดทุนได้อย่างไร

(จงบอกเป็นข้อๆ ทีละขั้น)

1. .....(แปลง % ให้เป็นเศษส่วนโดยเทียบจาก 100)
2. .....(นำเศษส่วนมาคิดคูณกับราคาต้นทุน)
3. ..... (คำนวณหาผลลัพท์)

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแต่งโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยให้เกี่ยวข้องกับการหาค่าของร้อยละของกำไร ขาดทุนและลดราคา มาอย่างละ 1 ข้อ (ดังกิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 2) รวมกลุ่มละ 3 ข้อ

1. โจทย์.....
   .....
   วิธีทำ
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

2. โจทย์.....
   .....
   วิธีทำ
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

3. <u>โจทย์</u>.....

.....

<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น.....

สมาชิก ชื่อ – นามสกุล เลขที่

1. _____.
2. _____.
3. _____.
4. _____.
5. _____.

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ) จำนวน 30 ข้อ เวลา 50 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบ มีคำถามทั้งหมด 30 ข้อ ให้เวลาทำ 50 นาที
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ ก, ข, ค หรือ ง ที่ให้ไว้เมื่อเลือกคำตอบใดให้ทำเครื่องหมาย X ในช่อง ที่ตรงกับตัวอักษรนั้น ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างการตอบข้อ ก ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00	X			

ถ้านักเรียน X ตอบแล้วต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดขวางทับเครื่องหมาย X เดิมก่อน แล้วจึง X คำตอบใหม่

ตัวอย่าง การเปลี่ยนคำตอบใหม่ จากข้อ ก ไปเป็นข้อ ค ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00	X		X	

3. ถ้าพบว่าข้อใดยากให้เว้นไว้ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำข้อที่เว้นไว้
4. จงระวัง X ให้ตรงกับข้อที่ต้องการตอบเสมอ
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

1. เลี้ยงห่านไว้ 150 ตัว เป็นห่านตัวเมียร้อยละ 80 ของห่านทั้งหมด มีห่านตัวผู้กี่ตัว

   ก. 53 ตัว ข. 30 ตัว

   ค. 120 ตัว ง. 188 ตัว

2. รัตนโชติขายจักรยานราคา 1,400 บาท เสียค่านายหน้า 7% ของราคาขาย เขาเสียค่านายหน้าเท่าไร

   ก. 0.5 บาท ข. 6.64 บาท

   ค. 98 บาท ง. 200 บาท

3. ส้มในกระจาดหนึ่ง 500 ผล เน่าร้อยละ 5 ของส้มทั้งหมด ในกระจาดใบนี้จะมีส้มที่ไม่เน่ากี่ผล

ก. 1 ผล ข. 25 ผล

ค. 100 ผล ง. 475 ผล

4. คะแนนเต็มวิชาคณิตศาสตร์ 140 คะแนน ทัศไนยสอบได้ 98 คะแนน ทัศไนยสอบได้ร้อยละเท่าไร

ก. ร้อยละ 30 ข. ร้อยละ 70

ค. ร้อยละ 137.2 ง. ร้อยละ 142.8

5. ข้าวเปลือก 300 กิโลกรัม สีเป็นข้าวสารได้ 225 กิโลกรัม ข้าวสารที่สีได้คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 1.33 % ข. 25 %

ค. 75 % ง. 675 %

6. ซื้อโต๊ะมาราคา 800 บาท ขายไปขาดทุน 4% ขายโต๊ะราคาเท่าไร

ก. 32 บาท ข. 768 บาท

ค. 796 บาท ง. 6,368 บาท

7. ซื้อนาฬิการาคา 2,600 บาท จะต้องขายเท่าไรจึงจะได้กำไร 6 เปอร์เซ็นต์

ก. 156 บาท ข. 2,452.80 บาท

ค. 2,756 บาท ง. 15,600 บาท

8. ขายวิดีโอราคา 6,500 บาท ขาดทุน 1,950 บาท ขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 30% ข. 68.50 %

ค. 333.30 % ง. 126,750%

9. ขายเก้าอี้ราคา 318 บาท ได้กำไร 6% จงหาราคาทุนของเก้าอี้

ก. 190.80 บาท ข. 298.90 บาท

ค. 300 บาท ง. 337.08 บาท

10. ติดราคาขายจักรยานไว้ 2,500 บาท ลดให้ 5% ขายจักรยานเป็นเงินเท่าไร

ก. 125 บาท ข. 500 บาท

ค. 2,375 บาท ง. 2,495 บาท

11. ติดราคาขายกระเป๋าไว้ 6,500 บาท ลดให้ 1,625 บาท ลดให้กี่เปอร์เซ็นต์

ก. 25% ข. 75%

ค. 4,875% ง. 105,625%

12. ดำรงศักดิ์ขายกระเป๋าใบหนึ่งไปราคา 360 บาท ปรากฏว่าได้กำไร 20% อยากทราบว่าดำรงศักดิ์ซื้อมาราคาเท่าใด

ก. 354.50 บาท ข. 300 บาท

ค. 288 บาท ง. 60 บาท

13. แบงค์ขายเงาะได้เงิน 243 บาท ขาดทุน 25% อยากทราบว่าแบงค์ลงทุนซื้อเงาะมาเท่าใด

ก. 546.75 บาท ข. 425.25 บาท

ค. 324 บาท ง. 304.75 บาท

14. เดชพลขายรองเท้า 300 บาท ได้กำไร 6.5% เดชพลซื้อรองเท้ามาราคาเท่าใด

ก. 283.50 บาท ข. 271.70 บาท

ค. 281.70 บาท ง. 293.50 บาท

15. รุ่งโรจน์ซื้อเสื้อ 200 บาท ขายให้จิตติวีได้กำไร 5% จิตติวีขายต่อให้ธนากรได้กำไร 10% ธนากรซื้อเสื้อราคาเท่าไร

ก. 210 บาท ข. 220 บาท

ค. 221 บาท ง. 231 บาท

16. แบงค์ซื้อนาฬิกาเรือนหนึ่งราคา 1,500 บาท แล้วขายให้บอยไปขาดทุน 5% บอยนำไปขายต่อได้กำไร 20% บอยขายนาฬิกาไปราคาเท่าไร

ก. 1,500 บาท ข. 1,710 บาท

ค. 1,890 บาท ง. 6,000 บาท

17. ชานนท์ ซื้อหม้อหุงข้าวราคา 1,600 บาท ขายให้พิชญุตช์ได้กำไร 5% พิชญุตช์ขายต่อขาดทุน 5% พิชญุตช์ขายหม้อหุงข้าวไปราคาเท่าไร

ก. 400 บาท ข. 1,596 บาท

ค. 1,600 บาท ง. 1,680 บาท

18. จารุณีขายนาฬิกาให้เนาวรัตน์ ขาดทุน 10% เนาวรัตน์ขายต่อให้พิสมัยได้กำไร 5% ถ้าพิสมัยซื้อไว้ด้วยราคา 189 บาท จารุณีซื้อนาฬิกามาราคาเท่าไร

ก. 178.60 บาท ข. 198.50 บาท

ค. 200 บาท ง. 378 บาท

19. ปุ้มขายต่างหูให้หน่อยขาดทุน 20% หน่อยขายต่อให้หนิงขาดทุน 5% หนิงซื้อไว้ราคา 114 บาท ปุ้มซื้อมาราคาเท่าไร

ก. 114 บาท ข. 143.60 บาท

ค. 150 บาท ง. 456 บาท

20. ลีฟขายรองเท้าให้ออย ขาดทุน 10% ออยขายให้โจได้กำไร 10% โจซื้อไว้ราคา 594 บาท ลีฟซื้อรองเท้าราคาเท่าไร

ก. 588.10 บาท ข. 594 บาท

ค. 600 บาท ง. 653.40 บาท

21. นุจรีขายเสื้อกันหนาวให้มะลิ ได้กำไร 5% มะลิขายต่อให้พัชรี ขาดทุน 10% ถ้าพัชรีซื้อไว้ราคา 567 บาท นุจรีซื้อเสื้อกันหนาวมาราคาเท่าไร

ก. 535.80 บาท ข. 595.40 บาท

ค. 600 บาท ง. 1,134 บาท

22. ขายไก่ 220 บาท ได้กำไร 10% ต้องการกำไร 20% ขายกี่บาท

ก. 240 บาท ข. 242 บาท

ค. 290.40 บาท ง. 440 บาท

23. ถ้าขายรองเท้าในราคา 285 บาท จะขาดทุน 5% ถ้าต้องการกำไร 15% ต้องขายราคาเท่าไร

ก. 213.70 บาท ข. 311.30 บาท

ค. 345 บาท ง. 855 บาท

24. ป้อมขายกระติกน้ำร้อน 850 บาท ขาดทุน 15% ถ้าต้องการกำไร 5% จะต้องขายในราคาเท่าไร

ก. 637.50 บาท ข. 758.60 บาท

ค. 1,050 บาท ง. 2,550 บาท

25. ซื้อจักรยาน 1,200 บาท ติดราคาขายต้องการกำไร 20% ลดให้ 10% ของราคาที่ติดไว้ขาย จริงราคาเท่าไร

ก. 240 บาท ข. 600 บาท

ค. 1,296 บาท ง. 1,584 บาท

26. ปิยะกู้เงินธนาคาร 14,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 15% ต่อปี ในเวลา 1 ปี ปิยะต้องเสียดอกเบี้ยเท่าไร

ก. 93.30 บาท ข. 210 บาท

ค. 575.30 บาท ง. 2,100 บาท

27. ภูริฝากเงิน 6,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12 ต่อปี เมื่อครบปีจะได้เงินรวมเท่าไร

ก. 500 บาท ข. 720 บาท

ค. 6,720 บาท ง. 72,000 บาท

28. กู้เงินสหกรณ์ 2,000 บาท เสียดอกเบี้ยอัตราร้อยละ 15 ต่อปี ถ้ากู้เงิน 219 วัน จะส่งทั้งเงินต้น และดอกเบี้ยรวมเป็นเงินเท่าไร

ก. 300 บาท ข. 2,180 บาท

ค. 2,300 บาท ง. 29,200 บาท

29. มานิตย์ฝากเงิน 8,000 บาท เป็นเวลา 73 วัน อัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี มานิตย์จะได้เงินรวมเท่าไร

ก. 192 บาท ข. 960 บาท

ค. 1,315 บาท ง. 8,192 บาท

30. สาธรกู้เงินธนาคาร 20,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยร้อยละ 16 ต่อปี ถ้ากู้เงิน 146 วัน จะส่งทั้งเงินต้นและดอกเบี้ยรวมเป็นเงินเท่าไร

ก. 3,200 บาท ข. 21,280 บาท

ค. 23,200 บาท ง. 182,500 บาท

แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นการถามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้เคยเรียนผ่านมาแล้ว
2. คำตอบของนักเรียนในแบบสอบถามนี้ไม่มีกรประเมินว่าถูกหรือผิด เพราะความคิดเห็นหรือความรู้สึกของแต่ละคนไม่เหมือนกัน สิ่งที่สำคัญก็คือขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด
3. แบบสอบถามฉบับนี้ไม่ต้องการทราบว่าใครคือผู้ตอบ คำตอบของนักเรียนจึงไม่มีผลกระทบต่อนักเรียน ฉะนั้นขอให้นักเรียนตอบอย่างสบายใจ ผลจากการสอบถามครั้งนี้จะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
4. วิธีตอบแบบสอบถาม กระทำดังนี้คือ นักเรียนอ่านข้อความในช่องซ้ายมืออย่างละเอียดแล้วเขียนเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น					
2. ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านคณิตศาสตร์					
3. ข้าพเจ้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความตั้งใจ					
4. เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้านำอุปกรณ์การเรียนมาครบ					
5. ข้าพเจ้าชอบฟังคำอธิบายของครูในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์					
6. ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์					
7. ข้าพเจ้าชอบตอบคำถามในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์					

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
8. ข้าพเจ้าปฏิบัติตามข้อตกลงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเคร่งครัด					
9. ข้าพเจ้าทำงานวิชาคณิตศาสตร์ เสร็จทันเวลา					
10. ข้าพเจ้าให้เวลากับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
11. ข้าพเจ้าตรวจทานงานที่ทำเสร็จในวิชาคณิต-ศาสตร์					
12. ข้าพเจ้ามักชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ส่งก่อนเพื่อน					
13. ข้าพเจ้าสนใจทำงานกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเต็มใจ					
14. ข้าพเจ้ามักชอบหาแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างจากบทเรียนมาทำ					
15. ข้าพเจ้าชอบให้ครูจัดทำกิจกรรมในชั่วโมงการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
16. ข้าพเจ้าไม่พอใจเมื่อเพื่อนๆ คุยกันในเวลาเรียนคณิตศาสตร์					
17. เมื่อมีข้อผิดพลาดในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะรีบนำมาแก้ไขให้เสร็จก่อนวิชาอื่น					
18. วันใดครูให้การบ้านวิชาคณิตศาสตร์มาก ทำให้เบื่อวิชาคณิตศาสตร์ และไม่อยากเรียน					
19. ข้าพเจ้าชอบคิดแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบโจทย์คณิตศาสตร์					
20. ข้าพเจ้ามักนำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจไปคิดต่อนอกเวลาเรียน					

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์แบบทดสอบ

ตาราง 12 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ (โจทย์ปัญหาร้อยละ)

ข้อที่	P	R	ข้อที่	P	R
1	0.90	.18	26	0.53	.40
2	0.85	.29	27	0.40	.29
3	0.88	.14	28	0.50	.62
4	0.37	.22	29	0.57	.48
5	0.61	.62	30	0.55	.59
6	0.57	.85	31	0.62	.59
7	0.50	.92	32	0.68	.48
8	0.48	.74	33	0.51	.14
9	0.62	.74	34	0.55	.66
10	0.70	.59	35	0.40	.29
11	0.55	.59	36	0.44	.37
12	0.83	.25	37	0.16	.33
13	0.70	.44	38	0.29	.00
14	0.90	.18	39	0.25	.14
15	0.62	.74	40	0.51	.66
16	0.62	.51	41	0.11	.14
17	0.64	.70	42	0.09	.03
18	0.51	.66	43	0.62	.66
19	0.57	.85	44	0.51	.59
20	0.55	.74	45	0.59	.59
21	0.51	.88	46	0.64	.55
22	0.51	.88	47	0.57	.85
23	0.51	.51	48	0.59	.66
24	0.38	.62	49	0.55	.66
25	0.25	.07	50	0.50	.55

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.9323

ตาราง 13 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก t	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก t
1	2.84	26	3.25
2	3.72	27	5.38
3	3.85	28	5.21
4	2.72	29	2.90
5	1.57	30	-1.69
6	3.65	31	3.91
7	3.90	32	1.91
8	3.47	33	-1.00
9	4.74	34	3.63
10	3.61	35	2.06
11	2.41	36	5.34
12	1.90	37	3.25
13	-0.96	38	3.05
14	5.42	39	4.47
15	4.25	40	4.48
16	4.53	41	2.93
17	2.22	42	2.50
18	3.72	43	1.97
19	3.00	44	2.95
20	3.58	45	2.46
21	-1.28		
22	-1.98		
23	0.00		
24	-1.69		
25	-1.77		

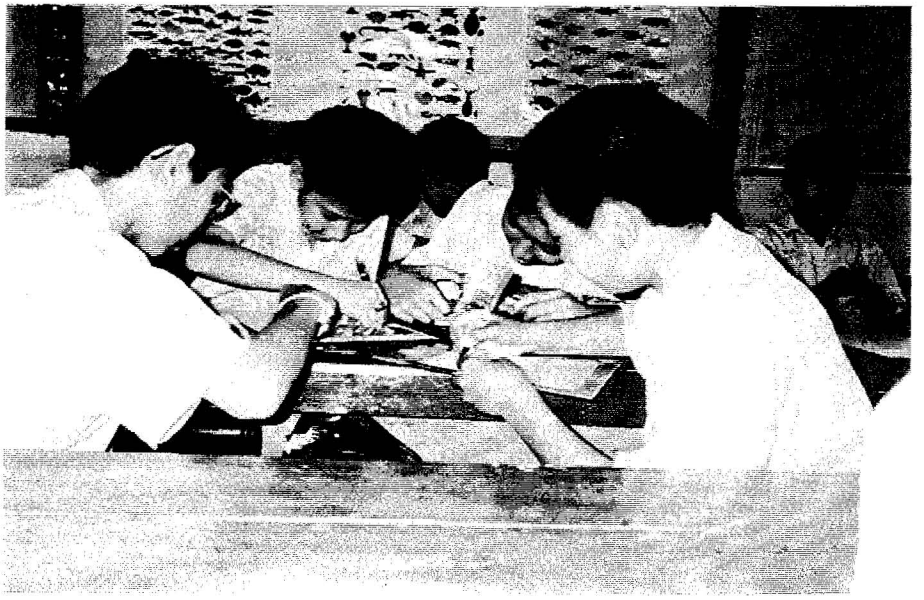
การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7355

ภาคผนวก จ
ประมวลภาพขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรรคนิยม

การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม



ครูคอยชี้แนะและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนที่ไม่เข้าใจ

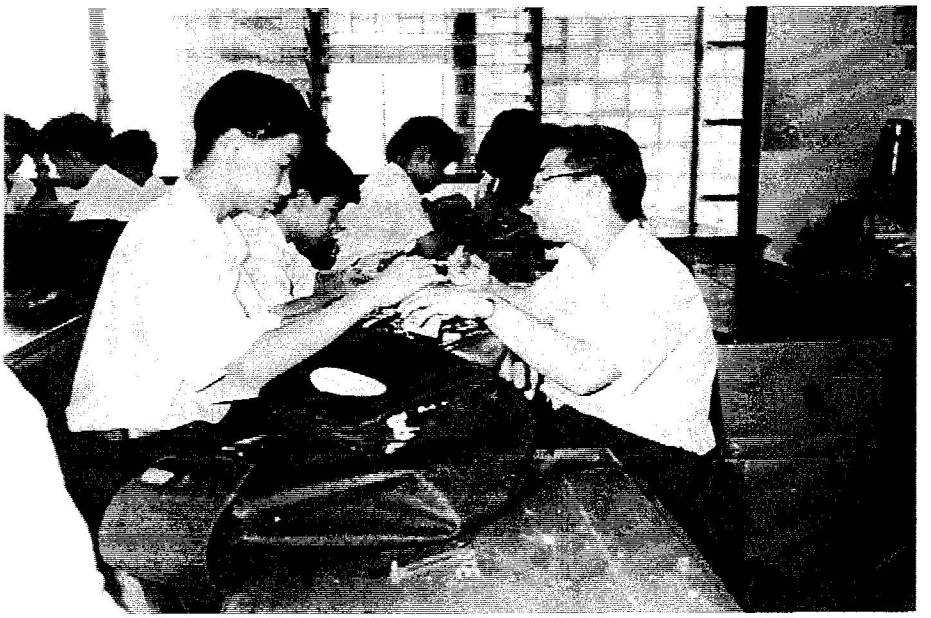


นักเรียนร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น
และสนใจทำงานด้วยความตั้งใจ

ภาพบรรยากาศในการปฏิบัติงานกลุ่ม



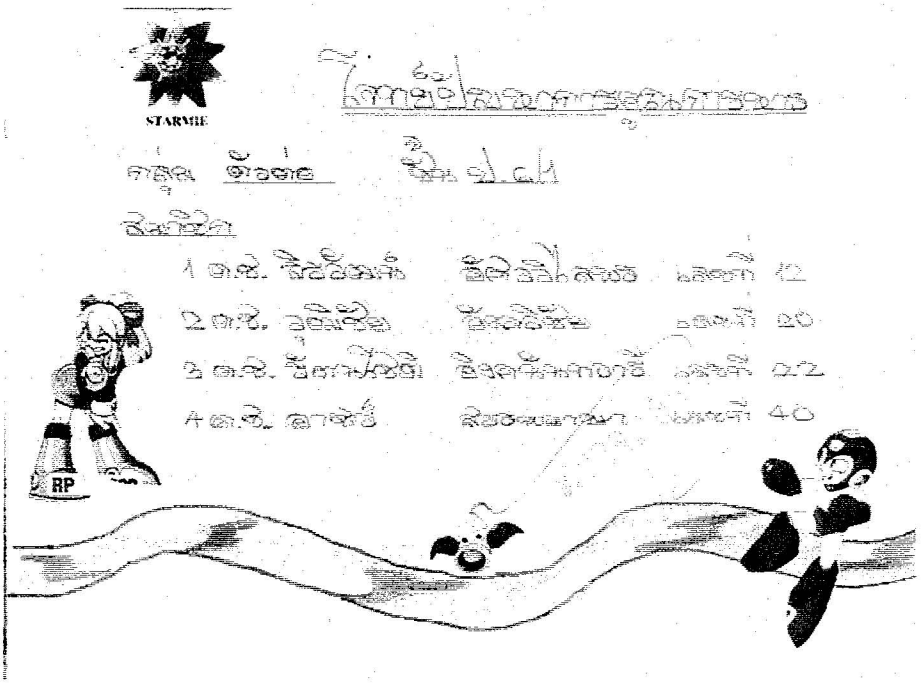
ตั้งใจสนใจ และแบ่งงานกันทำทุกคนเชียวนะ



การคิดการหาที่ลดเป็นเปอร์เซนต์ทำอย่างไร? นะ

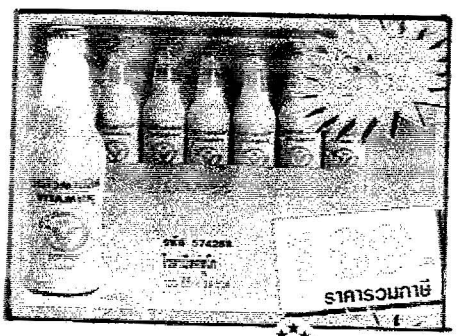
ภาคผนวก ฉ
ผลงานของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม

ตัวอย่างใบงาน **ของนักเรียนเกี่ยวกับการแต่งโจทย์ ปัญหาการคูณ การหาร**




ราคารวมภาษี


NASSI


ราคารวมภาษี


RP 16500

ตัวอย่างใบงาน ของนักเรียนเกี่ยวกับการแต่งโจทย์ ปัญหาร้อยละ



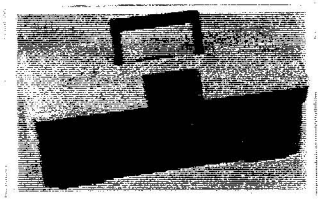
แต่งโจทย์ปัญหาร้อยละ

โดย

ด.ช. พิชญุตม์ ลิขสิทธิ์ใหญ่ เลขที่ ๓๕ ป.๖/๒

ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๒

เสนอคุณครูเมตตา รัตนรัตน์



โจทย์

เจ้าของร้านซื้อกล่องใส่อุปกรณ์มา 200 บาท

ถ้าต้องการขายกำไร 20 % จะต้องขายกล่องนี้กี่บาท ?



วิธีทำ

ถ้าเจ้าของร้านซื้อกล่องอุปกรณ์มา 100 บาท จะต้องขายไป 120 บาท

" 1 บาท " $\frac{120}{100}$ บาท

" 200 บาท " $\frac{120}{100} \times 200 = 240$ บ.

เจ้าของร้านต้องขายกล่องนี้ในราคา 240 บาท

ตอบ 240 บาท

กำไร •



โสภาย์

ซื้อเครื่องโทรสารมา 5000 บาท

ขายต่อให้เพื่อนไป 5500 บาท

อยากทราบว่าต่อได้กำไรกี่ %

โทรสาร

กำไร

ซื้อเครื่องโทรสารมา 5000 บาท ขายไป 5500 บาท ∴ กำไร 5000 - 5500 = 500 บ.

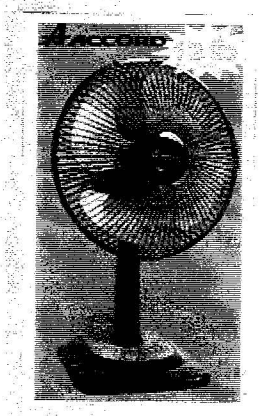
ซื้อเครื่องโทรสารมา 5000 บาท ขายไปได้กำไร 500 บาท

" " 1 บาท " $\frac{500}{5000}$ บาท

" " 100 บาท " $\frac{500}{5000} \times 100$ = 10 บาท

ต่อได้กำไร 10 % ตอบ

หน้า 95



โสภาย์

เห็นซื้อต่อลม 1 ตัว ในราคา 1000 บาท

พัดลมที่ใช้ไป 1 ฤดูกาล เห็นเสียขายต่อในมือ ๆ

โดยเห็นขายขาดทุนไป 7.5 % อยากทราบว่าเห็น

ซื้อพัดลมมาจากเห็นในราคาเท่าไร ?

ใช้ทำ

เห็นขายพัดลมมา 100 บาท ขายให้เห็นไป 92.50 บาท

" 1 บาท " $\frac{92.50}{100}$ บาท

" 1000 บาท " $\frac{92.50}{100} \times 1000$ = 925 บาท

∴ เห็นขายพัดลมให้ต่อไป 325 บาท

ตอบ 925 บาท

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางเกษมศรี ภัทรภูริสกุล

เกิด วันที่ 15 เดือนเมษายน พุทธศักราช 2506

สถานที่เกิด	ตำบลบ้านกลึง อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 51 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 72 ถนนจรัญสนิทวงศ์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครูประจำวิชาคณิตศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเซนต์คาเบรียล เลขที่ 565 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2518	ประถมศึกษา จากโรงเรียนประตูชัย อำเภอเมือง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2521	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2523	มัธยมศึกษาตอนปลาย (คณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์) จากโรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2528	ค.บ. วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโท ชีววิทยา จากวิทยาลัยครูสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2544	กศม. (การประถมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร