

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน และได้รับการสอน
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

ปริญญานิพนธ์

ของ

เอนก สีขาว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

มีนาคม 2543

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ติลาจรสกุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2543

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์
ดร.สมชาย ชูชาติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ดร.อารี พันธุ์มณี ดร.สมเดช บุญประจักษ์
ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณอาจารย์ทวีศิลป์ สารแสน อาจารย์वासนา เขตกัน อาจารย์กัลยา สุขทรัพย์
คุณสมศรี จุลวานิช ได้สนับสนุนให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณคณะครู และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนปิยะบุตร ที่ให้ความสะดวกและ
ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

เอนก สีขาว

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	
การสอนแบบ STAD	8
คู่มือครูและหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน	
คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)	20
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	25
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นต่อตนเอง	28
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	35
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	36
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
แบบแผนการวิจัยที่ใช้ศึกษาค้นคว้า	37
วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	39
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	40
การวิเคราะห์ข้อมูล	45
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	45
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	50
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	50
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	50

5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	57
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	57
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	57
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	58
ผลการศึกษาค้นคว้า	60
อภิปรายผลของการศึกษาค้นคว้า	60
ข้อสังเกตจากการทดลอง	65
ข้อเสนอแนะ	66
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	66
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ก	76
ภาคผนวก ข	86
ภาคผนวก ค	96
ภาคผนวก ง	105
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	132
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	133

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แบบแผนวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	38
2	คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ	51
3	คะแนนเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง และต่ำ	52
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	53
5	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ พื้นฐาน	54
6	เปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	55
7	เปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	56
8	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	77
9	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละ หัวข้อ	79
10	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มลบ	80
11	ค่า p, q และค่า pq ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็มลบ...	81
12	ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	83
13	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	84
14	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง และต่ำ	87
15	คะแนนความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง และต่ำ	89
16	ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์แบบทดสอบย่อยตามระดับผลสัมฤทธิ์.....	91

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. ภารกิจของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะของ สสวท.	24
2. ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน	56
3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบย่อยของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	92

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิทยาการใหม่ ๆ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ตลอดจนการติดต่อสัมพันธ์กับประชาชนโลกอย่างกว้างขวาง ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่และการประกอบอาชีพของคนไทยเปลี่ยนแปลงไป วิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางสมองในการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหา และยังช่วยทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าไปได้ทันตามความต้องการของคนเรามากด้วย หากผู้เรียนได้รับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องย่อมจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณ รู้จักการสังเกตและมีความคิดตามลำดับเหตุผล ทำให้เกิดความมั่นใจ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ตลอดจนสามารถแสดงความรู้สึกลึกซึ้งคิดอย่างมีระเบียบ ทำงานด้วยความประณีต แม่นยำ รวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา ทำให้สามารถประกอบอาชีพและดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ (วรรณิ โสมประยูร. 2536 : 1) ^{*} บทบาทของวิชาคณิตศาสตร์มี 2 ด้าน ด้านแรกคือ บทบาทในฐานะเป็นวิชาพื้นฐานของศาสตร์ต่าง ๆ ซึ่งคนที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิชาคณิตศาสตร์สามารถเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ได้กว้างขวางลึกซึ้ง เป็นเครื่องมือสนับสนุนความนึกคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ นั่นคือ เชื่อในเหตุผลของธรรมชาติที่ว่า ผลต้องเกิดจากเหตุ ด้านที่สองคือ ด้านที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศทั้งในแง่การเรียนรู้ และนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น สถิติ วิจัยปฏิบัติการ การบัญชี การตลาด วิศวกรรมและอุตสาหกรรม (ประสาน ไตรรัตน์วรกุล. 2533 : 122)

ข้อมูลการสำรวจความต้องการกำลังคนของประเทศพบว่า ประเทศยังขาดกำลังคนในสาขาวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทุกระดับ แพทย์ สถาปนิก แรงงานฝีมือ เกษตรกรที่มีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2536) สาเหตุสำคัญที่ทำให้ขาดกำลังคนในด้านดังกล่าวเป็นเพราะมีการปรับเปลี่ยนทางด้านวิชาการระดับมัธยมศึกษาในการจัดการเรียนการสอนสายสามัญ ซึ่งอาจทำได้ค่อนข้างยากในแง่การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ แต่มีความจำเป็นเพราะเป็นพื้นฐานสำคัญมากที่จะผลิตกำลังคน สำหรับการเรียนต่อระดับมหาวิทยาลัย ถ้าขาดคนที่เรียนสายนี้ เราจะไม่สามารถหาวัตถุดิบมาป้อนตลาดมหาวิทยาลัยได้เลย แต่วิธีการสอนที่ไม่เปลี่ยนแปลงอาจทำให้เด็กเบื่อหน่าย และไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ (ประทีป โกมลมาส. 2536 : 13 - 14) การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำกันอยู่โดยทั่วไป มักมุ่งให้การให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเป็น

เป็นสำคัญ โดยไม่คำนึงถึงวิธีการใช้ในการคิดหาคำตอบนั้น ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้พัฒนาสมรรถภาพในการคิดเท่าที่ควร โดยเฉพาะในยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งเป็นยุคข้อมูลข่าวสาร ผู้คนในยุคนี้ต้องเป็นคนที่มีความสามารถในการคิดสูงขึ้น จึงจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพ การสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงต้องเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถพัฒนาสมรรถภาพในการคิดให้สูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2538 : 51) โดยเฉพาะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีเนื้อหาเกี่ยวโยงสัมพันธ์กัน เนื้อหาย่อยแต่ละเนื้อหาจะมีความสำคัญมาก เพราะต่างก็เป็นพื้นฐานที่จำเป็นของเนื้อหาใหญ่ ดังนั้น ถ้าเด็กบกพร่องในเนื้อหาใหญ่ และบกพร่องเนื้อหาโดยส่วนรวมด้วย ความบกพร่องที่เกิดขึ้นจะโยงเป็นลูกโซ่และแก้ไขยาก จึงส่งผลให้เกิดปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (เกษม ศิริสัมพันธ์. 2527 : 17) และรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2536 (กรมวิชาการ. 2538 : 79) พบว่า ผลการประเมินในด้านความเข้าใจในหลักการทางด้านวิชาคณิตศาสตร์ และการคิดคำนวณระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ย 12.94 (ร้อยละ 43.12) จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการประเมินนักเรียนตามระดับคุณภาพพบว่า มีนักเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุงสูงถึงร้อยละ 34.04

จากการศึกษาที่ผ่านมา เป็นการศึกษาแบบระบบการแข่งขัน (Competitive Learning) หรือระบบแพ้คัดออก ไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียน ผู้ที่สามารถสอบผ่านการคัดเลือกเท่านั้นที่ประสบความสำเร็จ ในขณะที่ผู้แพ้เกิดความรู้สึกว่าการศึกษามีคุณธรรม การเรียนเป็นสิ่งน่าเบื่อหน่าย ไม่รู้ว่าจะเรียนไปทำไม เพราะถึงอย่างไรก็สอบแข่งกับผู้อื่นไม่ได้ นักเรียนเหล่านี้จะมีผลการเรียนต่ำ ขาดแรงจูงใจในการเรียน กลัาสเซอร์ (พรณรงค์ งามธรรมสาร. 2533 : 35 ; อ้างอิงมาจาก Glasser. 1969) ได้กล่าวว่า ถ้าเด็กประสบความสำเร็จในช่วงแรกของการเรียน ความเชื่อมั่นในตัวเองจะสั่นคลอน แรงจูงใจในการเรียนจะถูกทำลาย แต่ถ้ารู้สึกตัวเองมีความสามารถจะนำไปสู่ความสำเร็จ และการประสบความสำเร็จจะนำมาสู่ความนับถือตัวเอง

เราทราบแล้วว่า นักเรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันในด้านสติปัญญา ซึ่งถ้าจะแบ่งเป็นกลุ่มแล้ว แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำ สำหรับนักเรียนที่มีสติปัญญานี้นั้นไม่ค่อยสร้างปัญหาใด ๆ ให้แก่ครูนัก เพราะเขาจะเรียนไปได้เรื่อย ๆ ไม่แสดงความเด่นมาก หรือแสดงความด้อยออกมาจนเห็นได้ชัด แต่นักเรียนที่เรียนเก่งและอ่อนจะแสดงความเด่นและด้อยออกมาจนเห็นได้ชัด (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 232) ความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนย่อมมีผลต่อการสอนของครู และการสอนของครูย่อมมีอิทธิพลต่อการเรียนของนักเรียนทั้งด้านเจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีศักยภาพทางคณิตศาสตร์สูงย่อมเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี สามารถแก้ปัญหาได้รวดเร็วและอย่างมีประสิทธิภาพด้วยวิธีที่เป็นเอกลักษณ์ของตน ถ้าพวกเขามีปัญหาทางด้านอารมณ์และสังคมก็อาจจะกลายเป็นคนที่มีผลการเรียนต่ำ ส่วนคนที่มีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ต่ำเรียนช้า พวกเขาส่วนมากมี

ข้อบกพร่องทางด้านสมองหรือจิตใจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต่ำ การวินิจฉัยความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะการสอนนักเรียนที่อยู่ในชั้นเดียวกัน และมีความแตกต่างกันในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นผลดีในการเรียนการสอน คือ นักเรียนที่เก่งได้มีโอกาสช่วยอธิบายหรือช่วยสอนเพื่อนที่เรียนช้ากว่า ทำให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เรียนช้าอาจจะเข้าใจบทเรียนจากการอธิบายของเพื่อนดีกว่าจากวิธีการสอนของครู หรือบางทีครูอาจจะข้ามขั้นตอนบางขั้นตอนที่นักเรียนช้าตามไม่ทัน นักเรียนที่เรียนช้าอาจจะรู้สึกสับสนใจในการถามเพื่อนมากกว่าถามครู และไม่เกิดความเครียด นอกจากนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสและส่งเสริมให้นักเรียนเก่งได้แสดงความเป็นผู้นำ เกิดความรับผิดชอบต่องานตนเอง ต่อชั้นเรียน และต่อสังคม นักเรียนได้มีสังคมกับคนที่มีความสามารถทางการเรียนหลายระดับ (สาคร บุญดาว, 2537 : 118-132) วิธีการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และเรียนร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขคือ วิธีการเรียนแบบ STAD (Student Teams-Achievement Division) เป็นวิธีการเรียนที่ใช้เสริมการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ได้พัฒนารูปแบบมาจากการเรียนแบบร่วมมือ (Co-operative Learning) ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนตามความสามารถจากการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เป็นรูปแบบที่จำลองการอยู่ร่วมกันในสังคมสู่ห้องเรียน โดยการฝึกกิจกรรมการอยู่ร่วมกัน การช่วยเหลือเกื้อกูลกัน โดยคำนึงถึงความสำเร็จของกลุ่มเป็นสำคัญ (เทียน ทองแก้ว, 2537 : 43 - 44) ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า วิธีสอนแบบ STAD น่าจะเป็นวิธีหนึ่งช่วยแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ได้

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนโดยใช้กิจกรรม STAD กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครู เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ /

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรม STAD กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรม STAD กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครู จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

5. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน

6. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีต่อความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะช่วยให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ขอบเขตทางการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 7 ห้องเรียน มีนักเรียน 283 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้จากการคัดเลือกห้องที่มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันจากผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่อง จำนวนเต็มลบ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาดำเนินการศึกษาค้นคว้าอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ทำการทดลองกลุ่มละ 15 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

5.1.1 วิธีการสอนซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธี คือ การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

5.1.2 ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน แบ่งเป็น 3 ระดับ

5.1.2.1 ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง

5.1.2.2 ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลาง

5.1.2.3 ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD (Student Teams - Achievement Divisions) หมายถึง การเรียนที่ครูสอนเนื้อหาแล้วผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมโดยช่วยเหลือกันภายในกลุ่มย่อยที่มีสมาชิกทุกระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน เพื่อให้ทุกคนมีความเข้าใจในบทเรียน เมื่อจบเนื้อหาที่เรียนนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล โดยคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบจะแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มด้วยระบบที่เรียกว่า “กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)” โดยเรียงลำดับคะแนนการทดสอบจากคะแนนสูงไปหาคะแนนต่ำ คะแนนอันดับที่ 1-8 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 คะแนนอันดับที่ 9-16 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 คะแนนอันดับที่ 17-24 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 3 คะแนนอันดับที่ 25-32 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 4 คะแนนอันดับที่ 33-40 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 5

2. วิธีการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู หมายถึง การสอนที่ผู้วิจัยทำการสอนโดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

3. ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน หมายถึง ระดับความรู้ความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยพิจารณาจากคะแนนการสอบวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อจัดห้องเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โดยมีเกณฑ์แบ่งดังนี้

ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25-75

ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์

ที่ 25 ลงมา

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็มลบ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685) ได้จำแนกเอาไว้เป็น 4 ระดับ คือ

4.1 การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ (Computation) เกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนมาแล้ว

4.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วย ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎ การสรุปอ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง การคิดตามแบบเหตุผล การอ่านและตีความโจทย์ปัญหา

4.3 การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน

4.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง การค้นพบความสัมพันธ์โดยการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และการพิสูจน์โจทย์ปัญหาโดยต้องอาศัยนิยาม ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

5. ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความมั่นใจของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ตามที่นักเรียนตั้งใจไว้ ไม่มีการลังเลหรือหวั่นวิตกในความสามารถของตนเอง แม้จะมีอุปสรรคก็ไม่ยอมล้มเลิกหรือเปลี่ยนใจแต่อย่างใดทั้งสิ้น ซึ่งแบ่งออกเป็นองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ได้ 5 ด้าน คือ

5.1 ด้านจิตใจมั่นคง หมายถึง นักเรียนมีจิตใจหนักแน่น แน่วแน่ ไม่หวั่นไหวต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ สามารถควบคุมอารมณ์ให้อยู่ในสภาพปกติได้ดี

5.2 ด้านกล้าแสดงออก หมายถึง นักเรียนกล้าพูด กล้าทำ กล้าแสดงความคิดเห็นในทางที่ถูกที่ควร ไม่อาย ไม่ประหม่า ไม่เคอะเขิน

5.3 ด้านกล้าตัดสินใจ หมายถึง นักเรียนกล้ากระทำการต่าง ๆ ด้วยความคิดเห็นของตัวเอง ไม่ลังเลใจ และไม่หวั่นไหวต่อคำติชมของผู้อื่น

5.4 ด้านกล้าเผชิญความจริง หมายถึง นักเรียนที่กล้ายอมรับสภาพความเป็นจริงของตัวเองและสิ่งแวดล้อม มีความพอใจในความสามารถของตนเอง

5.5 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง นักเรียนที่ชอบคิดชอบทำในสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ อยู่เสมอ ชอบการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่พึ่งพาผู้อื่นตลอดเวลา

ในการวิจัยครั้งนี้ ความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วัดได้จากคะแนนการทำแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของอมรพรรณ พิชัยภาพ (2533 : 149)

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง

6.1 ผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีประสบการณ์ด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน

6.2 ศึกษานิเทศก์จบการศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกคณิตศาสตร์ มีประสบการณ์การสอน การออกข้อสอบ และวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา มีดังต่อไปนี้

1. ~~เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ STAD~~
 - 1.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ STAD
 - 1.2 ความหมายของกลุ่ม
 - 1.3 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม
 - 1.4 ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในการทำงานกลุ่ม
 - 1.5 ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม
 - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ STAD
2. คู่มือและหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นต่อตนเอง
 - 4.1 ความหมายของความเชื่อมั่นต่อตนเอง
 - 4.2 ลักษณะพัฒนาการของความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็ก
 - 4.3 ปัจจัยในการส่งเสริมให้เด็กมีความเชื่อมั่นต่อตนเอง
 - 4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นต่อตนเอง

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ STAD

1.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ STAD

การเรียนรู้การสอนโดยวิธี STAD เป็นรูปแบบการเรียนรู้การสอนที่สลาวินได้พัฒนามาจากการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า Student Teams - Achievement Divisions ซึ่งเป็นรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อจัดปัญหาทางการศึกษา ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้การปรับตัว มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อทุกคน อีกทั้งเกิดความสนุกสนานในการเรียน เพราะมีกิจกรรมที่ต้องร่วมมือกันปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น โดยเป็นเสมือนวิธีการ เพื่อมุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียน เป็นระเบียบสูงขึ้น และเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเรียนแบบกลุ่ม

การเรียนรู้โดยวิธี STAD เป็นรูปแบบการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ในการเรียนจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำช่วยเหลือและร่วมมือกัน ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน (ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน) ซึ่งอัตราส่วนระหว่างนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็น 1 : 2 : 1 การจัดกลุ่มนั้นอาจพิจารณาจากผลการเรียนหรือคะแนนการสอบที่ผ่านมา สำหรับวิธีการสอนครูผู้สอนเป็นผู้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับเนื้อหา นั้น ๆ แต่หลังจากครูสอนเนื้อหาแล้ว แต่ละกลุ่มจะได้รับบัตรงานเพื่อนำไปศึกษาร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ชักถามภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจดีแล้วจะต้องอธิบายให้ความช่วยเหลือสมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ สำหรับการทดสอบนั้น นักเรียนต่างคนต่างสอบจะช่วยเหลือกันไม่ได้ คะแนนการสอบของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะนำมาแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะมีรางวัลให้ ดังนั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องร่วมมือกันทำงาน ตลอดถึงความรับผิดชอบต่องานร่วมกัน โดยมุ่งเน้นผลประโยชน์และความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้น สิ่งที่สมาชิกจะต้องคำนึงถึงมี 3 ประการ คือ

1. รางวัลของกลุ่ม (Team Rewards) ที่ได้รับเมื่อกลุ่มทำคะแนนเฉลี่ยได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด
2. ความรับผิดชอบรายบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่ม สมาชิกทุกคนจะต้องเข้าใจในเนื้อหาของบัตรงาน (Worksheets) เป็นอย่างดี ดังนั้น สมาชิกที่เข้าใจดีแล้วจะต้องอธิบายให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจด้วย เพราะเมื่อมีการทดสอบสมาชิกจะต้องทำด้วยตนเอง โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน แต่คะแนนที่ได้จากการสอบจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม
3. โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน (Equal Opportunity of Success) หมายถึง สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะทำดีที่สุด และประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกัน เพราะคะแนนทดสอบแต่ละครั้งจะนำมาแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้น กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ก็ด้วยความร่วมมือช่วยเหลือกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

นอกจากนี้ จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1987 : 53) กล่าวถึงการเรียนรู้โดยวิธี STAD ว่า การที่วิธีการนี้จะประสบความสำเร็จอาจเป็นเพราะ

1. เป็นการสอนระหว่างเพื่อนแบบตัวต่อตัว ทำให้เด็กนักเรียนมีความสนใจและเอาใจใส่ในการเรียนมากยิ่งขึ้น
2. สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องพยายามช่วยเหลือกันและกันอย่างเต็มความสามารถ เพราะครูจะนำคะแนนสอบมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่มด้วย

3. นักเรียนทุกคนต่างตระหนักดีว่า คะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้น ทุกคนจะต้องพยายามทำคะแนนให้ดีที่สุด

4. นักเรียนทุกคนมีโอกาสเข้าร่วมกลุ่ม อันเป็นการฝึกการเข้าร่วมกับสังคม เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการเตรียมเข้าสู่ระบบการทำงานที่แท้จริงต่อไป

5. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพื่อการปฏิบัติงานให้ประสบผลสำเร็จ

6. นักเรียนที่เรียนเก่งจะมีบทบาทในชั้นเรียนมากขึ้น โดยเขาจะรู้สึกว่าเขาจะต้องรับผิดชอบต่อกลุ่ม ไม่ใช่เรียนหรือหลบไปท่องตำราเฉพาะตนเองเท่านั้น

7. ใช้ระบบการทำงานเป็นกลุ่ม โดยนักเรียนในกลุ่มจะต้องร่วมมือช่วยเหลือและรับผิดชอบร่วมกันทั้งหมด อันจะทำให้ทุกคนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากยิ่งขึ้น

โรเบิร์ต อี สลาบิน (Robert E. Slavin) ผู้อำนวยการโครงการศึกษาระดับประถมศึกษา ศูนย์การวิจัยประสิทธิภาพการเรียนของนักเรียนที่มีปัญหาด้านวิชาการแห่งมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ (Johns Hopkins) ประเทศสหรัฐอเมริกา และเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ เขาได้พัฒนาวิธีนี้ขึ้นมาเพื่อช่วยให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนโดยมุ่งเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และเป็นวิธีการที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ประกอบด้วยกิจกรรมตามลำดับขั้นดังนี้

1. ครูสอนบทเรียน

2. นักเรียนในกลุ่มทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนดให้ เปรียบเทียบคำตอบ ชักถามอภิปราย และตรวจคำตอบกัน

3. นักเรียนได้รับคำแนะนำให้อธิบายวิธีทำแบบฝึกหัดให้เพื่อนฟังด้วย ไม่ใช่บอกแค่คำตอบเท่านั้น

4. เมื่อจบบทเรียน ครูจะให้ทำแบบทดสอบสั้น ๆ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนต้องทำด้วยตนเอง จะช่วยกันไม่ได้

5. ครูตรวจผลการสอบของนักเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการทดสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยใช้ระบบ “กลุ่มสัมฤทธิ์” (Achievement Division)

6. นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคล และกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนแบบ STAD (Student Teams - Achievement Division) มีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

1. กลุ่มหรือทีม (Student Teams)

2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)

ส่วนประกอบทั้งสองส่วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กลุ่มหรือทีม (Student Teams)

นักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD นั้น ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะมีสมาชิก 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ สมาชิกในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องร่วมมือกัน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน เพื่อให้แต่ละคนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องเตรียมสมาชิกในกลุ่มของตนให้พร้อม สำหรับการทดสอบรายบุคคลที่จะมีขึ้นประมาณสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คะแนนที่แต่ละคนทำได้จะถูกแปลงให้เป็นคะแนนของกลุ่ม โดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีม สมาชิกภายในกลุ่มหรือทีมจะร่วมมือกันในการทำงาน เพื่อที่จะแข่งขันกับกลุ่มหรือทีมอื่น

2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)

ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นวิธีทางที่จะช่วยให้เด็กทุกระดับความสามารถทางการเรียนสามารถที่จะทำคะแนนได้สูงสุดเต็มความสามารถของตนเอง ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์จะเริ่มจากการนำคะแนนทดสอบของครั้งที่ผ่านมานักเรียนทุกคนมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 8 คนแรก จะถือได้ว่าเป็น กลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 (Division 1) นักเรียนที่ได้คะแนนรองลงไปอีก 8 คน จะถือได้ว่าเป็น กลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 (Division 2) เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์นี้จะใช้สำหรับการแปลงคะแนนการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบแต่ละครั้งให้เป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีมของตน โดยการแปลงคะแนนนี้จะพิจารณาจากคะแนนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) โดยนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตน 10 คะแนน นักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับสองของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 8 คะแนน ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับ 3 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 6 คะแนน และนักเรียนที่ได้อันดับที่ 4 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 4 คะแนน อันดับที่ 5, 6, 7 และ 8 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 2 คะแนน

การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์นี้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงก็จะแข่งขันกันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเช่นเดียวกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลางก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเช่นเดียวกัน วิธีการเช่นนี้จะพบว่านักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันจะแข่งขันกันเท่านั้น การแข่งขันจะไม่ใช้การแข่งขันระหว่างนักเรียนทุกคนในห้องเรียนเดียวกัน ดังนั้น การนำระบบ

กลุ่มสัมฤทธิ์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะกระตุ้นให้นักเรียนในแต่ละระดับความสามารถได้กระทำกิจกรรมเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง

ในการทดสอบนั้น บางครั้งคะแนนของสมาชิกในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์อาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยที่สมาชิกที่อยู่ในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์มีคะแนนที่สามารถอยู่ในกลุ่มสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าได้ เช่น นักเรียนที่ได้อันดับที่ต้น ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 อาจจะได้คะแนนมากกว่านักเรียนที่ได้อันดับท้าย ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 เป็นต้น ถ้ามีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น กลุ่มสัมฤทธิ์ในการสอบครั้งต่อไปจะต้องจัดใหม่ โดยนำคะแนนจากการสอบครั้งล่าสุดมาเรียงลำดับจากคะแนนมากไปหาน้อย แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์โดยวิธีการและหลักการเช่นเดิม จะเห็นว่ากลุ่มสัมฤทธิ์นี้มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เพื่อให้นักเรียนที่มีความสามารถเท่ากันหรือใกล้เคียงกันได้แข่งขันซึ่งกันและกัน

กล่าวโดยสรุป การเรียนโดยวิธี STAD เป็นวิธีการเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ที่ละทั้งความสามารถและเพศ กิจกรรมการเรียนส่วนมากจะให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ค้นคว้าด้วยตนเอง ทุกคนในกลุ่มมีการร่วมมือกันทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รวมถึงการเรียนรู้สภาพอารมณ์ การปรับตัว อาจจะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคลต่อไป

1.2 ความหมายของกลุ่ม

คำว่า “กลุ่ม” (Group) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้มากมาย ทั้งในทางจิตวิทยาและจิตวิทยาสังคม ดังนี้

เดวิส (Davis. 1962 : 405) กล่าวว่า กลุ่ม หมายถึง บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยมีเป้าหมายร่วมกันอย่างเห็นได้ชัด โดยทั่วไปกลุ่มมีความหมายนอกเหนือจากการที่คนเราอยู่ร่วมกันอย่างธรรมดา กัลลี (Gulley) กล่าวว่า กลุ่มควรจะประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ คือ

1. มีวัตถุประสงค์ร่วมกัน และวัตถุประสงค์ควรสนองความต้องการของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

2. มีผลการทำงานอันเกิดจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

3. มีการสื่อสารทางวาจาหรืออย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

บรอดเบค (Cartwright and Zander. 1968 : 46 ; citing Brodbeck. n.d.) กล่าวว่า กลุ่ม คือ การร่วมกันของบุคคลที่ตั้งอยู่บนความสัมพันธ์ที่แน่นอนซึ่งกันและกัน และความสัมพันธ์นี้ขึ้นอยู่กับชนิดของกลุ่ม ซึ่งเลวิน (Cartwright and Zander. 1968 : 49 ; citing Lewin. n.d.)

ได้ให้ความหมายของกลุ่มแตกต่างไปคือ ความเหมือนหรือความแตกต่างไม่ได้เป็นการตัดสินว่าคนสองคนอยู่ในกลุ่มเดียวกันหรือต่างกลุ่มกัน แต่อยู่ที่ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) หรือการพึ่งพาอาศัยกันในรูปแบบอื่น ซึ่งสอดคล้องกับลอเซอร์ (Loeser. 1957 : 5 - 19) ได้กล่าวถึงลักษณะของกลุ่มไว้ดังนี้

1. มีการติดต่อสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในระหว่างสมาชิกของกลุ่ม
2. มีความมุ่งหมายร่วมกัน
3. มีความสัมพันธ์กันในเชิงหน้าที่
4. มีอำนาจที่จะกระทำการใดสิ่งหนึ่งด้วยความสมัครใจ
5. มีความสามารถที่จะกำหนดทิศทางของกลุ่มได้

ฌ็อง ฌีร์ซัน (2521 : 1 - 3) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาร่วมกันสนใจประพฤติดิปฏิบัติในสิ่งที่เป็นปทัสถานและจุดมุ่งหมายรวมกัน โดยที่ต่างก็มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันด้วย ลักษณะร่วมกันของการรวมกลุ่มมี 3 ประการ คือ

1. มีเป้าหมายร่วมกัน (Common Goal)
2. มีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction)
3. มีการปฏิบัติในบทบาทร่วมกัน (Common Role)

ดังนั้น ถ้าการรวมกลุ่มของบุคคลมีลักษณะดังกล่าวครบถ้วนทั้ง 3 ประการแล้ว ก็ถือว่าเป็นการรวมกลุ่มตามลักษณะของจิตวิทยาสังคมด้วย

หุทยา อติชาตพงศ์ (ม.ป.ป. : 2 - 12) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า กลุ่ม หมายถึง การประกอบด้วยบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปทำงานร่วมกันเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน

ดังนั้น อาจกล่าวสรุปถึงความหมายของกลุ่มได้ดังนี้คือ กลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมีความสัมพันธ์กัน และมีจุดมุ่งหมายเดียวกันมาร่วมกันทำงาน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น

1.3 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีเกี่ยวกับกลุ่มและการทำงานเป็นหมู่คณะนี้ เป็นเรื่องเกี่ยวกับการที่จะพยายามสร้างแรงจูงใจในระดับสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้เขาเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกันได้ดี

ในเรื่องของทฤษฎีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนี้ มีผู้เสนอทฤษฎีที่น่าสนใจไว้แตกต่างกันหลายทฤษฎี ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย จอร์จ โฮแมนส์ (George Homans) ทฤษฎีนี้อธิบายเป็นหลักการสำคัญไว้ว่า การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่มประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ กิจกรรม การกระทำร่วมกัน และความรู้สึก

องค์ประกอบทั้ง 3 จะเกี่ยวข้องกันโดยตรง กล่าวคือ ถ้าหากว่าบุคคลยังมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากเท่าใด การกระทำร่วมกัน และความรู้สึกของพวกเขาจะมีมากขึ้นด้วย บุคคลต่าง ๆ ภายในกลุ่มต้องไปเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่นไม่เพียงแต่อยู่ใกล้ชิดกันเท่านั้น พวกเขาจะต้องทำการตัดสินใจ ตัดต่อสื่อสาร สนับสนุน ประสานงาน และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มอีกด้วย สมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์การที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะดังกล่าวมีแนวโน้มจะรวมกันเข้าเป็นกลุ่มที่มีพลังสูงมาก (สมยศ นาวิการ. 2523 : 234)

2. ทฤษฎีดาช่ายการปฏิบัติงาน ผู้พัฒนาความคิดของทฤษฎีนี้คือ เบลค (Blake) และ มูทอน (Mouton) แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส หลักการสำคัญของทฤษฎีนี้เชื่อว่า คนต้องการจะทำงานให้ได้ผล ต้องการมีส่วนร่วมในงานที่เขารับผิดชอบ และการที่จะให้การทำงานแบบกลุ่มเข้ามามีส่วนร่วมในผลสำเร็จย่อมกระทำได้ด้วยการสร้างบรรยากาศขององค์การที่จะช่วยให้สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ และเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นในการทำงานอย่างจริงจัง ทฤษฎีดาช่ายนี้มีความเชื่ออย่างฝังใจว่า ผลงานย่อมเกิดจากการบูรณาการหรือการผสมผสานความต้องการขององค์การและของคนเข้าด้วยกัน (โสภณ ปภาพจน์. 2521 : 118 - 119)

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม กระบวนการกลุ่มเป็นเรื่องของการทำงานของกลุ่มคน ทฤษฎีด้านนี้มุ่งศึกษาเพื่อหาความรู้ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของคน อันจะเป็นประโยชน์ในด้านการสร้างความสัมพันธ์และปรับปรุงการทำงานของของกลุ่มชนให้มีประสิทธิภาพ เนื้อหาของทฤษฎีนี้จึงมุ่งศึกษาถึงเรื่องธรรมชาติของคน พฤติกรรมของคน ธรรมชาติของกลุ่ม ลักษณะการรวมตัวของกลุ่ม องค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการทำงานของกลุ่ม เป็นต้น (ทิสนา แคมมณี และเยาวภา เตชะคุปต์. 2522 : 1)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการทำงานโดยกลุ่มนั้นจะต้องให้ได้ผลงานและความร่วมมือร่วมใจของผู้ทำงานประกอบเข้าด้วยกัน

1.4 ปฏิสัมพันธ์ (Interaction)

นิวกอมป์ (มยุรี สาลิวศ์. 2535 : 25 ; อ้างอิงมาจาก Newcomb. 1965 : 3) กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ หมายถึง ส่วนของพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้ของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปตอบสนองซึ่งกันและกัน ลักษณะของปฏิสัมพันธ์นั้นมีลำดับตามพฤติกรรมของบุคคลและการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของบุคคลนี้จะเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน และเป็นลักษณะพึ่งพาอาศัยกัน

วินิจ เกตุขำ และคมเพชร ฉัตรสุกกุล (พัฒนา จันทนา. 2531 : 10 ; อ้างอิงมาจาก วินิจ เกตุขำ และคมเพชร ฉัตรสุกกุล. ม.ป.ป.) กล่าวว่า การเกิดปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ค้นพบวิธี

แก้ปัญหาที่น่าพึงพอใจร่วมกัน ทำให้แต่ละคนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และสร้างแรงจูงใจให้แกกันและกัน มีความเอื้ออารีต่อกัน สมาชิกแต่ละคนจะเกิดความรู้สึกสำเร็จในการดำเนินงานร่วมกัน ซึ่งนับเป็นความรู้สึกอย่างหนึ่งที่ถือได้ว่าเป็นที่มาแห่งความพึงพอใจ อันเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานประสบผลสำเร็จ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น วิธีที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการเรียนวิธีหนึ่งคือ การใช้กลุ่มช่วยในการสอน ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยทั่วถึง รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกันและกัน กล่าวคือ ได้เรียนรู้ถึงความรู้สึก และพฤติกรรมของกันและกัน นอกจากนั้น ยังช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนข้อมูล ประสบการณ์ และความคิดเห็นจากกันและกันด้วย

1.5 ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันโดยการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดผลดีหลายประการ ดังที่นักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวสรุปไว้ดังนี้

ดัน (Dunn. 1972 : 154) ได้กล่าวว่า การสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในการเรียน จะเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดความรู้สึกโดดเดี่ยวหรืออยู่คนเดียว การทำงานร่วมกันต่างฝ่ายต่างรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน และช่วยกันรับผิดชอบในด้านการเรียนด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง จึงไม่เป็นภาระหนักมากเกินไปสำหรับเด็ก นอกจากนี้ การเรียนโดยการทำงานกลุ่มยังทำให้รู้สึกสนุกสนาน และสร้างความสามัคคีขึ้นในกลุ่มต่างวางใจกันว่า แต่ละคนช่วยกันส่งเสริมให้กลุ่มมีความก้าวหน้าขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ยัง (Young. 1972 : 134) ที่ว่า การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี รู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม และยังช่วยแก้ปัญหามากมายที่แสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกว่าคุณค่าตนเองมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่า ๆ กัน

นอกจากนี้ อารอนสัน และเดอวีส์ (สุรางค์ โคว์ตระกูล. 2533 : 273 - 274 ; อ้างอิงมาจาก Aronson and De Vries. n.d.) ได้กล่าวถึงผลดีของการทำงานเป็นกลุ่ม และสรุปได้ดังนี้

1. การแบ่งกลุ่มให้ทำงานร่วมกันมีจุดประสงค์ของงานอย่างเดียวกัน เป็นผลให้นักเรียนร่วมมือกันประกอบกิจกรรมอย่างเข้มแข็ง
2. สมาชิกภายในกลุ่มมีการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือกันและพึ่งพาอาศัยกันเพื่อประโยชน์ของกลุ่ม

3. นักเรียนแต่ละคนจะมีความภาคภูมิใจที่ตนได้มีส่วนช่วยเหลืองานของกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนอ่อนจะมีอัธยาศัยที่ดีขึ้น หรือมีความรู้ดีกว่าตนเองมีค่าสูงขึ้น เนื่องจากมีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

จะเห็นได้ว่า ผลที่ได้รับจากการเรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนจะได้ทั้งความรู้และประสบการณ์ในการเรียน เกิดความสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลอื่น พร้อมทั้งได้พัฒนาในด้านอารมณ์และสังคมอย่างเต็มที่

ลักษณะของปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากการเรียนเป็นกลุ่ม

1. เกิดความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
2. มีความเห็นอกเห็นใจกัน
3. สามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้
4. เกิดความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและเพื่อน
5. สามารถสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่นได้

การจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันมากขึ้น การเรียนตามรูปแบบ STAD เป็นวิธีการเรียนแบบกลุ่มวิธีหนึ่งที่สมาชิกต่างระดับความสามารถจะได้ทำงานร่วมกัน โดยที่ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่ม นอกจากการเรียนตามวิธีนี้จะเป็นการช่วยเสริมสร้างทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน อันจะส่งผลต่อการปรับบุคลิกภาพ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD

งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศที่มีระบบการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอเมริกาซึ่งประกอบด้วยชนหลายเชื้อชาติและสีผิว งานวิจัยเพื่อมุ่งศึกษาความเหมาะสมของเนื้อหาและวิธีสอน เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างตามระดับชั้นที่ต้องการด้วยกิจกรรมการเรียนแบบ STAD ตามเนื้อหาที่สร้างขึ้น เมื่อสอนเสร็จแล้ววัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม งานวิจัยเชิงทดลองที่ได้ศึกษามีดังนี้

สลาวิน (Slavin, 1978) ได้ทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษาและความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างเพื่อนต่างเชื้อชาติและสีผิว โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 7 จำนวน 62 คน เป็นนักเรียนผิวขาว 25 คน และนักเรียนผิวดำ 37 คน จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นักเรียนในกลุ่มทดลองใช้

การเรียนรู้ตามรูปแบบ STAD มีการให้รางวัลเป็นทีม ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนแบบปกติทั้งชั้น มีการให้รางวัลเป็นรายบุคคล ทั้งสองห้องสอนโดยครูคนเดียวกัน และใช้เนื้อหาเรื่องเดียวกัน เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนผิวดำในกลุ่มทดลองเรียนรู้ได้ดีกว่านักเรียนผิวขาวในกลุ่มควบคุม และพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนที่ต่างเชื้อชาติสีผิวที่ดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม

สลาวิน (Slavin. 1979) ได้นำกิจกรรมตามรูปแบบ STAD มาทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาที่มีความแตกต่างกันทางเชื้อชาติเปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบปกติ โดยสอนเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษ ใช้เวลา 10 สัปดาห์ จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเลือกเพื่อนที่ชอบพอกันตามระบบสังคมมิติ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนต่างเชื้อชาติเพิ่มมากขึ้น และหลังจากนั้นอีก 9 เดือน ก็ยังพบว่า ความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองยังคงมีเหมือนเดิม

ในปีต่อมา สลาวิน (Slavin. 1980) ก็นำกิจกรรมนี้มาทดลองอีกครั้งหนึ่งเพื่อที่จะศึกษาปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนที่เป็นชาวผิวขาว ผิวดำ ชาย หญิง กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนตามรูปแบบ STAD กลุ่มที่ 2 เรียนตามรูปแบบ TGT ผลการทดลองพบว่า ปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนในกลุ่มทดลองที่ 1 มีความแน่นแฟ้นมากกว่าในกลุ่มที่ 2 ซึ่งในกลุ่มที่ 1 นักเรียนจะมีความห่วงใยในกลุ่มเพื่อนเป็นอย่างดี

สกอต (Scott. 1985) ได้ทำการทดลองกับนักเรียนประถมศึกษาเกรด 4 - 6 ซึ่งทำการสุ่มมาจาก 3 โรงเรียน จำนวน 452 คน แบ่งเป็น 16 ห้องเรียน มาจัดเข้าเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยที่กลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนตามรูปแบบ STAD และกลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนแบบปกติ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสะกดคำ และศึกษาความสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างเพื่อนต่างเชื้อชาติและสีผิว ซึ่งนักเรียนเหล่านี้แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชาวลาตินอเมริกา (Hispanics) กลุ่มผิวขาว กลุ่มคนผิวดำ และชาวเอเชีย โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษา 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสะกดคำไม่แตกต่างกัน และในด้านความสัมพันธ์ที่มีต่อเพื่อนต่างเชื้อชาติ สีผิว พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่เรียนตามรูปแบบ STAD มีสัมพันธภาพที่ดีต่อเพื่อนต่างเชื้อชาติ สีผิว ดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม

วิลเลียมส์ (Williams. 1988) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ยุทธวิธีการเรียนแบบร่วมมือว่า ให้ประสิทธิภาพในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชาพีชคณิต I ทักษะคิดที่มีต่อตนเองและผู้อื่น และทักษะคิดที่มีต่อวิชาพีชคณิต I กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่เรียนวิชาพีชคณิต I จำนวน 165 คน โดยแบ่งนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ส่วนนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองใช้วิธีผสมผสานระหว่าง STAD กับ TGT ผลการวิจัย

พบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามทัศนคติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ

โบนาร์พาร์ท (Bonapart. 1990) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการจัดชั้นเรียนของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 240 คน ในพื้นที่เขตแอตแลนติกตอนกลางของสหรัฐอเมริกา ผลปรากฏว่าวิธีการเรียนแบบ STAD มีการจัดชั้นเรียนที่ดีกว่า และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างสูงกับผลสัมฤทธิ์และความภาคภูมิใจในตนเอง

ในปี ค.ศ. 1989 แมคคอลลัม (McCullum. 1989) ได้ทำการทดลองสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จำนวน 50 คน ในชั้นเรียนวิชาเรขาคณิต II โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบ STAD และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งใช้วิธีการเรียนแบบบรรยาย จัดบันทึกและทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วจึงนำผลมาวิเคราะห์ ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบเก่ามีผลสัมฤทธิ์ดีกว่า โดยเฉพาะนักเรียนชายและนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง และนักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี STAD มีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันกับนักเรียนเรียนแบบเก่า และเมื่อนำข้อสอบนั้นมาให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง หลังจากทดสอบหลังเรียนไปแล้ว 6 สัปดาห์ เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนพบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนความคงทนในการเรียนไม่แตกต่างกัน

วาเลนติโน (Valentino. 1989) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความวิตกกังวล และทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัยที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มย่อย วาเลนติโนได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนของเทคนิคการสอน 2 วิธีคือ แบบ STAD และแบบบรรยาย โดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนก่อนเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีผลดีในด้านการลดความวิตกกังวลในการเรียน และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่า แต่ไม่พบว่ามีผลแตกต่างในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการนำวิธีการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับนักเรียนระดับชั้นประถมและมัธยม สลาวันได้สอนวิชาด้านภาษาและวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งวิลเลียมส์และโบนาร์พาร์ท ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่แมคคอลลัมพบว่า การสอนวิชาเรขาคณิต II นักเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบบรรยาย จัดบันทึก และทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าการเรียนแบบ STAD โดยเฉพาะนักเรียนชายและนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ และวาเลนติโนทำวิจัยในระดับวิทยาลัยพบว่า เทคนิคการสอนแบบ STAD และแบบบรรยาย นักศึกษาทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนการ

ศึกษาความสัมพันธ์ ปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนที่ต่างเชื้อชาติและสีผิว ความภาคภูมิใจในตนเอง การลดความวิตกกังวลในการเรียน สลาวิน สก็อต โบนาพาร์ท แมคคอลลัม และวาเลนตินโน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ของกลุ่มทดลองทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ดีกว่ากลุ่มควบคุม แต่สก็อตพบว่า สัมพันธภาพที่ดีต่อเพื่อนชาวต่างชาติสีผิวดีกว่า นักเรียนในกลุ่มควบคุม ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และวิลเลียมส์พบว่า ทักษะที่มีต่อตนเองและผู้อื่น และทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ I ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยในประเทศ

ศรไกร รุ่งรอด (2533 : 60) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 36 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มยุรี สาลิวส์ (2535 : 120) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธี STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวนทั้งหมด 96 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 48 คน ใช้เวลาในการทดลอง 13 คาบ ๆ ละ 50 นาที ผลของการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธี STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีความภาคภูมิใจในตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โกเมน อรัญเวศ (2538 : 51) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบคะแนนสอบปลายภาคเรียนและเปรียบเทียบทักษะเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนทบทวนตามรูปแบบ STAD กับการสอนทบทวนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 81 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 และ 41 คน ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ คาบละ 15 นาที พบว่า คะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) ที่ได้รับการสอนทบทวนตามรูปแบบ STAD ไม่สูงกว่าการสอนทบทวนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ

ทักษะเชิงปฏิบัติสัมพันธ์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนทบทวนตามรูปแบบ STAD สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มาลีวรรณ แก่นแก้ว (2538 : 73) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพฤติกรรมและความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธี STAD กับการเรียนโดยวิธีสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านป่าเส้า และโรงเรียนบ้านร่องขี้เหล็ก อำเภอ ดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 32 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พฤติกรรมที่แสดงออกขณะเรียน นักเรียนที่เรียนเก่งในกลุ่มยอมรับนักเรียนที่เรียนอ่อนและให้ความช่วยเหลือ นักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มกล้าจะถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจบทเรียน

วิสัน สุวรรณศิริ (2538 : 44) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนโดยวิธี STAD กับกิจกรรมการเรียนแบบปกติ กลุ่มทดลอง 39 คน แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 9 กลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนโดยวิธี STAD สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. คู่มือครูและหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

คู่มือครู

คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะที่จะให้ความสะดวกในการเตรียมการสอนและการสอนประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1. คำนำประจำบท บอกหัวข้อเรื่องของบทเรียนพร้อมด้วยคำอธิบายเนื้อหา ข้อที่ควรจำ และจุดประสงค์ปลายทาง

2. หนังสือเรียนของนักเรียนปรากฏอยู่ในกรอบของคู่มือครู ตัวเลขแสดงหน้าของหนังสือที่อยู่ในคู่มือครูจะตรงกับตัวเลขแสดงหน้าในหนังสือของนักเรียน

3. ส่วนที่อยู่นอกกรอบจะมีคำอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาของทุกข้อในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ในบางหัวข้ออาจจะมีการอธิบายเหตุผลในการนำเนื้อหาดังกล่าวมาสอน ซึ่งอาจเป็นการสร้างความสนใจนักเรียนหรือเพื่อให้นักเรียนได้ผ่านตา ทำให้เกิดความเคยชินและระลึกได้เมื่อเรียนจริง ๆ

3.2 จุดประสงค์ของการสอนแต่ละหัวข้อ ระบุสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ ให้ครูระลึกไว้ในใจตลอดเวลา และทดสอบให้ตรงจุดประสงค์หรือสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละหัวข้อนั้น

3.3 เชิงอรรถที่มีอยู่ในแต่ละหัวข้อ จะใช้ตัวเลขกำกับไว้เหนือบรรทัดในหนังสือเรียนของนักเรียน และเหนือข้อความที่เป็นเชิงอรรถนั้น และในเชิงอรรถจะมีคำอธิบายที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเป็นคำตอบหรือแนววิธีสอนเฉพาะ

3.4 คำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมความรู้ให้แก่ครู

3.5 คำตอบของแบบฝึกหัดประจำหัวข้อ แบบฝึกหัดท้ายบท แบบฝึกหัดระคนและวิธีทำแบบฝึกหัดบางข้อ

3.6 กิจกรรมเสริม ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเสนอแนะ ปัญหาชวนคิด เกมหรือแบบฝึกหัดเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่สนใจและต้องการทำโจทย์เพิ่มเติม

4. ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทเรียนแต่ละบท

ในคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์นี้ได้มีการเสนอแนะกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการสอนไว้อย่างกว้าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนในแต่ละเนื้อหา พอที่จะสรุปและแยกออกเป็นชั้น ๆ ดังต่อไปนี้

4.1 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีความพร้อม และสนใจที่จะเรียนโดยการสนทนา ช้ถาม ให้คู่อุปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ หนังส่จำลอง

4.3 ช้่นดำเนินการสอน ครูเสนอเนื้อหาด้วยวิธีบรรยาย ช้ถาม และให้นักเรียนทำกิจกรรมประกอบกับการใช้สื่อการสอน ประเภทของจริง ของจำลอง และรูปทรงต่าง ๆ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วางไว้

4.4 ช้่นสรุป ให้นักเรียนสรุปเอง ครูสรุป หรือครูกับนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมาด้วยการอภิปรายหรือถามตอบ

4.5 ช้่นประเมินผล ส่่งเกตจากพฤติกรรมของนักเรียน ขณะปฏิบัติกิจกรรมการตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการทดสอบย่อย

การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. เมื่อศึกษาแล้วสามารถสอนตามขั้นตอนและเลือกจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนสามารถประยุกต์กิจกรรมการสอนให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลากหลายกิจกรรม

หนังสือเรียน

หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สสวท. ประกอบด้วย

1. คำอธิบายเนื้อหา ซึ่งใช้ถ้อยคำสั้น ๆ และง่าย ๆ เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่
2. แบบฝึกหัดในชั้น เพื่อนำทางให้ นักเรียนค้นหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองโดยการแนะนำของครู
3. คำถามสั้น ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิด สงสัย และเร้าให้เกิดความสนใจในบทเรียน และตัวครู
4. แบบฝึกหัดท้ายหัวข้อให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน เพื่อฝึกทักษะให้เกิดความแม่นยำ และรวดเร็ว ส่วนในบางบทที่มีแบบฝึกหัดกระคนนั้น จะเป็นโจทย์สำหรับทบทวนและฝึกทักษะเพิ่มเติม

ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อสั้น ๆ ในห้องเรียน แต่โดยปกติแล้วนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดประจำหัวข้อเป็นการบ้าน จำนวนข้อของแบบฝึกหัดให้ครูเป็นผู้กำหนดเองตามความสามารถของนักเรียนในชั้น โดยไม่จำเป็นต้องให้ทำแบบฝึกหัดหมดทุกข้อ

สำหรับแบบฝึกหัดกระคนในบางบทเรียนนั้น ให้ครูเลือกโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่ต้องการทบทวน หรือฝึกทักษะเพิ่มเติมตามจำนวนที่เห็นว่าเหมาะสม ซึ่งไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนทำทั้งหมด

วิธีใช้หนังสือเรียน

1. วิธีสอน ครูอาจเลือกวิธีในการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อประกอบกันได้ตามความเหมาะสมดังนี้

- 1.1 นักเรียนอ่านคำอธิบายหรือครูอธิบาย
- 1.2 นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม หรือทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 1.3 นักเรียนช่วยกันสรุปเอง หรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยมีครูช่วยเสนอแนะเพิ่มเติม หรือสำหรับข้อสรุปที่ยากเกินไป ครูอาจจะสรุปให้นักเรียนเลยก็ได้

ครูควรดัดแปลงวิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา สติปัญญา สภาพแวดล้อมและพื้นฐานความรู้ของนักเรียนอยู่เสมอ

2. กิจกรรมและแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน ครูอาจจะเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งประกอบกันได้ตามความเหมาะสมดังนี้

- 2.1 ให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
- 2.2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- 2.3 ให้นักเรียนตอบปากเปล่า อภิปราย หรือให้แสดงวิธีทำ

อุปกรณ์

ในการสอนเนื้อหาบางเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จับต้องได้ เช่น ปริมาตรของทรงกระบอก ควรใช้อุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่น อันได้แก่ กระบอกไม้ไผ่ กระป๋องหรืออาจใช้กระดาษพับให้เป็นรูปร่างตามที่ต้องการ เพื่อนำมาใช้ประกอบการสอนให้เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น

นอกจากอุปกรณ์ดังกล่าวแล้ว แผนภาพหรือแผนภูมิ เช่น เส้นจำนวนก็นับเป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น

อุปกรณ์ที่จะขาดไม่ได้คือ ชอล์กสี ซึ่งถือว่าเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการแสดงขั้นตอนและการแยกประเภท

การวัดผล

เนื้อหาที่จะทดสอบอาจดูได้จากจุดประสงค์ที่มีอยู่ในแต่ละบทเรียน ซึ่งมีทั้งจุดประสงค์ประจำหัวข้อ และจุดประสงค์ประจำบท

จุดประสงค์ประจำหัวข้อมีไว้เพื่อให้ครูได้ทดสอบเมื่อจบหัวข้อหนึ่ง ๆ การทดสอบอาจใช้การสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัดหรือการทดสอบย่อย จุดประสงค์ใดที่ครูเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ผ่านในชั่วโมงต่อไปครูควรรำนำเนื้อหาในบทเรียนนั้นมาสอนซ่อมเสริมใหม่

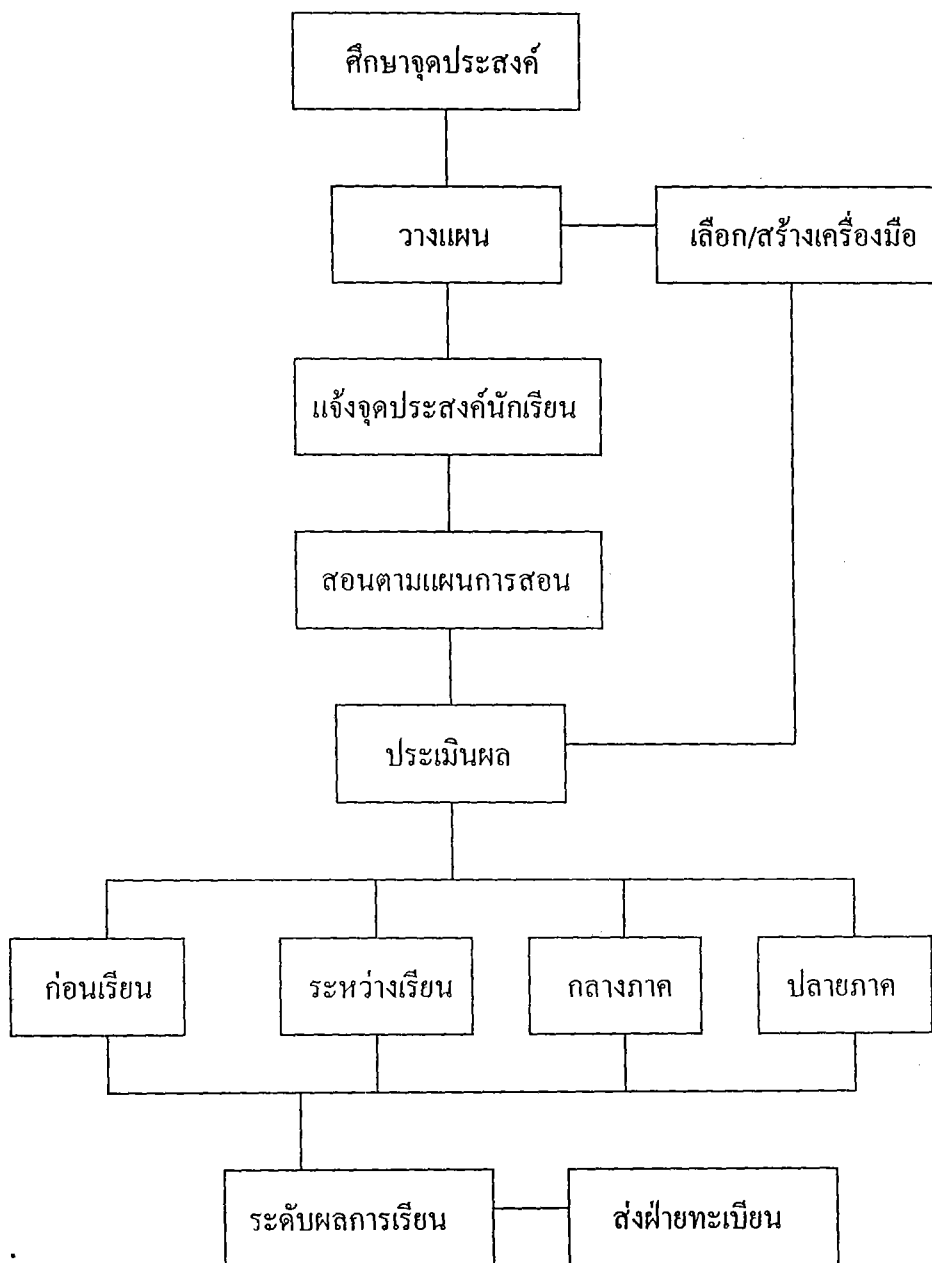
จุดประสงค์ประจำบท เป็นจุดประสงค์ปลายทางซึ่งจะเป็นข้อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่จะใช้ทดสอบ ในการวัดผลตามจุดประสงค์นี้ให้วัดโดยใช้แบบทดสอบ และได้ให้ตัวอย่างแบบทดสอบไว้ท้ายบทเรียนในแต่ละบท

ตัวอย่างแบบทดสอบ

ตัวอย่างของแบบทดสอบที่ให้ไว้ในแต่ละบท เป็นแบบทดสอบสำหรับใช้ประเมินผลรวมของบทนั้น ๆ เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักเลือกนำความรู้ที่เรียนไปใช้ให้ถูกต้อง ข้อสอบบางข้อจึงวัดมากกว่าหนึ่งจุดประสงค์ ลักษณะของข้อสอบที่ให้ไว้ได้เลือกให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละตอน ครูอาจเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

อนึ่ง ในการออกข้อสอบแต่ละครั้ง ควรระมัดระวังให้ข้อสอบที่ออกนั้นสามารถวัดได้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด และไม่ควรใช้ข้อสอบแบบใดแบบหนึ่งโดยเฉพาะ เพราะว่าข้อสอบแต่ละแบบนั้นมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน การใช้ข้อสอบหลาย ๆ แบบจะช่วยให้ข้อสอบฉบับนั้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น

จากขั้นตอนต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะของ สสวท. พoth จะสรุปภารกิจของครูเป็นขั้น ๆ (กรมวิชาการ, 2535 : 117) ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 ภารกิจของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะของ สสวท.

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่าน และเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางด้านสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา ที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยก

โจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ โหมด นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proof) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สังเกต และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalization) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหและพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระเบียบชัดเจนและรัดกุม มีความเข้าใจในหลักการ

มีความสามารถและมั่นใจในการแก้ปัญหา คิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง เกณฑ์ที่นำมาประเมินประสิทธิภาพการสอนคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และที่เรียนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครู

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นต่อตนเอง

4.1 ความหมายของความเชื่อมั่นต่อตนเอง

✓ จงใจ ขจรศิลป์ (2532 : 28) ให้ความหมายว่า ความเชื่อมั่นต่อตนเอง หมายถึง การกล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ และมีความมั่นใจที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ให้สำเร็จได้ตามที่ต้องการ และเด็กจะเกิดความเชื่อมั่นต่อตนเองได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก เช่น พ่อแม่ ครู เพื่อน และบุคคลอื่น ๆ ที่เด็กรู้จัก รวมทั้งการมีโอกาสร่วมกับความสำเร็จของเด็กด้วย

✗ อรพิน หงวนศิริ (2533 : 11) ให้ความหมายว่า ความเชื่อมั่นต่อตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แน่ใจในความสามารถของตนเองว่า จะกระทำการกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงได้ มีความศรัทธาในคุณค่าและความสำคัญของตนเอง และรู้สึกว่าเป็นที่ชื่นชอบของผู้อื่น

✓ สุริพร กุลนาย (2534 : 8) ให้ความหมายว่า ความเชื่อมั่นต่อตนเอง หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่เชื่อมั่นในความคิด และความสามารถของตนที่จะทำสิ่งใด ๆ ให้สำเร็จลุล่วง และพร้อมที่จะเผชิญปัญหาและอุปสรรคโดยไม่หวั่นวิตกในความสามารถของตน

นภาลักษณ์ รุ่งสุวรรณ (2535 : 10) ให้ความหมายว่า ความเชื่อมั่นต่อตนเอง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีจิตใจมั่นคง ไม่เชื่อโดยไร้เหตุผล ไม่หวั่นไหวต่อคำวิพากษ์วิจารณ์ กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าซักถามในสิ่งที่ยังไม่เข้าใจ ต้องการทำอะไรด้วยตนเอง มีการตัดสินใจโดยไม่ลังเล สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี ไม่หลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่เป็นปัญหา มีความรับผิดชอบในผลงานของตน ชอบทำสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ มีแนวทางเป็นของตนเอง มีมานะพยายาม และมีความอดทน

สมิท (Smith. 1961 : 185) ให้ความหมายของความเชื่อมั่นต่อตนเองว่า หมายถึง ความพึงพอใจในตนเอง ความภาคภูมิใจในตนเอง หรือการยอมรับตนเอง ความเชื่อมั่นในตนเองจะมีในบุคคลมากน้อยเพียงใดนั้น สามารถพิจารณาได้จากความขัดแย้งระหว่างตนตามอัตภาพ (Real Self) กับตนตามปณิธาน (Ideal Self) ถ้าความขัดแย้งมากจะเป็นเหตุให้ตนมีความรู้สึกว่ามีค่า ไม่เหมาะสม และไม่พึงพอใจในตนเอง อันหมายถึง ขาดความเชื่อมั่นต่อตนเอง เกิดความวิตกกังวล ขาดความอบอุ่นใจ และชอบพึ่งพาผู้อื่น

เฮลล์ล็อก (Herlock. 1964 : 659) กล่าวว่า เด็กที่มีความนึกคิดเกี่ยวกับตนเองจะรู้สึกว่ามีค่า ไม่มีใครข่มขู่เขา เวลาเขาพูดจึงมักจะสบตาไม่หลบสายตาของคู่สนทนาและผู้อื่น เสียงที่พูดดัง ฟังชัดเป็นการแสดงออกถึงความกล้าหาญ และความมั่นใจในตนเองที่จะเผชิญต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ

และเผชิญต่อความเป็นจริง แม้ว่าเหตุการณ์หรือความเป็นจริงที่เกิดขึ้นจะเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน เขาก็ไม่บังเกิดความท้อถอยยังคงรับผิดชอบ และตั้งใจกระทำงานนั้น ๆ ต่อไปอย่างเชื่อมั่นว่า ตนสามารถกระทำให้สิ่งที่กำลังทำอยู่ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยตนเอง

ไซมอนส์ (Symonds. 1964 : 85 - 86) กล่าวว่า บุคคลที่มีความเชื่อมั่นต่อตนเองจะไม่ยอมจำนนต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยสิ้นเชิงทีเดียว ต่างกับคนที่ขาดความเชื่อมั่นต่อตนเองคือ มีความขลาดกลัวและไม่แน่ใจในตนเอง ซึ่งใช้เวลาส่วนใหญ่ไปในทางนึกภาพเอาเองตามสิ่งที่ตนต้องการ หรือปรารถนาสิ่งใดก็จะไม่ทำตามลำดับขั้นแห่งความเป็นจริง เนื่องจากเกิดความขลาดกลัว หวั่นวิตก จนกลายเป็นคนไม่กล้าทำอะไรเลย อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ทำให้คนขาดความเชื่อมั่นต่อตนเองคือ ขาดความรู้ ขาดความกล้าหาญในทางชอบธรรม และมีความเกียจคร้าน และยังเนื่องมาจากความเชื่อที่ฝังลึกอยู่ในใจหรือบางทีก็เป็นผลของความล้มเหลวในอดีต

สรุปได้ว่า ความวิตกกังวล การขาดความอบอุ่น การทำงานที่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ความขลาดกลัว ไม่แน่ใจว่าตนเองจะทำงานได้สำเร็จหรือไม่ สิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดความเชื่อมั่นต่อตนเอง ความเชื่อมั่นต่อตนเอง หมายถึง การเผชิญต่อความจริงอย่างกล้าหาญ พึ่งพอใจในตนเอง ภูมิใจในตนเอง ยอมรับตนเอง ไม่ยอมจำนนต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยสิ้นเชิง

4.2 ลักษณะพัฒนาการของความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็ก

✓ ลักษณะพัฒนาการความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กซึ่งจะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการทางบุคลิกภาพของเด็กตามทฤษฎี และแนวคิดของ อิริคสัน (ประดิพันธ์ อุปรมย์. 2524 : 38 ; อ้างอิงมาจาก Erikson. 1951) นักจิตวิเคราะห์แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard) สหรัฐอเมริกา สิ่งที่อิริคสันเน้นและให้ความสำคัญมากที่สุดว่า มีผลต่อการพัฒนาการทางบุคลิกภาพ และการมีความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กคือ การปฏิบัติตนของพ่อแม่ที่มีต่อเด็ก สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเด็ก และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กได้รับในวัยเด็ก ขึ้นต่าง ๆ ของพัฒนาการตามทฤษฎีของอิริคสันแบ่งได้ตามวัยของเด็กดังนี้

✓ ขั้นที่ 1 ความไว้วางใจ - ความไม่ไว้วางใจ (Trust - Mistrust)

พัฒนาการในขั้นนี้จะอยู่ในวัยแรกเกิดถึง 1 ปี เป็นขั้นเริ่มต้นแห่งบุคลิกภาพ เด็กจะเกิดความไว้วางใจต่อโลก มีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม ถ้าได้รับการตอบสนองจากแม่หรือบุคคลรอบข้างด้วยความรัก ความอบอุ่น ความอ่อนโยน เด็กจะพึงพอใจ รู้สึกว่าตนมีความสำคัญ รู้จักตนเอง และพัฒนาการไปสู่การรักผู้อื่น เด็กจะมองโลกในแง่ดีและเชื่อมั่นว่า สิ่งแวดล้อมตนอยู่เป็นมิตร

ขั้นที่ 2 ความเป็นอิสระ - ความละอายและสงสัย ไม่แน่ใจ (Independence - Shame and Doubt)

อยู่ในช่วงอายุ 1 - 3 ปี เป็นการพัฒนาที่ต่อเนื่องมาจากความไว้วางใจ - ไม่ไว้วางใจ เด็กที่ได้รับการเลี้ยงดูเอาใจใส่ ได้รับการรัก ความอบอุ่นอย่างสม่ำเสมอจากมารดา จะมีความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับคนในแง่ดี รู้สึกว่าตนเป็นที่รักและมีคุณค่า มีความเชื่อมั่นต่อตนเองและพร้อมที่จะเรียนรู้เพื่อช่วยตนเอง ต้องการทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงความต้องการอิสระเป็นตัวของตัวเอง ผู้ใหญ่จึงควรให้โอกาสเด็กได้แสดงความสามารถ เพราะการอบรมเลี้ยงดูโดยการควบคุมพฤติกรรมทุกอย่างจะทำให้เด็กเกิดความสงสัยในความสามารถของตน ซึ่งจะนำไปสู่ความไม่แน่ใจ ไม่เชื่อมั่นว่าตนเองสามารถช่วยตนเองได้ เช่นเดียวกับการเร่งหรือบังคับให้เด็กช่วยตนเองเร็วเกินความสามารถ เด็กก็จะกลายเป็นเด็กขาดความอบอุ่นทางใจ คิดว่าผู้ใหญ่ไม่รักจึงบังคับ พร้อมทั้งจะเกิดความรู้สึกผิด รู้สึกอายที่ไม่อาจตอบสนองความต้องการของผู้ใหญ่ได้ ไม่แน่ใจในความสามารถของตน และจะขาดความเชื่อมั่นในตนเองในที่สุด

ขั้นที่ 3 ความริเริ่ม - ความรู้สึกผิด (Initiative - Guilt)

เป็นระยะก่อนวัยเรียน อายุ 3 - 6 ปี ในขั้นนี้เด็กจะเริ่มคิดริเริ่ม มีความอยากรู้อยากเห็น รู้จักแสดงความคิดเห็นแปลก ๆ กล้าซักถาม ทั้งนี้เป็นผลมาจากพัฒนาการในขั้นต้นที่เกิดความไว้วางใจผู้อื่น และสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ตนเอง และจะมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น ถ้าได้รับความรักความเข้าใจและแบบอย่างที่ดีจากพ่อแม่ สามารถจะพัฒนาความนึกคิดเกี่ยวกับบทบาทของตนได้สอดคล้องกับที่สังคมยอมรับ รู้จักความดี ความชั่ว ระเบียบ กฎเกณฑ์ มีวินัยในตนเอง ตลอดจนรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม ในขณะเดียวกันถ้าควบคุมพฤติกรรมให้เดินตามกฎเกณฑ์หรือสังคมมากเกินไป เด็กก็จะขี้อาย เก็บตัว ขยาดต่อการที่จะคิดหรือทำสิ่งใหม่ ๆ ขึ้น เพราะกลัวผิด เด็กจะรู้สึกด้อย ขาดความสำคัญ ความรู้สึกที่ไม่ดีเหล่านี้จะบั่นทอนความเชื่อมั่นให้หมดไป

ขั้นที่ 4 ความอุตสาหกรรม - ความรู้สึกว่ามีปมด้อย (Industry - Inferiority)

ช่วงอายุ 6 - 11 ปี เป็นระยะที่เด็กเริ่มเข้าโรงเรียน ลักษณะสำคัญของพัฒนาการของเด็กในวัยนี้ คือ ถ้าเด็กประสบความสำเร็จในสิ่งที่ได้กระทำแล้วจะทำให้เด็กมีความขยันและเพิ่มความเชื่อมั่นต่อตนเองมากขึ้น แต่ถ้าเด็กประสบความล้มเหลวบ่อย ๆ ก็จะเกิดปมด้อย ลดความเชื่อมั่นต่อตนเอง เกิดความรู้สึกต่ำต้อยน้อยหน้า ไม่กล้าไปโรงเรียน มีความกังวลลังเลใจ พยายามหาที่พึ่ง ดังนั้น ครูจึงเป็นบุคคลสำคัญในการพัฒนาบุคลิกภาพของเด็กในระยะนี้

ขั้นที่ 5 การรู้จักตนเอง - การไม่รู้จักตนเอง (Identity - Role)

เป็นช่วงระยะวัยรุ่นอายุ 12 - 17 ปี เป็นวัยที่แสวงหาลักษณะประจำตน ถ้าพัฒนาการระยะต้นตั้งแต่วัยทารกพัฒนาด้วยดี ก็จะช่วยให้การเลือกลักษณะประจำตัวในช่วงวัยรุ่นเป็นไปได้ไม่ยาก เด็กจะมีความเป็นตัวของตัวเอง และเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่วัยผู้ใหญ่ที่สมบูรณ์

จากพัฒนาการทางบุคลิกภาพทั้ง 5 ขั้นของอีริกสัน จะเห็นว่า ความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กเป็นสิ่งที่ต้องสะท้อนมาจากการปฏิบัติตนของพ่อแม่ที่มีต่อเด็ก ตลอดจนสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กได้รับในวัยเด็ก / โดยอีริกสันถือว่า ความรู้สึกไว้วางใจหรือไม่ไว้วางใจที่เกิดขึ้นในขั้นพัฒนาการในระยะ 2 ขวบแรกของชีวิตนั้นเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะนำไปสู่ความเป็นหรือไม่เป็นตัวของตัวเองในระยะพัฒนาการขั้นที่ 2 และโยงไปสู่การมีความคิดริเริ่มกล้าแสดงออก หรือความรู้สึกขลาดกลัว ในพัฒนาการขั้นที่ 3 จนในที่สุดจะสร้างเสริมลักษณะและพฤติกรรมของเด็กที่มีความเชื่อมั่นต่อตนเอง หรือบั่นทอนให้เด็กมีลักษณะและพฤติกรรมที่ไม่มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในพัฒนาการขั้นที่ 4 และ 5 ซึ่งถ้าเด็กสามารถผ่านพัฒนาการแต่ละขั้นได้อย่างมีความสุข ปราศจากความคับข้องใจก็จะสามารถปรับตัว และเผชิญต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ได้อย่างมั่นใจ

4.3 ปัจจัยในการส่งเสริมให้เด็กมีความเชื่อมั่นต่อตนเอง

ความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก บุคคลผู้เป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความเชื่อมั่นต่อตนเองคือ พ่อแม่ ครู และบุคคลที่เด็กรู้จัก ซึ่งบุคคลเหล่านี้เป็นผู้มีส่วนในการสร้างประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมให้กับเด็กอย่างมาก ดังนั้น สิ่งแวดล้อมทางบ้าน สิ่งแวดล้อมทางโรงเรียน และสิ่งแวดล้อมทางสังคม จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กได้เป็นอย่างดี (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2524 : 40)

4.3.1 ครอบครัวกับการส่งเสริมความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็ก

สถาบันครอบครัวมีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อการพัฒนาบุคลิกภาพของเด็กแต่ละคน เพราะเด็กมักจะเลียนพฤติกรรมของผู้ใหญ่ที่ใกล้ชิดเสมอ การที่เด็กแสดงพฤติกรรมออกมาแล้วเป็นที่ยอมรับของบุคคลในครอบครัว จะทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นต่อตนเองและเกิดการเรียนรู้ที่จะแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ อยู่เสมอ จนกลายเป็นลักษณะเฉพาะตัวของเด็ก นอกจากนี้ ประเพณี ความเชื่อ ค่านิยมในสังคม ศาสนา ก็เป็นสิ่งที่เด็กได้รับการถ่ายทอด โดยผ่านทางครอบครัวทั้งสิ้น (กวินทร์ ธรรมบุต. 2522 : 17 - 18)

4.3.2 ครูกับการส่งเสริมความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็ก

ในการส่งเสริมความเชื่อมั่นต่อตนเองให้กับเด็กนี้ นอกจากสถาบันครอบครัวแล้ว สถาบันทางการศึกษายังเป็นอีกสถาบันหนึ่งที่มีส่วนในการส่งเสริมความเชื่อมั่นต่อตนเองให้กับเด็ก ครูจึงควรสร้างบรรยากาศที่ช่วยให้เด็กทุกคนรู้สึกอบอุ่นเมื่ออยู่กับครู ด้วยการแสดงความเป็นมิตรกับเด็ก พูดคุยกับเด็กอย่างเป็นกันเอง อดทนที่จะฟังเขาพูดอย่างตั้งใจ เปิดโอกาสให้เด็กแสดงออกอย่างเต็มที่ และยอมรับในความสามารถที่เด็กมีอยู่ต่างกัน โดยไม่เปรียบเทียบความสามารถของเด็กกับคนที่มีความสามารถเหนือกว่า แต่ควรยกย่องหรือชี้ให้เด็กแต่ละคนเห็นว่าทุกคนต่างก็มีความสามารถพิเศษเฉพาะต่างกัน เด็กแต่ละคนแสดงความสามารถของตนให้เต็มที่ (แจ่มจันทร์ เกียรติกุล. 2531 : 4)

4.3.3 เพื่อนกับการส่งเสริมความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็ก

เพื่อนมีส่วนในการส่งเสริมหรือบั่นทอนความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กเช่นกัน เพราะเมื่อเด็กเริ่มออกจากบ้านมาสู่โรงเรียน หรือออกจากบ้านไปสู่ชุมชนที่ต้องการพบปะกับเด็กรุ่นราวคราวเดียวกัน อิทธิพลของเพื่อนจะเข้ามามีบทบาทกับการมีความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กมากขึ้น เพราะเด็กจะติดเพื่อนที่อยู่ในวัยเดียวกัน มีความคิดความอ่านใกล้เคียงกัน และมีรสนิยมคล้ายคลึงกัน ดังนั้น ปฏิกริยาเพื่อน ๆ แสดงกับเด็กในเชิงยอมรับหรือปฏิเสธก็จะมีผลต่อความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเองของเด็กที่ส่งผลต่อไปถึงการมีหรือไม่มีความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กด้วย

4.3.4 ผู้ใกล้ชิดและบุคคลที่เด็กรู้จักกับการส่งเสริมความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็ก

ผู้ใกล้ชิดกับเด็กนอกเหนือจากพ่อแม่ สำหรับในสังคมไทยนั้นมักได้แก่ ปู่ย่า ตายาย หรือญาติสนิทที่ช่วยพ่อแม่เลี้ยงดูเด็ก บุคคลเหล่านี้ถ้ายังมีโอกาสใกล้ชิดหรือเลี้ยงดูเด็กเป็นเวลานานเท่าใดก็จะยังมีอิทธิพลต่อการมีหรือไม่มีความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กได้มากเท่านั้น นอกจากนี้ บุคคลที่เด็กรู้จักก็มีผลต่อการส่งเสริมหรือบั่นทอนความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็ก กล่าวคือ ถ้าเด็กได้พบกับบุคคลที่มีน้ำใจ เมื่อพบเด็กก็ยิ้มแย้มเป็นกันเองมากกว่าจะทำหน้าตาดุคั่นหรือคอยสำรวจความบกพร่องของเด็กอยู่เสมอ ย่อมทำให้เด็กเกิดความกล้าที่จะเข้าไปมีความสัมพันธ์ใกล้ชิด ในทางตรงกันข้าม ถ้าบุคคลที่เด็กรู้จักมีลักษณะตรงข้ามกับที่กล่าวข้างต้น แม้เด็กจะมีความเชื่อมั่นต่อตนเองอยู่บ้าง ทำหน้าที่ที่ได้รับจากบุคคลแปลกหน้าก็อาจบั่นทอนความรู้สึกเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็กลงได้ และถ้าเด็กมีความเชื่อมั่นต่อตนเองอยู่น้อยด้วยแล้วทำที่ดังกล่าวก็จะยิ่งทำให้เด็กขาดความเชื่อมั่นต่อตนเองมากขึ้น

พ่อแม่ที่มีคุณภาพ ปู่ย่า ตายายที่ดี ญาติพี่น้อง และบุคคลใกล้ชิดที่มีน้ำใจ เพื่อนที่ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ครูที่เข้าใจเด็ก เหล่านี้จะเป็นปัจจัยให้เกิดความเชื่อมั่นต่อตนเองของเด็ก ความเชื่อมั่นต่อตนเอง สามารถสร้างให้เกิดขึ้นในตัวเด็กได้ด้วยผู้คนที่อยู่ล้อมรอบตัวเด็กนั้น

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นต่อตนเอง

งานวิจัยต่างประเทศ

แซนนอน (Shannon. 1982 : 1430 - A) ได้ศึกษาผลการฝึกวิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับความถนัดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนผิวดำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนผิวดำชายและหญิง ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับ 11 จำนวน 56 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดของดัตตัน (The Dutton Attitude Scale) แบบทดสอบวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ของเฟนเนมา-เชอร์แมน (The Fennema - Sherman mathematics Self - Confidence Scale) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแคลิฟอร์เนีย (The California Achievement test - Mathematics) พบว่า ตัวแปรที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น คือ ความถนัดในการเรียนคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นต่อตนเอง

✓ กิลเฟอร์เธอร์ (Gilferther. 1989 : 3898 - A) ได้ศึกษาพื้นฐานความคิดรวบยอดในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ 4 และ 5 โดยสังเกตจากการกระทำ การจินตนาการ การพูดและการแก้ปัญหาของเด็กพบว่า ความเชื่อมั่นต่อตนเองของนักเรียนจะช่วยส่งเสริมและมีความสัมพันธ์กับความเข้าใจความคิดรวบยอดในวิชาคณิตศาสตร์

✓ สตาร์กี (Starkey. 1990 : 1945 - A) ได้ศึกษาอิทธิพลของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่ออาชีพที่ต้องการ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชายและหญิงจากวิทยาลัยต่าง ๆ ในแคลิฟอร์เนียได้จำนวน 458 คน โดยใช้คำถามที่บรรยายเกี่ยวกับตนเอง (The Self - Descriptive Questionnaire) ของเฮร์เบิร์ต มาช (Herbert Mash) พบว่า นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จะมีอิทธิพลต่อการทำนายอาชีพที่นักเรียนต้องการแล้ว ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ก็มีบทบาทต่อการเลือกอาชีพของนักเรียนเช่นกัน

วิธีการสอนของครู บุคลิกภาพของนักเรียน ความถนัดในการเรียน รวมทั้งจินตนาการ การแสดงออกโดยการพูด การแก้ปัญหของนักเรียนซึ่งเป็นพื้นฐานความคิดรวบยอดในวิชาคณิตศาสตร์เป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ และเกิดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นส่วนที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีอิทธิพลต่อการเลือกประกอบอาชีพของนักเรียนอีกด้วย

งานวิจัยในประเทศ

✓ ชูชีพ อ่อนโคกสูง (2516 : 88) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพแสดงตัว ความวิตกกังวล ความเชื่อมั่นในตนเอง และคุณธรรมแห่งความเป็นพลเมืองดี กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งชายและหญิง ประจำปีการศึกษา 2515 จำนวน 300 คน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า ความเชื่อมั่นในตนเองมีความสัมพันธ์ทางลบกับความวิตกกังวลอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสัมพันธ์ทางบวกกับบุคลิกภาพแสดงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

✓ ชุศรี หล็กเพชร (2517 : 98) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับความเชื่อมั่นในตนเอง และคุณธรรมแห่งพลเมืองดี กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดเพชรบุรี ทั้งชายและหญิงจำนวน 350 คน พบว่า เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงกว่าเด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน

นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม (2519 : 51 - 53) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาบุคลิกภาพแสดงตัว ความเชื่อมั่นในตนเอง และความภาคภูมิใจในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดอุดรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2518 จากโรงเรียนในกรุงเทพมหานครและจังหวัดอุดรดิตถ์ รวมทั้งหมด 240 คน เป็นนักเรียนชาย 127 คน นักเรียนหญิง 113 คน พบว่า บุคลิกภาพแสดงตัวมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับความเชื่อมั่นในตนเองคือ คนที่บุคลิกภาพแสดงตัวมากจะมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง ส่วนคนที่มีบุคลิกภาพแสดงตัวน้อย (เก็บตัว) จะมีความเชื่อมั่นในตนเองต่ำ และยังพบว่า ความเชื่อมั่นในตนเองมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับความภาคภูมิใจในตนเองคือ คนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงจะมีความภาคภูมิใจในตนเองสูง ส่วนคนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองต่ำ จะมีความภูมิใจในตนเองต่ำ

✓ อัจฉรา เนตรล้อมวงส์ (2531 : 44) ได้ศึกษาผลของการใช้บทบาทสมมติที่มีต่อความเชื่อมั่นในตนเอง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530 จำนวน 16 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้บทบาทสมมติ มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พชรมนต์ เพียรคงชล (2533 : 63) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบนาฏการกับการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2533 จำนวน 2 ห้องเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบนาฏการกับการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์มีความเชื่อมั่นในตนเองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อรพิน หงวนศิริ (2533 : 83 - 87) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนวิทย์ - คณิต ปีการศึกษา 2533 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 569 คน

ได้สรุปผลการวิจัยว่า คุณลักษณะบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ด้านความเชื่อมั่นต่อตนเองมีค
สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถ.

อมรพรรณ พิชัยภาพ (2535 : 94) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาการของ
การเรียนรู้ และความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการสอนโดยหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีความเชื่อมั่นใน
การเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานระดับเดียวกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
5. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานระดับเดียวกันจะมีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
6. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานมีปฏิสัมพันธ์ที่มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

7/3/2554

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. แบบแผนการวิจัยที่ใช้ศึกษาค้นคว้า
5. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมนักเรียน 283 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 มีขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนห้องที่มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน โดยทดสอบคะแนนเฉลี่ยผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อใช้จัดห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ทุกห้องมีนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง ต่ำ คละกัน ได้กลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียน จาก 7 ห้องเรียน จำนวน 75 คน

2. นำห้องที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในข้อ 1 มาสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับสลาก แยกเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 36 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 39 คน

3. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์จากการสอบเพื่อจัดห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่างในข้อ 2 (กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง) มาเรียงลำดับคะแนนจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อย แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานดังนี้

ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลาง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์
ที่ 25 - 75

ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ คือ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์
ที่ 25 ลงมา

3.1 แบ่งนักเรียนในกลุ่มทดลองออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ประกอบด้วยสมาชิก 4 คน
ซึ่งมีอัตราส่วนตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง ต่ำ เป็น 1 : 2 : 1 ดำเนินการสอนโดยใช้
กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

3.2 กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

✓ เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่อง จำนวนเต็มลบ
ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ประกอบด้วย
หัวข้อดังต่อไปนี้

1. จำนวนเต็มลบ และการเปรียบเทียบ
2. ศูนย์และจำนวนเต็มบวก
3. จำนวนเต็ม และกราฟ
4. ค่าสัมบูรณ์ และจำนวนตรงข้าม
5. การบวกจำนวนเต็ม
6. การลบจำนวนเต็ม

✓ ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้เวลาศึกษาค้นคว้ากลุ่มละ 15 คาบ คาบละ 50 นาที
ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของวิธีสอน
กับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
และความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งวิธีสอนเป็น
2 วิธี คือ วิธีใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และวิธีใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู และจำแนก
ตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง
ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลาง ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ดังนั้น แบบแผนการวิจัยที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Way Analysis of Variance) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 123)

ตาราง 1 แบบแผนวิจัยที่ใช้การศึกษาค้นคว้า

ระดับผลสัมฤทธิ์	วิธีสอน		ทดสอบหลังเรียน (P)
	T ₁	T ₂	
H	HT ₁	HT ₂	P
M	MT ₁	MT ₂	P
L	LT ₁	LT ₂	P

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัยมีดังนี้

T ₁	แทน	การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD
T ₂	แทน	การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
H	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง
M	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลาง
L	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ
HT ₁	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูงที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD
MT ₁	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลางที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD
LT ₁	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD
HT ₂	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูงที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
MT ₂	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลางที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
LT ₂	แทน	กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
P	แทน	การทดสอบหลังเรียน

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 39 คน และ 36 คน รวม 75 คน

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนทั้งสองกลุ่ม โดยกำหนดให้

2.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ประกอบด้วย กิจกรรมตามลำดับขั้นดังนี้

2.1.1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน จากนักเรียนระดับ ผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง 1 คน ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลาง 2 คน ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ 1 คน โดยการจับสลากจากนักเรียนกลุ่มทดลองในแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์

2.1.2 จัดกลุ่มสัมฤทธิ์ โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทุกคนเรียงลำดับ จากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด นักเรียนที่ได้คะแนนลำดับที่ 1 ถึง 8 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 นักเรียนที่ได้คะแนนลำดับที่ 9 ถึง 16 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 นักเรียนที่ได้คะแนนลำดับที่ 17 ถึง 24 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 3 นักเรียนที่ได้คะแนนลำดับที่ 25 ถึง 31 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 4 นักเรียนที่ได้ คะแนนลำดับที่ 33 ถึง 40 เป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 5

2.1.3 ครูสอนบทเรียน บอกเป้าหมายและแนวทางการเรียน นำเสนอข้อมูลใหม่ ที่จะเรียน พร้อมทั้งให้แนวทางการแสวงหาความรู้

2.1.4 นักเรียนในกลุ่มทำงานร่วมกัน กำหนดเวลาให้กลุ่มส่งผลงานและเสนอ ผลงาน

2.1.5 เมื่อจบบทเรียน นักเรียนทำแบบทดสอบซึ่งแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบ ด้วยตนเอง จะช่วยเหลือกันไม่ได้

2.1.6 ตรวจสอบการสอบของนักเรียน แล้วแปลงคะแนนทดสอบเป็นคะแนนกลุ่ม
อันดับที่ 1 ของกลุ่มสัมฤทธิ์ ได้คะแนนกลุ่ม 10 คะแนน
อันดับที่ 2 ของกลุ่มสัมฤทธิ์ ได้คะแนนกลุ่ม 8 คะแนน
อันดับที่ 3 ของกลุ่มสัมฤทธิ์ ได้คะแนนกลุ่ม 6 คะแนน
อันดับที่ 4 ของกลุ่มสัมฤทธิ์ ได้คะแนนกลุ่ม 4 คะแนน
อันดับที่ 5,6,7,8 ของกลุ่มสัมฤทธิ์ ได้คะแนนกลุ่ม 2 คะแนน

2.1.7 รวมคะแนนกลุ่มของสมาชิกกลุ่ม 4 คน เพื่อเปรียบเทียบกับ การทดสอบ
ครั้งต่อไป

2.1.8 จัดกลุ่มสัมฤทธิ์ใหม่ตามข้อ 2.1.2 เพื่อแปลงคะแนนทดสอบเป็นคะแนน
กลุ่มในการทดสอบครั้งต่อไป

2.1.9 ให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน และนักเรียนที่สามารถเลื่อนอันดับไปอยู่ในกลุ่มสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น

2.1.10 สอนบทเรียนใหม่และทดสอบ พร้อมทั้งจัดกลุ่มสัมฤทธิ์ตามข้อ 2.1.2 ทำจนจบบทเรียนทุกบทเรียนตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ในกรวิจัย

2.2 กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู และมีการทดสอบเมื่อจบบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้เหมือนกับกลุ่มทดลอง

3. ทดสอบหลังการเรียนรู้ (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มลบ และแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มลบ และแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาตรวจให้คะแนน แล้วนำไปวิเคราะห์วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

มร.ส.ส.ส.

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 (ค 102, ค 203) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ

2. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค 102 ที่สร้างตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เรื่อง จำนวนเต็มลบ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

แผนการสอนรายคาบ

แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่อง จำนวนเต็มลบ ใช้สอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และแนวการสอนจากคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ค 102, ค 203 ของ สสวท.

2. ศึกษาวิธีการสร้างแผนการสอนรายคาบ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. สร้างแผนการสอนรายคาบโดยยึดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และแนวการสอนจากคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ของ สสวท.

4. นำแผนการสอนรายคาบและสื่อการเรียนการสอนที่สร้างเรียบร้อยแล้วเสนอคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร เพื่อตรวจและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

คือ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์ ดร.สมเดช บุญประจักษ์ ผศ.ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ตรวจสอบความเหมาะสม โดยผู้วิจัยเสนอเกณฑ์ดังนี้

4.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 ความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรมและสื่อการเรียนการสอน

4.3 ความสอดคล้องในเรื่องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล

5. นำแผนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม

6. นำข้อบกพร่องของแผนการสอนรายคาบ และสื่อการเรียนการสอนมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

3. สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มลบ ได้แก่ แผ่นโปรงใส อุปกรณ์สาธิตการคำนวณ



4. แบบทดสอบ ประกอบด้วย

4.1 แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละหัวข้อ

แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบเรื่อง จำนวนเต็มลบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน ๕ ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากหนังสือการประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ของ สมศักดิ์ สีนรุเวชญ์ (2527 : 32 - 50) และหนังสือเทคนิคการเขียนคำถาม คำตอบ ของ ชวาล แพรัตกุล (2531 : 64 - 105)

2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาทั้ง ๕ หัวข้อ แล้วสร้างแบบทดสอบย่อยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน ๕ ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ รวม 120 ข้อ ให้สอดคล้องกับแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเนื้อหาดังนี้

ฉบับที่ 1 จำนวนเต็มลบและการเปรียบเทียบ

ฉบับที่ 2 ศูนย์และจำนวนเต็มบวก

ฉบับที่ 3 จำนวนเต็มและกราฟ

ฉบับที่ 4 ค่าสัมบูรณ์และจำนวนตรงข้าม

ฉบับที่ 5 การบวกจำนวนเต็ม

ฉบับที่ 6 การลบจำนวนเต็ม

3. นำแบบทดสอบทั้ง ๕ ฉบับ ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์ ดร.สมเดช บุญประจักษ์ อาจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ตรวจสอบ

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .67 ขึ้นไป ได้ฉบับละ 10 ข้อ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 68 - 70)

4. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปิยะบุตร จังหวัดลพบุรี ที่ได้เรียนเรื่องจำนวนเต็มลบแล้ว จำนวน 100 คน

5. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ทำถูกให้ 1 คะแนน ถ้าทำผิด - ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก และค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 33% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (ประคอง วรรณสุต. 2535 : 25 - 26) แล้วคัดไว้เฉพาะข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ฉบับละ 10 ข้อ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกข้อสอบไว้ดังนี้

ฉบับที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	.50 ถึง .72	.26 ถึง .80
2	.40 ถึง .59	.49 ถึง .79
3	.23 ถึง .56	.25 ถึง .49
4	.20 ถึง .61	.21 ถึง .53
5	.31 ถึง .68	.26 ถึง .60
6	.31 ถึง .68	.26 ถึง .60

6. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ที่คัดเลือกไว้แล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 100 คน ซึ่งไม่ได้ทดสอบในครั้งที่ 1 หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198) ข้อสอบแต่ละฉบับย่อมมีค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

ฉบับที่	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.71
2	0.74
3	0.55
4	0.38
5	0.81
6	0.44

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มลบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากหนังสือประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ของ สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช (2527 : 32 - 50) และหนังสือเทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบของ ชวาล แพรัตกุล (2531 : 64 - 105)
2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง จำนวนเต็มลบ
3. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง จำนวนเต็มลบ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน คือ ดร.สมเดช บุญประจักษ์ อาจารย์กัลยา สุขทรัพย์ อาจารย์ประพันธ์ เสมอใจ โดยยึดแนวการวิเคราะห์ตามการจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาของ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 696)
4. สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 80 ข้อ
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน คือ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ อาจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล และ ดร.สมเดช บุญประจักษ์ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป (บุญเชิด ภิญโญนนันทพงษ์. 2527 : 68 - 70)
6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่เรียนเรื่อง จำนวนเต็มลบแล้ว จำนวน 100 คน
7. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ทำถูกให้ 1 คะแนน ถ้าทำผิดไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 33% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (ประคอง กรรณสูตร. 2535 : 25 - 26) แล้วคัดไว้เฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .25 ถึง .76 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .42 ถึง .74
8. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี อีกกลุ่มหนึ่ง จำนวน 100 คน เพื่อหา

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9430

4.3 แบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาจากแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นของ อมรพรรณ พิชัยภาพ มีค่าความเชื่อมั่น 0.89 (2535 : 149) เป็นแนวทางในการสร้างลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ชนิด 4 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ ดร.อารี พันธุ์ณี ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ ดร.สมเดช บุญประจักษ์ ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และปรับปรุงแก้ไข

2. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 100 คน

3. นำแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วจากข้อ 2 มาตรวจให้คะแนน กรณีที่ข้อความกล่าวไปในทางที่ดี กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4 คะแนน
เห็นด้วย	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1 คะแนน

ส่วนข้อความที่กล่าวไปในทางที่ไม่ดี เช่น ข้าพเจ้าสามารถเรียนวิชาอื่นได้ดีกว่าวิชาคณิตศาสตร์กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1 คะแนน
เห็นด้วย	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4 คะแนน

4. หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามโดยวิธีการแจกแจงแบบที (t - distribution) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 216) แล้วเลือกไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 2.39 ถึง 8.33 จำนวน 20 ข้อ

5. นำแบบสอบถามที่คัดเลือกไว้แล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.800

~~การวิเคราะห์ข้อมูล~~ *การวิเคราะห์ข้อมูล*

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มลบ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู และความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Way Analysis of Variance)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

~~2538 : 73)~~

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ

~~และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)~~

$$s = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนกำลังสองของนักเรียนแต่ละคน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์. 2526 : 89 - 91)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

2.2 หาความยากง่ายรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

2.3 อำนาจจำแนก

2.3.1 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2.3.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การแจกแจงแบบที (t - distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2538 : 216)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{s_H^2}{n_H} + \frac{s_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบ
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	s_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	s_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.4 สถิติหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือ

2.4.1 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder-Richardson-20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2538 : 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ
			$= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ คือ $1 - p$
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.4.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

s_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Way Analysis of Variance) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :123) สูตรการคำนวณมีดังนี้

สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทิศทาง (Two Way Analysis of Variance)

Source of Variation	SS	df	MS	F
Row	SS_R	$r - 1$	$\frac{SS_R}{df_R}$	$F_R = \frac{MS_R}{MS_E}$
Column	SS_C	$c - 1$	$\frac{SS_C}{df_C}$	$F_C = \frac{MS_C}{MS_E}$
Interaction	SS_{RC}	$(r-1)(c-1)$	$\frac{SS_{RC}}{df_{RC}}$	$F_{RC} = \frac{MS_{RC}}{MS_E}$
Error	SS_E	$rc(n-1)$	$\frac{SS_E}{df_E}$	

3.2 ทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ กับความเชื่อมั่นต่อตนเอง

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์
พื้นฐานโดยใช้ t-test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 246) เมื่อประชากรทั้งสองกลุ่ม
มีค่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} , \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ
	$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองในแต่ละระดับ
	$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มควบคุม
	s_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลอง
	s_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มควบคุม
	s_p^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อสะดวกในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
s	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
T_1	แทน กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD
T_2	แทน กลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
H	แทน ระดับผลสัมฤทธิ์สูง
M	แทน ระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลาง
L	แทน ระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำ
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบความแปรปรวน
*	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
**	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเปรียบเทียบความเชื่อมั่น
ต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1

1. ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

	T_1		T_2	
	$\bar{X}_1$	s_1	$\bar{X}_2$	s_2
H	21.63	4.24	24.88	4.19
M	14.43	3.97	15.35	5.76
L	10.38	3.02	13.63	6.74
ทั้งกลุ่ม	15.07	5.29	17.08	6.99

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
กลุ่มทดลองมีค่าโดยรวม 15.07 คะแนน และถ้าจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียน
สูง ปานกลาง และต่ำ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.63, 14.43 และ 10.38 คะแนน ตามลำดับ
ส่วนกลุ่มควบคุมคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวม 17.08 คะแนน
และถ้าจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีคะแนนเฉลี่ย
เท่ากับ 24.88, 15.35 และ 13.63 คะแนน ตามลำดับ

2. ค่าสถิติพื้นฐานของความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 3 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

	$\bar{X}_1$	s_1	$\bar{X}_2$	s_2
H	58.12	7.91	56.13	9.52
M	57.26	6.36	55.80	5.27
L	58.25	5.33	51.25	4.62
ทั้งกลุ่ม	57.64	6.36	54.86	6.43

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองมีค่าโดยรวม 57.64 คะแนน และถ้าจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 58.12, 57.26 และ 58.25 คะแนน ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมคะแนนเฉลี่ยของความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมเท่ากับ 54.86 คะแนน และถ้าจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 56.13, 55.80 และ 51.25 คะแนน ตามลำดับ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียน โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	F	Sig of F
วิธีสอน	92.649	1	92.649	3.974*	.050
ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน	1149.212	2	574.606	24.646**	.000
ปฏิสัมพันธ์	24.951	2	12.475	.535	.588
ความคลาดเคลื่อน	1608.702	69	23.315		
รวมทั้งหมด	2854.880	74			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานแล้วพบว่า ทั้งสามกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน

	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	n	df	t
H	21.63	24.88	16	14	-1.54
M	14.44	15.35	43	41	-.61
L	10.38	13.63	16	14	.81

2. เปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของนักเรียน การวิเคราะห์ความแปรปรวนครั้งนี้ ผู้วิจัยนำคะแนนความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์แบบ 2 องค์ประกอบ องค์ประกอบที่ 1 คือ วิธีสอน องค์ประกอบที่ 2 คือ ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
วิธีสอน	184.387	1	184.387	4.476*	.038
ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน	51.562	2	25.781	.626	.538
ปฏิสัมพันธ์	92.276	2	46.138	1.120	.332
ความคลาดเคลื่อน	2842.385	69	41.194		
รวมทั้งหมด	3129.947	74	42.297		

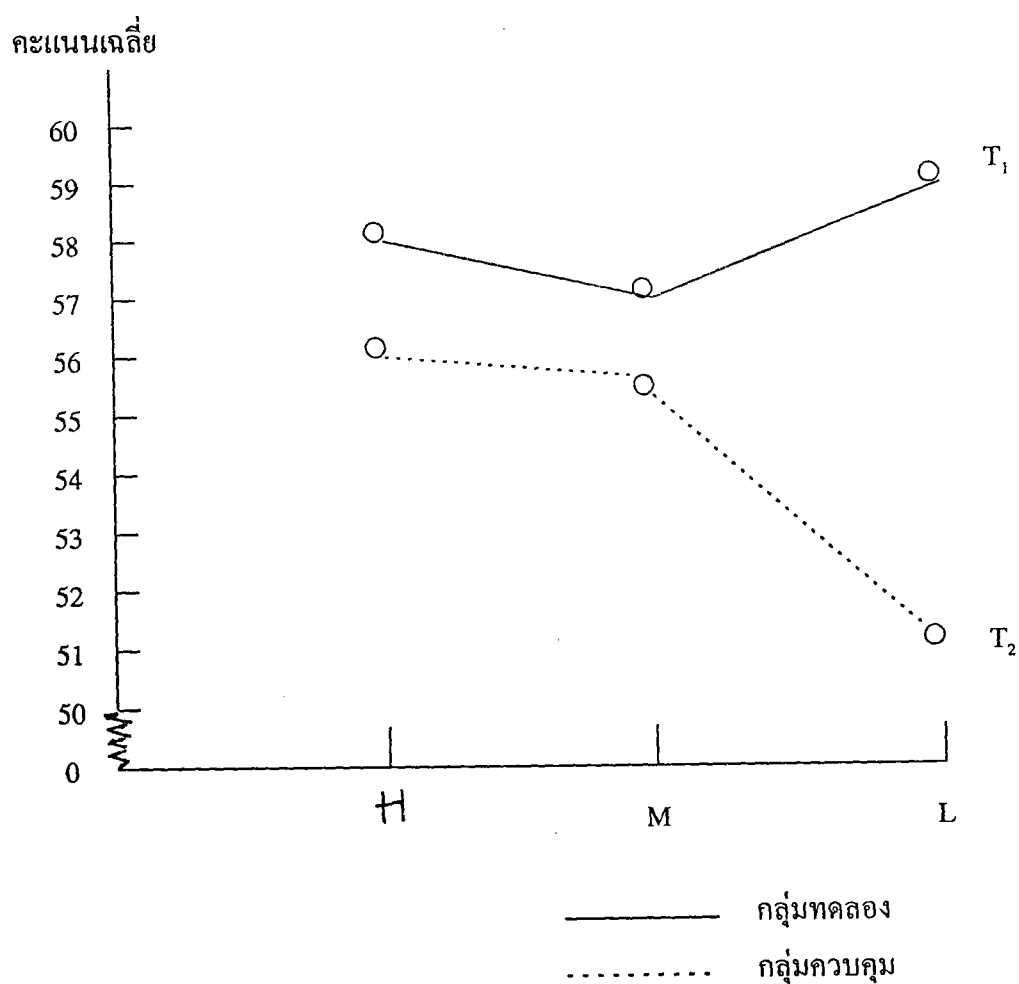
* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเมื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานพบว่า เฉพาะกลุ่มผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนต่ำเท่านั้น ที่ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 7 และเพื่อเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงนำเสนอแผนภาพประกอบ 2

ตาราง 7 เปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	n	t
H	58.13	56.13	16	0.46
M	57.26	55.80	43	0.81
L	58.25	51.25	16	2.80*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05



ภาพประกอบ 2 ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความเชื่อมั่นต่อตนเอง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานแตกต่างกันและได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีลำดับขั้นของการวิจัยและผลโดยสรุปดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
5. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน
6. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีต่อความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานระดับเดียวกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

5. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานระดับเดียวกันจะมีผลต่อความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

6. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานมีปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะนุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ในปีการศึกษา 2540 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมนักเรียน 283 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้มาจากการสอบวิชาคณิตศาสตร์เพื่อจัดห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เลือก 2 ห้องเรียน ที่มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน แล้วสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก แยกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แล้วแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูงคือ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป ระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลาง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 - 75 ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำคือ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา ในการทดลองแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ซึ่งมีอัตราส่วนตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูงปานกลาง และต่ำ เป็น 1 : 2 : 1

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ค 203 เรื่อง จำนวนเต็มลบ จำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

2. แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละหัวข้อ เป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ฉบับ

ฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .51 ถึง .72 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .26 ถึง .80 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 มีค่า .71

ฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .41 ถึง .59 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .49 ถึง .79 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 มีค่า .74

ฉบับที่ 3 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .23 ถึง .56 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 ถึง .49 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 มีค่า .55

ฉบับที่ 4 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 ถึง .53 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 มีค่า .38

ฉบับที่ 5 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .31 ถึง .68 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .26 ถึง .60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 มีค่า .81

ฉบับที่ 6 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .31 ถึง .68 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .26 ถึง .60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 มีค่า .44

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มลบ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก ค) มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .25 ถึง .76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .42 ถึง .74 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 มีค่า .94

4. แบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (รายละเอียดในภาคผนวก ค) มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 2.39 ถึง 8.33 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) มีค่า .80

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ

15 คาบ คาบละ 50 นาที โดยกำหนดให้

กลุ่มทดลอง ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

กลุ่มควบคุม ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

3. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบ

ดังนี้

- 3.1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มลบ

60 นาที

- 3.2 ทำแบบทดสอบวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 10 นาที

4. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็มลบ และ ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทิศทาง (Two Way Analysis of Variance) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test

ผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. วิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
5. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง และต่ำ มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
6. วิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานของนักเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

อภิปรายผลของการศึกษาค้นคว้า

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไป

ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจาก

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นั้น จัดให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประกอบด้วย นักเรียนที่ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง 1 คน ระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานปานกลาง 2 คน และระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ 1 คน นักเรียนทุกกลุ่มเมื่อได้รับการสอนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันเพื่อให้สมาชิกทุกคนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน แล้วทำแบบฝึกหัด ในช่วงนี้นักเรียนจะใช้เวลามากในการทำความเข้าใจเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด เพราะครูจะคอยสังเกตอยู่ห่าง ๆ ขณะนักเรียนทำงานจะช่วยอธิบายเมื่อสมาชิกทั้งกลุ่มไม่เข้าใจ เมื่อนักเรียนได้รับการสอนเนื้อหาแล้วทุกคนทำแบบฝึกหัด หากทำไม่ได้หรือไม่เข้าใจ นักเรียนจะถามครูหรือเพื่อนในห้องเรียนได้ทันที เป็นผลให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้เร็ว
2. เนื้อหาบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็มลบ เป็นเรื่องใหม่ที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อน นักเรียนกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มย่อย บางครั้งไม่แน่ใจว่าเข้าใจบทเรียนได้ถูกต้องหรือไม่ ผู้สอนต้องคอยสังเกตแล้วให้ทั้งกลุ่มช่วยกันสรุปเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจ ซึ่งผู้สอนจะต้องอธิบายหลายครั้งในกรณีที่แต่ละกลุ่มมีปัญหา ส่วนการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผู้สอนจะอธิบายให้นักเรียนทั้งห้องฟังเมื่อนักเรียนคนหนึ่งคนใดมีปัญหาไม่เข้าใจ
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ไม่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมกลุ่มมาก่อน นักเรียนไม่มั่นใจว่าตนเองจะสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้ ซึ่งอาจเป็นผลให้การอภิปรายและการแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มน้อยไป เพราะในช่วงแรกนักเรียนอาจจะขาดความเชื่อมั่นในตนเองโดยเฉพาะการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยนั้น สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อกันร่วมกัน กิจกรรมการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการซักถาม อภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริง เพื่อเป้าหมายและความสำเร็จของกลุ่ม (Slavin. 1978 : 41)
4. การทดสอบย่อยเมื่อเรียนจบเนื้อหาแต่ละตอน จำนวน 10 ข้อ ทุกครั้งเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้วิจัยจะเฉลยแล้วให้นักเรียนซักถามและให้นักเรียนสลับกันตรวจ เพื่อทราบผลคะแนนทันทีที่ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นผลให้นักเรียนทุกคนรู้ว่าตนเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากหรือน้อยเพียงใด และได้ปรับปรุงการเรียนรู้ของตัวนักเรียนตลอดเวลา การทดลอง จากผลการทดสอบย่อยทั้ง 6 ฉบับ อย่างต่อเนื่อง

การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู กับระดับผลสัมฤทธิ์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่เป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจจะมีสาเหตุมาจากการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีต่างเน้นให้นักเรียนรู้วิธีการเรียนรู้และแก้ปัญหาแม้ว่าวิธีการจะต่างกัน ซึ่งการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นั้น แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย สมาชิกปรึกษาปัญหาอภิปรายภายในกลุ่ม ช่วยเหลือกันเพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยเฉพาะการนำระบบกลุ่มสัมฤทธิ์มาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ทุกระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานพยายามพัฒนาตนเองเต็มที่ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ส่วนการสอนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครู ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนทุกคน คิดเสนอปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ทุกคน เปิดโอกาสให้ครูได้เลือกสรรวิธีการ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอนมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง เพื่อช่วยให้นักเรียนทุกระดับความสามารถ สามารถสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง (สสวท. 2530 : ญ)

จากการศึกษาค้นคว้าการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ของ ศรีไกร รุ่งรอด (2533 : 58) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มยุรี สาลิวังค์ (2535 : 120) ได้ศึกษาการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 วิสัน สุวรรณศิริ (2538 : 42-44) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. จากการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีคะแนนเฉลี่ยความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจาก

1.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นั้น จัดให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกของกลุ่มต้องตระหนักเสมอว่า จะต้องช่วยกันเพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเรียนดีขึ้น โดยทุกคนมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่าเทียมกัน ดังนั้น สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกัน ให้คำปรึกษา ซึ่งกันและกันในการเรียน (มยุรี สาลิวังค์. 2535 : 131) กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

จึงถือได้ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสริมบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง (พรรณศรี นงาธรรมสาร. 2533 : 40)

1.2 ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD อาจมีส่วนกระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มย่อย ๆ ได้ทำกิจกรรมเต็มความสามารถของตนและระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ยังเป็นวิธีการที่นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันได้แข่งขันกัน ทำให้นักเรียนทุกระดับความสามารถในกลุ่ม มีโอกาสที่จะนำคะแนนสูงสุดมาเป็นคะแนนของกลุ่มได้ ถ้านักเรียนสามารถทำคะแนนได้สูงสุดในกลุ่มสัมฤทธิ์ของตน (Slavin. 1978 : 41) การใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้ของตนเองและอาจช่วยให้นักเรียนที่ไม่เคยประสบผลสำเร็จในการเรียนมาก่อนมีโอกาสในประสบผลสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของมาสโลว์ (Maslow. 1954 : 411) ที่ว่าทุกคนมีความปรารถนาที่จะได้รับความสำเร็จ และต้องการให้คนอื่นยอมรับในความสำเร็จของตนด้วย ถ้าความต้องการนี้ได้รับการตอบสนอง จนพอใจ จะทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า มีความสามารถ และมีประโยชน์

2. จากการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูงด้วยกัน ปานกลางด้วยกัน และต่ำด้วยกัน พบว่า นักเรียนมีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้่าจะมีสาเหตุมาจาก

2.1 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูงและปานกลางนั้น ส่วนมากจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นปกติอยู่แล้ว แต่นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำนั้น ความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งน่าจะมีสาเหตุมาจาก นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ นอกจากจะได้ฟังการอธิบายเนื้อหาจากบทเรียนจากผู้สอนแล้ว ในกลุ่มย่อยนักเรียนยังได้รับการช่วยเหลือจากสมาชิกในกลุ่มขณะทำแบบฝึก เป็นผลให้นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำ มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่ำที่ได้รับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู โดยเฉพาะกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD คะแนนเฉลี่ยความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 58.12, 57.26 และ 58.25 คะแนน จะเห็นว่าคะแนนใกล้เคียงกันมาก ซึ่งวิธีการสอนนี้น่าจะเป็นผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน

2.2 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นักเรียนโดยส่วนใหญ่ได้รับความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มย่อยของตนและจากครูผู้สอน การเปรียบเทียบคะแนนของตนเองหรือคะแนนกลุ่มสัมฤทธิ์จากการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง รวม 6 ครั้ง อาจมีส่วน

ส่วนช่วยให้เห็นว่าตนเองสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ไม่แตกต่างจากคนอื่น ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครู ขณะเรียนนักเรียนส่วนมากตั้งใจฟัง นักเรียนคนใดที่มีปัญหาหรือไม่เข้าใจจะถามครูผู้สอนทันที เมื่อมีคำถามมากขึ้นจากการทำแบบฝึกที่นักเรียนฝึกทำ ทำให้นักเรียนทั้งห้องได้รับฟังหลายคำถามรวมถึงคำตอบซึ่งอาจตรงกับความไม่เข้าใจของตนเอง ทำให้นักเรียนกล้าที่จะซักถามครูผู้สอน เมื่อนักเรียนได้รับการทดสอบ ทำให้ทราบถึงการพัฒนาการเรียนของตน จนเชื่อมั่นว่าตนเองน่าจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับสมาคมการศึกษาเด็กอเมริกา (Child Study Association of America. 1952 : 185 - 186) ที่แสดงความเห็นไว้ว่า ความเชื่อมั่นจะเกิดขึ้นกับเด็กที่ประสบความสำเร็จในการกระทำสิ่งต่าง ๆ เสมอ ๆ บุคคลยิ่งประสบความสำเร็จมากเท่าไรย่อมทำให้มีความเชื่อมั่นมากขึ้นเท่านั้น และจากการสอนในช่วงสัปดาห์สุดท้าย นักเรียนกล้าที่จะถามมีจำนวนมากขึ้น เป็นไปตามโรเจอร์ มาสโลว์ และอิริคสัน ที่กล่าวว่า ความเชื่อมั่นของเด็กเกิดจากประสบการณ์ที่เด็กได้รับ กล่าวคือ ถ้าประสบการณ์ทั้งหมดที่เด็กได้รับนั้น ส่งเสริมให้เด็กมีความนึกคิดที่ดีเกี่ยวกับตนเองแล้ว เด็กจะกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2526 : 36)

2.3 เวลาในการเรียน 1 คาบ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD จะใช้เวลาส่วนมากพูดคุยในกลุ่ม ครูผู้สอนคอยสังเกตอยู่ห่าง ๆ และให้ความช่วยเหลือเฉพาะกรณีที่นักเรียนทั้งกลุ่มมีปัญหา ครูจะเน้นให้นักเรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหา ขณะเดียวกันครูจะคอยสังเกตการเรียนของทุก ๆ กลุ่มย่อย เพราะทุกกลุ่มจะมีอิสระในการคิดหาแนวทางแก้ปัญหา ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครู ครูผู้สอนจะต้องเฝ้าและกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนในห้องให้ความสนใจขณะครูอธิบาย โดยเฉพาะการตอบคำถามของนักเรียน ครูต้องย้าคำถามเพื่อให้ทุกคนเห็นปัญหาร่วมกัน และให้นักเรียนทั้งห้องช่วยกันคิดหาแนวทางแก้ปัญหา ดังนั้น การที่สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันที่จะให้ทุกคนเข้าใจโดยมีครูช่วยเสริมและการที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนทั้งห้องซักถามปัญหาและช่วยกันหาวิธีอธิบายให้เข้าใจ อาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพัฒนาได้ใกล้เคียงกัน

3. จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนพบว่า การสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามคู่มือครู ไม่สามารถระบุได้ว่าการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์มีผลต่อความเชื่อมั่นต่อตนเองใน

การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากการวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามเพียงอย่างเดียว อาจจะไม่เพียงพอที่จะให้นักเรียนบอกถึงความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งแบบสอบถาม 20 ข้อ อาจไม่ครอบคลุมความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับการสอนทั้งสองวิธี

ข้อสังเกตจากการทดลอง

1. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างไม่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมกลุ่มมาก่อน
นักเรียนกลุ่มทดลองเมื่อทราบถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการเรียนด้วยกิจกรรมแบบ STAD โดยเฉพาะการจัดกลุ่ม ผู้วิจัยเป็นคนจัดให้หลังจากนักเรียนทราบรายชื่อของสมาชิกกลุ่มแล้ว มีนักเรียนหญิงสองคนขอเปลี่ยนกลุ่ม และมีนักเรียนชายคนหนึ่งที่ไม่ยอมรับเข้ากลุ่ม ส่วนการจัดระดับกลุ่มสัมฤทธิ์พื้นฐาน นักเรียนทุกคนยอมรับว่าตนอยู่ในระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มทดลองขณะทำกิจกรรมผู้วิจัยต้องชี้แจงหลายครั้งเพื่อให้ทุกคนยอมรับซึ่งกันและกัน เพื่อจะได้ช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม
2. กลุ่มทดลองต้องจัดที่นั่งเป็นกลุ่มทุกครั้งที่เรียน มีสองกลุ่มจัดที่นั่งได้ซ้ำในสัปดาห์แรก และในสัปดาห์แรกนักเรียนทุกกลุ่มจะพูดคุยกันน้อยภายในกลุ่ม เมื่อผู้วิจัยตั้งคำถาม นักเรียนจะตอบคำถามทันที ซึ่งต้องเตือนนักเรียนเสมอว่าต้องอภิปรายภายในกลุ่มก่อนว่าคำตอบที่ตนคิดได้นั้นถูกต้องหรือไม่ ตลอดการทดลองนักเรียนไม่ได้เปลี่ยนกลุ่มย่อย บางกลุ่มนักเรียนปรับตัวไม่ได้ นักเรียนจะพูดเสมอว่าครูควรจะอนุญาตให้เปลี่ยนกลุ่มได้ จากการสอบถามนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่มมาก่อน
3. คำถามในแผ่นโปรงใสที่ฉายบนจอ ครั้งแรกนักเรียนบอกว่าตัวเล็กคนที่อยู่หลังห้องมองเห็นไม่ชัดเจน นักเรียนกลุ่มควบคุมจะกระตือรือร้นในการปิดหน้าต่างป้องกันแสงมากกว่ากลุ่มทดลอง นักเรียนทั้งสองกลุ่มชอบคำถามในแผ่นโปรงใสเมื่อฉายบนจอ เพราะสามารถคิดและหาคำตอบได้ทันที โดยเฉพาะกลุ่มควบคุมจะแข่งกันตอบคำถามและลุกจากที่นั่งมายืนอยู่ข้างหน้าเพื่อน นักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แผ่นโปรงใสมาก่อน
4. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจและตั้งใจทำแบบฝึก แบบทดสอบย่อย หลังการทดสอบครูเฉลยทันที นักเรียนสนใจคะแนนของตนเองเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะกลุ่มควบคุมจะแข่งขันกันว่าใครได้คะแนนมากกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน และมีความเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่มจะมีส่วนช่วยในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้เร็วขึ้น

1.2 การเขียนแบบทดสอบบนแผ่นโปสเตอร์ให้นักเรียนหาคำตอบในใจ โดยใช้เวลานั้น ๆ จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิดและค้นพบกระบวนการคิดด้วยตนเอง ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้ได้เข้าสามารถนำโจทย์กลับมาทบทวนเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันอธิบาย ทำให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

1.3 การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเริ่มทดลองทันทีเมื่อพบกับผู้เรียน การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD การทำงานกลุ่มมีความสำคัญอย่างยิ่ง ควรใช้เวลาทดลองให้มากขึ้นเพื่อให้ นักเรียนรู้จักวิธีการทำงานเป็นกลุ่ม หรือฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่มก่อนการทดลอง อาจช่วยให้การวิจัยสมบูรณ์มากขึ้น

1.4 ครูคณิตศาสตร์ควรหาวิธีสอนหลาย ๆ วิธี เพราะไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุด สำหรับเนื้อหาในทุก ๆ เรื่องผู้สอนต้องเลือกและพิจารณาว่าวิธีสอนใดจะเหมาะสมกับเนื้อหานั้น ๆ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรทำการวิจัยโดยเปรียบเทียบระหว่างการเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ วิธีในแต่ละเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อดูว่ากิจกรรมการสอนใดเหมาะสมกับเนื้อหา เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2 ควรทำการวิจัยในลักษณะเช่นนี้ในเนื้อหาอื่น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อจะได้ทราบว่า การเรียนโดยใช้กิจกรรมแบบ STAD เหมาะสมกับเนื้อหาใด

2.3 ควรทำการวิจัยในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในหลายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และใช้เวลาให้มากขึ้น เพื่อจะได้ทราบถึงความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. นักเรียนอยู่ในชุมชนที่แตกต่างกัน และจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลายโรงเรียน เริ่มวิจัยเมื่อนักเรียนเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ 8 สัปดาห์

2. ผู้วิจัยสอนเรื่องจำนวนเต็มลบในภาคเรียนแรก ความพร้อมของนักเรียนอาจจะไม่เพียงพอที่จะเรียนเรื่องจำนวนเต็มลบ ซึ่งปกติจะสอนเป็นเรื่องสุดท้ายในภาคเรียนที่สอง

3. ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยทันทีเมื่อพบกับนักเรียน นักเรียนอาจไม่คุ้นเคยในระยะแรก นักเรียนอาจจะไม่เข้าใจในวิธีสอน รวมทั้งการสื่อความระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะสื่อและอุปกรณ์การสอนทั้งสองกลุ่มใช้ชุดเดียวกัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ✓ กวินทร์ ธรรมบุตร. การศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการทางการคิดโดยยึดตนเองเป็นศูนย์กลางของเด็กที่มีความแตกต่างกันในด้านการอบรมเลี้ยงดูและการยอมรับของกลุ่มเพื่อน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- เกษม ศิริสัมพันธ์. “คำบรรยายพิเศษเรื่องนโยบายการจัดการประถมศึกษาของ ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ,” ประชาศึกษา. 10 : 14 - 18 ; กรกฎาคม 2525.
- โกเมน อรัญเวช. ผลการสอนทบทวนตามรูปแบบเอส ที เอ ดี ที่มีต่อคะแนนสอบปลายภาคเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และทักษะเชิงปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538. อัดสำเนา.
- ✓ จงใจ ขจรศิลป์. การศึกษาลักษณะการจัดกิจกรรมศิลปสร้างสรรค์ และการเล่นตามมุมที่มีต่อ ความคิดสร้างสรรค์ และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- แจ่มจันทร์ เกียรติกุล. การศึกษาความเชื่อมั่นในตนเอง และวินัยในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ ได้รับ การเลี้ยงดูต่างกัน และอยู่ในชั้นเรียนของครูที่มีพฤติกรรมทางวาจาและท่าทาง แตกต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- ฉลอง ภิมย์รัตน์. กระบวนการกลุ่มคู่มือประกอบการเรียนวิชาศึกษา 325 หลักสูตรสภา การฝึกหัดครู พุทธศักราช 2519. ม.ป.ท., 2521.
- ✓ ขวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. ม.ป.ท., 2531.
- ✓ ชูชีพ อ่อนโคกสูง. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพแสดงตัว ความกังวล ความเชื่อมั่นในตนเอง กับคุณธรรมแห่งพลเมืองดี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.
- ✓ ชูศรี หลักเพชร. ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับความเชื่อมั่นในตนเองและคุณธรรม แห่งพลเมืองดี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517. อัดสำเนา
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. “การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ,” คณิตศาสตร์. 39(444 - 445) : 51 ; กันยายน - ตุลาคม 2538.

ทิสนา แคมมณี และเยาวภา เดชะคุปต์. กลุ่มสัมพันธ์ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติ เล่ม 1.

กรุงเทพฯ : บุรพาศิลป์, 2522.

เทียน ทองแก้ว. “การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมกลุ่มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอน,”

สารพัฒนาหลักสูตร. 13(116) : มกราคม - มีนาคม 2537.

นภาลักษณ์ รุ่งสุวรรณ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความเชื่อมั่นในตนเองต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. อัดสำเนา.

นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม. การศึกษานุคลิกภาพแสดงตัว ความเชื่อมั่นในตนเอง และความภาคภูมิใจใน
ตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดอุดรธานี.

ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2519. อัดสำเนา.

✓ บุญเชิด ญัญญออันตพงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
พื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2527.

ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิจัยการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

✓ ประดิษฐ์ อุปรมย์. เด็กกับการพัฒนานุคลิกภาพ. เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมวัยเด็ก
กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2524.

ประทีป โกมลมาศ “สัมภพณ์,” การศึกษาแห่งชาติ. 28(1) : 13 - 14 ; ตุลาคม - พฤศจิกายน
2536.

ประสาร ไตรรัตน์วรกุล. “คณิตศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ,” สสวท. 18(72) : 12 ;
ตุลาคม - ธันวาคม 2533.

พชรมนต์ เพียรคงชล. การศึกษาค้นคว้าสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียน
วิชาภาษา กับวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนแบบนาคูการ
และการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์. ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

พรรณรศมี เจริญธรรมสาร. “การเรียนรู้แบบรับผิดชอบร่วมกัน (Cooperative Learning),”
สารพัฒนาหลักสูตร. 95 : 35 - 37 ; กุมภาพันธ์ 2533.

พัฒนา จันทนา. เอกสารคำสอนกระบวนวิชา Ed.Sec 411 (058400) เสริมทักษะในการสอน
วิชาสังคมศึกษา. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2531.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. ทัศนคติการจัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย. พระนคร :

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

มยุรี สาลิมวงศ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความภาคภูมิใจในตนเอง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD
กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

✓ มาลีวรรณ แก่นแก้ว. ผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน
โดยวิธี เอส ที เอ ดี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538.
อัดสำเนา.

ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2530.

✓ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น, 2538.

วิชาการ, กรม, กระทรวงศึกษาธิการ. รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ปีการศึกษา 2536. กรุงเทพฯ : ศรุสภาลาดพร้าว, 2538.

_____. การประเมินการเรียนระดับมัธยมศึกษาตามหลักสูตร ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533.
กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2535.

วรรณิ์ โสมประยูร. เอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการฉบับย่อวิธีสอนแบบวรรณิ์. กรุงเทพฯ :
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536.

วิสัน สุวรรณศิริ. ผลสัมฤทธิ์และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธี เอส ที เอ ดี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ :
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538. อัดสำเนา.

ศรไกร รุ่งรอด. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความร่วมมือ
กลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ
STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. เอกสาร “รายงานการประชุมปฏิบัติการ
เพื่อศึกษาและจัดทำรายละเอียดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
สำหรับทศวรรษหน้า,” สสวท. ม.ป.ท., ม.ป.ป.

สมยศ นาวิการ. การบริหารตามสภาพการณ์. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ, 2523.

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2527.

สาคร บุญดาว และคนอื่น ๆ. ประมวลสาระชุดวิชาสาระวัดและวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 12 - 15. นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช,
2537.

สุรางค์ ไคว่ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

สุริพร ฤทธาภ. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางบ้าน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน
และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ก.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534. อัดสำเนา.

✓ สุริย์ บาวเออร์. "การเรียนรู้โดยการร่วมมือ," วารสารวิชาการ - อุดมศึกษา. 2(1) : กันยายน -
ธันวาคม 2535.

โสภณ ปภาพจน์. การพัฒนาองค์การ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2521.

หฤทัย อภิชาติพงศ์. กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, ม.ป.ป.

✓ อมรพรรณ พิชัยภาพ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพัฒนาการของการเรียนรู้ และ
ความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับ
การสอนโดยหลักการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือของ สสวท. ปรียญานิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

✓ อรพิน หงวนศิริ. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

อัจฉรา เนตรล้อมวงศ์. ผลของการใช้บทบาทสมมติที่มีต่อความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

Bonapart, Edward Paul Christian. "The effects of Cooperative Versus Competitive
Classroom Organization for Mastery Learning on Mathematical Achievement and
Self-Esteem of Urban Second-Grade Pupils," Dissertation Abstracts Internationsl.
50(7) : 1911-A ; January, 1990.

Cartwright, Dorwin and Alwin Zandar. Group Dynamics. 3rd ed. New York : Harper and
Row Publishers, 1968.

Davis, Keith. Human Relations at Work. New York : McGraw-Hill Company, 1962.

Dunn, Rita. "Team Learning and Circles of Knowledge," Practical Approaches to Individualizing Instruction. West Nyack, New York : Parker Publishing Company Inc., 1972

✓ Gilfeather, Mary. "Conceptually - Based Mathematics instruction : An investigation with a classroom of fourth and fifth-grade students (fourth-grade)," Dissertation Abstracts International. 3878-A ; 1989.

Gulley, Halbert E. Discussion Conference and Group Process. New York : Holt, Rinehart and Winston Inc., 1960.

✓ Hurlock, Elizabeth B. Child Development. 3rd ed. New York : McGraw-Hill Inc., 1964.
———. Child Development. 5th ed. New York : McGraw-Hill Inc., 1972.

✓ John, W. Davie and Johnson T. Roger. "Research Shows the Benefits of Adult Cooperation," Educational Leadership. 53 ; November, 1987.

Loeser, L.H. "Some Aspects of Group Dynamics," International Journal Group Psychotherapy. 1 : 5 - 9 ; 1957.

Maslow, A.H. Motivation and Personality. Harper, New York : 1954.

McCollm, Hary A. Bagley. "Achievement and Retention in Probability and Statistics : A Comparison of Two Teaching Strategies," Dissertation Abstracts Internationsl. 50(4) : 829-A ; October, 1989.

Scott, Terry Micheal. "The Effects of Cooperative Learning Environments on Relationships with Peers, Attitudes Toward Self and School and Achievement in Spelling of Ethnically Diverse Elementary Student (Interdependent, Intergration, Student-Teams, Multi-Ethnic, Minority)," Dissertation Abstracts Internation. 46 : 1503-A ; November, 1985.

✓ Shannon, Henry Dukes. "A study of the effectiveness of perception analysis training on the mathematics attitude and mathematics achievement of Disadvantaged Black Students," Dissertation Abstracts International. 1403-A ; 1982.

✓ Slavin, E. Robert. Cooperative Learning Theory Research and Practics. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice - Hall, 1990.

2 ———. "Cooperative Learning," Review of Education Research. 50 : 315 - 342 ; Summer, 1980.

- Slavin, E. Robert. Using Student Team Learning. The Johns Hopkins University Press, 1976.
- . "STAD," Journal of Research and Development in Education. 12 : 47 - 78 ; 1978.
- . "Student Teams and Achievement Division," Journal of Research and Development in Education. 12 : 39 -40 ; 1976.
- Smith, Henry C. Personality Adjustment. New York : McGraw-Hill Inc., 1961.
- Starkey, Sandra lee. "The influence of Mathematics and Verbal self-Concept and achievement on career aspirations (mathematics Self-Concept, Self-concept)," Dissertation Abstracts International. 1945-A ; 1990.
- Symonds, Addington F. Teaching Yourself Personality Efficiency. London : The English University Press, 1964.
- Valentino, Virginia Rider. A study of Achievement, Anxiety and Attitude Toward Mathematics in College Algebra Students Using Small Group Interaction Methods. Computer software. DAI 50/02A August, 1989.
- ✓ William, Mary Susan. "The Effects of Cooperative Team Learning on Student Achievement and Student Attitude in the Algebra Classroom," Dissertation Abstracts International. 49(12) : 3611-A ; June, 1988.
- ✓ Wilson, James W. "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. p. 634 - 696. Ed. By Benjamin S. Bloom. U.S.A., McGraw-Hill, 1971.
- Winner, B.M. Statistical Principles in Experimental Design. New York : McGraw-Hill, 1971.
- Young, Carolyn. "Team Learning," The Arithmetic Teacher. 19 December, 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบย่อย เรื่องจำนวนเต็มลบ
2. ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
5. ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
7. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
8. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มลบ

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ฉบับที่	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	1	.71	.44	6	.52	.26
	2	.72	.56	7	.61	.56
	3	.51	.63	8	.60	.49
	4	.52	.61	9	.61	.54
	5	.53	.80	10	.58	.39
2	1	.55	.65	6	.58	.56
	2	.51	.49	7	.58	.70
	3	.41	.51	8	.52	.79
	4	.45	.58	9	.51	.77
	5	.59	.72	10	.55	.65
3	1	.56	.35	6	.32	.35
	2	.25	.26	7	.25	.28
	3	.53	.49	8	.33	.32
	4	.25	.32	9	.34	.33
	5	.23	.32	10	.26	.25
4	1	.59	.25	6	.35	.39
	2	.51	.39	7	.46	.53
	3	.61	.41	8	.27	.33
	4	.24	.26	9	.20	.25
	5	.59	.51	10	.26	.21
5	1	.46	.58	6	.33	.39
	2	.68	.58	7	.58	.48
	3	.59	.43	8	.33	.35
	4	.51	.53	9	.39	.53
	5	.51	.60	10	.31	.26

ตาราง 8 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
6	1	.46	.58	6	.33	.39
	2	.68	.58	7	.58	.48
	3	.59	.43	8	.33	.35
	4	.51	.53	9	.39	.53
	5	.51	.60	10	.31	.26

ตาราง 9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละหัวข้อ

ฉบับที่	จำนวนข้อ	$\bar{X}$	s^2	r_u
1	10	7.33	5.15	0.71
2	10	7.06	6.42	0.74
3	10	4.28	4.33	0.55
4	10	5.02	3.00	0.38
5	10	6.23	8.56	0.81
6	10	3.59	3.56	0.44

ตาราง 10 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มลบ

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.33	.42	21	.47	.46
2	.56	.46	22	.50	.54
3	.45	.51	23	.53	.46
4	.51	.53	24	.39	.46
5	.69	.51	25	.56	.49
6	.48	.54	26	.53	.63
7	.42	.53	27	.39	.58
8	.53	.53	28	.42	.53
9	.39	.52	29	.39	.54
10	.30	.43	30	.42	.56
11	.50	.57	31	.47	.49
12	.65	.61	32	.37	.48
13	.67	.48	33	.76	.52
14	.57	.43	34	.65	.52
15	.41	.74	35	.25	.70
16	.46	.48	36	.41	.48
17	.52	.49	37	.54	.57
18	.48	.51	38	.74	.57
19	.68	.46	39	.52	.43
20	.40	.42	40	.61	.43

ตาราง 11 วิธีหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องจำนวนเต็มลบ

ข้อ	p	q = 1-p	pq	ข้อ	p	q = 1-p	pq
1	.45	.55	.2475	21	.42	.58	.2436
2	.75	.25	.1875	22	.61	.39	.2379
3	.51	.49	.2499	23	.53	.47	.2491
4	.64	.36	.2304	24	.52	.48	.2496
5	.72	.28	.2016	25	.57	.43	.2451
6	.65	.35	.2275	26	.74	.26	.1924
7	.52	.48	.2496	27	.59	.41	.2419
8	.55	.45	.2475	28	.50	.50	.2500
9	.30	.70	.2100	29	.48	.52	.2496
10	.36	.64	.2304	30	.75	.25	.1875
11	.28	.72	.2016	31	.49	.51	.2499
12	.42	.58	.2436	32	.46	.54	.2484
13	.46	.54	.2484	33	.48	.52	.2496
14	.36	.64	.2304	34	.58	.42	.2436
15	.32	.68	.2176	35	.32	.68	.2176
16	.32	.68	.2176	36	.40	.60	.2400
17	.67	.33	.2211	37	.35	.65	.2275
18	.35	.65	.2275	38	.47	.53	.2491
19	.75	.25	.1875	39	.39	.61	.2379
20	.47	.53	.2491	40	.53	.47	.2491

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned}
 1. \quad s_i^2 &= \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{100(48984) - (1938)^2}{100(99)} \\
 &= 115.41
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad r_u &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right] \\
 &= \frac{40}{39} \left[1 - \frac{9.2998}{115.41} \right] \\
 &= \frac{40}{39} (1 - 0.0805) \\
 &= 0.9430
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 $= 0.9430$

ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	4.23
2	3.82
3	2.39
4	2.65
5	4.11
6	3.84
7	7.27
8	5.39
9	6.06
10	5.66

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (t)
11	3.54
12	3.74
13	5.05
14	8.33
15	3.35
16	6.27
17	5.13
18	3.57
19	5.30
20	5.30

ตาราง 13 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	$\sum X_i$	$\sum X_i^2$	s_i^2	ข้อ	$\sum X_i$	$\sum X_i^2$	s_i^2
1	209	623	.55	11	219	673	.45
2	224	702	.45	12	222	696	.53
3	204	596	.56	13	201	569	.41
4	239	793	.42	14	221	683	.43
5	217	646	.25	15	200	568	.47
6	197	557	.53	16	191	539	.71
7	178	466	.59	17	203	593	.59
8	199	573	.61	18	197	563	.62
9	230	732	.36	19	219	681	.56
10	230	744	.52	20	234	772	.57

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned}
 1. \ s_i^2 &= \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{75(240913) - (4223)^2}{75(74)} \\
 &= \frac{18068475 - 17833729}{5550} \\
 &= 42.29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \ \alpha &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_i^2} \right] \\
 &= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{10.18}{42.29} \right] \\
 &= \frac{20}{19} (1 - 0.24) \\
 &= 0.80
 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

$$= 0.80$$

ภาคผนวก ข

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- คะแนนความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 14 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม ตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับผลสัมฤทธิ์	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	นักเรียนคนที่	คะแนน	นักเรียนคนที่	คะแนน
สูง	1	28	1	33
สูง	2	27	2	27
สูง	3	23	3	25
สูง	4	22	4	24
สูง	5	20	5	24
สูง	6	19	6	24
สูง	7	18	7	23
สูง	8	16	8	18
ปานกลาง	9	22	9	28
ปานกลาง	10	22	10	23
ปานกลาง	11	20	11	21
ปานกลาง	12	18	12	21
ปานกลาง	13	17	13	20
ปานกลาง	14	17	14	20
ปานกลาง	15	16	15	19
ปานกลาง	16	16	16	17
ปานกลาง	17	16	17	16
ปานกลาง	18	16	18	15
ปานกลาง	19	15	19	15
ปานกลาง	20	14	20	14
ปานกลาง	21	14	21	13
ปานกลาง	22	13	22	12
ปานกลาง	23	13	23	11
ปานกลาง	24	12	24	10

ตาราง 14 (ต่อ)

ระดับผลสัมฤทธิ์	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	นักเรียนคนที่	คะแนน	นักเรียนคนที่	คะแนน
ปานกลาง	25	12	25	9
ปานกลาง	26	12	26	9
ปานกลาง	27	11	27	8
ปานกลาง	28	11	28	6
ปานกลาง	29	10		
ปานกลาง	30	9		
ปานกลาง	31	6		
ต่ำ	32	16	29	28
ต่ำ	33	13	30	15
ต่ำ	34	12	31	15
ต่ำ	35	9	32	14
ต่ำ	36	9	33	14
ต่ำ	37	9	34	8
ต่ำ	38	8	35	8
ต่ำ	39	7	36	7

ตาราง 15 คะแนนความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม ตามระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง และต่ำ

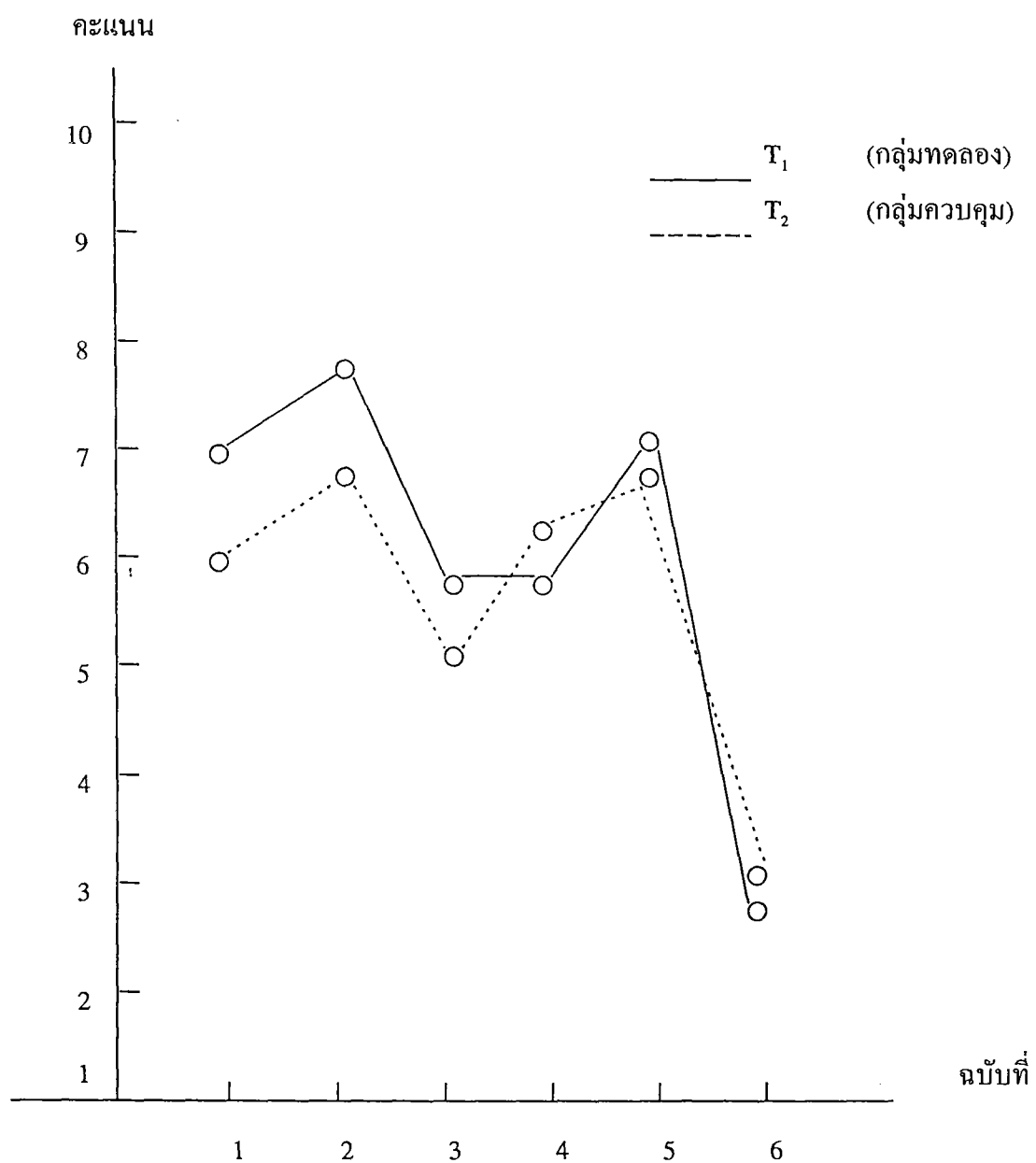
ระดับผลสัมฤทธิ์	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	นักเรียนคนที่	คะแนน	นักเรียนคนที่	คะแนน
สูง	1	69	1	72
สูง	2	66	2	64
สูง	3	64	3	59
สูง	4	61	4	59
สูง	5	55	5	55
สูง	6	52	6	50
สูง	7	50	7	48
สูง	8	48	8	42
ปานกลาง	9	73	9	66
ปานกลาง	10	66	10	62
ปานกลาง	11	65	11	62
ปานกลาง	12	61	12	61
ปานกลาง	13	61	13	61
ปานกลาง	14	61	14	60
ปานกลาง	15	60	15	58
ปานกลาง	16	60	16	58
ปานกลาง	17	59	17	57
ปานกลาง	18	58	18	56
ปานกลาง	19	58	19	55
ปานกลาง	20	58	20	54
ปานกลาง	21	57	21	53
ปานกลาง	22	56	22	52
ปานกลาง	23	55	23	52
ปานกลาง	24	55	24	52

ตาราง 15 (ต่อ)

ระดับผลสัมฤทธิ์	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	นักเรียนคนที่	คะแนน	นักเรียนคนที่	คะแนน
ปานกลาง	25	54	25	51
ปานกลาง	26	54	26	51
ปานกลาง	27	53	27	51
ปานกลาง	28	53	28	44
ปานกลาง	29	51		
ปานกลาง	30	47		
ปานกลาง	31	42		
ต่ำ	32	65	29	57
ต่ำ	33	64	30	55
ต่ำ	34	60	31	54
ต่ำ	35	60	32	53
ต่ำ	36	59	33	52
ต่ำ	37	55	34	49
ต่ำ	38	54	35	47
ต่ำ	39	49	36	43

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์แบบทดสอบย่อยตามระดับผลสัมฤทธิ์

การสอน	ระดับผลสัมฤทธิ์	ฉบับที่					
		1	2	3	4	5	6
T ₁	H	9.25	9.25	7.75	6.25	8	4.13
T ₂	H	8.63	9.63	6.25	7.13	7.5	4.5
T ₁	M	6.13	7.57	5.35	5.78	7.35	2.73
T ₂	M	5.55	6.45	5.21	6.65	6.55	3.25
T ₁	L	5.88	6.5	4	5.38	6.38	2.88
T ₂	L	5.63	5.88	4.57	5.88	8.38	3.13
T ₁	ทั้งกลุ่ม	6.72	7.69	5.56	5.80	7.28	3.04
T ₂	ทั้งกลุ่ม	6.25	7.03	5.30	6.58	7.17	3.50



ภาพประกอบ 3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบย่อยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

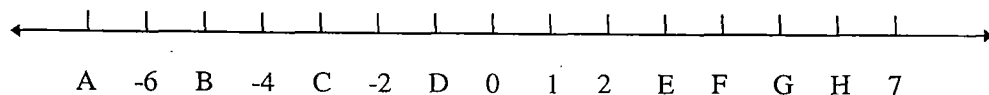
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องจำนวนเต็มลบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องจำนวนเต็มลบ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในข้อสอบ
3. เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมายกากบาท (X)
ลงในกระดาษคำตอบ

จงใช้เส้นจำนวนข้างล่างนี้ ตอบคำถามข้อ 1



1. จำนวนที่นับลดจาก G ที่ละ 4 คือ

ก. 2, -1

ข. 1, -3

ค. 0, -4

ง. 0, -3

2. ข้อใดถูกต้อง

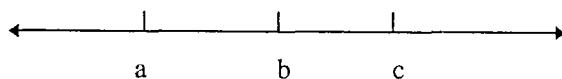
ก. $3 < -3$

ข. $-3 < -3$

ค. $-5 > 0$

ง. $-1 < 0$

3. a, b และ c เป็นจำนวนเต็มลบ แสดงบนเส้นจำนวน



ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $c < b < a$

ข. $a < b < c$

ค. $a < b$ และ $b < c$

ง. $a > b$ หรือ $a > c$

4. ข้อใดเป็นจริง

ก. $-2 < -3 < -5$

ข. $-1 < -2 < -3$

ค. $1 < 0 < -1$

ง. $-1 < 0 < 1$

5. ข้อใดเรียงจำนวนจากมากไปหาน้อย

ก. -3, -2, -1

ข. -2, -3, -1

ค. -1, -2, -3

ง. -1, -3, -2

6. จำนวนในข้อใดเรียงแตกต่างจากข้ออื่น

ก. -3, -2, -1, 0

ข. -7, -6, -5, -4

ค. 1, 2, 3, 4

ง. 1, 0, -1, -2

7. -4, -1, 2, ... อีก 3 จำนวนถัดจากที่กำหนดคือข้อใด

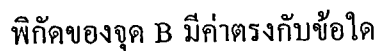
ก. 5, 8, 11

ข. 5, 7, 9

ค. 3, 4, 5

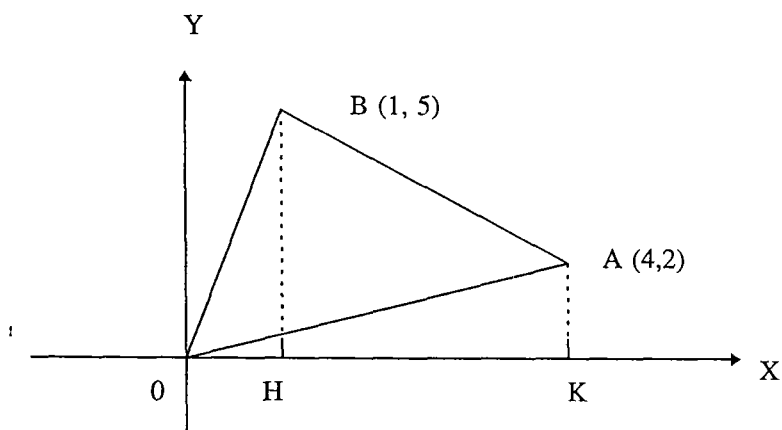
ง. 4, 6, 8

13. กำหนดรูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก



- ဂ. $(-2, 2)$
ဃ. $(-2, -1)$
- င. $(-1, -1)$
ဆ. $(-1, 1)$

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 14



14. พิกัดของจุด H มีค่าตรงกับข้อใด

ก. (1, 0) ข. (0, 1)

ค. (4, 0) ง. (2, 0)

15. เมื่อต่อจุดทุกจุดที่กำหนด ข้อใดได้ส่วนของเส้นตรงขนานกับแกน X

ก. (-3, 1), (0, 1), (2, 1) ข. (2, 3), (2, 0), (2, -1)

ค. (1, 1), (0, 0), (-1, -1) ง. (-1, 1), (-2, 2), (-3, 3)

16. คู่อันดับในข้อใดอยู่ในส่วนของเส้นตรงเดียวกัน

ก. (-1, 1), (0, 0), (1, 1) ข. (-1, 1), (-2, 0), (1, 3)

ค. (-3, 3), (-1, -1), (2, 2) ง. (1, -1), (0, -2), (1, -3)

17. $a + 7 = 0$ จะเป็นจริง เมื่อ a มีค่าเท่าไร

ก. 7 ข. -7

ค. 0 ง. $\frac{1}{7}$

18. ต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ค่าสัมบูรณ์ของ -5 มากกว่าค่าสัมบูรณ์ของ -7

ข. ค่าสัมบูรณ์ของ -3 มากกว่าค่าสัมบูรณ์ของ 3

ค. ค่าสัมบูรณ์ของ 7 มากกว่าค่าสัมบูรณ์ของ -9

ง. ค่าสัมบูรณ์ของ -5 มากกว่าค่าสัมบูรณ์ของ -3

19. จำนวนตรงข้ามของ -7 และ 4 คือข้อใด

ก. -7 และ -4 ข. 7 และ -4

ค. 7 และ 4 ง. -7 และ 4

20. ข้อความใดเป็นเท็จ

- [illegible]

21. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. 0 ไม่เป็นจำนวนเต็ม
ข. ค่าสัมบูรณ์ของ -2 เท่ากับจำนวนตรงข้ามของ -2
ค. จำนวนเต็มลบไม่มีค่าสัมบูรณ์
ง. จำนวนใด ๆ บวก 0 มีค่าเท่ากับ 0

22. ผลลัพธ์ของ $(-2) + 2$ คือข้อใด

- [illegible]

23. $(5 + 2) + 3 = 5 + (2 + 3)$ เป็นจริงตามสมบัติข้อใด

- ก. การสลับที่
ข. การเปลี่ยนกลุ่ม
ค. การเปลี่ยนกลุ่มและสลับที่
ง. การสลับที่และเปลี่ยนกลุ่ม

24. $[(-3) + 2] + (-5) = (-3) + [2 + (-5)]$ ใช้สมบัติข้อใด

- ก. การสลับที่สำหรับการบวก
- ข. การเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวก
- ค. การเปลี่ยนกลุ่มและสลับที่สำหรับการบวก
- ง. การสลับที่และเปลี่ยนกลุ่มสำหรับการบวก

25. ถ้า $a = 0$ ทำให้ข้อใดเป็นจริง

- $$\begin{array}{ll} \text{ဂ။ } a + 2 = 0 & \text{ဈ။ } a - 0 = 2 \\ \text{ဇ။ } 2 - a = 2 & \text{ည။ } 2 - a = 0 \end{array}$$

26. $3 + 2 = \square + 5$ ดังนั้น $\square$

- ก. -2 ข. -3
ค. -5 ง. 0

27. ผลลัพธ์ของ $(-7) + 2$ คือข้อใด

- က. -9 ဃ. 9
ဇ. 5 ဒ. -5

38. ถ้า $8 - (a + 3) = 6$ แล้ว a มีค่าเท่าใด

ก. 0

ข. 1

ค. -1

ง. -2

39. ข้อใดเป็นเท็จ

ก. $(-2) + (-3) = -5$

ข. $7 + (-5) = 2$

ค. $(-7) - (-2) = -5$

ง. $0 - (-7) = -7$

40. ข้อใดเป็นจริง

ก. $(-1 - 2) > (-1 + 2)$

ข. $(-2 + 1) > (-1 - 2)$

ค. $(-1 - 2) > (1 - 1)$

ง. $(0 - 3) > (2 - 1)$

**แบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์**

แบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าตรงกับความรู้สึก ความคิดเห็น รวมถึง
ลักษณะนิสัยที่นักเรียนมักจะประพฤติ ปฏิบัติ ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย
ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แล้วทำเครื่องหมาย (✓) ให้ตรงกับช่องนั้น ๆ
ในกระดาษคำตอบ

ข้อที่	ข้อความ	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่ เห็นด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	เมื่อเพื่อนให้ช่วยอธิบายคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าสามารถอธิบายจนเพื่อนเข้าใจได้				
2	ในการตัดสินใจทำโจทย์คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะทำได้ด้วยความมั่นใจ				
3.	ข้าพเจ้าสนุกกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มากกว่าวิชาอื่น				
4.	ข้าพเจ้าเชื่อว่าความสำเร็จในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับความมั่นใจ ของตนเอง				
5.	ขณะอยู่ในห้องเรียน ชั่วโมงคณิตศาสตร์ เมื่อมีปัญหาข้าพเจ้ากล้าถามครู				
6.	ข้าพเจ้าได้แย้งปัญหาคณิตศาสตร์กับ เพื่อน ๆ อย่างมีเหตุผล				
7.	ข้าพเจ้ามักรีบอาสาทำแบบฝึกหัด หน้าชั้นเรียน				
8.	ข้าพเจ้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์เสมอ เพราะได้ฝึกฝนจนมั่นใจว่าตนเองมี ความสามารถเพียงพอ				
9.	ข้าพเจ้ารู้สึกมีกำลังใจและความเชื่อมั่น ในการทำงานกับคนอื่น				

ข้อที่	ข้อความ	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่ เห็นด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
10.	ข้าพเจ้าเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นเพราะ รู้วิธีคิดอย่างมีขั้นตอน				
11.	ในการทำข้อสอบคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้า เริ่มทำจากข้อ 1 ถึงข้อสุดท้ายด้วย ความมั่นใจ				
12.	ในการทำข้อสอบคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้า จะเลือกทำเรื่องที่เข้าใจก่อนเสมอ				
13.	ข้าพเจ้าชอบคณิตศาสตร์เพราะคำตอบ ของปัญหาคณิตศาสตร์แน่นอน				
14.	ข้าพเจ้ารู้ว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มี ความต่อเนื่องกัน ต้องทำความเข้าใจ ทุกเรื่อง				
15.	ข้าพเจ้าสามารถเรียนวิชาอื่น ๆ ได้ดีกว่า วิชาคณิตศาสตร์				
16.	เมื่อใกล้จะถึงวันสอบวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักมีความรู้สึกวิตกกังวล				
17.	ข้าพเจ้าค้นคว้าหาความรู้ในวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม นอกเหนือจากที่ เรียนในชั้นเรียน				
18.	ข้าพเจ้าชอบแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ หลายวิธี				
19.	เมื่อได้พูดคุยกับเพื่อนที่เรียนคณิตศาสตร์ ด้วยกัน ข้าพเจ้ารู้ตนเองว่าต้องพัฒนา ตนเอง				
20.	ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้อธิบาย คณิตศาสตร์ให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจฟัง				

ภาคผนวก ง

ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตร ค 102 เรื่องจำนวนเต็มลบ

แผนการสอน

ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตาราง 19 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องจำนวนเต็มลบ

คาบที่	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	การเขียนจำนวนเต็มบนเส้นจำนวน	1. สามารถเขียนสัญลักษณ์ของจำนวนเต็มลบ และอ่านจำนวนเต็มลบได้ 2. เขียนจุดแสดงจำนวนเต็มลบที่กำหนดให้ บนเส้นจำนวนได้
2	จำนวนเต็มลบ	บอกความหมายของการเพิ่มและลดบน เส้นจำนวน
3	เปรียบเทียบจำนวนเต็มลบ	1. เมื่อกำหนดจำนวนเต็มให้สามารถเรียง ลำดับได้ถูกต้อง 2. เปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนได้
4	จำนวนเต็ม	จำแนกจำนวนเต็มได้ถูกต้อง
5	การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม	1. สามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้ 2. สามารถเรียงลำดับจำนวนเต็มได้
6	คู่อันดับบนระนาบจำนวน	1. สามารถเขียนคู่อันดับแทนจุดระนาบที่ กำหนดให้ได้ 2. สามารถบอกได้ว่าจุดที่กำหนดให้อยู่บน แกน X แกน Y หรืออยู่ในจุดภาคใด
7	พิกัดของจุดบนระนาบจำนวน	สามารถบอกและเขียนพิกัดบนระนาบ จำนวนได้
8	การอ่านและเขียนพิกัดบนระนาบ จำนวน	1. เมื่อกำหนดจุดบนระนาบจำนวน สามารถ หาพิกัดจุดนั้นได้ 2. สามารถเขียนจุดบนระนาบจำนวนแทน พิกัดจุดที่กำหนดให้ได้
9	การเขียนกราฟจากคู่อันดับ	เมื่อกำหนดคู่อันดับให้ สามารถเขียนกราฟได้
10	การเขียนกราฟจากสมการเชิงเส้น	เมื่อกำหนดสมการเชิงเส้น สามารถเขียน กราฟได้

ตาราง 19 (ต่อ)

คาบที่	เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
11	ศูนย์ จำนวนเต็มบวก และสมบัติการบวกของจำนวนเต็ม	1. สามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มกับศูนย์ได้ 2. หาผลบวกโดยใช้สมบัติการสลับที่ของการบวกจำนวนเต็มได้ 3. หาผลบวกโดยใช้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกจำนวนเต็มได้
12	ค่าสัมบูรณ์และจำนวนตรงข้าม	1. สามารถหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มได้ 2. สามารถหาจำนวนตรงข้ามของจำนวนที่กำหนดให้ได้
13	การบวกจำนวนเต็ม	1. สามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มบวกได้ 2. สามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มลบได้
14	การลบจำนวนเต็ม	1. สามารถเขียนจำนวนเต็มให้อยู่ในรูปผลบวกของจำนวนเต็มสองจำนวนได้ 2. สามารถหาผลลัพธ์ของการลบจำนวนเต็มได้โดยใช้สมบัติของการบวกจำนวนเต็ม
15	การบวกและลบจำนวนเต็ม	สามารถหาผลลัพธ์ของการบวกและลบจำนวนเต็มได้

ตารางค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตร ค 102 เรื่องจำนวนเต็มลบ

ตาราง 20 ค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์หลักสูตร ค 102 เรื่องจำนวนเต็มลบ

เนื้อหา \ พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม
1. จำนวนเต็มลบและการเปรียบเทียบ	1	3	-	1	5
2. ศูนย์ และจำนวนเต็มบวก	1	3	-	1	5
3. จำนวนเต็ม และกราฟ	-	5	2	4	11
4. ค่าสัมบูรณ์ และจำนวนตรงข้าม	1	2	-	-	3
5. การบวกจำนวนเต็ม	2	5	-	1	8
6. การลบจำนวนเต็ม	-	4	-	4	8
รวม	5	22	2	11	40
ลำดับความสำคัญ	3	1	4	2	

แผนการสอน

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง การเขียนจำนวนเต็มบนเส้นจำนวน

เวลา 1 คาบ (50 นาที)

สาระสำคัญ

จำนวนเต็มทุกจำนวนสามารถเขียนแทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้ โดยกำหนดศูนย์บนเส้นจำนวน ให้จำนวนเต็มที่อยู่ทางขวามือของศูนย์เป็นจำนวนเต็มบวก และจำนวนเต็มที่อยู่ทางซ้ายมือของศูนย์เป็นจำนวนเต็มลบ

จำนวนเต็ม แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ จำนวนเต็มบวก ศูนย์ และจำนวนเต็มลบ

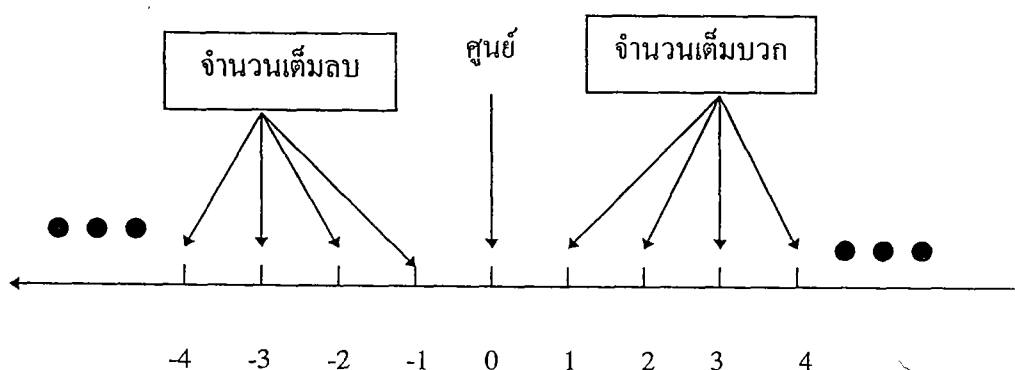
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถเขียนสัญลักษณ์ของจำนวนเต็มลบและอ่านจำนวนเต็มลบได้
2. เขียนจุดแสดงจำนวนเต็มลบที่กำหนดให้บนเส้นจำนวนได้

เนื้อหา

จำนวนเต็มลบ คือ จำนวนเต็มที่มีค่าน้อยกว่า 0 เป็นจำนวนเต็มที่มีไว้เพื่อแสดงปริมาณที่มีค่าต่ำกว่าค่า ๆ หนึ่งที่ถือเป็นค่ากลางหรือค่ามาตรฐาน เช่น อุณหภูมิ 0°C เป็นค่ากลาง (จุดเยือกแข็ง) อุณหภูมิของอากาศที่หนาวเย็นต่ำกว่าจุดเยือกแข็งที่ 0°C ลงไปเป็นจำนวนลบ หรือใช้แทนความหมายของการเป็นหนี้ การใช้เงินเกินจำนวนเงินที่มีอยู่ก็มักจะพูดว่าบัญชีติดลบ

เส้นจำนวนเป็นเส้นตรงที่แบ่งออกเป็นส่วน ๆ ละ เท่า ๆ กัน จำนวนเต็มทุกจำนวนสามารถเขียนแทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้ โดยกำหนดให้ศูนย์เป็นจุดบนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางขวามือของศูนย์เป็นจำนวนเต็มบวก และจำนวนเต็มที่อยู่ทางซ้ายมือของศูนย์เป็นจำนวนเต็มลบ ดังนี้



จากเส้นจำนวนพบว่า

- 1 คือ จำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 ไปทางขวา 1 หน่วย
- 1 คือ จำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 ไปทางซ้าย 1 หน่วย
- 2 คือ จำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 ไปทางขวา 2 หน่วย และอยู่ห่างจาก 1 ไปทางขวาเป็นระยะ 1 หน่วย
- 2 คือ จำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 ไปทางซ้าย 2 หน่วย และอยู่ห่างจาก -1 ไปทางซ้ายเป็นระยะ 1 หน่วย

จำนวนเต็มแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- 1. จำนวนเต็มบวก คือ จำนวนเต็มที่มีค่ามากกว่าศูนย์ ซึ่งได้แก่ 1, 2, 3, ...

จำนวนเต็มบวกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า จำนวนนับ หรือจำนวนธรรมชาติ

- 2. ศูนย์ คือ จำนวนที่มีค่าเป็นศูนย์
- 3. จำนวนเต็มลบ คือ จำนวนเต็มที่มีค่าน้อยกว่าศูนย์ ซึ่งได้แก่ -1, -2, -3, ...

กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

- 1. ทบทวนการเขียนจำนวนเต็มบนเส้นจำนวนบนกระดาน เริ่มที่ 0 นับไปทางขวาเป็น 1, 2, 3, ... โดยมีระยะห่าง (ช่อง) เท่ากัน
- 2. ครูเขียนสัญลักษณ์แสดงการลบ 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 บนกระดาน ให้นักเรียนตอบผลลัพธ์ และอธิบายวิธีหาคำตอบ
- 3. ให้นักเรียนบอกตัวตั้ง และการเปลี่ยนแปลงของตัวลบ และแสดงการหาคำตอบ โดยใช้เส้นจำนวน
- 4. ครูนำเสนอแผ่นโปรงใสที่ 1.1 เพื่อแสดงการลบ เมื่อให้ตัวลบเพิ่มขึ้น โดยใช้เส้นจำนวนหาคำตอบ
- 5. ให้ตัวแทนกลุ่มของนักเรียนเขียนเส้นจำนวนบนกระดานหน้าห้องเรียน และเขียนจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ จำนวนเต็มลบ บนเส้นจำนวนให้ถูกต้อง
- 6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า
 - จำนวนเต็มแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ จำนวนเต็มบวก ศูนย์ จำนวนเต็มลบ
 - จำนวนเต็มทุกจำนวนสามารถเขียนแทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้

7. ให้นักเรียนทำบัตรงานที่ 1.1 ตามกลุ่มของนักเรียน เสร็จแล้วให้ตรวจสอบกับเฉลย และครูอธิบายให้กรณีที่บางกลุ่มไม่เข้าใจ

8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5.1 ในแบบเรียนข้อ 1

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามคู่มือครู

ขั้นนำ

ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนรู้จักจำนวนอะไรบ้างในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และยกตัวอย่างจำนวนเหล่านั้น

ขั้นสอน

1. ครูนำเสนอแผ่นโปรงใสที่ 1.2 ให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายเกี่ยวกับดุลการคำ ว่าทำไมจึงมีค่าเป็นทั้งจำนวนบวกและจำนวนลบ แสดงว่าจำนวนบวกและลบมีความหมายในการอ่านตาราง

2. ครูถามนักเรียนดังนี้ ถ้าเรามีเงินอยู่ 4 บาท ถ้าเราให้น้อง 1 บาท จงหาว่าถ้าเราเหลือเงินเท่าไร นักเรียนมีวิธีหาคำตอบอย่างไร

3. ให้นักเรียนเขียนวิธีหาจำนวนเงินที่เหลือถ้าเราให้เงินน้อง 2 บาท, 3 บาท และ 4 บาท

4. ให้นักเรียนช่วยกันอธิบายสัญลักษณ์แสดงการลบ เมื่อตัวเลขมีค่าเพิ่มขึ้นและนักเรียนทราบหรือไม่ว่า เราจะหาคำตอบได้อย่างไร

5. ครูอธิบายการลบโดยใช้เส้นจำนวนหาคำตอบ

6. ให้นักเรียนทำบัตรงานที่ 1.1

7. ครูเฉลยบัตรงานที่ 1.1 และให้นักเรียนซักถาม

8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5.1 ในแบบเรียนข้อ 1

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า

จำนวนเต็มแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์

จำนวนเต็มทุกจำนวนสามารถเขียนแทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

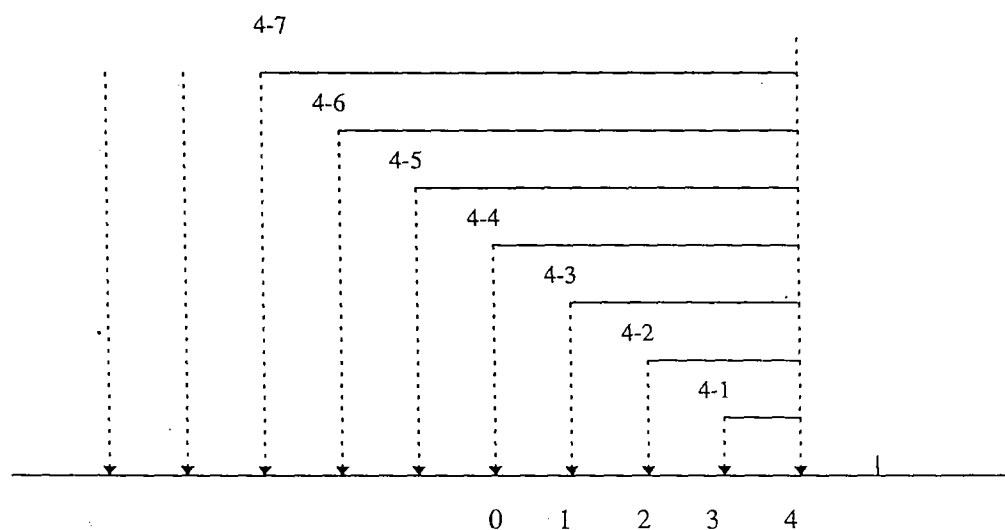
1. สื่อการเรียนรู้แบบ STAD ได้แก่ บัตรงาน 1.1 แผ่นโปรงใสที่ 1.1

2. สื่อการเรียนรู้ตามคู่มือครู ได้แก่ บัตรงาน 1.1 แผ่นโปรงใสที่ 1.2

การประเมินผล

1. สัมผัสจากการตอบคำถาม การตั้งคำถาม การซักถาม ขณะเข้าร่วมกิจกรรมและความตั้งใจในการทำงานเป็นกลุ่ม
2. จากการตรวจบัตรงานที่ทำ ตรวจแบบฝึกหัด

แผนโปร่งใสที่ 1.1



สังเกตการหาคำตอบในการลบนั่น นับไปทางซ้ายบนเส้นจำนวน

- 4 - 1 นับจาก 4 ไปทางซ้าย 1 ช่อง ได้ 3
- 4 - 2 นับจาก 4 ไปทางซ้าย 2 ช่อง ได้ 2
- 4 - 3 นับจาก 4 ไปทางซ้าย 3 ช่อง ได้ 1
- 4 - 4 นับจาก 4 ไปทางซ้าย 4 ช่อง ได้ 0
- 4 - 5 นับจาก 4 ไปทางซ้าย 5 ช่อง ได้ ?
- 4 - 6 นับจาก 4 ไปทางซ้าย 6 ช่อง ได้ ?

คำตอบของ 4 - 5, 4 - 6, ... เป็นจำนวนที่นักคณิตศาสตร์สร้างขึ้น เรียกว่า จำนวนเต็มลบ

ให้ 4 - 5 แทนด้วยสัญลักษณ์ -1 อ่านว่า ลบหนึ่ง

ให้ 4 - 6 แทนด้วยสัญลักษณ์ -2 อ่านว่า ลบสอง

แผนโปร่งใสที่ 1.2

มูลค่าของสินค้านำเข้าและส่งออกของประเทศไทยกับประเทศอื่นในกลุ่มอาเซียน ในปี 2533
(หน่วยเป็นล้านบาท)

ประเทศ	นำเข้า	ส่งออก	ดุลการค้า*
บรูไน	783	4,545	-3,762
อินโดนีเซีย	3,950	5,059	-1,109
มาเลเซีย	14,702	28,680	-13,978
ฟิลิปปินส์	4,288	2,779	+1,509
สิงคโปร์	43,345	63,281	-19,936

ที่มา : วารสารเศรษฐกิจ ธนาคารกรุงเทพ จำกัด ปีที่ 23 ฉบับที่ 9 กันยายน 2534 หน้า 537

ฐานะการเงินระหว่างประเทศของไทย (หน่วยเป็นพันล้านบาท)

ระยะเวลา	มูลค่าส่งออก	มูลค่านำเข้า	ดุลการค้า
2533	583.2	8,383.3	-255.1
2534	720.5	968.2	-247.7
2535	815.2	1,020.6	-205.4
2536	921.4	1,143.1	-221.7
2537	1,118.0	1,344.8	-226.8
2538*	1,389.3	1,768.0	-378.7
2539*			
ม.ค.-มี.ค.	348.1	461.8	-113.7
เม.ย.	110.0	149.5	-39.5

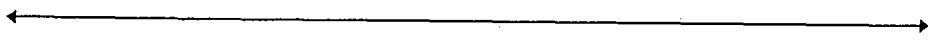
ที่มา : วารสารเศรษฐกิจ ธนาคารกรุงเทพ จำกัด ปีที่ 28 ฉบับที่ 6 มิถุนายน 2539 หน้า 40

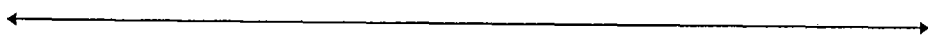
บัตรงานที่ 1.1

1. นักเรียนจับคู่กับเพื่อน อ่านแล้วตอบคำถาม
 - 1.1 จากจุดที่แทนด้วย -2 บนเส้นจำนวน นับไปทางขวาทีละ 2 ช่อง จำนวนนั้น คือ
 - 1.2 จากจุดที่แทนด้วย -2 บนเส้นจำนวน นับไปทางซ้ายทีละ 2 ช่อง จำนวนนั้น คือ
 - 1.3 จากจุดที่แทนด้วย -1 นับไปทางขวาบนเส้นจำนวนทีละ 2 ช่อง จำนวนนั้น คือ
 - 1.4 จากจุดที่แทนด้วย -1 นับไปทางซ้ายบนเส้นจำนวนทีละ 4 ช่อง จำนวนนั้น คือ

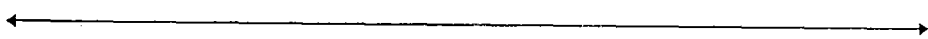
2. จงเติมจำนวนเต็มในรูปแบบเดียวกันสามจำนวนตามลำดับต่อจากจำนวนที่กำหนดให้
 - 2.1 0, -2, -4, -6, ...
 - 2.2 0, -5, -10, ...
 - 2.3 0, -7, -14, ...
 - 2.4 -3, -7, -11, -15, ...
 - 2.5 -9, -14, -19, ...
 - 2.6 9, 6, 3, ...
 - 2.7 11, 7, 3, ...
 - 2.8 3, 0, -3, ...
 - 2.9 -3, 0, 3, ...
 - 2.10 7, 2, -3, ...

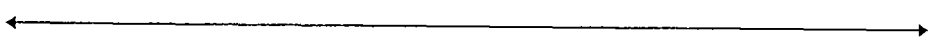
3. เขียนจำนวนเต็มในข้อ 2 บนเส้นจำนวน

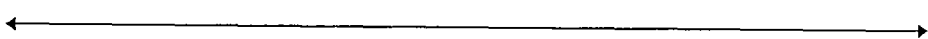
2.1 

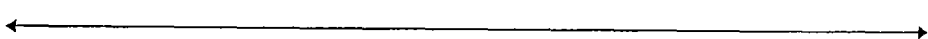
2.2 

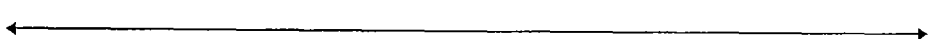
2.3 

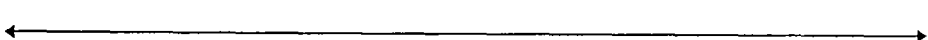
2.4 

2.5 

2.6 

2.7 

2.8 

2.9 

2.10 

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง จำนวนเต็มลบ

เวลา 1 คาบ (50 นาที)

สาระสำคัญ

จำนวนเต็มลบเกิดจากความต้องการที่จะนำไปใช้ในคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ที่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

บอกความหมายของการเพิ่มและลดบนเส้นจำนวน

เนื้อหา

นักเรียนรู้จักจำนวนนับซึ่งได้แก่ 1, 2, 3, 4, ... จำนวนเศษส่วน เช่น $\frac{1}{2}$, $\frac{7}{5}$ และ

จำนวน 0 พิจารณาสมการ $2 + x = 5$ จะได้ว่า 3 เป็นคำตอบของสมการเพราะ $2 + 3 = 5$

สมการ $1 + x = 0$

เราทราบแล้วว่า x ไม่สามารถเป็นจำนวนนับ เพราะถ้า x เป็นจำนวนนับ จะได้ว่า $1 + x$ เป็นจำนวนนับ ดังนั้น จึงไม่สามารถเท่ากับศูนย์ได้

เราจึงสร้างจำนวนใหม่ขึ้น เขียนแทนจำนวนซึ่งบวกกับ 1 แล้วได้ 0 คือ -1

โดยทั่วไป ถ้า a เป็นจำนวนนับ เขียนแทนจำนวนซึ่งบวกกับ a แล้วได้ 0 ด้วย $-a$

นั่นคือ $a + (-a) = 0$

เรียกจำนวนที่มีสมบัติเช่นนี้ว่า จำนวนเต็มลบ

เพื่อความสะดวกจะเรียกจำนวนนับว่า จำนวนเต็มบวก

เรียกจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และ 0 ว่า จำนวนเต็ม

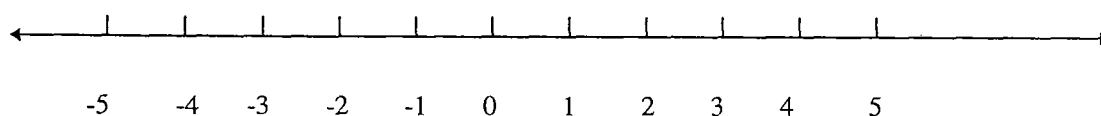
เขียนเส้นตรงเส้นหนึ่ง เลือกจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นตรงเส้นนี้แทน 0

เลือกหน่วยการวัดใดก็ได้วัดระยะ 1 หน่วย 2 หน่วย ฯลฯ ไปทางขวาและทางซ้าย

ให้จุดซึ่งอยู่ห่างจาก 0 ไปทางขวา 1 หน่วย 2 หน่วย 3 หน่วย ฯลฯ แทนจำนวนเต็มบวก

1, 2, 3, ... ตามลำดับ เป็นจำนวนเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ

ให้จุดซึ่งอยู่ห่างจาก 0 ไปทางซ้าย 1 หน่วย 2 หน่วย 3 หน่วย ฯลฯ แทนด้วย
จำนวนเต็มลบ $-1, -2, -3, \dots$ ตามลำดับ เป็นจำนวนลดลงไปเรื่อย ๆ



เรียกเส้นตรงนี้ว่า เส้นจำนวน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ STAD

1. ทบทวนเรื่องสมการ ตัวอย่างสมการ $x - 1 = 0$ และ $1 - x = 0$ นักเรียนจะสามารถ
หาคำตอบได้ทันที เพราะแทนค่า $x = 1$ สมการเป็นจริง

2. พิจารณาสมการ $1 + x = 0$ เราทราบแล้วว่า x เป็นจำนวนนับไม่ได้ เพราะถ้า x
เป็นจำนวนนับ จะได้ว่า $1 + x$ เป็นจำนวนนับ ดังนั้น $1 + x$ ไม่เท่ากับ 0

3. ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มเสนอว่า กลุ่มของตนคิดว่า x เป็นจำนวนใด จึงจะทำให้
 $1 + x = 0$ เป็นจริง

4. ถามนักเรียนว่า จำนวนที่นักเรียนรู้จักนั้นพอที่จะแสดงค่าของ x ที่จะทำให้สมการ
เป็นจริงหรือไม่ แล้วจึงอธิบายเพิ่มเติมว่า เมื่อไม่พอนักคณิตศาสตร์จึงสร้างจำนวนใหม่ขึ้น
เขียนแทนจำนวนซึ่งบวกกับ 1 แล้วได้ 0 คือ -1 อ่านว่า ลบหนึ่ง

5. ให้นักเรียนเขียนเส้นจำนวน เลือกจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นจำนวนแทน 0 กำหนด
ความยาว 1 หน่วย วัฏระยะ 1 หน่วย 2 หน่วย ฯลฯ ไปทางขวาและซ้าย

จุดที่อยู่ห่างจาก 0 ไปทางขวา 1 หน่วย 2 หน่วย 3 หน่วย ฯลฯ แทนจำนวนเต็มบวก
 $1, 2, 3, \dots$ ตามลำดับ เราจะเรียกว่าจำนวนเพิ่มขึ้น (ไปทางขวา)

จุดที่อยู่ห่างจาก 0 ไปทางซ้าย 1 หน่วย 2 หน่วย 3 หน่วย ฯลฯ แทนจำนวนเต็มลบ
 $1, 2, 3, \dots$ ตามลำดับ เราจะเรียกว่าจำนวนลดลง (ไปทางซ้าย)

6. ให้ตัวแทนกลุ่มเขียนจำนวนบนเส้นจำนวนบนกระดานหน้าห้องเรียน เช่น
เขียนจำนวน 5 จำนวน ต่อจาก -2 โดยลดทีละ 3

เขียนจำนวน 5 จำนวน ต่อจาก -2 โดยเพิ่มทีละ 2

7. ให้นักเรียนสรุปการเขียนจำนวนเต็มบนเส้นจำนวน ดังนี้

1. ทุกช่องบนเส้นตรงที่ถูกแบ่งยาวเท่ากัน
2. กำหนด “0” ไว้ตรงจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นจำนวน
3. จำนวนเต็มบวกอยู่ทางขวาของศูนย์เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก (เพิ่มขึ้น)

4. จำนวนเต็มลบอยู่ทางซ้ายของศูนย์เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย (ลดลง)
5. แต่ละช่วงจะแทนที่หน่วยก็ได้ แต่ทุกช่องต้องเท่ากัน
8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.1 และใบตรงาน 2

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามคู่มือครู

ขั้นนำ

ให้นักเรียนหาคำตอบการลบของจำนวนสองจำนวนเมื่อตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบ เช่น

2-4, 3-5

ขั้นสอน

1. ทบทวนการเขียนจำนวนบนเส้นจำนวน เริ่มที่ 0 นับไปทางขวาเป็น 1, 2, 3, ... โดยมีระยะห่าง (ช่อง) เท่ากัน ถ้าเขียนจำนวนต่อไปอีกหลายจำนวน จำนวนเหล่านั้นจะสัมพันธ์กันอย่างไร
2. ทบทวนการลบของจำนวนสองจำนวน เช่น 4-3, 4-4, 4-5, 4-6 โดยใช้เส้นจำนวน
3. เขียนจำนวนเต็มบวก ศูนย์ จำนวนเต็มลบ บนเส้นจำนวนบนกระดานหน้าห้องเรียน ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปให้ได้ว่า
 - นับจำนวนไปทางขวา จำนวนเพิ่มขึ้น
 - นับจำนวนไปทางซ้าย จำนวนลดลง
 - สองจำนวนใดบนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ขวามีค่ามาก จำนวนที่อยู่ซ้ายมีค่าน้อย
4. ให้นักเรียนทำใบตรงานที่ 2.1
5. ให้นักเรียนที่ทำงานถูกต้องเป็นผู้เฉลยลงบนแผ่นโปสเตอร์ แล้วอธิบายให้เพื่อนในห้องฟัง
6. ทำแบบฝึกหัดที่ 5.1 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้การสอน

ใบตรงาน

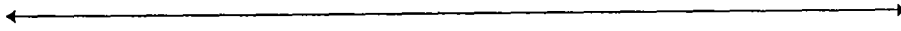
การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม การตั้งคำถาม การซักถาม ขณะเข้าร่วมกิจกรรมและความตั้งใจในการทำงานเป็นกลุ่ม
2. จากการตรวจใบตรงานที่ทำ ตรวจแบบฝึกหัด

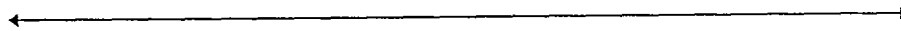
บัตรงานที่ 2.1

1. จงหาคำตอบของจำนวนต่อไปนี้โดยใช้เส้นจำนวน

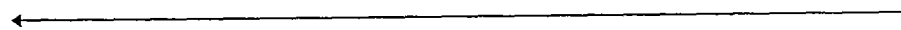
1.1 $5 - 2$



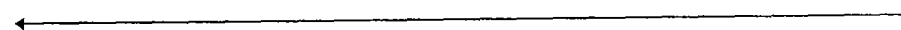
1.2 $5 - 4$



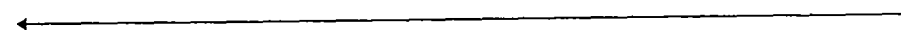
1.3 $5 - 5$



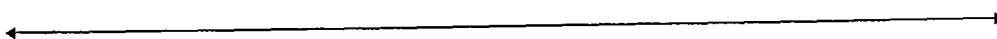
1.4 $5 - 7$



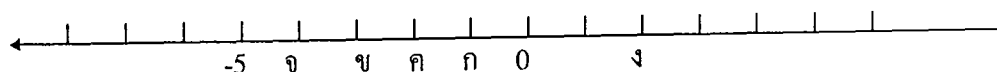
1.5 $5 - 9$



2. จงเขียนจำนวน 5 จำนวน ต่อจาก 0 โดยลดทีละ 2
3. จงเขียนจำนวน 5 จำนวน ต่อจาก 0 โดยเพิ่มทีละ 3
4. จงเขียนจำนวน 5 จำนวน ต่อจาก -16 โดยลดทีละ 3
5. จงเขียนจำนวน 5 จำนวน ต่อจาก -8 โดยเพิ่มทีละ 2
6. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้บนเส้นจำนวน -5, -3, 0, 2, -2, 3, 1

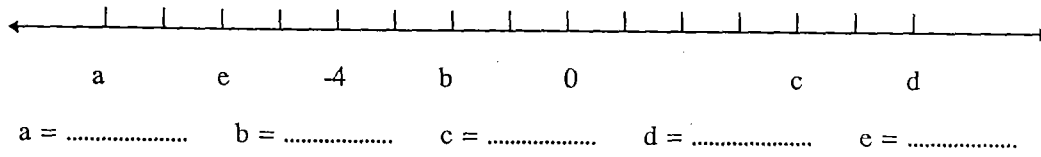


7. จากเส้นจำนวนที่กำหนดให้ จงบอกจำนวนที่อยู่ตรงกับตำแหน่ง ก, ข, ค, ง, จ



ก = ... ข = ... ค = ... ง = ... จ = ...

8. จากเส้นจำนวนที่กำหนดให้ จงบอกจำนวนที่อยู่ตรงกับตำแหน่ง a, b, c, d, e



แผนการสอนที่ 3

เรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนเต็มลบ

เวลา 1 คาบ (50 นาที)

สาระสำคัญ

บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางขวามือมีค่ามากกว่าจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือเสมอ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดจำนวนเต็มให้สามารถเรียงลำดับได้ถูกต้อง
2. เปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนได้

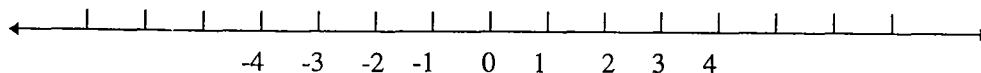
เนื้อหา

การเปรียบเทียบจำนวนเต็มและการเขียนจำนวนเต็มเรียงตามลำดับจากน้อยไปหามาก หรือจากมากไปหาน้อย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ STAD

1. ให้นักเรียน 1 กลุ่ม ยืนหน้าห้องเรียน นักเรียนกลุ่มอื่นบอกว่าเพื่อนคนใดสูง คนใดต่ำ พร้อมทั้งถามความสูงของนักเรียนทั้ง 4 คน ให้นักเรียนจัดแถวเพื่อนใหม่
2. ให้นักเรียนดูเทอร์โมมิเตอร์ในแผนภูมิแล้วอธิบายการขึ้นลงของปรอท เมื่ออุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนไป ให้นักเรียนอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสัมพันธ์กับสเกลเทอร์โมมิเตอร์อย่างไร
3. ครูสรุปให้นักเรียนทราบว่า การเปรียบเทียบจะเปรียบเทียบได้เมื่ออยู่ในหน่วยเดียวกัน เช่น มีหน่วยความสูงวัดเป็นเซนติเมตร หรืออุณหภูมิวัดเป็นองศาเซลเซียส เป็นการเปรียบเทียบในแนวตั้ง จำนวนที่อยู่บนจะมีค่ามากกว่าเสมอ
4. ให้ทุกกลุ่มเขียนความสูงของสมาชิกบนเส้นจำนวนของแต่ละกลุ่ม แล้วพิจารณาว่าคนที่สูงและเตี้ยอยู่จุดใดบนเส้นจำนวน นักเรียนจะบอกได้ว่าคนที่สูงสุดอยู่ทางขวา คนที่เตี้ยจะอยู่ทางซ้าย

5. อธิบายให้นักเรียนเห็นว่า จำนวนบนเส้นจำนวนเปรียบเทียบกับกันได้เสมอ เช่น



2 น้อยกว่า 3 ใช้สัญลักษณ์ $2 < 3$ นักเรียนทราบแล้วว่า สำหรับทางขวาของศูนย์ จำนวนที่อยู่ทางซ้ายจะน้อยกว่าจำนวนที่อยู่ทางขวา

6. ทบทวน $-1, -2, -3, \dots$ ได้จากการลดลงทีละหนึ่ง ให้นักเรียนอภิปรายว่า จำนวนใดมาก จำนวนใบน้อย

7. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายของ $2 < 3$ และ $3 > 2$ โดยย้ำการใช้เครื่องหมายมากกว่า น้อยกว่า

8. ให้นักเรียนสรุปการเปรียบเทียบจำนวนบนเส้นจำนวน ดังนี้

1. จำนวนเต็มบนเส้นจำนวน จำนวนทางขวามือมากกว่าจำนวนทางซ้ายมือเสมอ
2. การใช้เครื่องหมาย “ $>$ ”, “ $<$ ” การอ่านนั้นจากซ้ายไปขวา อาจมีความหมายเหมือนกันได้ เช่น

$0 > -1$	อ่านว่า	0 มากกว่า -1
$-1 < 0$	อ่านว่า	-1 น้อยกว่า 0

9. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.1 และ 3.2

10. ทดสอบย่อยฉบับที่ 1 เรื่องจำนวนเต็มลบและการเปรียบเทียบ ใช้เวลา 10 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามคู่มือครู

ขั้นนำ

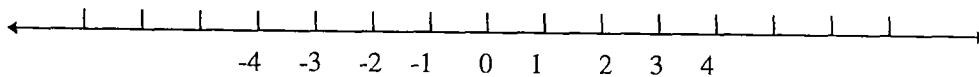
ครูถามนักเรียนว่า การเปรียบเทียบของสองสิ่ง เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ ความร้อนหนาว ใช้อะไรเป็นเครื่องเปรียบเทียบ

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
 - สมมุติว่านักเรียนหนัก 35 กิโลกรัม เพื่อนหนัก 38 กิโลกรัม นักเรียนจะตอบได้หรือไม่ว่าใครหนักกว่ากัน เพราะเหตุใดจึงทราบว่าเพื่อนหนักกว่า (เพราะ 38 มากกว่า 35 และมีหน่วยเดียวกัน)
 - ถ้าต้องการทราบว่าในเดือนเมษายน จังหวัดแถบภูเขา เช่น เชียงใหม่ กับจังหวัดแถบชายทะเล เช่น สงขลา โดยเฉลี่ยแล้วจังหวัดใดร้อนกว่ากัน นักเรียนจะวัดได้อย่างไร
 - เราวัดระดับความร้อนของอากาศโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ เรียกระดับความร้อนของสสารว่า อุณหภูมิ มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

- ถ้านักเรียนทราบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนเมษายนที่จังหวัดเชียงใหม่ ประมาณ 36 องศาเซลเซียส และที่จังหวัดสงขลา 30 องศาเซลเซียส นักเรียนจะตอบได้หรือไม่ว่าจังหวัดใด ร้อนกว่า

2. เขียนเส้นจำนวนบนกระดานหน้าห้องเรียน



การเปรียบเทียบจำนวนเพื่อดูว่า จำนวนใดน้อยกว่า จำนวนใดมากกว่า เราจะเห็นได้ง่ายโดยใช้เส้นจำนวน

บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ทางซ้ายจะน้อยกว่าจำนวนที่อยู่ทางขวา เช่น $2 < 3$

-2 อยู่ทางซ้ายของ -1

ดังนั้น -2 น้อยกว่า -1 ใช้สัญลักษณ์ $-2 < -1$

-3 อยู่ทางซ้ายของ -2

ดังนั้น -3 น้อยกว่า -2 ใช้สัญลักษณ์ $-3 < -2$

3. ให้นักเรียนสรุปจากเส้นจำนวนว่า

จำนวนใด ๆ บนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ซ้ายจะน้อยกว่าจำนวนที่อยู่ขวาเสมอ เช่น

$$-2 < 0$$

$$-1 < 1$$

$$-4 < -3$$

4. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.1

5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.2 เป็นการบ้าน

6. ทดสอบย่อยฉบับที่ 1 เรื่องจำนวนเต็มลบและการเปรียบเทียบ ใช้เวลา 10 นาที

สื่อการเรียนการสอน

ใบงาน

แผนภูมิเทอร์โมมิเตอร์

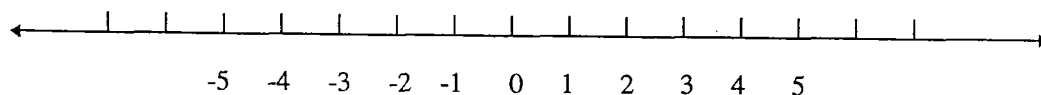
แบบทดสอบ

การประเมินผล

1. สัมผัสจากการตอบคำถาม การตั้งคำถาม การซักถาม ขณะเข้าร่วมกิจกรรมและความตั้งใจในการทำงานเป็นกลุ่ม
2. จากการตรวจใบ้ตรงงานที่ทำ ตรวจแบบฝึกหัด
3. คะแนนจากการทดสอบ

บัตรงานที่ 3.1

1. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย $>$ หรือ $<$ เปรียบเทียบจำนวนที่กำหนดให้ โดยใช้เส้นจำนวนประกอบในการหาคำตอบ



4	3	4	2	6	0	3	-2
-6	5	0	-6	-3	-4	-5	-1
0	-1	0	1	1	-1	-10	9
11	-12	-15	-17	-13	-7	0	-20

2. จงเรียงลำดับจำนวนที่กำหนดจากน้อยไปมาก

2.1	-3, -6, -31,, -1, 0, 9	
2.2	9, -11, 3, 0, -7, -9, -6	
2.3	-50, -45, 25, 0, 10	

3. จงเรียงลำดับจำนวนที่กำหนดจากมากไปน้อย

3.1	-2, -7, -29, 0, 3, 12	
3.2	4, 0, -11, 9, -9, 20	
3.3	0, -22, 22, 11, -11, 55	

บัตรงานที่ 3.2

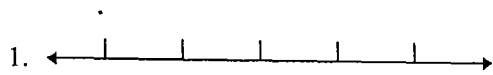
จงระบุว่าข้อความใดเป็นจริง ข้อความใดเป็นเท็จ และข้อที่เป็นเท็จให้เหตุผลประกอบด้วย

- 1. 2540 เป็นจำนวนเต็มบวก
- 2. -2539 เป็นจำนวนเต็มลบ
- 3. 31 และ 0 เป็นจำนวนเต็ม
- 4. $-1 < 0$
- 5. $-5 > -3$
- 6. $-3 < -2$
- 7. $-2 < 1$
- 8. สำหรับจำนวนเต็มบวก a ใด ๆ $-1 < a$
- 9. สำหรับจำนวนเต็มลบ a ใด ๆ $a < 0$
- 10. สำหรับจำนวนเต็มลบ a ใด ๆ $a < 1$
- 11. สำหรับจำนวนเต็มลบ a และจำนวนเต็มบวก b ใด ๆ $a < b$
- 12. สำหรับจำนวนเต็มลบ a ใด ๆ $a < -2$
- 13. มีจำนวนเต็มลบที่มากกว่าหรือเท่ากับจำนวนเต็มลบทุกตัว

แบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 1

เรื่อง จำนวนเต็มลบและการเปรียบเทียบ (เวลา 10 นาที)

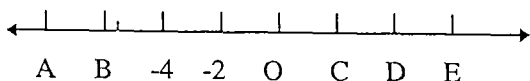
คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว



อักษรข้อใดแทนจำนวนเต็มลบ

- ก. A และ B
- ข. A, B และ C
- ค. A, B และ D
- ง. A, B, C และ D

ให้ใช้เส้นจำนวนข้างล่างนี้ตอบคำถาม
ข้อ 2 ถึง 5



2. จุดที่แทนด้วยค่าพิกัดในข้อใดบนเส้นจำนวน
แทนจำนวน “ลบแปด”

- ก. A ข. B
- ค. C ง. D

3. D แทนจำนวนใด

- ก. -8
- ข. -6
- ค. 2
- ง. 4

4. -4 ห่างจาก 0 เท่ากับระยะห่างของจุดใด
จาก 0

- ก. B ข. C
- ค. D ง. E

5. ข้อใดเป็นจริง

- ก. A แทน -6
- ข. B แทน -5
- ค. C แทน 1
- ง. E แทน 6

6. จำนวนที่ 4 ที่ลดลงจาก 5 ไปทีละ 2
ตรงกับข้อใด

- ก. -7
- ข. -5
- ค. -3
- ง. -1

7. -8 มีค่ามากกว่า -21 อยู่เท่าใด

- ก. 13 ข. 12
- ค. 11 ง. -29

8. ข้อใดเป็นจริง

- ก. $-14 < -20$
- ข. $-15 > -12$
- ค. $-132 > -231$
- ง. $-146 < -164$

9. ข้อใดเป็นจริง

- ก. $-5 < -10$ ข. $-7 > -8$
- ค. $-3 < -4$ ง. $-1 > 0$

10. $X < -6$ จะเป็นเท็จเมื่อ X มีค่าเท่าใด

- ก. -9 ข. -8
- ค. -7 ง. -5

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

1. ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลย์
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผศ.ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
3. ดร.สมเดช บุญประจักษ์
สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร
4. อาจารย์ประพันธ์ เสมอใจ
โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษา

1. ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลย์
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผศ.ระวีวรรณ พันธุ์พานิช
ภาควิชาวัดผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. รศ.ดร.อารี พันธุ์มณี
ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์वासนา เขตกัน
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 จังหวัดลพบุรี
5. อาจารย์กัลยา สุขทรัพย์
โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายเอนก	ชื่อสกุล	สีขาว
เกิดวันที่	3 กุมภาพันธ์ 2494		
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี		
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	82 หมู่ 9 ตำบลหินปัก อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี		
ตำแหน่งที่ทำงานปัจจุบัน	อาจารย์ 2		
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี		
ประวัติการศึกษา			
2511	มัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนอานวยศิลป์ พระนคร		
2512	ป.ป. จากวิทยาลัยครูพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก		
2516	กศ.บ. (คณิตศาสตร์ - ฟิสิกส์) จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน		
2543	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ		

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน และได้รับการสอน
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

บทคัดย่อ
ของ
เอนก สีขาว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาเอกการมัธยมศึกษา
มีนาคม 2543

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานแตกต่างกัน และได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 75 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จำนวน 39 คน ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และกลุ่มที่ 2 จำนวน 36 คน ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. วิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
5. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐานสูง ปานกลาง และต่ำ มีความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
6. วิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์พื้นฐาน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเชื่อมั่นต่อตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

A STUDY OF ACADEMIC ACHIEVEMENT AND SELF CONFIDENCE IN
MATHEMATICS OF MATTHAYOM SUKSA I STUDENTS WITH DIFFERENT
MATHEMATICAL BACKGROUND USING STAD LEARNING ACTIVITIES
AND THE TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT
BY
ANAKE SIKHAO

Presented in Partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
March 2000

The purpose of this research was to study the academic achievement and self-confidence in mathematics of Mathayom Suksa I students with different mathematical background using STAD learning activities and the manual.

Seventy-five Mathayom Suksa I students of Piyabut School, Ban Mee district, Lopburi took part in this research during the first semester of 1997 academic year. The thirty-nine students of experimental group were taught by using STAD. While the other thirty-six students of control group were taught by using the teacher's manual.

The study reveals that :

1. The students who were taught by using STAD and the teacher's manual were significantly different in academic achievement at .05 level.
2. The students with different basic of academic achievement who were taught by using STAD and the teacher's manual were significantly different in academic achievement at .01 level.
3. There was no significant different between the instructional method and the level of basic academic achievement.
4. The students were taught by using STAD and the teacher's manual were significantly different in self-confidence of learning mathematics at .05 level.
5. The students who had high, fair, and poor basic academic achievement were insignificantly different in self-confidence of learning mathematics.
6. The instructional methods and the level of basic academic achievement were not interacted with the self-confidence of learning mathematics.