

การไ้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง เพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง
และบลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ใ้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์

ปริญญานิพนธ์

ของ

สำราญ ก่าจักภัย

13 ก.ย. 2533

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการ

ธันวาคม 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

170461

การใช้น้ำเป็นฐานในการเสริมแรง เพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์

370.154

๙๖๙๘๐.

๘๓.

บทคัดย่อ

ของ

สำราญ กำจักษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการ

ธันวาคม 2532

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจต่อเนื่อง และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ภายใต้เงื่อนไขการเสริมแรงต่างกัน 3 แบบ คือ การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (การร่วมมือกันเสริมแรงระหว่างครูกับผู้ปกครอง) การเสริมแรงทางเดียว (ครูเสริมแรงฝ่ายเดียว) และการไม่ให้การเสริมแรง (สภาพการณ์ปกติ) และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจต่อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อำเภอบ้านทุ่ง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำกิจกรรมที่เหมือนกัน แต่ได้รับเงื่อนไขการเสริมแรงต่างกัน ใช้เวลาในการทดลอง กลุ่มละ 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 30 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคตก (เพื่อประเมินแรงจูงใจต่อเนื่อง) มีค่าความเชื่อมั่น .8997 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น .8861 มีการวัดด้วยเครื่องมือทั้ง 2 ชุดนี้ 2 ครั้งคือ วัดทันทีหลังเสร็จสิ้นการทดลอง กับวัดหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองไปแล้ว 1 สัปดาห์ การทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบ

Randomize Control-Group Posstest-only Design

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธี Newman-Keuls สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวด้วย t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. สำหรับการวัดทันทีหลังการทดลอง กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงมีแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเดียว และกลุ่มเสริมแรงทางเดียวมีแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. สำหรับการวัดหลังการทดลอง 1 สัปดาห์ กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงมีแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเดียว และกลุ่มเสริมแรง

ทางเคียวมีแรงจูงใจค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทั้งสองกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

3. แรงจูงใจค่อนข้างมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง

นอกจากนี้ยังพบว่า แรงจูงใจค่อนข้างและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง และกลุ่มเสริมแรงทางเคียว มีความคงทนอย่างน้อยในระยะ 1 สัปดาห์หลังจากหยุดให้การเสริมแรง

HOME-BASED REINFORCEMENT TO DEVELOP CONTINUING MOTIVATION
AND LEARNING ACHIEVEMENT FOR UNDERACHIEVERS

AN ABSTRACT

BY

SUMRAN GUMJUDPAI

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for
the Master of Education degree in Developmental Psychology
at Srinakharinwirot University

December 1989

The purposes of this experimental research were to compare underachievers' continuing motivation and learning achievement under three different conditions; home-based reinforcement (co-reinforcement between teacher and parrents) , one-way reinforcement (teacher only reinforcement) and no reinforcement (usual situation) ; and to find the relationship between continuing motivation and learning achievement.

The 48 Mathayom Suksa II underachievers in the first semester of the 1989 academic year at Bandungwittaya School, Bandung District, Udornthani Province, were randomly selected as the sample and assigned to two experimental and a control groups, 16 students for each group. All groups were recieved the same learning activities but under different reinforcement conditions. The experiment was for 5 weeks; 3 periods for each week and 30 minutes for each period.

The instruments used for data gathering were 'need for doing learning activities in free time or future' questionnaire (to asses continuing motivation) with a reliability coefficient of .8997 and mathematics achievement test with a reliability coefficient of .8861. Both instruments were administered to the samples twice; instantly after the experiment and a week later. The experimental design for this study was the Randomized Control-Group Posttest-only Design.

The data were analized using; one-way ANOVA, the Newman Keuls method for multiple comparisons, Pearson product moment correlation coefficient (r) and t-test for testing significances of rs.

The research results were as follows:

1. For the testing instantly after the experiment, the continuing motivation and learning achievement of home-based reinforcement group were significantly higher than those of one-way reinforcement group and those of one-way reinforcement group were significantly higher than those of no reinforcement group.
2. For the testing a week later, the continuing motivation and learning achievement of home-based reinforcement group were significantly higher than those of one-way reinforcement group. The continuing motivation of one-way reinforcement group was significantly

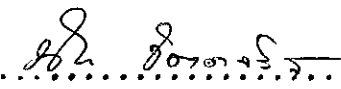
higher than that of no reinforcement group but learning achievement of the two groups were not significantly different.

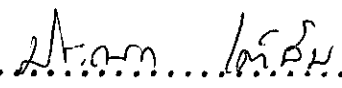
3. Continuing motivation was significantly positively related to learning achievement for both testing conditions.

Furthermore, it was found that home-based reinforcement and one-way reinforcement groups' continuing motivation and learning achievement were stable for a week after the experiment, at least.

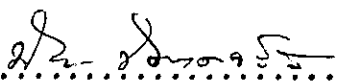
คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

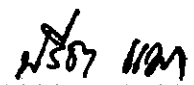
.....  ประธาน
(อ.ดร.นิยงกา จิตจรัส)

.....  กรรมการ
(ผศ.ประจักษ์ เค้าฉิม)

คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน
(อ.ดร.นิยงกา จิตจรัส)

.....  กรรมการ
(ผศ.ประจักษ์ เค้าฉิม)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.ดร.ปรีชา ชรรมา)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่... ๑๒ ... เดือน... ธันวาคม ... พ.ศ. ... ๒๕๖๒

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ กร. นิยะดา จิตต์จรุส ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่อง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประสงค์ แก้วนิม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ กร. ปรีชา ชรรมา ที่ได้ให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำ ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ ครู-อาจารย์ และผู้ปกครองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์ทัศนีย์ โนนคู่เซกโง อาจารย์บุญปลูก สิทธิไทย และอาจารย์ อัมภา ศรีหาปิตี ที่เป็นกำลังใจ และทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยผู้ทดลองอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ อาจารย์พิสมัย ทาทอง ที่เป็นกำลังใจ และให้ความสะดวกในเรื่องที่พัก ขณะที่ยังวิจัยดำเนินการทดลองที่โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขอขอบคุณ คุณนันทา แพนธานี คุณกิตติวรรณ สิทธิเวทย์ และคุณวสุวัฒน์ ปานเจริญ ตลอดจนเพื่อน ๆ จิตวิทยาพัฒนาการทุกคน ที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์นี้

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขออภิวรรคถึงพระคุณของบิดา มารดา ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูมาเป็นอย่างดี จนทำให้ผู้วิจัยมีความก้าวหน้าทางการศึกษา และขอระลึกถึงพระคุณของพี่ ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

สำราญ คำจักษ์

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	5
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	5
	ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า	6
	ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
	แรงจูงใจท่อนื่อง	10
	การเสริมแรง	16
	การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง	28
	ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรงกับแรงจูงใจท่อนื่อง	30
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรงและแรงจูงใจท่อนื่อง	34
	ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจท่อนื่อง และ	
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	44
	การกำหนดภาวะค้อยสัมฤทธิ์	45
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	51
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	52
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	53
	วิธีดำเนินการอบรมผู้ช่วยผู้ทดลอง	63
	วิธีดำเนินการอบรมผู้ปกครอง	63

แบบแผนการทดลอง	63
วิธีดำเนินการทดลอง	64
การเก็บรวบรวมข้อมูล	66
การวิเคราะห์ข้อมูล	66
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	67
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	73
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	73
ลำดับขั้นตอนการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	86
จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	86
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	86
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	88
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	90
อภิปรายผล	91
ข้อเสนอแนะ	96
บรรณานุกรม	98
ภาคผนวก	102
ประวัติย่อของผู้วิจัย	180

บัญชีตาราง

การวาง	หน้า
1 แสดงการให้คะแนนแรงจูงใจต่อเนื่องตามวิธีวัดด้วยการผูกมัดทางวาจา	15
2 แสดงตัวอย่างวิธีการจำแนกกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ปกติ และ สูงตามระดับความสามารถ	47
3 แสดงผลการจำแนกกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ สูง และ ต่ำตามระดับความสามารถ	49
4 แสดงกลุ่มตัวอย่างโดยแยกตามเงื่อนไขการเสริมแรง	53
5 แสดงโปรแกรมการสอนและการจัดกิจกรรมในห้องทดลอง	60
6 แสดงแบบแผนการทดลอง	63
7 แสดงตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)	70
8 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1	75
9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของ คะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1	75
10 แสดงผลทางเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจต่อเนื่อง จากการวัด ครั้งที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญ ของผลทางดังกล่าว ด้วยวิธี Newman Keuls	76
11 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1	77
12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1	78

13	แสดงผลต่างเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวัดครั้งที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และผลการทดสอบ ความมีนัยสำคัญของผลต่างดังกล่าว ด้วยวิธี Newman Keuls	79
14	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) ระหว่างคะแนน แรงจูงใจก่อนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จากการวัดครั้งที่ 1 และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของ ค่า r โดยใช้ t -test	80
15	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแรงจูงใจก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 2	81
16	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของ คะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัด ครั้งที่ 2	81
17	แสดงผลต่างเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจก่อนและหลัง จากการวัด ครั้งที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญ ของผลต่างดังกล่าว ด้วยวิธี Newman Keuls	82
18	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 2	83
19	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 2	84
20	แสดงผลต่างเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวัด ครั้งที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญ ของผลต่างดังกล่าว ด้วยวิธี Newman Keuls	85

21	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) ระหว่างคะแนน แรงจูงใจท้อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จากการวัดครั้งที่ 2 และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า r โดยใช้ t -test	86
22	แสดงผลการจำแนกกลุ่มผู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปกติ และต่ำกว่า ระดับความสามารถ	104
23	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม	104
24	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของ คะแนนที่เฉลี่ยระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม	105
25	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม	105
26	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของ คะแนนที่เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม	106
27	แสดงค่าอำนาจจำแนกรายขอ (t) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคตก	114
28	แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา และน้ำหนักของข้อสอบ	115
29	แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายขอ (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	122
30	แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีดำเนินการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ..	173
31	แสดงผลการทดสอบความคงทนของการเรียนรู้นักเรียนแรงจูงใจท้อเนื่องของ กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยใช้ t -test	177
32	แสดงผลการทดสอบความคงทนของการเรียนรู้นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยใช้ t -test	179

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงกระบวนการเกิดแรงจูงใจต่อเนื่อง	13
2 แสดงกระบวนการเกิดแรงจูงใจต่อเนื่องของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์	14
3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่อง และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	45
4 แสดงตัวอย่างข้อทดสอบจากแบบสอบถามนามาตรฐานของราเวน	54
5 แสดงตัวอย่างบัตรรางวัล (เบี้ยยรรดกร) สีแดง	59
6 แสดงกราฟของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	174
7 แสดงกราฟของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	176

บทนำ

พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของบุคคลได้รับการยอมรับแล้วว่า องค์ประกอบสำคัญที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าในแง่การเพิ่มมากขึ้นหรือเสื่อมถอยลง คือสภาพแวดล้อมและการเรียนรู้ เมื่อมองตามลักษณะของหลักสูตรต่าง ๆ งานการพัฒนามุคคสามารถกระทำไ้โดยจัดสภาพแวดล้อมและให้การเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยพยายามหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้ การตั้งใจเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการที่บุคคลจะมีพฤติกรรมอย่างไรหรือทำอะไร ต้องเกิดจากแรงตั้งใจเป็นตัวผลักดัน ระเบียบของการเรียนรู้จะเกิดสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับแรงตั้งใจ และการตั้งใจให้นักเรียนมีการเรียนรู้นั้น โรงเรียนไม่ควรสนใจเฉพาะในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่มีการเรียนการสอนอยู่เท่านั้น แต่ของพัฒนาแรงขับภายใน (Intrinsic Drives) ให้นักเรียนมีความต้องการในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องไปทั่ว เพื่อที่จะได้ขยายขอบเขตและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอีก เมื่อพ้นจากการศึกษาในโรงเรียนไปแล้ว พฤติกรรมที่แสดงถึงการมีความต้องการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเมื่อพ้นจากสภาพการเรียนการสอนแล้วนั้น เป็นลักษณะของพฤติกรรมที่เรียกว่า "แรงตั้งใจต่อเนื่อง (Continuing Motivation)" (Meahr. 1976 : 443) ซึ่งแรงตั้งใจต่อเนื่องในการเรียนมีความสำคัญสำหรับนักเรียนและบุคคลในสังคมเป็นอย่างมาก เพราะทำให้บุคคลมีการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและกว้างขวางยิ่งขึ้น ดังนั้นสมควรที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงตั้งใจต่อเนื่องในการเรียน

ในระบบการศึกษานั้น นักเรียนส่วนหนึ่งถูกจัดเป็นนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ (Underachiever) คือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคลาดเคลื่อนจากระดับความสามารถที่วัด หรือคาดคะเนไว้ไปในทางลบ (ประสาร มาลากุล และคนอื่น ๆ. 2520 : 1) ซึ่งนักเรียนเหล่านี้ส่วนหนึ่งเกิดจากปัญหาทางจิตใจ เนื่องจากขาดการเอาใจใส่จากทางบ้านและทางโรงเรียน ทำให้พวกเขามีความกังวลครุ่นคิดในปัญหาที่ทำให้รู้สึกไม่สบายใจ ความเอาใจใส่

และสมาธิในการเรียนก็จะลดน้อยลง นั่นคือ คาดว่าพวกเขาสอดคล้องกับแรงจูงใจที่แท้จริงที่จะเรียนรู้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้ง ๆ ที่ระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ปกติหรืออาจสูงกว่าปกติ ดังนั้นถ้าเราสามารถพัฒนาแรงจูงใจที่แท้จริงให้กับนักเรียนประเภทนี้ได้สำเร็จ นอกจากจะเป็นประโยชน์ในการสร้างเสริมพฤติกรรมที่สอดคล้องกับแนวความคิดใหม่ทางการศึกษาที่ว่า

"การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเนื่องในบุคคลตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และการศึกษาควรมีวัตถุประสงค์ที่จะช่วยบุคคลให้สามารถผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของชีวิตได้อย่างราบรื่น" (เพียแซ ประจักษ์จันก. 2528 : 4) และอาจยังเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาความสูญเปล่าทางการศึกษา อันเนื่องมาจากภาวะก้อยสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้อีกส่วนหนึ่งด้วย

เนื่องจากแรงจูงใจที่แท้จริงเป็นพฤติกรรมประเภทหนึ่ง ย่อมพัฒนาให้เพิ่มขึ้นได้ด้วยหลักการวางเงื่อนไขผลกรรม (Operant Conditioning) ที่เรียกว่า "การเสริมแรง (Reinforcement)" (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526 : 30) ซึ่งหมายถึงการที่ทำให้พฤติกรรมหนึ่งของอินทรีย์เพิ่มขึ้น อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับผลกรรม (Consequence) ที่พึงพอใจหลังจากแสดงพฤติกรรมนั้น หรืออันเนื่องมาจากความสำเร็จในการหลีกเลี่ยง (Avoidance) หรือการหนี (Escape) จากสิ่งเร้าที่อินทรีย์ไม่พึงพอใจ ดังนั้นหากต้องการที่จะพัฒนาแรงจูงใจที่แท้จริง เมื่อครูพบว่านักเรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงการเรียนรู้ในกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนเกิดขึ้น ครูควรมีสิ่งเร้าเสริมแรง (Reinforcing Stimulus) อย่างใดอย่างหนึ่งตามมา จะทำให้พฤติกรรมนั้นแรงขึ้น

จากงานวิจัยที่ผ่านมา มีการศึกษาถึงผลการให้การเสริมแรงต่อแรงจูงใจที่แท้จริงในการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีก ซึ่งผลที่ได้ปรากฏว่าเกิดข้อขัดแย้งกันอยู่ 2 ประเด็นใหญ่ ๆ คือ

(1) การเสริมแรงทำให้แรงจูงใจที่แท้จริงในการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีกลดลง

(อุทม จารัสพันธุ์. 2525 : 32 - 35 ; อ้างอิงมาจาก Deci. 1971 : 105 - 115 ; Deci. 1972 : 113 - 120 ; Green and Lepper. 1974 : 1141 - 1145 ; Smith and Pittman. 1978 ; Harackiewicz. 1979 : 1352 - 1363)

(2) การเสริมแรงไม่ได้ทำให้แรงจูงใจที่แท้จริงลดลงเสมอไป แต่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่น ๆ

อีก เช่น ความยากง่ายของกิจกรรม (Hughes, Sullivan and Mosley. 1985 : 210 - 214 ; Story and Sullivan. 1986 : 86 - 91) เงื่อนไขของการประเมิน

ผลงาน ซึ่งมีการประเมินผลโดยครูกับการประเมินผลด้วยตนเอง (Hughes, Sullivan and Mosley. 1985 : 210 - 214 ; Hughes, Sullivan and Beaird. 1986 : 660 - 667) เพศของผู้เรียน (Hughes, Sullivan and Beaird. 1986 : 660 - 667 ; Story and Sullivan. 1986 : 86 - 91) เป็นต้น และจากสมมติฐานเกินความพอที (Overjustification Hypothesis) ที่ว่า "เมื่อบุคคลทำกิจกรรมที่ตนมีความสนใจสูงอยู่ก่อนแล้ว และได้รับการเสริมแรงที่เกินขนาด ไม่มากและไม่ค่อยพอที่จะใช้อย่างเป็นเหตุแห่งการกระทำใด จะทำให้บุคคลรับรู้ว่าการเสริมแรงนั้นเป็นเหตุแห่งการกระทำของตนมิใช่เกิดจากแรงจูงใจภายใน ดังนั้นเมื่อไม่มีการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่องที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นจะลดลง" (Bates. 1973 : 560 ; citing Lepper, Green and Nisbett. 1973) จากสมมติฐานนี้อาจกล่าวได้ว่า กิจกรรมที่ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจต่อเนื่องเพิ่มขึ้นหลังจากมีการเสริมแรงแล้วนั้น จะมีลักษณะเป็นกิจกรรมที่ไม่ได้รับความสนใจจากนักเรียนอยู่ก่อนแล้ว ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงจงใจเลือกกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งคาดว่าเป็นกิจกรรมที่นักเรียนค่อนข้างมีความสนใจทำอยู่ก่อนแล้ว และเมื่อมีการเสริมแรงจะไม่ทำให้แรงจูงใจต่อเนื่องลดลง แต่อาจจะเพิ่มขึ้น ซึ่งน่าจะส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วย

นักการศึกษาและนักสังคมวิทยาต่างยอมรับว่า สิ่งแวดล้อมภายในบ้าน โดยเฉพาะพฤติกรรมของพ่อแม่ที่ปฏิบัติต่อลูก มีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางการศึกษาของเด็กมาก ปัจจุบันการให้ทั้งครูและบุปผากร่วมมือกันเสริมแรง เพื่อแก้ไขปัญหาดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ซึ่งวิธีการนี้เป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า "โปรแกรมการใช้น้ำเป็นฐานในการเสริมแรง (Home-based Reinforcement Program) กำลังได้รับการพัฒนามาใช้เป็นเทคนิคในการเสริมแรงเพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องให้กับนักเรียน อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีประสงค์ เท่าที่ผ่านมามีนักวิจัยหลายท่านได้นำเอาเทคนิคนี้ไปใช้เพื่อพัฒนาหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทาง ๆ เช่น การทำเสียงดัง การพูดส่อแหยก การเดินเพ่นพ่านในชั้นเรียน หรือพฤติกรรมทางการเรียน เช่น การใส่ใจ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การถามการตอบ และความตั้งใจเรียน เป็นต้น อย่างไ้ผลดีมาแล้ว (Barth. 1979 : 436)

สำหรับงานวิจัยที่ปรากฏในประเทศไทย ซึ่งได้ศึกษาถึงผลของการใช้การเสริมแรง 2 วิธีคือ การให้ครูเป็นผู้เสริมแรงฝ่ายเดียว และการให้ครูเป็นผู้เสริมแรงแล้วรายงานผลในลักษณะเป็นจดหมายไปยังผู้ปกครอง ปรากฏผลว่า แรงจูงใจต่อเนื่องของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน (อุคม จัรัสพันธุ์, 2525) จากการอภิปรายผล ซึ่งให้เห็นว่าการใช้เงื่อนไขของการเสริมแรงที่จัดเป็นเงื่อนไขในการทดลอง (Treatments) ไม่มีความแรงพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่าง

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเน้นบทบาทของผู้ปกครองในการเสริมแรงมากขึ้น โดยเพิ่มการยอมรับผู้ปกครองของกลุ่มเป้าหมายเป็นฐานในการเสริมแรงก่อน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการยอมรับ การเสริมแรง เทคนิคการให้รางวัลอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนชี้แจงให้ทราบว่า จะต้องเสริมแรงอย่างไรหลังจากที่ได้รับจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรมที่โรงเรียน และมีการติดตามการให้การเสริมแรงของผู้ปกครองด้วย สำหรับการให้รางวัลจะต้องเป็นรางวัลที่นักเรียนชอบจริง ๆ ซึ่งจะมีการสำรวจความต้องการเกี่ยวกับรางวัลก่อน และทำเป็นตารางแสดงรายการรางวัลคล้ายเมนูอาหารให้ทั้งผู้ทดลองและผู้ปกครอง นอกจากนั้นการจัดกิจกรรมในการทดลองจะเน้นกิจกรรมที่สามารถใช้ในการเรียนการสอนตามปกติในชั้นเรียน โดยมีแผนการเรียนและการจัดกิจกรรมที่แน่นอน เนื้อหาบทเรียนที่สอนตรงตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งของอุคม จัรัสพันธุ์ เน้นที่การจัดกิจกรรมแบบให้เล่นเกมเกี่ยวกับการเรียนเท่านั้น เนื่องจากผู้วิจัยใช้กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นตัวแทนหนึ่งที่สนใจว่าจะศึกษาความคุ้มค่าแรงจูงใจต่อเนื่อง เพราะฉะนั้นนักเรียนมีแรงจูงใจต่อเนื่อง อันหมายถึงนักเรียนมีพฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนซ้ำอีกบ่อยครั้ง ความพอใจและเต็มใจ ซึ่งกฎแห่งความพอใจและกฎแห่งการฝึกหัดของทฤษฎีการเรียนรู้ของฮอว์นส์ได้ ซึ่งเห็นว่าการเรียนรู้อาจจะดีขึ้นถ้ามีการฝึกหัดบ่อย ๆ ด้วยความพอใจ ดังนั้นการที่นักเรียนมีแรงจูงใจต่อเนื่องจึงน่าจะส่งผลในแง่บวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากสิ่งที่กล่าวมาทั้งหมด ทำให้ผู้วิจัยมีแนวความคิดว่า หากนำเอาเทคนิคการใช้นานเป็นฐานในการเสริมแรงมาเพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนก็ย่อมสัมฤทธิ์น่าจะได้ดี ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้อาจเป็นประโยชน์ในการชักจูงหรือลดภาวะก้อยสัมฤทธิ์

ในระบบการศึกษา และยังอาจเป็นการส่งเสริมพฤติกรรมที่สอดคล้องกับแนวความคิดใหม่ทางการศึกษาทั้งที่ได้ออกไปแล้วอีกด้วย

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจต่อเนื่องของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ภายใต้เงื่อนไขการเสริมแรงต่างกัน 3 แบบคือ (1) การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (2) การเสริมแรงทางเคียว และ (3) การไม่ให้การเสริมแรง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ภายใต้เงื่อนไขการเสริมแรงต่างกัน 3 แบบคือ (1) การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (2) การเสริมแรงทางเคียว และ (3) การไม่ให้การเสริมแรง
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจต่อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกัน จะมีแรงจูงใจต่อเนื่องต่างกัน โดยที่
 - 1.1 กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง จะมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเคียวและกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง
 - 1.2 กลุ่มเสริมแรงทางเคียว จะมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรง
2. นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน โดยที่
 - 2.1 กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเคียวและกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง
 - 2.2 กลุ่มเสริมแรงทางเคียว จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรง
3. แรงจูงใจต่อเนื่องมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าช่วยให้เข้าใจทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแปรแรงจูงใจต่อเนื่องมากขึ้นว่า การเสริมแรงแบบทาง ๆ จะช่วยพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องได้หรือไม่เพียงใด และแรงจูงใจต่อเนื่องนี้จะสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้หากผลการศึกษาค้นคว้าสอดคล้องความสมมติฐานที่ตั้งไว้ จะเป็นประโยชน์ใน 2 ประเด็นคือ

1. ได้แนวทางในการเสริมสร้างแรงจูงใจต่อเนื่องให้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์
2. ได้แนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์

ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อำเภอบ้านทุ่ง จังหวัดอุตรธานี สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2532
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อำเภอบ้านทุ่ง จังหวัดอุตรธานี สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2532 จำนวน 48 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกณคย

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เงื่อนไขในการเสริมแรง 3 แบบคือ (1) การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (2) การเสริมแรงทางเคียว และ (3) การไม่ให้การเสริมแรง

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 แรงจูงใจต่อเนื่อง

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนและการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนในห้องทดลอง ใช้ทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที โดยใช้เวลาหลังเลิกเรียนประมาณ 16.00 น. ถึง 16.30 น. ของทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แรงจูงใจก่อนเรียน หมายถึง ความต้องการของนักเรียนที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลข ทลอดทั้งกิจกรรมอื่นใดที่อยู่ในขอบข่ายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยความสนใจอย่างก่อนเรียน ไม่ใช่ถูกบังคับ เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคค ในขณะที่มีกิจกรรมอื่นให้เลือกรว้ย ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนเมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคคที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลขของนักเรียนก่อนเรียนสัมฤทธิ์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. เงื่อนไขการเสริมแรง หมายถึง ข้อกำหนดในการให้รางวัลหรือแรงเสริมแก่นักเรียนก่อนเรียนสัมฤทธิ์ ภายหลังก่อนเรียนได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน ซึ่งเงื่อนไขการเสริมแรงแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ

3.1 การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง หมายถึง การที่ครูและผู้อปกครองร่วมมือกันในการให้รางวัลหรือแรงเสริมแก่นักเรียนก่อนเรียนสัมฤทธิ์ โดยครูจะเป็นผู้ให้แรงเสริมทางสังคมและเบียร์รตกร ภายหลังก่อนเรียนทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนเสร็จเรียบร้อยที่โรงเรียน จากนั้นครูก็จะมีจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อให้ผู้อปกครองเสริมแรงอีกทาง โดยให้แรงเสริมทางสังคมและตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ ที่ได้จากกาสำรวจนักเรียนแต่ละคน โดยให้ตอบแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับรางวัล จากแบบสอบถามนี้จะเป็หลักให้ผู้อปกครองเลือกให้รางวัลอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างแล้วแต่จะเห็นสมควร ได้ตรงตามความต้องการของเก็ก ซึ่งผู้อปกครองจะได้รับการอบรมก่อน และในช่วงการทดลอง ผู้อทดลองก็ยังให้คำปรึกษาแกผู้อปกครองอย่างสม่ำเสมอ

3.2 การเสริมแรงทางเดี่ยว หมายถึง การที่ครูเป็นผู้ให้แรงเสริมทางสังคมและเบียร์รตกรแก่นักเรียนก่อนเรียนสัมฤทธิ์เพียงฝ่ายเดียว ภายหลังก่อนเรียนได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.3 การไม่ให้การเสริมแรง หมายถึง การที่ทั้งครูและผู้อปกครองไม่ให้แรงเสริม

หรือรางวัลแก่นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ทั้งก่อนและหลังที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน ซึ่งเงื่อนไขนี้จัดเป็นเงื่อนไขควบคุม

4. เกณฑ์การให้การเสริมแรง หมายถึง เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นสำหรับการให้แรงเสริมหรือรางวัลแก่นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้กำหนดโดยใช้ความสามารถในการทำกิจกรรมหรือผลของการทำกิจกรรมเป็นเกณฑ์ โดยที่กระบวนการหรือขั้นตอนการให้แรงเสริมนี้ ผู้วิจัยได้แสดงไว้อย่างละเอียดในบทที่ 3 หัวข้อวิธีดำเนินการทดลองหน้า 64 ถึง 65

5. เทคนิคที่ใช้ในการเสริมแรง หมายถึง วิธีการที่ใช้เสริมสร้างพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีแรงจูงใจต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย 3 เทคนิคคือ

5.1 การให้แรงเสริมทางสังคม ได้แก่ การพูดคุยยกย่องชมเชย การยิ้ม การให้ความสนใจ การแตะตัว การมองตา การให้ข้อวิจารณ์ผลงานทางบวก เป็นต้น

5.2 การให้เบี้ยอรอดกร เป็นการให้ตัวเสริมแรงที่ทองวางเงื่อนไข ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้บัตรสีต่าง ๆ เพื่อนำไปแลกเปลี่ยนเป็นตัวเสริมแรงอื่นตามที่ต้องการ โดยจะมีรายการรางวัลพร้อมจำนวนบัตรที่จะใช้แลกบอกไว้

5.3 การให้ตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ ได้แก่ อาหารหรือสิ่งที่เสพติด สหิทธิพิเศษ สิ่งของเครื่องใช้ กิจกรรมที่นักเรียนชอบ เป็นต้น

6. กิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน หมายถึง กิจกรรมที่ผู้วิจัยใช้ในการทดลอง ซึ่งเป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลข โดยรายละเอียดผู้วิจัยได้แสดงไว้ในบทที่ 3 หัวข้อโปรแกรมการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนหน้า 60 และในภาคผนวก ค. หน้า 126 ถึง 164 นอกจากนั้นกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนยังครอบคลุมถึงกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนที่อยู่ในขอบข่ายของวิชาคณิตศาสตร์ด้วย

7. นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อำเภอบ้านทุ่ง จังหวัดอุตรธานี สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2532 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 ต่ำกว่าระดับความสามารถของตนเอง ซึ่งวัดได้โดยวิธีการประเมินความคลาดเคลื่อนระหว่างระดับความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเทียบคะแนนที่ (T-Score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับระดับความสามารถ ใน

พิสัยหนึ่งหน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

8. ผู้ปกครอง หมายถึง ผู้ปกครองของนักเรียนคอบัณฑิตกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้นักศึกษาเรื่องการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง เพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ได้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย และเพื่อให้ครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เริ่มจากการศึกษาแรงจูงใจต่อเนื่องก่อน ซึ่งช่วยให้เข้าใจทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแปรแรงจูงใจต่อเนื่องมากขึ้นว่าการเสริมแรงแบบต่าง ๆ จะช่วยพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้หรือไม่เพียงใด โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรงกับแรงจูงใจต่อเนื่อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งทำให้เห็นแนวทางในการที่จะลดภาวะค้อยสัมฤทธิ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังต่อไปนี้

1. แรงจูงใจต่อเนื่อง
2. การเสริมแรง
3. การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรงกับแรงจูงใจต่อเนื่อง
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรงและแรงจูงใจต่อเนื่อง
6. ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. การกำหนดภาวะค้อยสัมฤทธิ์

แรงจูงใจต่อเนื่อง

1. แนวคิดและความหมายของแรงจูงใจต่อเนื่อง

แมร์ (Meahr. 1976 : 443) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจต่อเนื่อง

(Continuing Motivation) ว่าเป็นแนวโน้มที่บุคคลจะหวนกลับมาทำงานหรือกิจกรรมต่อจากที่ได้ทำในครั้งแรก หลังจากการทำงานในครั้งแรกนั้นเสร็จสิ้นไปแล้ว โดยมีได้มีการบังคับหรือผลักดันจากสิ่งภายนอก เป็นต้นว่า คะแนน การว่าจ้าง หรือความสนใจจากบุคคลอื่น แต่

เกิดจากความสนใจต่อเนื่อง ซึ่งเป็นความต้องการภายในของตัวบุคคลที่มีต่อผลงานนั่นเอง ดังนั้น แรงจูงใจต่อเนื่องจึงเป็นเรื่องที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระหว่างตัวผู้เรียนกับงานหรือกิจกรรม (Pascarella and others. 1981 : 440) เช่น การอ่านวิชาวิทยาศาสตร์หรือประวัติศาสตร์ โดยไม่มีการออกคำสั่งให้ทำกิจกรรมนั้น ซึ่งจะเห็นว่า พฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความมีแรงจูงใจต่อเนื่องมาจากแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า แรงจูงใจต่อเนื่องเป็นกระแสนของพฤติกรรมที่ประกอบทวยองค์ประกอบ 4 อย่างคือ

1. แสดงถึงการหวนกลับมาทำกิจกรรมที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกับกิจกรรมที่เคยทำมาแล้ว ในสภาพการณ์ที่เหมือนกันหรือแตกต่างไปจากเดิม
2. ต้องเป็นกิจกรรมที่เคยทำและทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไม่ใช่เคยทำแล้วแต่ล้มเหลวหรือทำค้างอยู่ยังไม่เสร็จ
3. เป็นการหวนกลับมาทำกิจกรรมด้วยความสนใจต่อเนื่อง ไม่ใช่เพราะถูกบังคับหรือผลักดันจากสิ่งภายนอก
4. เป็นการหวนกลับมาเลือกทำกิจกรรมนั้น ในขณะที่มีกิจกรรมอื่นให้เลือกทำได้ด้วยการที่แม้ ใดให้ความหมายแรงจูงใจต่อเนื่องไว้เช่นนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะแยกแรงจูงใจต่อเนื่องออกมาเป็นตัวแปรเฉพาะสำหรับการศึกษา ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจต่อเนื่องในระยะแรกเริ่มนั้นศึกษาในหลายรูปแบบ อันได้แก่ การศึกษาในรูปพฤติกรรมผลชักรานิค (Zeigarnick Effect) พฤติกรรมพากเพียร (Persistence Behavior) และแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) โดยที่แมร์ (Meahr. 1967 : 445 - 447) ได้ให้เหตุผลในการแยกแรงจูงใจต่อเนื่องออกมาเป็นตัวแปรเฉพาะจากตัวแปรทั้ง 3 ตัวข้างต้นดังนี้

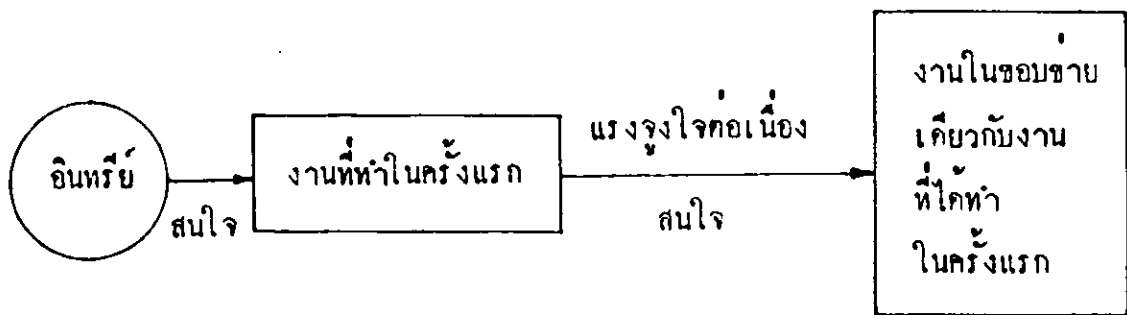
1. แรงจูงใจต่อเนื่องต่างกับพฤติกรรมผลชักรานิค ตรงที่พฤติกรรมผลชักรานิคมีลักษณะเป็นการหวนกลับมาทำกิจกรรมที่เคยทำหรือเริ่มทำแล้ว อันเนื่องมาจากเคยทำแล้วแต่ล้มเหลวหรือทำค้างอยู่ยังไม่เสร็จ แต่แรงจูงใจต่อเนื่องเป็นการหวนกลับมาทำอีก ทั้ง ๆ ที่งานหรือกิจกรรมนั้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว
2. แรงจูงใจต่อเนื่องต่างกับพฤติกรรมพากเพียร ตรงที่พฤติกรรมพากเพียรพิจารณาจากความยาวนานของการทำงานหรือกิจกรรม ถ้านักเรียนคนใดทำติดต่อกันโดยมิได้หยุดพักได้

นานกว่าคนอื่น ก็ถือได้ว่านักเรียนคนนั้นมีความพากเพียรสูงกว่าคนอื่น ส่วนแรงจูงใจต่อเนื่องเป็น การชวนกลับมาทำงานหรือกิจกรรมนั้นอีก หลังจากมีกิจกรรมหรือเหตุการณ์อื่นมาคั่นกลางก่อน เช่น การที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดคึกคักโดยไม่วอกแวกกับรับประทานอาหารกลางวัน ทั้ง ๆ ที่ถึง เวลาแล้ว เพื่อให้งานนั้นสำเร็จนับเป็นพฤติกรรมพากเพียร แต่ถ้านักเรียนหยุดทำแบบฝึกหัดไป รับประทานอาหารก่อน แล้วกลับมาทำต่อหรือเอามาทำในระหว่างรอผู้ปกครองมารับ ทั้ง ๆ ที่ไม่ มีความจำเป็นจะต้องเร่งรัดให้ทำเช่นนั้น ถือว่าเป็นพฤติกรรมแรงจูงใจต่อเนื่อง

3. แรงจูงใจต่อเนื่องกับแรงจูงใจภายใน โดยทั่วไปแล้วตัวแปรทั้ง 2 ตัวนี้มีความเกี่ยวข้องกันเป็นอย่างมาก ยากที่จะแยกความแตกต่างออกจากกัน โดยเฉพาะวิธีการในการศึกษาและการวัดแรงจูงใจต่อเนื่องกับแรงจูงใจภายใน ในบางทัศนะเราจึงจัดแรงจูงใจต่อเนื่องไว้เป็นส่วนหนึ่งของแรงจูงใจภายใน แต่การวิจัย ทฤษฎี และแนวความคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจภายในนั้นเป็นกระบวนกรทางจิตวิทยาสังคม ซึ่งต่อมาได้ขยายตัวมาเพ่งเล็งในการพิจารณาพื้นฐานของ กระบวนการระหว่างบุคคลเสียมากกว่า นอกจากนั้นความหมายของแรงจูงใจภายในนั้นกว้างมาก จึงแยกแรงจูงใจต่อเนื่องออกมา โดยเพ่งเล็งไปเฉพาะในด้านการศึกษา อีกทั้งยังจัดให้แรงจูงใจต่อเนื่องเป็นผลทางการศึกษา (Educational Outcome) เช่น เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาแบบแผนของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ทั้งนี้เพราะแรงจูงใจต่อเนื่องเป็นพฤติกรรมที่ทางการศึกษาต้องการสร้างให้กับผู้เรียนพอ ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. การเกิดแรงจูงใจต่อเนื่อง

จากความหมายของแรงจูงใจต่อเนื่องที่เมร์ นิยามไว้ จะเห็นว่าแรงจูงใจต่อเนื่องเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากความสนใจต่อเนื่องในงานหรือกิจกรรมที่ใดทำ ดังนั้นสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจต่อเนื่องก็คือ สภาพการณ์ที่เราทำให้เกิดความสนใจในงานนั้น และรักษาความสนใจที่เกิดขึ้นในคงอยู่ตลอดไป ความสนใจนี้ก็จะกลายเป็นแรงจูงใจต่อเนื่อง ที่แสดงออกมาด้วยการชวนกลับมาทำงานหรือกิจกรรมนั้นต่อไป ดังแสดงในภาพประกอบ 1

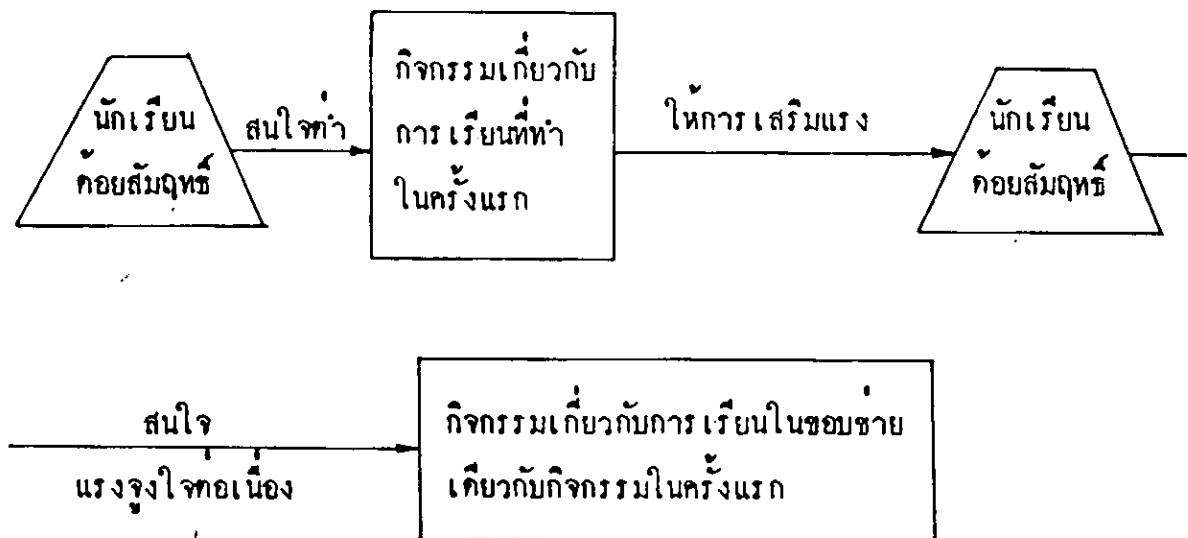


ภาพประกอบ 1 แสดงกระบวนการเกิดแรงจูงใจต่อเนื่อง

เนื่องจากแรงจูงใจต่อเนื่องเป็นพฤติกรรมที่ทางการศึกษาต้องการสร้างให้กับผู้เรียน หอ ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นจากภาพประกอบ 1 ถ้าหากว่าผู้เรียนมีความสนใจในกิจกรรมที่ทำได้ครั้งแรกอยู่แล้ว อาจไม่จำเป็นที่จะนำเอาปัจจัยต่าง ๆ อันได้แก่ การทำให้ตื่นตัว (Arousal) การคาดหวัง (Expectancy) การใช้เครื่องล่อ (Incentives) หรือ การลงโทษ (Punishment) มาเป็นตัวผลักดันให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรม หรืองานที่อยู่ในขอบข่ายเกี่ยวกับงานที่ทำได้ครั้งแรก ซึ่งการนำปัจจัยบางอย่างดังกล่าว มาผลักดันให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการหวนกลับมาทำงานในขอบข่ายของงานเดิมที่ผู้เรียนมีความสนใจอยู่ก่อนแล้ว อาจทำให้พฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรมหรืองานนั้นลดลงได้ ดังเช่น งานวิจัยของ กรีน สเตอร์นเบอร์ก และเลพเพอร์ (อุคม จัรัสพันธุ์, 2525 : 38 ; อ้างอิงมาจาก Green, Sternberg and Lepper, 1976 : 1219 - 1234) ได้ทดลองให้นักเรียนเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ เมื่อเล่นครบตามเวลาที่กำหนดจะให้คะแนน ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนคณิตศาสตร์ มีการเสริมแรงหลายครั้ง ผลปรากฏว่า ถ้าเกมที่ให้เล่นได้รับความสนใจสูงอยู่ก่อนแล้ว การเสริมแรงจะทำให้การเล่นเกมอีกเมื่อมีเวลาว่างของนักเรียนลดลง แต่ถ้าเป็นเกมที่ได้รับความสนใจต่ำอยู่ก่อนแล้ว การเสริมแรงจะทำให้พฤติกรรมดังกล่าวของนักเรียนเพิ่มขึ้น

สำหรับงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนไม่ให้ความสนใจมาก่อนนั้น จำเป็นต้องนำเอาปัจจัยต่าง ๆ มาจูงใจ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะทำ และรักษาความสนใจอย่างต่อเนื่องตลอดไป นั่นคือ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจต่อเนื่องในกิจกรรมนั้นนั่นเอง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้

ใช้การเสริมแรงตามเงื่อนไขต่าง ๆ มาเป็นตัวเร้าให้ผู้เรียนที่เป็นนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกิดความสนใจอย่างต่อเนื่องในกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงกระบวนการเกิดแรงจูงใจต่อเนื่องของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์

3. วิธีวัดแรงจูงใจต่อเนื่อง

ในปัจจุบันวิธีการวัดแรงจูงใจต่อเนื่องอาจสรุปได้ว่ามี 4 วิธี ดังนี้ (Meahr.

* 1976 : 448 - 450)

3.1 การผูกมัดทางวาจา (Verbal Commitment) ประกอบด้วย การตอบคำถามที่ผูกมัดเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ 3 ข้อคือ

3.1.1 ประสงค์จะทำกิจกรรมนั้นอีกหรือไม่

3.1.2 ถ้าจกกิจกรรมนั้นในเวลาว่างที่มีอิสระทำอะไรก็ได้ จะยังคงทำกิจกรรมนั้นอีกหรือไม่

3.1.3 ถ้าตอบรับในข้อ 3.1.2 ให้บอกเวลาว่างพร้อมเขียนชื่อ

ส่วนคำตอบและการให้คะแนนเป็นแบบสะสมตามวิธีของกัทต์แมน (Guttman Scale)

ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงการให้คะแนนแรงจูงใจท้อเนื่องตามวิธีวัดด้วยการผูกมัดทางวาจา

ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	คะแนน
ความสนใจโดยทั่วไป	ความสนใจในเวลาว่าง	นอกเวลาและเซ็นชื่อ	
ไม่ทำอีก	0	0	1
ไม่แน่	0	0	2
ทำอีก	คงไม่ทำ	0	3
ทำอีก	ยังไม่แน่	0	4
ทำอีก	ยังคงทำอีก	ไม่นอกเวลา	5
ทำอีก	ยังคงทำอีก	นอกเวลาและ เซ็นชื่อ	6

3.2 การสังเกตพฤติกรรมหลบกลับมาทำงานหรือกิจกรรมในสถานการณ์ที่เลือกทำอะไรก็ได้ การวัดตามวิธีนี้จะสร้างสถานการณ์ให้ผู้รับการทดลองเกิดเวลาว่าง และมีอิสระเลือกทำอะไรก็ได้ เอากิจกรรมที่ต้องการวัดแรงจูงใจท้อเนื่องเข้าไปไว้ในสถานการณ์นั้นร่วมกับสถานการณ์อื่น ๆ แล้วคอยบันทึกสถานการณ์ที่ใส่ใจในงานหรือกิจกรรมเป้าหมายของผู้ทดลองไว้เป็นเกณฑ์ประเมินแรงจูงใจท้อเนื่อง

3.3 การสำรวจแนวโน้มของการกระทำ วิธีนี้มีพื้นฐานมาจากวิธีที่ 2 กว้างกันตรงที่ว่า วิธีนี้พิจารณาเพียงแนวโน้มที่จะกระทำเท่านั้น คือ เป็นการสำรวจการเลือกการขอยืมวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานหรือกิจกรรม โดยไม่คำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการเลือกหรือการขอยืมแต่อย่างใด และใช้ผลการสำรวจเป็นเกณฑ์ประเมินแรงจูงใจท้อเนื่อง

3.4 การสังเกตตามธรรมชาติ (Naturalistic Observation)
เป็นวิธีวัดที่ต้องรวบรวมข้อมูลที่แสดงถึงแรงจูงใจท้อเนื่องที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงนอกห้องเรียน

เช่น ที่บ้าน ในสนามเล่น หรือสถานที่อื่น ๆ นอกห้องเรียนหรือโรงเรียน โดยอาศัยการสัมภาษณ์ บิดามารดา ผู้ปกครอง เพื่อแนวนของผู้รับการทดลองเป็นสื่อกลางประเมินแรงจูงใจต่อเนื่อง

จากวิธีการวัดแรงจูงใจต่อเนื่องทั้ง 4 วิธี จะเห็นว่า วิธีที่ 1 ทำได้ง่ายและสะดวกที่สุด เหมาะสำหรับการตอบคำถามในกรณีที่มีกิจกรรมเพียงกิจกรรมเดียว วิธีที่ 2 ถือว่าเป็นวิธีพื้นฐาน สำหรับการวัดแรงจูงใจต่อเนื่องโดยสังเกตพฤติกรรมภายนอก ซึ่งระยะก่อนนิยามเสนอกิจกรรม คู่แข่งให้ผู้รับการทดลองเลือก เพราะทำได้ง่ายและสะดวก วิธีที่ 3 ไม่เหมาะสำหรับสภาพ การเรียนการสอนโดยทั่วไปของประเทศไทยเรา ส่วนวิธีที่ 4 มีตัวแปรปรวนมากมายยากที่จะ ควบคุมได้ถ้าให้ผู้สัมภาษณ์หลายคน

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวัดแรงจูงใจต่อเนื่องในกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ๆ หลายกิจกรรม รวมทั้งกิจกรรมที่อยู่ในขอบข่ายเดียวกับ กิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องสร้างแบบวัดแรงจูงใจต่อเนื่อง ขึ้นมาเอง โดยอาศัยแนวคิดจากการวัดแรงจูงใจต่อเนื่องแบบวิธีที่ 1 และ 2 มาประยุกต์ใช้ กิ่งที่ได้อธิบายอย่างละเอียดในหัวข้อเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าของบทที่ 3 หน้า 54 ถึง 57

การเสริมแรง

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้แบบเงื่อนไขการกระทำ (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ (Skinner) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม และเหตุการณ์ที่เป็นสิ่งแวดล้อม ทั้งที่เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อน (Antecedent) และ ผลกรรม (Consequence) ของพฤติกรรมนั้น ซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมโดยเฉพาะผลกรรม ที่เกิดตามหลังพฤติกรรม (Craighead and others. 1976 : 3) และความถี่ของ พฤติกรรมจะเพิ่มขึ้นด้วยการเสริมแรง (Reinforcement) และลดลงด้วยการลงโทษ (Punishment) (Kalish. 1981 : 5 - 7)

ถ้าเราต้องการที่จะเปลี่ยนพฤติกรรมใด สามารถทำได้โดยเปลี่ยนเงื่อนไขของ ผลกรรมนั้น ซึ่งเงื่อนไขของผลกรรมแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

(ชัยพร วิชาวุธ. 2525 : 144 - 145)

1. เงื่อนไขการเสริมแรง (Contingency of Reinforcement) หมายถึง เงื่อนไขที่ให้ผลกรรมที่อินทรีย์ต้องการ โดยอินทรีย์จะมีความถี่ของการแสดงพฤติกรรมเพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้รับผลกรรมที่พึงพอใจ หรือจากการถอนสิ่งเร้าที่ไม่พึงพอใจออก

2. เงื่อนไขการลงโทษ (Contingency of Punishment) หมายถึงเงื่อนไขที่ให้ผลกรรมที่อินทรีย์ไม่ต้องการ โดยอินทรีย์จะมีความถี่ของการแสดงพฤติกรรมลดลง หลังจากอินทรีย์ได้รับผลกรรมที่ไม่พึงพอใจ หรือถูกถอนสิ่งเร้าที่พึงพอใจ

จากเงื่อนไขของผลกรรมทั้ง 2 แบบนี้ เป็นหลักการเบื้องต้นในการนำมาใช้เพื่อลดหรือเพิ่มพฤติกรรม แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เฉพาะเงื่อนไขการเสริมแรง ซึ่งจะได้อธิบายในรายละเอียดต่อไป

2. ความหมายและประเภทของการเสริมแรง

การเสริมแรง หมายถึงการที่ทำให้พฤติกรรมหนึ่งของอินทรีย์เพิ่มขึ้น อันเป็นผลเนื่องมาจากการให้ผลกรรมที่พึงพอใจหลังจากที่แสดงพฤติกรรมนั้น หรือเป็นผลเนื่องมาจากความสำเร็จในการหลีกเลี่ยง (Avoidance) หรือการหนี (Escape) จากสิ่งเร้าที่อินทรีย์ไม่พึงพอใจ (Aversive Stimulus) ซึ่งผลกรรมที่พึงพอใจนั้นเรียกว่า ตัวเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) ส่วนสิ่งเร้าที่ไม่พึงพอใจนั้นเรียกว่า ตัวเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526 : 30)

การเสริมแรงแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ (สิทธิโชค วรานุสันติกุล. 2531 : 20)

1. การเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) คือการยกเลิกหรือถอนสถานการณ์ที่ผู้แสดงพฤติกรรมไม่ชอบออกไปทันทีภายหลังที่พฤติกรรมเกิดขึ้น เช่น นักเรียนจะไม่ถูกตีถ้าทำการบ้าน

2. การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) คือการให้สิ่งเร้าที่ผู้แสดงพฤติกรรมชอบภายหลังที่แสดงพฤติกรรม เช่น ชยันทำงานและเจ้านายขานมาเห็นแล้วชมเชย เรียนเก่งสอบได้ 1 ได้โลรางวัล เป็นต้น

จากการเสริมแรงทั้ง 2 ประเภทสรุปได้ว่า ถ้าเราต้องการให้ผู้ใดแสดงพฤติกรรม

ซึ่งเราเห็นว่าอยากจะให้เขาทำพฤติกรรมอย่างนั้นอีก เราต้องให้สิ่งเร้าที่เขาชอบหรืออดทนสิ่งเร้าที่เขาไม่ชอบออกภายหลังที่เขาทำพฤติกรรมนั้นแล้ว ถ้าเป็นเช่นนั้นแล้วมีโอกาสมากที่ว่า ในอนาคตเขาจะหวนกลับมาทำพฤติกรรมเช่นนั้นอีก

3. ประเภทของตัวเสริมแรง

ตัวเสริมแรง (Reinforcer) ที่ใช้ในการเสริมแรงแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526 : 32)

1. ตัวเสริมแรงที่ไม่ต้องวางเงื่อนไข (Primary Reinforcer) คือตัวเสริมแรงที่มีคุณสมบัติเป็นตัวเสริมแรงด้วยตัวของมันเอง โดยไม่ต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ เนื่องมาจากว่ามันสามารถสนองความต้องการทางชีวภาพของอินทรีย์ หรือมีผลต่ออินทรีย์โดยตรง เช่น อาหาร น้ำ ความเจ็บปวด ความร้อน แสงสว่างที่ผิดปกติ เป็นต้น

2. ตัวเสริมแรงที่ต้องวางเงื่อนไข (Secondary Reinforcer) คือตัวเสริมแรงที่ไม่มีคุณสมบัติเป็นตัวเสริมแรงด้วยตัวของมันเอง แต่เนื่องมาจากมันมีความสัมพันธ์กับตัวเสริมแรงที่ไม่ต้องวางเงื่อนไข หรือตัวเสริมแรงอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวเสริมแรงอยู่แล้ว จึงเป็นผลให้ตัวของมันมีคุณสมบัติเป็นตัวเสริมแรงได้ เช่น เงิน คำชมเชย หรือคะแนน เป็นต้น

จากตัวเสริมแรงทั้ง 2 ประเภทนี้ ผู้วิจัยสนใจเฉพาะตัวเสริมแรงที่อินทรีย์ได้รับแล้ว เกิดความพึงพอใจ เพื่อจะได้แสดงพฤติกรรมที่ผู้วิจัยได้วางเงื่อนไขไว้เพิ่มขึ้น ซึ่งตัวเสริมแรงประเภทนี้เรียกว่าตัวเสริมแรงทางบวก โดยที่อาจเป็นตัวเสริมแรงที่ไม่ต้องวางเงื่อนไข หรือเป็นตัวเสริมแรงที่ต้องวางเงื่อนไข ตัวเสริมแรงทางบวกที่นิยมใช้กันอยู่อาจแบ่งเป็น 5 ชนิดคือ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526 : 36)

1. อาหารและสิ่งที่เสพได้ ได้แก่ อาหาร ขนม น้ำ เป็นต้น
2. แรงเสริมทางสังคม ได้แก่ การยอมรับ การยิ้ม การยกย่องชมเชย การสัมผัส การให้ข้อวิจารณ์ผลงานทางบวก เป็นต้น

3. กิจกรรมหรือพฤติกรรมที่อินทรีย์ชอบมากที่สุด เช่น การฟังนิทาน การว่ายน้ำ การเล่นฟุตบอล เป็นต้น

4. เบี้ยบรรดกร ได้แก่ เบี้ย คะแนน หรือแต้ม ซึ่งสามารถนำไปแลกเปลี่ยนเป็น

ตัวเสริมแรงอื่น ๆ ได้

5. ข้อมูลย้อนกลับ หมายถึงข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำของอินทรีย์ ซึ่งการให้ข้อมูลย้อนกลับจะทำให้อินทรีย์รู้ว่าคนได้ทำพฤติกรรมที่เหมาะสมหรือไม่ อีกทั้งการกระทำที่เหมาะสมย่อมได้รับการเสริมแรง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ตัวเสริมแรง 3 ชนิดคือ แรงเสริมทางสังคม เบียร์รลดกร (Token Economy) และตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ เนื่องจากแรงเสริมทางสังคม ได้แก่ การยกย่องชมเชย การยอมรับ การให้ความสนใจ และอื่น ๆ เป็นตัวเสริมแรงที่สามารถนำมาใช้ได้สะดวกและรวดเร็ว ใช้ได้ทั้งเป็นรายบุคคลและกลุ่มบุคคลโดยไม่ชักขวางพฤติกรรมที่กำลังทำอยู่ นำมาใช้ควบคู่กับตัวเสริมแรงอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แก่ของสอดคล้องกับความพึงพอใจของอินทรีย์ด้วย ส่วนการเลือกใช้เบียร์รลดกรนั้นด้วยเหตุผลที่ว่า ตัวเสริมแรงประเภทนี้เป็นตัวเสริมแรงแผ่ขยาย (Generalized Reinforcer) ซึ่งหมายถึงตัวเสริมแรงที่สามารถนำไปแลกเปลี่ยนเป็นตัวเสริมแรงอื่น ๆ ได้มากกว่าหนึ่งตัวขึ้นไป (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526 : 34)

4. แบบกำหนดการให้การเสริมแรง

แบบกำหนดการให้การเสริมแรง (Schedule of Reinforcement) คือ แบบแผนที่เราจะได้รับการเสริมหรือรางวัล ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ ดังนี้ (สิทธิโชค วรานุสันติกุล. 2531 : 22 - 28)

1. แบบได้รับแรงเสริมทุกครั้งที่เกิดพฤติกรรม (Continuous ratio of Reinforcement) การที่จะเสริมสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์แก่ผู้ใดนั้น สิ่งที่เราควรจะคำนึงเป็นอย่างมากที่สุดคือ เมื่อเขาแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาใหม่ ๆ แต่ละครั้ง เราจำเป็นต้องให้รางวัลทันที คือ ให้แรงเสริมทุกครั้งที่เขาทำได้ เพื่อจะทำให้เขาเห็นความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมที่เขาทำนั้นกับแรงเสริมหรือรางวัลที่เขาได้รับ การให้แรงเสริมนี้มีเทคนิคอยู่ที่ว่า ต้องให้อย่างฉับพลันทันที หลังจากที่เขแสดงพฤติกรรมที่ต้องการจึงจะเป็นการดีที่สุด แต่อย่าให้ทันทีต้องทำให้คิดคืบมา และต้องไม่ลืมที่จะย้ำว่า ที่เขาได้รับแรงเสริมนั้นเพราะเขากระทำการพฤติกรรมอะไร แบบกำหนดการได้รับแรงเสริมแบบนี้เหมาะสำหรับระยะแรกเริ่มของการเรียนรู้พฤติกรรมใหม่

เท่านั้น หลังจากที่ทำพฤติกรรมนั้นเป็นแล้ว ต้องเปลี่ยนไปสู่แบบกำหนดการให้แรงเสริมแบบให้บางครั้ง เพราะการให้แรงเสริมทุกครั้งทำให้รู้ว่าการทำแล้วก็จะได้เสมอ ดังนั้นเขาจะไม่ขยันทำ

2. แบบได้รับแรงเสริมบางครั้ง (Intermittent Schedule Reinforcement) หมายความว่า ผู้กระทำพฤติกรรมจะไ้รางวัลหรือแรงเสริมเพียงบางครั้งที่แสดงพฤติกรรม การให้แรงเสริมแบบนี้แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ

2.1 แบบอัตราการให้แรงเสริมคงที่ (Fixed Ratio) คือการให้แรงเสริมภายหลังที่มีพฤติกรรมออกมาในจำนวนครั้งที่กำหนดไว้ เช่น ทำ 10 ครั้งแล้วได้แรงเสริม 1 ครั้ง ลักษณะการแสดงพฤติกรรมภายใต้เงื่อนไขการให้แรงเสริมแบบนี้ จะเข้าไปในลักษณะแบบขยันต่อเนื่อง ไม่มีการหยุดพักจนกระทั่งครบจำนวนครั้งที่จะได้รางวัลจึงจะหยุดสักพัก แล้วจึงทำต่อไป

2.2 แบบช่วงเวลาการให้แรงเสริมคงที่ (Fixed Interval) คือการให้แรงเสริมที่ให้หลังจากช่วงเวลาที่กำหนดเอาไว้แน่นอนไปแล้ว พฤติกรรมที่แสดงภายในช่วงเวลาจะไม่ได้รับแรงเสริม เมื่อพ้นช่วงเวลาที่กำหนดไว้แล้ว ถ้าพฤติกรรมแสดงออกมาก็จะได้รับแรงเสริมทันที ลักษณะการแสดงพฤติกรรมภายใต้เงื่อนไขการให้แรงเสริมแบบนี้ จะเข้าไปในทิศทางเดียวกันหมดคือ ในตอนต้น ๆ ของช่วงเวลาจะมีการแสดงพฤติกรรมน้อย ต่อเมื่อเวลาผ่านไปแล้วยุ่ะยะหนึ่งจึงจะเริ่มแสดงถี่ขึ้น และจะถี่มากที่สุดปลายช่วงเวลาก่อนจะได้รับแรงเสริม

2.3 แบบอัตราการให้แรงเสริมแปรเปลี่ยน (Variable Ratio) คือการให้แรงเสริมแบบไม่แน่นอนว่าจะได้ภายหลังจากการแสดงพฤติกรรมครั้งที่เท่าไร ลักษณะของพฤติกรรมที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขการให้แรงเสริมแบบนี้ จะออกมาในแบบขยันที่จะแสดงพฤติกรรมนั้นมากและต่อเนื่องไม่หยุด แม้ว่าจะได้แรงเสริมมาแล้วก็ไม่ยอมหยุดแสดงพฤติกรรม และที่สำคัญคือ พฤติกรรมที่เคยอยู่ภายใต้เงื่อนไขการให้แรงเสริมแบบนี้ลบหรือหยุดได้ยากที่สุด

2.4 แบบช่วงเวลาการให้แรงเสริมแปรเปลี่ยน (Variable Interval) คือการให้แรงเสริมที่ให้หลังจากช่วงเวลาผ่านไปช่วงหนึ่ง และพฤติกรรมที่แสดงออกมามีหลังกำหนดเวลานี้ผ่านไปแล้วยังได้แรงเสริม แต่การกำหนดช่วงเวลานี้ไม่คงที่ อาจจะเป็นเวลาใดเวลาหนึ่งก็ได้ เพราะเหตุว่าช่วงเวลากำหนดยาวหรือสั้นไม่เท่ากัน ลักษณะของพฤติกรรมที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขการให้แรงเสริมแบบนี้ จะเข้าไปในลักษณะขยันแสดงพฤติกรรมปานกลางแต่จะหาไม่หยุด ทำไปเรื่อย ๆ ซ้ำ ๆ การทำให้พฤติกรรมที่เคยอยู่ภายใต้เงื่อนไขการให้

แรงเสริมแบบนี้เลื่อนไปหรือหยุดไปค่อนข้างจะยาก

จากแบบกำหนดการให้แรงเสริมทั้ง 5 แบบนี้สรุปได้ว่า สำหรับผู้ต้องการนำเอาไปใช้ จะต้องยึดหลักว่า จงให้รางวัลทุกครั้งที่เขาแสดงพฤติกรรมพึงประสงค์ออกมาในระยะแรก ทอมา จึงให้บางครั้งในแบบคงที่ และต่อมาควรเป็นแบบแปรเปลี่ยน เมื่อพฤติกรรมนั้นเป็นนิสัยถาวรแล้ว จึงเลิกให้แรงเสริมหรือให้บ้างในบางโอกาส

5. การเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพ

ในการให้รางวัลแก่พฤติกรรมใดเพื่อหวังให้พฤติกรรมนั้นคงทน หรือมีโอกาสเกิดขึ้นต่อไป ในโอกาสหน้า มีสิ่งที่ต้องถือเอาไว้เป็นหลักคือ (สิทธิโชค วรานุสันติกุล. 2531 : 55 - 64)

1. จงบอกเขาให้ชัดเจนว่าท่านต้องการให้เขาแสดงพฤติกรรมอะไร อย่างไร

การบอกกันให้ชัดเจนจะทำให้เขาได้รู้ความมุ่งหมายว่าเขาต้องทำอะไรเพื่ออะไร เขาคงทำอะไรอย่างไร และที่สำคัญคือ เขาจะได้อะไรกับความเข้าใจกับสิ่งที่เขาจะทำ เขาจะได้คาดหวังเอาไว้ว่า เมื่อเขาจะทำ เขาจะทำได้หรือไม่ โดยเปิดโอกาสให้เขามีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายนั้น ซึ่งเป็นวิธีการที่จะทำให้เขาไม่ต่อต้านการเปลี่ยนแปลง วิธีหนึ่งที่คือ บอกทุกคนไปกับการพูดถึงคุณสมบัติที่ดีในตัวเขา การใช้ภาษาที่สำคัญมาก ในหน้าที่ไม่มึงถึง นำเสียงที่แผ่วด้วยความจริงจัง อยากช่วยเหลือ แววกาที่ปราณี และการใช้หาทางประจบการพูดที่ไม่เข้าในลักษณะชมเชยหรือ บังคับ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ล้วนสามารถทำให้เกิดการยอมรับได้ง่ายและสะดวกขึ้นไม่ว่าเด็กหรือผู้ใหญ่

2. จงให้รางวัลแก่เขาทันทีที่เขาทำพฤติกรรมพึงประสงค์นั้นเสร็จลง ต้องให้รางวัลเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ พร้อมทั้งกล่าวชมเชยเป็นการให้รางวัลทางวาจาควบคู่ไปกับรางวัลอื่น (ถ้ามี) ทั้งนี้เพื่อกระชับความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมนั้นกับรางวัลให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น การให้รางวัลให้เร็วที่สุดนี้เหมาะสมเมื่อเป็นการ เริ่มโครงการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ครั้นพอเขาทำพฤติกรรมนั้นได้จึงค่อยขยับขยายเวลาช้าไปก็ได้ ให้บ้างไม่ให้บ้างก็ได้ ซึ่งการให้รางวัลช้าลงไปเรื่อย ๆ ก็เป็นการฝึกให้รู้จักการรอคอยอีกแบบหนึ่ง

3. จงตรวจสอบให้แน่ใจว่ารางวัลนั้นเป็นสิ่งที่เขาชอบจริง ๆ มีข้อคิดเกี่ยวกับ การเลือกรางวัลที่จะให้แก่บุคคล ในกรณีที่ต้องการ จะให้เพิ่มความถี่ของพฤติกรรมที่พึงประสงค์ว่า

3.1 จงยาคิดว่ารางวัลอย่างใดอย่างหนึ่งจะเหมาะสมกับคนทุกคน

3.2 จงอย่าคิดว่ารางวัลที่บุคคลเคยต้องการในอดีต จะเป็นรางวัลที่เขาอยากได้ในปัจจุบัน

3.3 จงอย่ามองแค่การให้รางวัลในระยะยาวโดยไม่คำนึงถึงการให้รางวัลในระยะสั้น บางครั้งการทำกิจกรรมหนึ่งอาจจะต้องใช้ความพยายามมาก และใช้เวลานานจนเกินไป ควรแบ่งการให้รางวัลเป็นขั้น ๆ ไป

4. จงให้รางวัลแก่เขาทุกครั้งที่เขากระทำการพฤติกรรมพึงประสงค์ในตอนแรก จนกระทั่งแน่ใจว่าเขาสามารถกระทำการพฤติกรรมนั้นได้อย่างแน่นอนและถูกต้องไม่ผิดพลาด หลังจากนั้นจึงค่อย ๆ ลดการให้แรงเสริมหรือรางวัลลงไปเรื่อย ๆ และมีลักษณะการให้รางวัลแบบไม่เป็นระบบ กล่าวคือ อาจให้ตามหลังพฤติกรรมพึงประสงค์อย่างสุ่ม ๆ

5. ผู้ที่ตั้งใจจะใช้การให้รางวัลหรือแรงเสริมอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ควรที่จะสำรวจความบุคคลที่เราตั้งใจจะให้รางวัลแก่เขา เพื่อส่งเสริมให้เขาแสดงพฤติกรรมอย่างนั้นอีก มีความชอบรางวัลชนิดใดบ้าง

จากเทคนิคการเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพนี้สรุปได้ว่า ผู้ที่จะไปปรับหรือเพิ่มพฤติกรรมใครก็ตามจะต้องทำความเข้าใจ มีทั้งศาสตร์คือความรู้เกี่ยวกับการเสริมแรงเป็นอย่างดี และศิลป์คือต้องเป็นผู้มีศิลปะในการใช้เทคนิคการเสริมแรงต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องนี้ต้องขึ้นอยู่กับการศึกษา ประกอบกับประสบการณ์ของตัวผู้ไปปรับพฤติกรรมเองด้วย

6. เทคนิคการปรับพฤติกรรม

ในการเลือกเทคนิคการปรับพฤติกรรมนั้น ผู้ปรับพฤติกรรมต้องรู้ก่อนว่าพฤติกรรมที่ตนเองจะทำการปรับไปในทิศทางใด เพื่อที่จะได้เลือกเทคนิคการปรับพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเทคนิคในการปรับพฤติกรรมนั้นสามารถแบ่งออกได้ 3 หมวดใหญ่ ๆ คือ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526 : 72 - 73)

1. เทคนิคที่ใช้ในการเพิ่มพฤติกรรมหรือคงพฤติกรรมไว้

1.1 การใช้แรงเสริมทางบวก (Positive Reinforcement) ได้แก่

1.1.1 อาหารหรือสิ่งที่เสพได้

1.1.2 แรงเสริมทางสังคม

- 1.1.3 หลักของพรีเม็ค (Premack Principle)
- 1.1.4 เบี้ยอรณกร (Token Economy)
- 1.1.5 การทำสัญญาเงื่อนไข (Contingency Contract)
- 1.2 การใช้แรงเสริมทางลบ (Negative Reinforcement)
- 1.3 การชี้แนะ (Prompting)
- 1.4 การควบคุมสิ่งเร้า (Stimulus Control)
- 1.5 การวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม (Group Contingency)
2. เทคนิคที่ใช้ในการเสริมสร้างพฤติกรรม ไค้แก
 - 2.1 การแต่งพฤติกรรม (Shaping)
 - 2.2 การเลียนแบบ (Modeling)
3. เทคนิคที่ใช้ในการลดพฤติกรรม ไค้แก
 - 3.1 การลงโทษ (Punishment)
 - 3.2 การใช้เวลานอก (Time-Out)
 - 3.3 การปรับสินไหม (Response Cost)
 - 3.4 การแก้ไขเกินกว่าเหตุ (Over Correction)
 - 3.5 การหยุดยั้ง (Extinction)
 - 3.6 Satiation
 - 3.7 DRO (Differential Reinforcement of other Behavior)

✕ ในการทดลองครั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยต้องการพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง ดังนั้นจึงใช้เทคนิคการปรับพฤติกรรมแบบที่ใช้ในการเพิ่มพฤติกรรมหรือคงพฤติกรรมไว้ 3 เทคนิคคือ การใช้แรงเสริมทางสังคม การใช้เบี้ยอรณกร และการใช้ตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ ทั้งจะไค้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

1. การใช้แรงเสริมทางสังคม (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526 :

98 - 101)

แรงเสริมทางสังคม ไค้แก การพูดคุยของชมเชย การให้ความสนใจ การแตะตัว การกอด การแสดงออกทางสีหน้า (การยิ้ม การมองตา การยักคิ้ว เป็นต้น)

แรงเสริมทางสังคมนี้จัดเป็นตัวเสริมแรงประเภทที่ค่อนข้างเจือจาง และสามารถนำมาใช้ในสถานการณ์ทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แรงเสริมทางสังคมอาจแบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ ลักษณะที่เป็นภาษาพูดกับลักษณะที่เป็นภาษาท่าทาง ซึ่งถ้าจะใช้แรงเสริมทางสังคมนั้นผู้ใช้ต้องปฏิบัติดังนี้

1.1 ในกรณีที่ เป็นภาษาพูด

1.1.1 ผู้ใช้จะต้องแสดงความจริงใจออกมา โดยไม่พูดในสิ่งที่ตนไม่ได้หมายถึง เช่น ครูเห็นนักเรียนวาดภาพอยู่แล้วพูดว่า "ครูชมภาพวาดของเธอมากเลย" แต่สายตากลับไปมองที่อื่น จะทำให้นักเรียนทราบบ้างว่าครูไม่โอ้อวดอย่างจริงจัง ซึ่งไม่เป็นผลดีและไม่ก่อให้เกิดการเสริมแรงด้วย

1.1.2 ใช้คำพูดที่มีลักษณะเป็นส่วนทั่ว เช่น พูดว่า "ครูภูมิใจในตัวเธอมากที่เธอทำงานส่งครูทุกครั้ง" แทนที่จะพูดว่า "มีความพยายามทำงานส่งดีมาก น่าเลื่อมใส"

1.1.3 ใช้คำพูดที่เจาะจงถึงพฤติกรรมมากกว่าที่บุคคล เพราะจะทำให้นักเรียนรู้ว่าคนได้รับแรงเสริมเพราะอะไร เช่น "เธอทำงานส่งครูทุกครั้งดีมาก" แทนที่จะพูดว่า "เธอมีความรับผิดชอบดีมาก"

1.2 ในกรณีที่ เป็นภาษาท่าทาง

1.2.1 ผู้แสดงจะต้องมีความจริงใจ ไม่ให้หน้ายิ้มแฉ่งอย่าง機械 เป็นกัน

1.2.2 จะต้องทำสม่ำเสมอ และนอกจากนี้ท่าทางที่ครูใช้ในการเสริมแรงก็ต้องไม่นำไปใช้ในการลงโทษ เช่น การที่ครูยิ้มยอมรับพฤติกรรมของนักเรียน ครูจะต้องไม่ใช้การยิ้มนั้นไปเกี่ยวข้องกับการลงโทษนักเรียน เพราะฉะนั้นนักเรียนปรับตัวไม่ได้

ข้อดีของการให้แรงเสริมทางสังคม มีดังนี้

1. ง่าย ทุกคนสามารถใช้ได้เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมมนุษย์อยู่แล้ว
2. ไม่รบกวนพฤติกรรมที่กำลังทำอยู่
3. เป็นตัวเสริมแรงชนิดแผ่ขยาย

4. เป็นการประหยัดมากเพราะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ เพียงแต่ผู้ใช้จะต้องเลือกคำพูดหรือแสดงท่าทางที่เหมาะสมกับสถานการณ์

ข้อควรระวังในการใช้แรงเสริมทางสังคม ผู้ใช้ต้องระลึกไว้เสมอว่า แรงเสริมทางสังคมเป็นตัวเสริมแรงชนิดที่ท้องว่างเจือจาง ดังนั้นแรงเสริมทางสังคมจึงอาจไม่เสริมแรงนักเรียนทุกคนได้ ในการใช้ตอนแรกควรใช้คู่กับตัวเสริมแรงอื่น ๆ เช่น อาหารหรือสิ่งของที่นักเรียนพอใจเสียก่อน จากนั้นจึงค่อยใช้แรงเสริมทางสังคมแต่เพียงอย่างเดียว

2. การใช้เบี้ยยรรดกร

เบี้ยยรรดกรเป็นตัวเสริมแรงที่ท้องว่างเจือจาง ได้แก่ เบี้ย แท้ม กาว กระดาษ กาวคลุม และอื่น ๆ เบี้ยยรรดกรนี้สามารถนำไปแลกเปลี่ยนเป็นตัวเสริมแรงอื่นได้มากกว่าหนึ่งตัว จึงทำให้ตัวของมันมีคุณสมบัติเป็นตัวเสริมแรงแผ่ขยาย เช่น สามารถนำเบี้ยที่ได้ไปแลกเปลี่ยนเป็นสิทธิพิเศษ อาหาร กิจกรรม หรือของเล่น เป็นต้น ลักษณะของเบี้ยยรรดกรมีดังนี้

(Morris. 1976 : 55)

1. ต้องเป็นของที่จับต้องได้ มองเห็นได้ และใช้ได้
2. ต้องสามารถเก็บไว้ได้โดยไม่เสื่อมคุณภาพ
3. สามารถนำไปแลกเปลี่ยนสิ่งที่ต้องการได้
4. นักเรียนสามารถรับเบี้ยยรรดกรจากแหล่งหนึ่งแหล่งใดได้ และผู้วิจัยต้องควบคุมการให้ให้อยู่ในโปรแกรมด้วย

5. เบี้ยยรรดกรที่เป็นกระดาษไม่ควรให้มากหรือน้อยจนเกินไป

กระบวนการเสริมแรงด้วยเบี้ยยรรดกร ควรคำนึงถึงองค์ประกอบ 5 ประการดังนี้

(David. 1978 : 11 - 24)

1. รางวัล ในการเลือกรางวัลที่ใช้ในการเสริมแรงด้วยเบี้ยยรรดกรนั้น จะต้องเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนชื่นชอบ เห็นคุณค่า และมีโอกาสที่จะได้รับ

2. พฤติกรรมเป้าหมาย ต้องเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนและครูร่วมมือกันกำหนดขึ้นเพื่อให้การเสริมแรง ซึ่งพฤติกรรมเป้าหมายนี้จะเป็นการกระทำที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จทั้งทางด้านการเรียนและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมที่มักจะได้รับรางวัลเป็นพฤติกรรมเป้าหมาย เช่น พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน พฤติกรรมการตรงต่อเวลา พฤติกรรมที่แสดงความพร้อมในการเรียน พฤติกรรมความรับผิดชอบ พฤติกรรมความร่วมมือ และพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณภาพและปริมาณของการกระทำ เป็นต้น หลังจากกำหนดพฤติกรรมเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง

แล้ว ควรให้นักเรียนรู้หรือแสดงความสัมพันธ์ในคุณค่าของเบียร์รูดกร สำหรับพฤติกรรมแต่ละอย่างนั้นด้วย

3. กระบวนการให้เบียร์รูดกร การที่จะพัฒนารูปแบบการให้เบียร์รูดกรแก่นักเรียนแต่ละคนนั้น ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของระบบที่ใช้ สิ่งสำคัญคือควรจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้คล้ายคลึงกับสภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่ประสบปัญหาเมื่อต้องเผชิญกับสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างออกไป

4. การแลกเปลี่ยนเบียร์รูดกร ต้องมีการบันทึกไว้เป็นหลักฐานอย่างชัดเจน ถึงจำนวนเบียร์ที่นักเรียนได้รับ และจำนวนการแลกเปลี่ยน ซึ่งครูจะเป็นผู้จดบันทึกไว้

5. วิธีประเมินผล ควรจะครอบคลุมได้ 3 ลักษณะ คือ

5.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมทางสังคมของนักเรียน

5.2 การรายงานการกระทำของนักเรียนไปยังพ่อแม่และผู้ที่เกี่ยวข้อง

5.3 การวัดประสิทธิภาพทั้งหมดของโปรแกรม

สำหรับลำดับขั้นตอนการปรับพฤติกรรมโดยการให้เบียร์รูดกรมีดังนี้

(Kazdin. 1977 : 47 - 52)

1. ระบุดัชนีของพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้ชัดเจน

2. กำหนดวิธีและเทคนิคในการปรับพฤติกรรมที่สามารถประเมินผลได้อย่างชัดเจน

3. เลือกสิ่งที่จะนำมาใช้เป็นเบียร์รูดกรให้เหมาะสมกับบุคคลและสถานการณ์ โดย

อาจจะใช้การสังเกตหรือสอบถาม เป็นต้น

4. เลือกตัวเสริมแรงแลกเปลี่ยนและกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนให้เหมาะสม

5. กำหนดเงื่อนไขการเสริมแรงในแต่ละพฤติกรรม โดยมีการร่วมมือระหว่างผู้ดำเนินโปรแกรมและผู้ที่จะปรับพฤติกรรม

ข้อดีของการใช้เบียร์รูดกรในการปรับพฤติกรรมมีดังนี้ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต.

2526 : 105)

1. เบียร์รูดกรนี้ไม่เกิดภาวะหมดประสิทธิภาพในการเสริมแรง เพราะสามารถแลกเปลี่ยนเป็นตัวเสริมแรงอื่นได้มากกว่าหนึ่งตัว

2. สามารถใช้เชื่อมโยงระหว่างพฤติกรรมเป้าหมายกับแรงเสริมอื่น ๆ ได้ เพราะบางครั้งตัวเสริมแรงบางอย่าง เช่น อาหาร กิจกรรมที่นักเรียนสนใจ ไม่สามารถให้ได้ทันที ซึ่งการให้เบี่ยงรุดรแทนจะแก้ปัญหาในเรื่องนี้

3. เป็นตัวเสริมแรงชนิดเดียวที่สามารถใช้เสริมแรงกับคนทุกคนได้ตามความต้องการของแต่ละคน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนสามารถนำเบี่ยงนั้นไปแลกของที่ต้องการต่างกันได้

4. ใช้ได้ง่ายและไม่รบกวนพฤติกรรมที่นักเรียนกำลังกระทำอยู่

5. เป็นตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพในการรักษาระดับหรือเพิ่มพฤติกรรมได้มากกว่าตัวเสริมแรงอื่น ๆ เนื่องจากว่ามันมีอำนาจในการแผ่ขยาย

6. สามารถนำกิกัวไปใช้ทุกแห่งและสามารถเก็บสะสมไว้ได้

ส่วนข้อจำกัดในการใช้เบี่ยงรุดรในการปรับพฤติกรรมมีดังนี้ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต.

2526 : 105)

1. ภายหลังจากที่ใช้เบี่ยงรุดรเสริมสร้างพฤติกรรมแล้ว การยุติให้เบี่ยงรุดรนั้นจะเป็นผลทำให้พฤติกรรมที่เสริมสร้างนั้นลดลงอย่างรวดเร็ว

2. เมื่อเบี่ยงรุดรมีประสิทธิภาพอย่างมาก จึงอาจก่อให้เกิดความคิอยากได้โดยไม่ชอบธรรม เช่น ปลอมหรือขโมยเบี่ยงรุดร เป็นต้น

ฟิลลิปส์ และคนอื่น ๆ (อัฐชลี หมั่นสังข์. 2528 : 11 - 12 ; อ้างอิงมาจาก Phillips and others. 1973) ได้เสนอถึงการให้เบี่ยงรุดรในสภาพการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมที่จะได้รับเบี่ยงรุดรต้องเป็นพฤติกรรมที่ชัดเจนและเฉพาะเจาะจง

2. นักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมจึงจะได้รับเบี่ยงรุดร

3. รางวัลที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเบี่ยงรุดรต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องการ และเป็นแรงเสริมที่อยู่ในโปรแกรมที่จัดขึ้นเพื่อปรับพฤติกรรมเท่านั้น

4. จำนวนเบี่ยงรุดรที่นักเรียนได้รับควรยึดหยุ่นให้สอดคล้องกับแต่ละพฤติกรรม

5. ควรมีการบันทึกจำนวนเบี่ยงรุดรที่นักเรียนได้รับให้นักเรียนได้เห็น เพื่อเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ

6. ควรมีการเรียกเบี่ยงรุดรคืนเมื่อนักเรียนมีพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนา

7. ให้มีการนำเบียร์รถกร ไปแลกสิ่งให้นักเรียนต้องการในคอนเล็กเรียนหรือชั่วโมงสุดท้ายของเวลาเรียน

8. ควรให้มีการขยายระยะเวลาการใช้เบียร์รถกรออกไปให้ยาวนานขึ้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์มากขึ้น

9. การให้เบียร์รถกรเพื่อปรับพฤติกรรมทางการเรียน ควรให้ร่วมกับแรงเสริมทางสังคม และควรเป็นการให้นักเรียนแข่งกับตัวเองมิใช่แข่งกับผู้อื่น

10. ควรค่อย ๆ ถึงเอาเบียร์รถกรออก มิใช่หยุดให้ทันที

11. ในชั้นเรียนเครื่องหมาย "/" สามารถนำมาใช้ได้ง่ายที่สุด เพราะสะดวกในการที่นักเรียนจะบันทึกโค้วด้วยตนเอง

เนื่องจากเทคนิคการใช้เบียร์รถกรและแรงเสริมทางสังคม มีข้อดีมากมายดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น ซึ่งผู้ทดลองสามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้เทคนิคทั้ง 2 เทคนิคในการวิจัย

3. การใช้ตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ

ตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อาหารหรือสิ่งที่เสพได้ สิทธิพิเศษ กิจกรรมที่นักเรียนชอบ สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ แรงเสริมประเภทนี้จัดเป็นตัวเสริมแรงที่ไม่ต้องวางเงื่อนไข เนื่องจากแรงเสริมเหล่านี้ไม่สะดวกที่จะใช้ขณะดำเนินการจัดกิจกรรมในช่วงการทดลอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ผู้ปกครองของนักเรียนเป็นผู้ใช้เทคนิคการใช้ตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ นี้ ควบคู่กับการใช้แรงเสริมทางสังคม

การใช้นานเป็นฐานในการเสริมแรง

การใช้นานเป็นฐานในการเสริมแรง (Home-based Reinforcement) หมายถึงการที่ให้ทั้งครูและผู้ปกครองร่วมมือกันเสริมแรง เพื่อแก้ไขปัญหาพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน ซึ่งวิธีการนี้เป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า "โปรแกรมการใช้นานเป็นฐานในการเสริมแรง (Home-based Reinforcement Program)" (Atkeson and Forehand, 1979 : 1298) การดำเนินงานของโปรแกรมนี้นี้เริ่มด้วยการฝึกอบรมให้ผู้ปกครองเข้าใจเรื่องการเสริมแรง ครูเป็นผู้กำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ ของชั้นเรียน และเป็นผู้พิจารณาว่านักเรียน

ปฏิบัติคามกฏนั้น ๆ หรือไม่ ครูเป็นผู้เสริมแรงหรือลงโทษ และรายงานพฤติกรรมตลอดจนการเสริมแรงหรือลงโทษนี้ให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ ไปตามแต่จะกำหนด ส่วนผู้ปกครองจะทำหน้าที่ให้การเสริมแรงหรือลงโทษนักเรียนที่ผ่านอีกทางหนึ่ง โดยอาศัยคำรายงานของครูเป็นพื้นฐาน

ปัจจุบันโปรแกรมการเสริมแรงแบบนี้ได้รับความนิยมมากขึ้น สามารถแก้ปัญหาพฤติกรรมรวมกวนการเรียน เช่น การทำเสียงดัง การพูดสอดแทรก การเดินเพ่นพ่านในชั้นเรียน การทำร้ายร่างกายเพื่อน หรือพฤติกรรมทางการเรียน เช่น การใส่ใจ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การถามการตอบ และความตั้งใจทำงาน เป็นต้น อย่างได้ผลดีมากแล้ว (Atkeson and Forehand, 1979 : 1298 - 1300) และโปรแกรมการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงนี้ก็กำลังมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ เพื่อจะใช้เป็นวิธีการหนึ่งในการพัฒนาแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียน เพื่อจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนไปในทิศทางที่ครูและผู้ปกครองพึงประสงค์ (Barth, 1979 : 436)

การทำงานที่สอดคล้องความโปรแกรมเป็นเรื่องสำคัญมาก ดังนั้นครูและผู้ปกครองจะต้องมีการปรึกษาหารือและหาข้อตกลงร่วมกัน โดยบทบาทและหน้าที่ของผู้ปกครอง ครูจะเป็นผู้แนะนำชี้แจงอย่างละเอียดจนสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเหมาะสม รูปแบบการให้ความรู้และข้อตกลงร่วมกันนี้ ครูอาจจะใช้วิธีการจัดอบรมเป็นกลุ่ม หรือจัดเป็นรายบุคคล (Barth, 1979 : 436)

ลักษณะของคำรายงานให้ผู้ปกครองทราบในโปรแกรมนี้นี้ มีทั้งการรายงานอย่างรวม ๆ เพียงแค่ว่าพฤติกรรมโดยทั่วไปของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์หรือไม่ ไปจนถึงการรายงานอย่างละเอียดว่านักเรียนฝ่าฝืนหรือปฏิบัติคามกฏข้อใดบ้าง รายงานมีทั้งการรายงานทุกวัน สัปดาห์ละครั้ง และรายงานทุกครั้งที่มีนักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ (Atkeson and Forehand, 1979 : 1298) เนื่องจากการรายงานทางจดหมายและฝากไปกับนักเรียนนั้น หากรายงานเมื่อนักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ไม่ดี อาจมีปัญหारेื่องจดหมายไม่ถึงผู้ปกครอง การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้การรายงานทางจดหมายจะสามารถช่วยให้การปรับพฤติกรรมการเรียนได้ผล ควรมีการรายงานจากครูไปยังผู้ปกครองให้บ่อย ๆ และสม่ำเสมอ ซึ่งการรายงานนั้นจะรายงานเฉพาะพฤติกรรมเป้าหมายที่จะปรับปรุงเท่านั้น และยังเป็นการช่วย

ให้ผู้ปกครองเสริมแรงให้ตรงกับพฤติกรรมเป้าหมาย

ซอดาร์กาส แมกเสน และสกอตต์ (Saudargas, Madsen and Scott. 1979 : 673 - 678) ได้เปรียบเทียบผลของการกำหนดการรายงานแบบคงที่ (Fixed Time) คือรายงานพฤติกรรมของนักเรียนทุกคนในโปรแกรมให้ทางบ้านทุกวันศุกร์ กับการกำหนดแบบเวลาแปรผัน (Variable Time) คือรายงานพฤติกรรมของนักเรียนในโปรแกรมบางส่วน โดยการสุ่มทุกวัน ผลปรากฏว่า การรายงานให้ทางบ้านตามการกำหนดการรายงานแบบเวลาแปรผัน ทำให้ให้นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จเรียบร้อยและถูกต้องดีกว่าการกำหนดการรายงานแบบคงที่ สำหรับตัวเสริมแรงจากทางบ้านที่ใช้ได้ดี ได้แก่ การพูดคุยชมเชย การซื้อสิ่งของที่ต้องการให้ และการให้สิทธิพิเศษบางอย่าง เป็นต้น

จากที่กล่าวมาพอที่จะสรุปขั้นตอนของโปรแกรมการใช้น้ำหนักเป็นฐานในการเสริมแรงได้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ครูให้การยอมรับผู้ปกครองให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการเสริมแรง
- ขั้นที่ 2 ครูให้การเสริมแรงพฤติกรรมที่เป็นเป้าหมายของนักเรียนที่โรงเรียน
- ขั้นที่ 3 ครูรายงานผลความก้าวหน้าของพฤติกรรมที่เป็นเป้าหมายของนักเรียน (อาจรายงานทางจดหมาย) ตลอดจนการให้การเสริมแรงของครูไปยังผู้ปกครองของนักเรียน
- ขั้นที่ 4 ผู้ปกครองให้การเสริมแรงพฤติกรรมที่เป็นเป้าหมาย โดยอาศัยคำรายงานของครูเป็นหลัก
- ขั้นที่ 5 ครูติดตามการให้การเสริมแรงของผู้ปกครอง และให้คำปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ

การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น หากได้รับความร่วมมือกันทั้งทางบ้านและทางโรงเรียน น่าจะได้ผลดี ซึ่งในกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยเฉพาะในประเทศไทยเรายังให้ความสนใจในเรื่องนี้น้อยมาก หรือยังขาดระบบที่เหมาะสม

ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรงกับแรงจูงใจต่อเนื่อง

ในหัวข้อนี้ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรงกับแรงจูงใจต่อเนื่อง ในแง่ของทฤษฎีและแนวความคิดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแรงจูงใจต่อเนื่องจะเป็นลักษณะของการวนกลับ

มาทำกิจกรรมที่เหมือนเดิม หรืออยู่ในชมชายเดียวกันกับกิจกรรมที่ไ้ทำในครั้งแรก โดยมีทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ทฤษฎีการรับรู้ตน (Self-Perception Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า บุคคล จะสังเกตพฤติกรรมของตนในการร่วมกิจกรรมหนึ่ง ๆ เสมอ โดยที่จะพยายามหาสาเหตุแห่ง พฤติกรรมของตน และทราบโคที่เงื่อนไขภายนอกไม่ปรากฏ บุคคลจะรับรู้ว่าคุณเองเป็นผู้กำหนด พฤติกรรมของตน (Bates. 1979 : 559 - 560 ; citing Bem. 1967) เช่น นาย ก. ไม่ชอบทานขนมครกแต่ก็ซื้อทุกวัน โดยที่นาย ก. ก็ทราบว่าสาเหตุเพราะแฉชอบ แม่ค้าขายขนมครก นาย ก. จะรับรู้ว่าคุณมีผู้กำหนดพฤติกรรมการซื้อขนมครก แต่ทราบโคที่ นาย ก. ยังค้นหาไม่ไ้ว่าคุณซื้อขนมครกเพราะสาเหตุใด นาย ก. ก็จะรับรู้ว่าคุณเองเป็นผู้ กำหนดพฤติกรรมการซื้อขนมครกนั้น

> จากทฤษฎีการรับรู้ตนนี้ เลพเพอร์ กรีน และนิสเบตต์ ได้นำมาสร้างสมมติฐานเกิน ความพอดี (Overjustification Hypothesis) (Bates. 1979 : 560 ; citing Lepper, Green and Nisbett. 1973) โดยอธิบายว่า เมื่อบุคคลทำกิจกรรม ที่ท่มีความสนใจสูงอยู่ก่อนแล้ว และไ้รับการเสริมแรงที่เกินช้ด ไม่ไ้ถาม และมากพอที่จะไ้ อย่างเป็นเหตุแห่งการกระทำไ้ หรือการบอกให้ทราบล่วงหน้าว่าจะไ้รับการเสริมแรง จะทำให้ บุคคลรับรู้ว่าการเสริมแรงนั้นเป็นเหตุแห่งการกระทำของตน มีไ้เกิดจากแรงจูงใจภายใน ดังนั้นเมื่อไม่ไ้มีการเสริมแรง การทวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นจะลดลง

2. แนวคิดสาเหตุส่วนบุคคล (Personal Causation) แนวคิดนี้กล่าวว่า การเสริมแรงจะมีผลทำให้การทวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นอีกเมื่อมีเวลาว่างเพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้น ขึ้นอยู่กับว่าการเสริมแรงจะทำให้บุคคลรับรู้ว่าคุณเป็น "ขุน" (Origin) หรือ "เบี้ย" (Pawn) มากกว่ากัน ซึ่งบุคคลจะรับรู้ว่าคุณเป็นขุนเมื่อเขารับรู้ว่าคุณหาสาเหตุแห่งพฤติกรรมมาจาก ภายในตนเอง และบุคคลจะรับรู้ว่าคุณเป็นเบี้ยเมื่อมีบุคคลหรือสิ่งภายนอกมาผลักดันให้เขาแสดง พฤติกรรมออกมา ความรู้สึกว่าคุณเป็นขุนหรือเบี้ยนี้มิไ้เป็นสิ่งที่ติดตัวบุคคลอยู่เสมอไป แต่ขึ้นอยู่กับ ความมีบ้คันของสถานการณ์ท่ว้ย ในสถานการณ์หนึ่งการเสริมแรงอาจทำให้บุคคลรู้สึกว่าคุณ เป็นเบี้ย แต่ถ้าเป็นอีกสถานการณ์หนึ่งการเสริมแรงอาจทำให้บุคคลรู้สึกว่าคุณเป็นขุนไ้ การเสริมแรงที่ทำให้บุคคลรู้สึกว่าคุณเป็นเบี้ย จะทำให้การทวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นอีกลดลง

แต่การเสริมแรงที่ทำให้บุคคลรู้สึกว่าตนเป็นขุน การหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นอีกจะเพิ่มขึ้น (อุคม จัรัสพันธุ์. 2525 : 29 ; อ้างอิงมาจาก DeCharms. 1968) ทอมมา คอลเกอร์ และสทอร์ (อุคม จัรัสพันธุ์. 2525 : 29 ; อ้างอิงมาจาก Calder and Staw. 1975) ได้ชี้ชัดลงไปว่า การเสริมแรงที่จะทำให้บุคคลรับรู้ว่าเป็นขุนหรือเบียดมากกว่ากันนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรมที่ทำ ถ้ากิจกรรมนั้นได้รับความสนใจอยู่ก่อนแล้ว การเสริมแรงจะทำให้บุคคลรับรู้ว่าเป็นเบียดมากกว่าขุน แต่ถ้ากิจกรรมนั้นน่าเบื่อหน่ายหรือได้รับความสนใจต่ำอยู่ก่อน การเสริมแรงนั้นจะทำให้บุคคลรับรู้ว่าเป็นขุนมากกว่าเบียด

3. ทฤษฎีการประเมินค่า (Cognitive Evaluation Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า การที่บุคคลจะรับรู้ว่าการเสริมแรงเป็นเหตุแห่งการกระทำของตนหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับการทำหน้าที่ของตัวเสริมแรง ถ้าตัวเสริมแรงทำหน้าที่ในด้านการให้สารสูง คือทำให้บุคคล มีความสามารถ บุคคลก็จะรับรู้ว่ามีความสามารถและเป็นผู้กำหนดพฤติกรรมของตน การหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นอีกเมื่อมีเวลาว่างก็จะเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้าตัวเสริมแรง ทำหน้าที่ในด้านการควบคุมสูง บุคคลจะรับรู้ว่าการเสริมแรงนั้นเป็นเหตุแห่งการกระทำของตน การหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นอีกจะลดลง (อุคม จัรัสพันธุ์. 2525 : 30 ; อ้างอิงมาจาก Deci. 1975 : 83)

4. แนวคิดเรื่องการแข่งขันตอบสนอง (Competing Responses) แนวคิดนี้ กล่าวว่า การได้รับการเสริมแรงทำให้การตอบสนองกลุ่มหนึ่งถูกกระตุ้นให้มีแรงขับสูง การตอบสนองเหล่านี้จะมีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวเสริมแรง สภาพการณ์ (Context) ลักษณะของกิจกรรมและนิสัยเฉพาะตัวของบุคคล การตอบสนองที่ถูกกระตุ้น ได้แก่ ความตื่นตัว (Arousal) ความกังวลว่าจะถูกประเมิน (Evaluation Anxiety) การคิดถึงตัวเสริมแรง การรับรู้อันสับสนเนื่องจากไปใส่ใจอยู่กับตัวเสริมแรง และการวางตัว เมื่อได้รับการเสริมแรง การตอบสนองเหล่านี้จะไปรบกวนความใส่ใจทำกิจกรรม ทำให้คุณภาพ และความนาสนใจของกิจกรรมลดลง และเป็นสาเหตุให้เกิดความรู้สึกคับข้องใจหรือวิตกกังวล เมื่อจะทำกิจกรรมนั้นอีกในอนาคต แต่ถ้าให้การเสริมแรงหลายครั้ง (Multiple Trial) การตอบสนองเหล่านี้จะไม่รบกวนการใส่ใจกิจกรรม และมีผลทำให้การหวนกลับมาทำกิจกรรม นั้นอีกไม่ลดลงแต่จะเพิ่มขึ้น (Reiss and Sushinsky. 1976 : 233 - 244)

5. แนวคิดตามรูปแบบกล่องดำ (Blackbox Paradigm) แนวคิดนี้ถูกเบิกคือ สกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งเน้นที่ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยอธิบายว่า การหวนกลับ (พฤติกรรม) มาทำกิจกรรม (สิ่งเร้า) อีกหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับ ผลกรรม (การเสริมแรง) ที่ตามมา และผลกรรมนั้นจะมีผลทำให้พฤติกรรมที่อินทรีย์แสดงออกมาเพิ่มขึ้นหรืออยู่ในระดับคงที่ ถ้าผู้แสดงพฤติกรรมมีความพึงพอใจในผลกรรมนั้น หรือลดลงถ้าผู้แสดงพฤติกรรมไม่มีความพึงพอใจในผลกรรมนั้น (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526 : 27)

จากทฤษฎีและแนวคิดที่ได้อธิบายไว้ข้างต้นนี้ พยายามที่จะอธิบายและตอบคำถามที่ว่า "รางวัลทำให้ไม่อยากจะหวนกลับมาทำงานหรือกิจกรรมจริงหรือ" ซึ่งทุกทฤษฎีและแนวความคิดต่างก็เห็นพ้องกันว่า รางวัลไม่ใช่ตัวชักชวนพฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีกเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างด้วยกัน เช่น ตามสมมติฐานเกินความพอที่ชี้ให้เห็นว่า กิจกรรมที่ไม่อยู่ในความสนใจของผู้เรียนมาก่อน สามารถใช้การเสริมแรงเพื่อพัฒนาพฤติกรรม การหวนกลับมาทำกิจกรรมอีกได้ และทำให้มีข้อคิดที่ควรระวังในการที่จะพัฒนาพฤติกรรมนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงปรากฏการณ์ที่ว่า "การกระทำเพื่อมุงรางวัล (Overjustification Effect)" คือบุคคลรับรู้สาเหตุที่ตัวเองแสดงพฤติกรรมนั้นเพราะหวังรางวัล จึงทำให้ไม่อยากจะหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นอีกเมื่อไม่มีรางวัลเป็นเครื่องล่อ กรณีเช่นนี้มักเกิดเมื่อรางวัลที่ให้มีความสูงเกินกว่าที่ควรจะได้รับ เมื่อเปรียบเทียบกับพฤติกรรมที่จะต้องแสดงเพื่อแลกกับรางวัลนั้น (สิทธิโชค วรานุสันติกุล. 2531 : 39) ดังนั้นการพัฒนาพฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรม โดยการเสริมแรงให้พฤติกรรมนั้นมีความเข้มข้นและคงที่ไม่หายไป เราจึงควรระมัดระวังเรื่องการให้รางวัล โดยอย่าให้รางวัลที่ทำให้บุคคลเกิดการรับรู้ว่าเขาเลือกทำกิจกรรมนั้นเพราะรางวัล ถ้าอยากให้ผู้เรียนมีนิสัยรักทำ

สำหรับแนวคิดสาเหตุแห่งบุคคลและทฤษฎีการประเมินผลด้วยตนเองนั้น ถ้าพิจารณาในแง่การหาหน้าที่ของรางวัลแล้วสามารถอธิบายได้ว่า การที่บุคคลรับรู้ว่าเป็นเบี้ยเพราะรางวัลหาหน้าที่ควบคุมสูง ส่วนที่รับรู้ว่าเป็นชุนั้นเพราะรางวัลหาหน้าที่เป็นสารสูงนั่นเอง ซึ่งสามารถอธิบายให้สอดคล้องกับปรากฏการณ์กระทำเพื่อมุงรางวัลดังนี้คือ ถ้ารางวัลหาหน้าที่ควบคุมสูง บุคคลจะรับรู้ว่าเป็นเบี้ย จึงทำให้เกิดปรากฏการณ์กระทำเพื่อมุงรางวัล ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงพยายามจะควบคุมให้รางวัลหาหน้าที่เป็นสารสูง เพื่อทำให้ผู้เรียน

เกิดการรับรู้ว่าเป็นเช่นนั้นจะได้อะไรไม่เกิดปรากฏการณ์กระทำเพื่อมุ่งรางวัล โดยศึกษาเทคนิคการให้รางวัล การเลือกรางวัล ลักษณะของกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนทำในครั้งแรก และองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรม ซึ่งอาศัยงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาแล้ว และจากแนวคิดเรื่องการแข่งขันยอมรับสนองทำให้เห็นแนวทางที่จะลดการยอมรับสนองที่จะไปรวมความสนใจในกิจกรรม โดยใช้เทคนิคการเสริมแรงหลายครั้ง ส่วนแนวความคิดตามรูปแบบกลองค่านั้น เป็นแนวความคิดที่ค่อนข้างจะเป็นพื้นฐานเกินไป เพราะเชื่อมั่นว่ารางวัลสามารถบั่นพฤติกรรมของบุคคลได้ โดยไม่คำนึงถึงลักษณะภายในของตัวบุคคล แต่แนวความคิดนี้ก็ได้นำหลักการหลายอย่างเกี่ยวกับเทคนิคการเสริมแรงให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งนำมาเป็นพื้นฐานของการสร้างรูปแบบการทดลองในการวิจัยครั้งนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรงและแรงจูงใจต่อเนื่อง

ในการเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในตอนแรกผู้วิจัยจะกล่าวถึงงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรงกับแรงจูงใจต่อเนื่อง และในช่วงหลังจะกล่าวถึงงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อแรงจูงใจต่อเนื่อง

มีงานวิจัยมากมายที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรงกับแรงจูงใจต่อเนื่อง ซึ่งศึกษาในรูปแบบของการหวนกลับมาทำกิจกรรม ผลปรากฏออกมาทำให้เกิดข้อขัดแย้งกันอยู่ 2 ประเด็นใหญ่ ๆ คือ (1) การเสริมแรงทำให้แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมลดลง (อุทม จารัสพันธุ์. 2525 : 32 - 35 ; อ้างอิงมาจาก Deci. 1971 : 105 - 115 ; Deci. 1972 : 113 - 120 ; Green and Lepper. 1974 : 1141 - 1145 ; Smith and Pittman. 1978 ; Harackiewicz. 1979 : 1352 - 1363) เช่น เคโซ (อุทม จารัสพันธุ์. 2525 : 32 ; อ้างอิงมาจาก Deci. 1971 : 105 - 115) ได้ทดลองกับนักศึกษาให้แก้ปัญหากลที่ได้รับความสนใจสูง ปรากฏว่านักศึกษาที่ทราบล่วงหน้าว่าจะได้รับเงินเป็นตัวเสริมแรง ใช้เวลาวางกลับมาแก้ปัญหานั้นน้อยกว่าที่ไม่ทราบล่วงหน้าจะมีการเสริมแรง และเมื่อทำการทดลองซ้ำอีก ก็พบว่า การเสริมแรงด้วยเงินโดยจะบอกให้ทราบล่วงหน้าหรือไม่ก็ตาม มีผลทำให้พฤติกรรมดังกล่าวลดลง จากการศึกษาสังเกตลักษณะของกิจกรรมในประเด็นที่ 1 นั้นผู้วิจัยแต่ละท่านเลือกนำมาทดลอง พบว่า

เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจทั้งนั้น และข้อสังเกตนี้ทำให้นักวิจัยอีกหลายท่าน ถือเอาความน่าสนใจ เป็นตัวแปรหนึ่งในการศึกษาแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีก เมื่อได้รับการเสริมแรงด้วย ทำให้เกิดข้อสรุปอีกประเด็นหนึ่งคือ (2) การเสริมแรงไม่ได้ทำให้แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมลดลงเสมอไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่น ๆ อีก ใดแก่ ลักษณะความน่าสนใจของกิจกรรม ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่ได้ผลสอดคล้องกันว่า กิจกรรมที่ผู้รับการทดลองให้ความสนใจสูงอยู่ก่อนแล้ว เมื่อให้การเสริมแรงหลังจากเขาทำกิจกรรมนั้น จะมีผลทำให้แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นในเวลาว่างลดลง แต่ถ้าวเป็นกิจกรรมที่ผู้รับการทดลองให้ความสนใจต่ำอยู่ก่อน จะมีผลตรงข้ามคือ แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นในเวลาว่างเพิ่มขึ้น (อุทุม จารัสพันธุ์. 2525 : 38, 40 - 42 ; อ้างอิงมาจาก Calder and Staw. 1975 : 599 - 605 ; Kruglanski and others. 1975 : 699 - 705 ; Green, Sternberg and Lepper. 1976 : 1219 - 1234 ; Folger, Rosenfield and Hays. 1978 : 557 - 564) เช่น กรีน สเตอร์นเบิร์ก และ เลพเพอร์ (อุทุม จารัสพันธุ์. 2525 : 38 ; อ้างอิงมาจาก Green, Sternberg and Lepper. 1976 : 1219 - 1234) ได้ทดลองให้นักเรียน ประถมเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ เมื่อเล่นครบตามเวลาที่กำหนดจะได้คะแนน ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนคณิตศาสตร์ มีการเสริมแรงหลายครั้ง ผลปรากฏว่า ถ้าเกมที่ได้เล่นได้รับความสนใจสูงอยู่ก่อนแล้ว การเสริมแรงจะทำให้การเล่นอีกเมื่อมีเวลาว่างของนักเรียนลดลง แต่ถ้าวเป็นเกมที่ไม่ได้รับความสนใจต่ำอยู่ก่อนแล้ว การเสริมแรงจะทำให้พฤติกรรมดังกล่าวเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ความยากง่ายของกิจกรรมก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีผลต่อแรงจูงใจต่อเนื่อง ซึ่งผู้วิจัยจะได้กล่าวโดยละเอียดต่อไปในตอนตัวแปรที่มีผลเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจต่อเนื่อง

กิจกรรมบางอย่างมีความผูกพันกับการเสริมแรงอยู่แล้วตามธรรมชาติ เช่น เกมการพนันต่าง ๆ เมื่อเล่นชนะแล้วได้เงินเป็นการเสริมแรงนั้นถือว่าเป็นธรรมชาติ แต่กิจกรรมบางอย่างมิได้ผูกพันกับการเสริมแรงในลักษณะดังกล่าว และถือว่าการเสริมแรงเกิดขึ้นหลังการกระทำ จากการศึกษาของ ครูเกลนสไก และคนอื่น ๆ (อุทุม จารัสพันธุ์. 2525 : 42 ; อ้างอิงมาจาก Kruglanski and others. 1975 : 744 - 750) ถึงผลของการเสริมแรงที่มีต่อการหวนกลับมาทำกิจกรรมสองลักษณะดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

พบว่า กิจกรรมแม้จะได้รับความสนใจสูงอยู่ก่อนแล้วก็ตาม หากเป็นกิจกรรมที่มีความผูกพันกับการเสริมแรงตามธรรมชาติอยู่แล้ว การเสริมแรงจะไม่ทำให้การหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นอีก เมื่อมีเวลาว่างลดลง แต่จะเพิ่มขึ้น

การบอกให้ผู้รับการทดลองทราบล่วงหน้าว่าจะได้รับการเสริมแรงนั้น ก็อาจมีผลทำให้แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมลดลงได้ เช่น การทดลองของ เลพเพอร์ กรีน และนิสเบตต์ (อุทม จารัสพันธุ์. 2525 : 33 ; อ้างอิงมาจาก Lepper, Green and Nisbett. 1973 : 129 - 137) โดยทดลองให้นักเรียนอนุบาลเขียนภาพสี พบว่าการเสริมแรงโดยให้ทราบล่วงหน้าเท่านั้นที่ให้นักเรียนหวนกลับมาทำกิจกรรมเขียนภาพสีเมื่อมีเวลาว่างลดลง ส่วนการเสริมแรงโดยไม่ทราบล่วงหน้ามาก่อนไม่ทำให้การหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นลดลง

มีการวิจัยอยู่ช่วงหนึ่งที่ถกเถียงกันเรื่องเกณฑ์ที่ใช้ในการเสริมแรง 2 แบบคือ (1) การใช้ผลการกระทำเป็นเกณฑ์ในการเสริมแรง (Task Performance) เช่น ใช้คะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมเป็นเกณฑ์ โดยนักเรียนที่ได้อะเนกต่างกันก็จะให้การเสริมแรงในปริมาณที่แตกต่างกันด้วย (2) การใช้การเข้าร่วมกิจกรรมเป็นเกณฑ์ (Task Participation) เช่น ใช้จำนวนครั้งของการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นเกณฑ์ โดยนักเรียนที่เข้าร่วมทำกิจกรรมจำนวนมากกว่าจะให้การเสริมแรงในปริมาณมากกว่านักเรียนที่มีจำนวนครั้งของการเข้าร่วมกิจกรรมน้อย จากข้อถกเถียงนี้ บ้างก็คิดว่าการใช้การเข้าร่วมกิจกรรมเป็นเกณฑ์ในการเสริมแรง จะทำให้การหวนกลับมาทำกิจกรรมสูงกว่าการใช้ผลการกระทำเป็นเกณฑ์ และเมื่อทำการศึกษาแล้วพบว่าเกณฑ์ทั้งสองต่างก็ทำให้การหวนกลับมาทำกิจกรรมลดลง และยังมีนักวิจัยบางท่านพบต่อไปอีกว่าการใช้ผลการกระทำเป็นเกณฑ์ในการเสริมแรง ทำให้การหวนกลับมาทำกิจกรรมลดลงมากกว่าการใช้การเข้าร่วมกิจกรรมเป็นเกณฑ์อีกด้วย (อุทม จารัสพันธุ์. 2525 : 34 ; อ้างอิงมาจาก Lepper and Green. 1974 : 1141 - 1145 ; Smith and Pittman. 1978 : 565 - 572 ; Harackiewicz. 1979 : 1352 - 1353) แต่ คาร์นอยล์ และรอสส์ (อุทม จารัสพันธุ์. 2525 : 34 ; อ้างอิงมาจาก Karnoil and Ross. 1977 : 482 - 487) ได้ทดลองกับนักเรียนอายุ 6 ถึง 9 ปีให้เล่นเกมเลือกภาพสไลด์ และมีขนมเป็นตัวเสริมแรง กลับยืนยันว่า การเสริมแรงโดยการใช้การเข้าร่วมกิจกรรมเป็นเกณฑ์

เท่านั้นที่ทำให้การหวนกลับมาเล่นเกมอื่นอีกเมื่อมีเวลาว่างลดลง ต่อมา โรเซนฟิลด์ โพลเยอร์ และแอดเคิลแมน (อุคม จารัสพันธุ์. 2525 : 35 ; อ้างอิงมาจาก Rosenfield, Folger and Adelman. 1980 : 368 - 376) ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาให้แก้ปัญหากลและใช้เงินเป็นตัวเสริมแรง พบว่า เกณฑ์การเสริมแรงทั้งสองนี้ไม่ใช่ตัวแปรสำคัญที่จะกำหนดพฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีกเมื่อมีเวลาว่าง แท้จริงแล้วค่านการให้สารของการเสริมแรงต่างหากที่เป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดพฤติกรรมดังกล่าว เพราะตัวเสริมแรงที่หาหน้ที่ค่านให้สารสูง บุคคลจะรับรู้ว่าคุณมีความสามารถและเป็นผู้กำหนดการกระทำของตน ซึ่งทำให้มีการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีก

นักวิจัยหลายท่านให้ความสนใจในตัวแปรเกี่ยวกับประเภทของตัวเสริมแรง ว่ามีผลต่อพฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีกเมื่อมีเวลาว่างหรือไม่ และเมื่อใดทำการทดลองแล้วปรากฏว่า ประเภทต่าง ๆ ของตัวเสริมแรงมีผลต่อการเพิ่มหรือลดพฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีก (อุคม จารัสพันธุ์. 2525 : 35 - 36 ; อ้างอิงมาจาก Aderson, Manoogain and Rezenick. 1976 : 915 - 922 ; Dollinger and Thelen. 1978 : 1259 - 1260 ; Harackiewicz. 1979 : 1352 - 1363 ; Rosenfield, Folger and Adelman. 1980 : 368 - 376) นอกจากองค์ประกอบทั้งที่ได้อธิบายมาแล้ว ยังมีองค์ประกอบอีกอย่างที่น่าสนใจในอีกทศวรรษปี ค.ศ. 1980 ให้ความสนใจคือ การเสริมแรงครั้งเดียวกับการเสริมแรงหลายครั้ง โดยสรุปพบว่า การเสริมแรงหลายครั้งโดยไม่มีเงื่อนไขอื่นใดมาทำให้เกิดการมีบังคับให้ต้องทำกิจกรรม จะมีผลทางบวกต่อพฤติกรรมการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีกเมื่อมีเวลาว่าง (อุคม จารัสพันธุ์. 2525 : 37 - 40 ; อ้างอิงมาจาก Feingold and Mahoney. 1975 ; Reiss and Sushinsky. 1975 : 1161 - 1125)

สำหรับงานวิจัยในประเทศไทยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรงกับแรงจูงใจต่อเนื่อง เท่าที่พบมีเพียงหนึ่งเรื่องเท่านั้นคือ งานวิจัยของ อุคม จารัสพันธุ์ (2525) ซึ่งได้ศึกษาผลของการเสริมแรงในการพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง ให้กับนักเรียนมัธยมศึกษา ระดับประถมศึกษา โดยกำหนดเงื่อนไขการเสริมแรง*2 แบบคือ (1) ครูให้การเสริมแรงแล้วรายงานผลให้ผู้ปกครองทราบ (2) ครูให้การเสริมแรงฝ่ายเดียว วัดแรงจูงใจต่อเนื่อง

ด้วยการสำรวจการเลือกทำกิจกรรมเมื่อมีเวลาว่าง ผลปรากฏว่า แรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้อภิปรายผลอาจเนื่องมาจากเงื่อนไขการเสริมแรงไม่มีความแตกต่างกันมากพอ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงเพิ่มความเข้มข้นของการเสริมแรงตามเงื่อนไขที่ 1 โดยใช้เงื่อนไขการใช้น้ำเป็นฐานในการเสริมแรงครบทุกขั้นตอน ดังที่ได้อธิบายมาแล้ว

หลังจากปี ค.ศ. 1980 จนถึงปัจจุบัน ยังมีนักวิจัยหลายท่านที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรม ซึ่งส่วนใหญ่จะศึกษาถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อแรงจูงใจต่อเนื่องนอกเหนือไปจากการให้การเสริมแรง ดังนั้นในช่วงนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจต่อเนื่องกับตัวแปรอื่น ๆ เป็นต้นว่า เงื่อนไขการประเมินผล ความยากง่ายของงาน ผลงานที่ทำได้ การรับรู้ถึงความสามารถในการทำงานของตนเอง เพศของผู้รับการทดลอง ความสนใจในงาน สภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียนและขวัญในชั้นเรียน การมองเห็นประโยชน์และคุณค่าของงาน การควบคุมของครู ความแตกต่างระหว่างโรงเรียน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มักเข้ามาเกี่ยวข้องกับการทำงานหรือกิจกรรมเสมอ ดังนั้นจึงควรนำเอาผลการวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรเหล่านี้มาพิจารณาด้วย

แพสคาเรลลา และคนอื่น ๆ (Pascarella and others. 1981 : 439 - 452) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียนกับแรงจูงใจต่อเนื่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวัยรุ่นตอนต้น (อายุ 13 ปี) และวัยรุ่นตอนปลาย (อายุ 17 ปี) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 5,294 คน เป็นนักเรียนวัยรุ่นตอนต้น 2,350 คน และนักเรียนวัยรุ่นตอนปลาย 2,944 คน และศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียน 4 ตัวแปรคือ (1) ขวัญในชั้นเรียน (2) การให้กำลังใจของครู (3) การมองเห็นประโยชน์และคุณค่าของเนื้อหาวิชาที่เรียน และ (4) การควบคุมของครู ผลปรากฏว่า ขวัญในชั้นเรียน การมองเห็นประโยชน์และคุณค่าของเนื้อหาวิชาที่เรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับแรงจูงใจต่อเนื่อง ส่วนการควบคุมของครูมีความสัมพันธ์ทางลบกับแรงจูงใจต่อเนื่อง ทั้งกลุ่มนักเรียนวัยรุ่นตอนต้นและตอนปลาย สำหรับการให้กำลังใจของครูนั้น พบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวกกับแรงจูงใจต่อเนื่องเฉพาะกลุ่มนักเรียนวัยรุ่นตอนต้น

ฮิวส์ ซัลลิแวน และมอสเลย์ (Hughes, Sullivan and Mosley. 1985 : 210 -214) ได้ศึกษาถึงผลของการประเมินผล 2 แบบ และความยากง่ายของงานที่มีต่อแรงจูงใจต่อเนื่อง ซึ่งวัดได้จากการหวนกลับมาทำงานหรือกิจกรรมที่เคยทำแล้วในตอนแรกอีก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 250 คน จาก 2 โรงเรียน โดยที่โรงเรียนแรกเป็นโรงเรียนที่มีมาตรฐานทางการศึกษาอยู่ในระดับสูง และผู้ปกครองมีความเอาใจใส่เกี่ยวกับการเรียนของบุตรหลานสูงด้วย ส่วนโรงเรียนที่สองมาตรฐานทางการศึกษาคือต่ำกว่าโรงเรียนแรก และผู้ปกครองมีความเอาใจใส่เกี่ยวกับการเรียนของบุตรหลานอยู่ในระดับปานกลาง โดยเงื่อนไขของการประเมินผลแบ่งเป็น 2 ระดับคือ การประเมินผลโดยครู (Teacher Evaluation) ซึ่งเป็นการประเมินผลภายนอก กับการประเมินผลด้วยตนเอง (Self Evaluation) จัดเป็นการประเมินผลภายใน และความยากง่ายของงานแบ่งเป็น 2 ระดับคือ งานยากกับงานง่าย ดังนั้นกลุ่มทดลองจึงประกอบด้วย 4 กลุ่มคือ (1) กลุ่มประเมินผลด้วยตนเองในกิจกรรมยาก (2) กลุ่มประเมินผลโดยครูในกิจกรรมยาก (3) กลุ่มประเมินผลด้วยตนเองในกิจกรรมง่าย และ (4) กลุ่มประเมินผลโดยครูในกิจกรรมง่าย กิจกรรมที่ใช้ในการทดลองคือ กิจกรรมการค้นหาคำและกิจกรรมการสร้างคำ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะเลือกทำกิจกรรมเพียง 1 กิจกรรมเท่านั้น การจัดการทดลองกระทำพร้อมกันทั้ง 4 กลุ่มแยกกลุ่มละห้องทดลอง โดยผู้ทดลองบอกกลุ่มที่ให้ครูประเมินผลงานว่า ผลงานของพวกเขาครูจะเป็นผู้ประเมิน ดังนั้นต้องเขียนชื่อตัวเองและวันที่ให้ครู เช่น ชื่อ กำนัน และให้ทั้งใจหาคำที่ดีที่สุด ส่วนกลุ่มที่ประเมินผลงานด้วยตนเองนั้น ครูเพียงแค่มอบใจหาคำที่ดีที่สุด ไม่ต้องเขียนชื่อตัวเองในผลงาน และยั่วว่าถ้าพวกเขาเหล่านั้นที่รู้คะแนนผลงานของตัวเอง ในการวัดแรงจูงใจต่อเนื่องนั้นวัดได้จากการที่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเลือกหวนกลับมาทำกิจกรรมเดิมที่ทำไปแล้วในครั้งแรก มีการวัด 2 ครั้งคือ หลังจากเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมทันทีกับหลังจากทำกิจกรรมไปแล้ว 2 สัปดาห์ การทดลองปรากฏผลดังนี้ การวัดทันทีหลังจากทำกิจกรรมเสร็จสิ้น พบว่าแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมง่ายสูงกว่ากิจกรรมยาก โรงเรียนแรกสูงกว่าโรงเรียนที่สอง ส่วนภายใต้การประเมินผลทั้ง 2 ระดับนั้นไม่แตกต่างกัน และเมื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์กันระหว่างความยากง่ายของกิจกรรมกับเงื่อนไขการประเมินผลเพื่อดูแรงจูงใจต่อเนื่องนั้น พบว่า นักเรียนกลุ่มประเมินผลโดยครูในกิจกรรมยาก มีแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับ

มาทำกิจกรรมต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ ทั้งหมด เมื่อศึกษาแยกตามลักษณะของแต่ละโรงเรียน พบว่า นักเรียนโรงเรียนแรกมีแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมด้วยความถี่สูงภายใต้เงื่อนไข 2 แบบคือ ประเมินผลโดยครูในกิจกรรมง่าย (78%) กับประเมินผลด้วยตนเองในกิจกรรมยาก (71%) ส่วนภายใต้เงื่อนไขประเมินผลด้วยตนเองในกิจกรรมง่าย (57%) กับประเมินผลโดยครูในกิจกรรมยาก (34%) มีความถี่ไม่สูงนัก สำหรับนักเรียนโรงเรียนที่สอง มีแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมสูงมากภายใต้เงื่อนไขการทำกิจกรรมง่ายตามเงื่อนไขการประเมินผลทั้ง 2 ระดับ แต่เมื่อวัดหลังจากทำกิจกรรมเสร็จสิ้นไปแล้ว 2 สัปดาห์พบว่า แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

ฮิวจ์ส ชัลลิวน และเบียร์ด (Hughes, Sullivan and Beaird. 1986 : 660 -667) ได้ศึกษาหาองค์เดียวกันกับที่ ฮิวจ์ส ชัลลิวน และมอสเลย์ ได้ศึกษาไปแล้ว และเพิ่มตัวแปรอีกหนึ่งตัวคือเพศของกลุ่มตัวอย่าง แต่ควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะของโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 200 คน จาก 3 โรงเรียน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชาวนิโกร ฐานะทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับปานกลางและกล่าวว่า กิจกรรมเหมือนเกม มีการวัดแรงจูงใจต่อเนื่อง 2 ครั้งคือ วัดทันทีหลังทำกิจกรรมเสร็จสิ้นกับวัดหลังจากทำกิจกรรมเสร็จสิ้นไปแล้ว 1 สัปดาห์ การทดลองปรากฏผลดังนี้ การวัดทันทีหลังจากทำกิจกรรมเสร็จสิ้นพบว่า แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มประเมินผลโดยครูสูงกว่ากลุ่มประเมินผลด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยอธิบายว่า การที่นักเรียนกลุ่มประเมินผลโดยครูหวนกลับมาทำกิจกรรมที่คล้ายกับกิจกรรมในตอนแรก สูงกว่ากลุ่มประเมินผลด้วยตนเองนั้น อาจเป็นเพราะลักษณะบุคลิกภาพของนักเรียนทดลองจนสภาพแวดล้อม ซึ่งช่วยทำให้เกิดเป้าหมายของการทำกิจกรรมเป็นในเชิงการแข่งขันโดยมีครูเป็นผู้ปลูกฝัง ดังนั้นจะทำให้นักเรียนเกิดการปรับตัวกิจกรรมของตนเองให้เข้ากับการปฏิบัติของครู และส่งผลให้มีการปรับตัวในเรื่องแรงจูงใจต่อเนื่องด้วย ผลการทดลองยังพบอีกว่า นักเรียนชายมีแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมสูงกว่านักเรียนหญิง ส่วนการวัดภายหลังจากทำกิจกรรมไปแล้ว 1 สัปดาห์ พบว่า แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นยังศึกษาถึงระดับผลสัมฤทธิ์จากการทำกิจกรรม โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูง กลาง และต่ำ ปรากฏผลว่า

นักเรียนหญิงมีแรงจูงใจต่อเนื่องในการทวนกลับมาทำกิจกรรมภายใต้เงื่อนไขกิจกรรมยากสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อระดับผลสัมฤทธิ์ในการทำกิจกรรมสูงขึ้น ผลนี้สอดคล้องกันจากการวัดทั้ง 2 ครั้ง สำหรับนักเรียนชายนั้นเห็นผลไม่ชัด และแรงจูงใจต่อเนื่องในการทวนกลับมาทำกิจกรรมภายใต้เงื่อนไขกิจกรรมง่ายนั้นเห็นผลไม่ชัดเจนเช่นกัน

สกอรี และซัลลิแวน (Story and Sullivan. 1986 : 86 - 91) ได้ศึกษาผลของการให้ข้อวิจารณ์โดยครู ชนิดของงาน ผลการทำงาน การรับรู้เกี่ยวกับความสามารถในการทำงานของตนเอง และเพศของนักเรียนที่มีต่อแรงจูงใจต่อเนื่องในการทวนกลับมาทำกิจกรรมภายใต้เงื่อนไขการให้ข้อวิจารณ์โดยครูนั้น คะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมในครั้งแรกจะเขียนไว้มุมบนของผลงาน ในกรณีที่นักเรียนได้คะแนนในการทำกิจกรรมสูงจะเขียนข้อวิจารณ์ทางบวกด้วย เช่น เยี่ยมที่สุด ผลงานเยี่ยม หรือดีมาก ส่วนกรณีที่นักเรียนได้คะแนนต่ำจะเขียนในเชิงให้กำลังใจ เช่น ขอให้พยายามต่อไป คราวต่อไปให้พยายามมากกว่านี้ หรือพยายามปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น ส่วนภายใต้เงื่อนไขการไม่ให้ข้อวิจารณ์โดยครูนั้นจะเขียนเฉพาะคะแนนที่นักเรียนทำได้ การวัดแรงจูงใจต่อเนื่องวัดจากความถี่ของจำนวนนักเรียนที่ทวนกลับมาทำกิจกรรมครั้งที่ 2 โดยมีลักษณะคล้ายคลึงกับกิจกรรมในครั้งแรก นอกจากนั้นผู้วิจัยยังได้วัดทัศนคติของนักเรียนเกี่ยวกับความสนใจในกิจกรรม และการรับรู้ถึงความสามารถของตนเองในการทำกิจกรรมครั้งแรก เพื่อวัดว่ามีความสัมพันธ์กับการทวนกลับมาทำกิจกรรมอย่างไร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 และ 6 จำนวน 424 คน เป็นชาย 192 คน หญิง 232 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ (1) กลุ่มที่ทำกิจกรรมยาก (กิจกรรมค้นหาคำ) และมีการให้ข้อวิจารณ์โดยครู (2) กลุ่มที่ทำกิจกรรมง่าย (กิจกรรมสร้างคำ) และมีการให้ข้อวิจารณ์โดยครู (3) กลุ่มที่ทำกิจกรรมยากแต่ไม่มีการให้ข้อวิจารณ์ (4) กลุ่มที่ทำกิจกรรมง่ายแต่ไม่มีการให้ข้อวิจารณ์ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีการวิเคราะห์ข้อมูลแยกตามเพศอีกด้วย จากการทดลองปรากฏผลดังนี้ สำหรับผลหลักพบว่า กลุ่มที่มีคะแนนผลงานสูงมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มที่มีคะแนนผลงานต่ำ กลุ่มที่เลือกทำกิจกรรมง่ายมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มที่เลือกทำกิจกรรมยาก แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ให้ข้อวิจารณ์กับกลุ่มที่ไม่ให้ข้อวิจารณ์โดยครู และไม่แตกต่างกันระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเงื่อนไขการให้ข้อวิจารณ์กับชนิดของงาน โดยแยกตามเพศของนักเรียน พบว่า มีผลต่อการทำให้แรงจูงใจต่อเนื่องในการทวนกลับมาทำ

กิจกรรมแตกต่างกัน โดยที่ กลุ่มให้ข้อวิจารณ์โดยครูในกิจกรรมยาก กลุ่มไม่ให้ข้อวิจารณ์โดยครู ในกิจกรรมยาก และกลุ่มไม่ให้ข้อวิจารณ์โดยครูในกิจกรรมง่าย นักเรียนชายมีแรงจูงใจต่อเนื่อง สูงกว่านักเรียนหญิง ส่วนกลุ่มให้ข้อวิจารณ์โดยครูในกิจกรรมง่าย นักเรียนหญิงมีแรงจูงใจต่อเนื่อง สูงกว่านักเรียนชาย ถ้าพิจารณาในแต่ละเพศกรณีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการให้ข้อวิจารณ์โดยครูกับ งาน พบว่า สำหรับนักเรียนหญิง กลุ่มให้ข้อวิจารณ์โดยครูในกิจกรรมง่าย มีอัตราการหวนกลับมาทำกิจกรรมสูงกว่ากลุ่มให้ข้อวิจารณ์โดยครูในกิจกรรมยาก (83% กับ 43%) สำหรับนักเรียน ชายนั้นอัตราการหวนกลับมาทำกิจกรรมเกือบเท่ากันทั้งสองกลุ่ม (65% กับ 62%) และจาก การศึกษาถึงผลของการรับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการทำกิจกรรมตอนที่มีการให้ข้อ วิจารณ์หวนกลับมาทำกิจกรรม พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยที่ อัตราการหวนกลับมาทำ กิจกรรมจะสูงตามการรับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนเองจากดีไปเลวดังนี้คือ กลุ่มที่รับรู้เกี่ยวกับ ความสามารถของตนเองว่าดีมาก ดี แยะ แยะมาก มีอัตราการหวนกลับมาทำกิจกรรมเป็น 78%, 63%, 46% และ 47% ตามลำดับ ส่วนการศึกษาผลของทัศนคติด้านการให้ความสนใจต่อกิจกรรม ตอนแรก พบว่า มีผลต่อการทำให้อัตราการหวนกลับมาทำกิจกรรมแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ค่อนข้าง น่าสนใจมาก น่าสนใจ น่าเบื่อ และน่าเบื่อมาก มีอัตราการหวนกลับมาทำกิจกรรมเป็น 73%, 62%, 47% และ 60% ตามลำดับ

จากผลการทดลองข้างต้น สตอร์ และซัลลิแวน (Story and Sullivan. 1986 : 90 - 91) ได้สรุปและอภิปรายผลเกี่ยวกับแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำ กิจกรรมดังนี้คือ กลุ่มที่ได้คะแนนในการทำกิจกรรมสูงมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มต่ำ ซึ่งยิ่งได้ คะแนนสูงเท่าใดก็ยังมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงขึ้นด้วย กลุ่มที่รับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนเอง สูง มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มที่รับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนเองต่ำ และนักเรียนมี แรงจูงใจต่อเนื่องในกิจกรรมง่ายสูงกว่าในกิจกรรมยาก นั้นแสดงว่านักเรียนจะหวนกลับมาทำ กิจกรรมอีกถ้าเขามีความรู้สึกว่าเขามีความสามารถในการทำกิจกรรมนั้น และอาจกล่าวได้ว่า สำหรับกิจกรรมง่ายแล้วให้ครูวิจารณ์นั้น นักเรียนหญิงมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่า ซึ่งสอดคล้อง กับการศึกษาของ มอสเลย์ และซัลลิแวน (Story and Sullivan. 1986 : 90 ; citing Mosley and Sullivan. 1983) ที่พบว่า นักเรียนหญิงที่ได้คะแนนในการทำ กิจกรรมสูง (แสดงว่ากิจกรรมง่าย) และได้รับข้อวิจารณ์ด้วย มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่า

นักเรียนหญิงที่ได้คะแนนต่ำและได้รับข้อวิจารณ์ และ ฮาร์เทอร์ (Story and Sullivan. 1986 : 90 ; citing Harter. 1978) ก็พบเหมือนกันว่า ตัวแปรที่มีผลต่อแรงจูงใจต่อเนื่องของนักเรียนหญิงคือ ความรู้สึกว่าคุณเองมีความสามารถที่จะทำกิจกรรมนั้นได้ ส่วนนักเรียนชายตัวแปรที่สำคัญคือ ความท้าทายของกิจกรรมและความเชี่ยวชาญหรือความชำนาญของตนเอง ซึ่งฮาร์เทอร์ได้ตั้งเป็นทฤษฎีไว้ว่า "นักเรียนชายมีแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมเนื่องมาจากแรงจูงใจภายในจริง ๆ ส่วนนักเรียนหญิงจะต้องมีสิ่งจูงใจภายนอกเป็นตัวกระตุ้นเสียก่อน"

จากข้อค้นพบนี้ สทอรี่ และซัลลิแวน ได้เสนอการนำผลไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียนดังนี้ คือ ทำกิจกรรมยาก ๆ ให้เป็นกิจกรรมง่าย ๆ และลักษณะกิจกรรมต้องให้เป็นที่น่าสนใจ ซึ่งงานวิจัยต่อไปควรเน้นที่การพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องเกี่ยวกับการเรียนการสอนในห้องเรียน

เซย์มัวร์ และคนอื่น ๆ (Seymour and others. 1987 : 19 - 23) ได้ศึกษาผลของการใช้สื่อทางการศึกษา 2 ชนิดคือ การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์กับการใช้กระดาษเขียนตอบธรรมดา (Paper Pencil) ความยากง่ายของงาน การประเมินผลงาน และเพศของนักเรียนที่มีต่อแรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 และ 6 จำนวน 139 คน ซึ่งเป็นคนชนชั้นกลาง โดยที่กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้ถูกทำให้คุ้นเคยกับไมโครคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการที่โรงเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดขึ้น กลุ่มทดลองแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ (1) กลุ่มฝึกทักษะโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมยาก (2) กลุ่มฝึกทักษะโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมง่าย (3) กลุ่มฝึกทักษะโดยใช้กระดาษเขียนตอบในกิจกรรมยาก และ (4) กลุ่มฝึกทักษะโดยใช้กระดาษเขียนตอบในกิจกรรมง่าย การวัดแรงจูงใจต่อเนื่องวัดจากการเลือกที่จะทำกิจกรรมฝึกทักษะโดยใช้สื่อเดิมในอนาคต นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังวัดทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลงานที่ทำได้ ความสนใจของนักเรียน ความยากง่ายของงาน และความปรารถนาที่จะเรียนรู้เนื้อหาวิชานั้นต่อไป การทดลองปรากฏผลดังนี้ นักเรียน 67 ใน 69 คน หรือประมาณ 97% ของกลุ่มฝึกทักษะโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เลือกที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรมฝึกทักษะโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ในขณะที่กลุ่มฝึกทักษะโดยใช้กระดาษเขียนตอบธรรมดาเลือกเพียง 1 ใน 70 คน หรือ 1% เท่านั้น ที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรมฝึกทักษะโดยใช้กระดาษเขียนตอบ นอกนั้นเลือกที่จะใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับกลุ่มฝึกทักษะ

โดยใช่ไมโครคอมพิวเตอร์นั้น นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีการเลือกที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรม ไม่แตกต่างกันทั้งกิจกรรมยากและกิจกรรมง่าย ส่วนกลุ่มฝึกทักษะโดยใช่กระดาษเขียนตอบธรรมดา นักเรียนชายไม่มีการเลือกที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรมเลยทั้งกิจกรรมยากและกิจกรรมง่าย แต่ นักเรียนหญิงเลือกที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรมยาก 5% ส่วนกิจกรรมง่ายไม่เลือก สำหรับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามวัดทัศนคติทั้ง 5 ด้าน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มฝึกทักษะโดยใช่ไมโครคอมพิวเตอร์มีทัศนคติทั้ง 5 ด้านในทางบวกสูงกว่าที่ฝึกทักษะโดยใช่กระดาษเขียนตอบธรรมดา

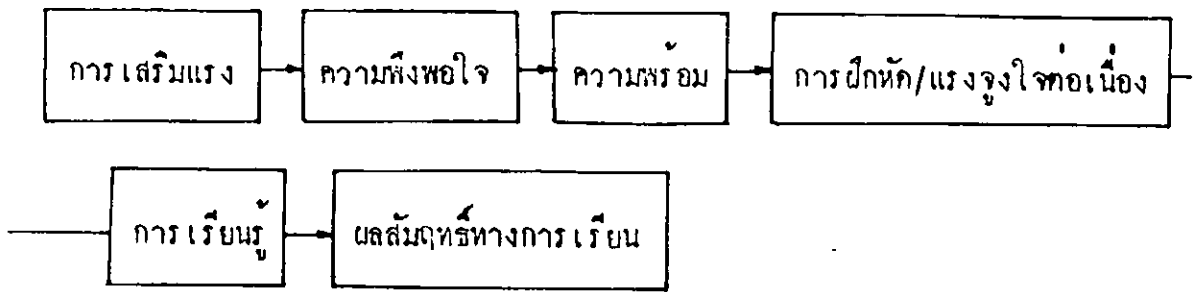
จากงานวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมา จะเห็นว่า ผู้วิจัยมุ่งตรวจสอบทั่วแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อแรงจูงใจต่อเนื่องในกิจกรรมทั่ว ๆ ไป ซึ่งยังไม่มีการพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องในกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนที่จัดในลักษณะเป็นบทเรียนโดยตรง และกิจกรรมก็ยังไม่ได้จัดในลักษณะต่อเนื่องกัน ดังนั้นงานวิจัยในครั้งต่อไปจึงน่าจะมุ่งเน้นในค่านนี้ เพื่อจะได้นำผลไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสภาพห้องเรียนได้ควย

ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื่องจากไม่มีเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเด่นชัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องใช้การวิเคราะห์ ทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อโยงให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 3 ที่น่าจะเป็นไปได้

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ เชื่อว่า การเสริมแรงหลังจากที่ผู้เรียนแสดง พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ถูกต้อง จะทำให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ ซ้ำอีก ซึ่งการแสดงพฤติกรรม เกินซ้ำอีก ก็เหมือนกับการหวนกลับมาทำกิจกรรมที่เคยทำแล้วในตอนแรก นั้นหมายถึงผู้เรียนเกิด แรงจูงใจต่อเนื่อง

จากกฎการเรียนรู้ 3 กฎของธอร์นไดค์ คือ (1) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) (2) กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) และ (3) กฎแห่งผล ที่พอใจ (Law of Effect) สามารถนำมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดังแสดงในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากภาพประกอบ 3 จะเห็นว่าเมื่อมีการเสริมแรง ผู้เรียนหลังจากกระทำกิจกรรมหรือแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม ผู้เรียนจะมีความรู้สึกพึงพอใจ ส่งผลให้เกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ต่อไป นั่นคืออยากฝึกหัดบ่อย ๆ ด้วยความเต็มใจและพอใจ ซึ่งกล่าวได้ว่า ผู้เรียนมีแรงจูงใจต่อเนื่อง โดยแสดงออกมาในลักษณะการหวนกลับมาทำกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่ได้รับ การเสริมแรงซ้ำอีกด้วยความพอใจ จนเกิดเป็นนิสัยถาวรที่เรียกว่าการเรียนรู้ ถ้ากิจกรรมนั้น เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ก็น่าจะส่งผลทางบวกโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ตั้งข้อสันนิษฐานว่า การเสริมแรงน่าจะพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ และเมื่อดูจากภาพประกอบ 3 แรงจูงใจต่อเนื่องน่าจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

การกำหนดภาวะก้อยสัมฤทธิ์

ความก้อยสัมฤทธิ์ (Underachievement) คือภาวะที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถของตนเอง และผู้เรียนที่ตกอยู่ในภาวะเช่นนี้จะถูกเรียกว่า นักเรียนก้อยสัมฤทธิ์ (Underachievers) ซึ่งเป็นลักษณะของความไม่สอดคล้องกันระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับระดับสติปัญญาและความสามารถของนักเรียน กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีสติปัญญาและความสามารถอยู่ในระดับสูง แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คลาคลเคลื่อนไปจากระดับความสามารถที่วัดได้หรือคาดคะเนไว้ไปในทางลบ

ธอร์นไคค์ (ทศพร ประเสริฐสุข. 2525 : 3 ; อ้างอิงมาจาก Thorndike. 1963) ได้นิยามความก้อยสมฤทธิ์ไว้ว่า เป็นความคลาคลเคลื่อนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้นจริงจากค่าทำนายที่ได้จากสมการถดถอยระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้นจริงมีค่าต่ำกว่าความถนัด

ทีกแลนค์ และคนอื่น ๆ (ทศพร ประเสริฐสุข. 2525 : 3 ; อ้างอิงมาจาก Tieglund and others. 1966) ใช้วิธีทำนายคะแนนสะสมเฉลี่ย (Grade-Point Average) จากแบบทดสอบเชาว์ปัญญาสำหรับเด็กที่เป็นมาตราทางวาจา (Verbal Scale) ของเวคส์เลอร์ (Wechsler) โดยกำหนดว่า ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยที่ได้จากการทำนายสูงกว่าคะแนนที่นักเรียนทำได้จริงมากกว่า .8 ของความคลาคลเคลื่อนมาตรฐานของการทำนายแล้ว ก็จัดเป็นภาวะก้อยสมฤทธิ์หรือเป็นผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ ส่วนเปอร์กินส์ (ทศพร ประเสริฐสุข. 2525 : 3 ; อ้างอิงมาจาก Perkins. 1965) ใช้ค่า 1.0 ของความคลาคลเคลื่อนมาตรฐานของการทำนายเป็นเกณฑ์

โทเลอร์ (ทศพร ประเสริฐสุข. 2525 : 3 - 4 ; อ้างอิงมาจาก Toler. 1969) ได้สรุปรายงานการวิจัยหาคุณสมบัติของนักเรียนก้อยสมฤทธิ์ โดยใช้โมเดลความคลาคลเคลื่อน (Discrepancy Model) จากความคลาคลเคลื่อนระหว่างความสามารถของบุคคลที่วัดได้หรือคาดคะเนไว้ (มักจะเป็นแบบทดสอบเชาว์ปัญญาทั่วไป หรือแบบทดสอบความสามารถหรือความถนัดเชิงวิชาการ) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (มักจะเป็นคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือคะแนนรวม เกรด หรือผลการเรียนที่ครุรายงาน) ภาวะก้อยสมฤทธิ์ในกลุ่มนักเรียนซึ่งมีเชาว์ปัญญาทั้งต่ำกว่าและสูงกว่าค่าเฉลี่ยไป ปรากฏว่ามีอยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 26 โดยประมาณเฉลี่ย และสูงกว่านี้อีกในกลุ่มนักเรียนที่มีเชาว์ปัญญาหรือความสามารถในระดับสูงขึ้น

สำหรับวิธีการที่ใช้ประเมินความคลาคลเคลื่อนระหว่างระดับความสามารถกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีนักวิจัย 2 ชุด คือ แฟร์กูฮาร์ และเพย์น กับแอนเนสลีย์ และคนอื่น ๆ (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา และคนอื่น ๆ. 2520 : 3 - 5 ; อ้างอิงมาจาก Farquhar and Payne. 1964 ; Annesley and others. 1970) ได้สำรวจ

และสรุปรายงานว่ามีการ 4 วิธีที่ใช้กันอยู่มากที่สุดคือ

1. ประเมินความคลาดเคลื่อนระหว่างระดับความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการเทียบคะแนนที่ (T-Score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับระดับความสามารถในพิสัยหนึ่งหน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ท้ายวิธีนี้ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตรงกับระดับความสามารถหรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ (Adequate Achievers) คือผู้ที่มีคะแนนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับความสามารถตรงกันในช่วงพิสัยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ (Underachievers) หรือสูงกว่าระดับความสามารถ (Overachievers) คือผู้ที่มีคะแนนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับความสามารถไม่ตรงกันในช่วงพิสัยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงตัวอย่างวิธีการจำแนกกลุ่มผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ปกติ และสูงกว่าระดับความสามารถ

	คะแนนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
	70+	60-69	41-59	31-40	-30
คะแนนที่ ระดับความสามารถ	70+	A	U	U	U
	60-69	O	A	U	U
	41-59	O	O	A	U
	31-40	O	O	O	A
	-30	O	O	O	A

หมายเหตุ	A	แทนผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ
	O	แทนผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าระดับความสามารถ
	U	แทนผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ

2. การหาความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนความสามารถ เทียบกับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ด้วยวิธีนี้ผู้ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางจากคะแนนความสามารถอยู่ในพิสัย ± 1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดจาก แบบทดสอบความสามารถคือ ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ และผู้ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนทางจากคะแนนความสามารถต่ำกว่า -1 หรือเกิน $+1$ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของการวัดคือ ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ หรือสูงกว่าระดับ ความสามารถ ตามลำดับ

3. การหาความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริงกับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนทำนาย เทียบกับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย วิธีนี้เป็นวิธีที่เกิด จากผลงานของธอร์นไคค์ (Thorndike) ซึ่งคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำนายจากสมการ ถอดอยที่มีระดับความสามารถเป็นตัวทำนาย ด้วยวิธีดังกล่าวผู้ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริง ทางจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำนายอยู่ในพิสัย ± 1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ การทำนายคือ ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ และผู้ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริงทาง จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำนายต่ำกว่า -1 หรือเกิน $+1$ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของการทำนายคือ ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ หรือสูงกว่าระดับ ความสามารถ ตามลำดับ

4. การใช้การวินิจฉัยของครู เป็นวิธีที่ใช้ครูประเมินและจัดลำดับผู้เรียนออกเป็น ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ ทำ หรือสูงกว่าระดับความสามารถ

แอนเนสลีย์ และคนอื่น ๆ (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา และคนอื่น ๆ. 2520 : 5 - 6 ; อ้างอิงมาจาก Annesley and others. 1970) ได้ตรวจสอบผลของการใช้ วิธีการ 4 วิธีดังกล่าว เพื่อจำแนกกลุ่มผู้เรียน จำนวน 57 คน เป็นผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปกติ สูง และต่ำกว่าระดับความสามารถ ซึ่งปรากฏผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลการจำแนกกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ สูง และต่ำกว่า ะกับ
ความสามารถตามวิธีการ 4 วิธี

กลุ่ม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
สูง	3	6	3	17
ปกติ	31	15	41	26
ต่ำ	23	36	13	14
รวม	57	57	57	57

จากการพิจารณาตามแนวความคิดและการศึกษาของ แอนเนสเลย์ และคนอื่น ๆ จึงกล่าว
ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการที่ 1 คือ วิธีการ ประเมินจำแนกกลุ่มด้วยการเทียบคะแนนของผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและระดับความสามารถในพิสัยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ค่า
ความคลาดเคลื่อนเป็น ± 1 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งเป็นวิธีที่เป็นกลาง ไม่จำแนกจำนวน
ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ สูง ใดมากหรือน้อยเกินไป อีกทั้งยังง่ายและสะดวก

ในการศึกษาเกี่ยวกับความค้อยสัมฤทธิ์นี้ ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ
สำหรับในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก เป็นต้นว่า ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา และคนอื่น ๆ
(2520) ได้ศึกษาเพื่อจำแนกกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ
พบว่า มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ตกอยู่ในภาวะเช่นนี้ ซึ่ง ทศพร ประเสริฐสุข (2525) ได้ตั้ง
ข้อสันนิษฐานว่า ภาวะดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจากนักเรียนขาดแรงจูงใจไปสัมฤทธิ์ ดังนั้นจึงทำ
การวิจัยโดยใช้โมเดลการสอนแบบกระบวนการกลุ่มเพื่อพัฒนาแรงจูงใจไปสัมฤทธิ์ และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์มีแรงจูงใจ
ไปสัมฤทธิ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ .01
ตามลำดับ ซึ่งผลการวิจัยนี้สนับสนุนว่า ภาวะค้อยสัมฤทธิ์สามารถพัฒนาให้เข้าสู่ภาวะปกติได้

ต่อมา จินตนา ซึ่งจิตวิสุทธิ (2529) ได้ศึกษาวิเคราะห์ที่ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าหรือสูงกว่า ระบายความสามารถ พบว่า มีตัวแปรที่เด่นชัดดังนี้ การอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดาตามการรับรู้ ของเด็ก บรรยายภาศทางวิชาการ ของครอบครัวตามการรับรู้ของเด็ก แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อัทมโนทัศน์ นิสัยในการเรียน ฐานะทางสังคมมิตี และความสนใจโดยทั่วไป

จากการศึกษาของ จินตนา ซึ่งจิตวิสุทธิ จะเห็นว่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ล้วนเป็นตัวแปรเกี่ยวกับการรับรู้หรือบุคลิกลักษณะ สำหรับแรงจูงใจต่อเนื่องเป็นตัวแปรทางพฤติกรรม ซึ่งคาดว่าจะสามารถสร้างและพัฒนาให้เป็นนิสัยหรือบุคลิกลักษณะได้ ดังนั้น แรงจูงใจต่อเนื่องน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ตั้งข้อสันนิษฐานว่า ภาวะค้อยสัมฤทธิ์นี้สาเหตุหนึ่งน่าจะเกิดขึ้นเนื่องจากนักเรียนขาดแรงจูงใจต่อเนื่องในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียน ทำให้ขาดความสนใจที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง สิ่งที่ตามมาคือ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้กับนักเรียน ค้อยสัมฤทธิ์ โดยใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง อันอาจจะช่วยลดภาวะค้อยสัมฤทธิ์ได้อีกแนวทางหนึ่ง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุความมุ่งหมาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. เลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1 แบบสอบถามหาพื้นฐานของราเวน (Raven)
 - 2.2 แบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่าง

หรือในอนาคตก

- 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.4 แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับรางวัล
 - 2.5 การวางแผนการรางวัล
 - 2.6 ทิวรางวัลต่าง ๆ
 - 2.7 เบี้ยอรอดกร
 - 2.8 จดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรม
 - 2.9 โปรแกรมการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน
 - 2.10 โปรแกรมการจัดอบรมผู้ช่วยผู้ทดลอง
 - 2.11 โปรแกรมการจัดอบรมผู้ปกครอง
 3. ดำเนินการอบรมผู้ช่วยผู้ทดลอง
 4. ดำเนินการอบรมผู้ปกครอง
 5. กำหนดแบบแผนการทดลอง
 6. ดำเนินการทดลอง
 7. เก็บรวบรวมข้อมูล
 8. กำหนดขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย
- รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังกล่าว มีดังต่อไปนี้

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการคัดเลือกนักเรียนก้อยสัมฤทธิ์ต้องใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก ถ้าผู้วิจัยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่าง จะเกิดปัญหาเกี่ยวกับภูมิหลังทางการศึกษาของนักเรียน อันเนื่องมาจากความแตกต่างของโรงเรียนเดิมในระดับประถมศึกษา และกิจกรรมที่ใช้ในการทดสอบต้องเป็นกิจกรรมที่นักเรียนไม่เคยกระทำมาก่อน จากการพิจารณาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า เนื้อหาเรื่องจำนวนและตัวเลขเหมาะสมที่สุด ซึ่งถ้าเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะเกิดปัญหว่านักเรียนเคยผ่านกิจกรรมที่ใช้ในการทดสอบมาแล้ว ดังนั้นในการศึกษารั้งนี้ จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อำเภอบ้านทุ่ง จังหวัดอุดรธานี สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2532 จำนวน 48 คน โดยมีขั้นตอนการเลือกดังต่อไปนี้

1. ใช้แบบสอบก้าวหน้ามาตรฐาน (Standard Progressive Matrices) ของราเวน เพื่อประเมินระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อำเภอบ้านทุ่ง จังหวัดอุดรธานี สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2532 จำนวน 255 คน
2. เก็บคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในการสอบระหว่างภาคเรียน 2 ครั้งและปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 ของนักเรียนทุกคน
3. คำนวณคะแนน (T-score) ของคะแนนระดับความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้ทั้ง 2 ชุดมาเปรียบเทียบหาภาวะก้อยสัมฤทธิ์ด้วยวิธีที่ 1 กล่าวคือใช้วิธีการประเมินจำแนกกลุ่มด้วยการเทียบคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับระดับความสามารถ ในนิสัยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ± 1 จำแนกเป็นกลุ่มนักเรียนก้อยสัมฤทธิ์ได้ทั้งหมด 58 คน
4. สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนก้อยสัมฤทธิ์ 58 คนที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งดำเนินการดังนี้

- 4.1 เขียนรายชื่อนักเรียนก้อยสัมฤทธิ์ทั้งหมดลงบนสลากรายชื่อละแผ่น
- 4.2 สุ่มหยิบสลากทีละแผ่นเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จนได้จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 16 คนตามต้องการ ดังแสดงในตาราง 4



ตาราง 4 แสดงกลุ่มตัวอย่างโดยแยกตามเงื่อนไขการเสริมแรง

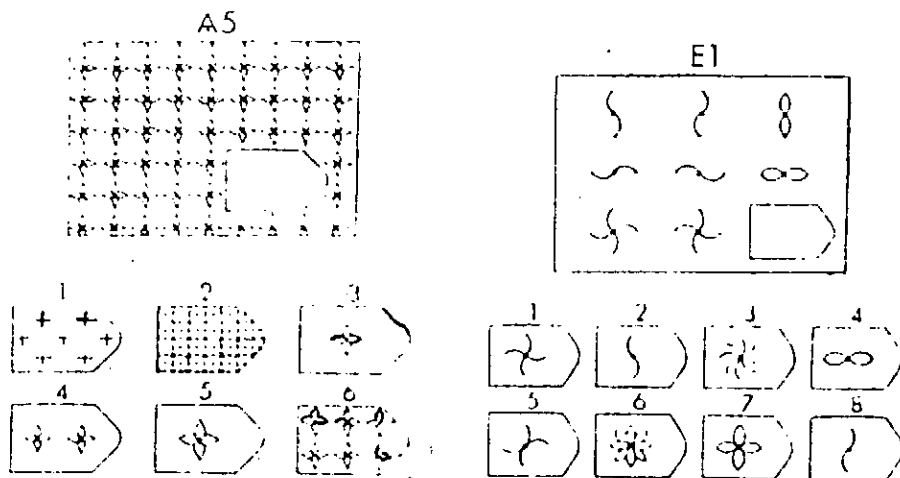
กลุ่มตัวอย่าง			รวม
กลุ่มพื้นฐานเป็นฐาน ในการเสริมแรง	กลุ่มเสริมแรง ทางเดียว	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง	
16	16	16	48

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

๒๕๔๖

1. แบบสอบการหามาตรฐาน (Standard Progressive Matrices) ของ ราเวน แบบสอบนี้พัฒนาขึ้นโดยราเวน (Raven) ในประเทศอังกฤษ ออกแบบเพื่อวัดปัจจัย ความสามารถทั่วไป (จี) ของสเปียร์แมน ประกอบด้วยเมทริกซ์หรือลวดลาย 60 รูป แต่ละ รูปมีส่วนที่ขาดหายไป ผู้รับการทดสอบเลือกชิ้นที่จะนำมาเติมให้สมบูรณ์ โดยเลือกจากชิ้นต่าง ๆ ที่มีไว้ให้เลือกเป็นจำนวน 6 หรือ 8 ชิ้น ข้อทดสอบแบ่งเป็น 5 อนุกรม แต่ละอนุกรมมีเมทริกซ์ 12 รูป ที่มีระดับความยากเพิ่มขึ้นตามลำดับ แต่ก็ยังใช้หลักการที่คล้ายคลึงกัน อนุกรมแรก ๆ ต้องใช้ความแม่นยำในการจำแนก อนุกรมในลำดับต่อมามีความยากเพิ่มมากขึ้นเกี่ยวกับอุปมา อุปไมย การสลับลำดับ การสลับลวดลาย และความสัมพันธ์ทางเหตุผล แบบสอบนี้ดำเนินการสอบ โดยไม่มีการจำกัดเวลา และอาจทดสอบเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ การสั่งทดสอบเป็นคำสั่ง ง่าย ๆ

8



ภาพประกอบ 4 แสดงตัวอย่างข้อหัดสอบจากแบบสอบถามหาทัศนคติของราเวน

2. ^aแบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือใน
 อนาคต แบบสอบถามนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเพื่อวัดแรงจูงใจต่อเนื่องในกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลข รวมถึงกิจกรรมที่อยู่ในขอบข่ายวิชาคณิตศาสตร์ รวม
 ทั้งหมด 35 กิจกรรม โดยทั้ง 35 กิจกรรมนี้จะเป็นการตอบคำถามที่ว่า "ถ้านักเรียนมีเวลาว่าง
 หรือในอนาคต นักเรียนจะเลือกทำกิจกรรมที่กำหนดให้หรือไม่" และถ้านักเรียนตอบว่าเลือกทำ
 ก็จะมีคำถามต่ออีกว่า "นักเรียนเลือกทำด้วยความเต็มใจเพียงใด" ในการตอบคำถามนั้น
 นักเรียนจะต้องเขียนเครื่องหมาย "X" ลงในช่องหรือสเกลที่นักเรียนเลือกแล้ว ดังตัวอย่าง
 ต่อไปนี้

ตัวอย่างแบบสอบถาม

รายการ กิจกรรมเกี่ยวกับการ เรียน	ความต้องการทำกิจกรรม เมื่อมี เวลาว่างหรือในอนาคต					ไม่ ทำ อีก
	ทำด้วยความเต็มใจ					
	มาก ที่ สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่ สุด	
๐. ทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ						X
๐๐. แข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับระบบตัวเลข อารบิก โรมัน และอียิปต์		X				

สำหรับการทราวจั้ให้คะแนนนั้น มีเกณฑ์ดังนี้คือ ถ้าเลือกสเกลมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด หรือไม่ทำอีก จะให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1 หรือ ๐ ตามลำดับ

เนื่องจากแบบสอบถามชุดนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ดังนั้นจะไ้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถามดังนี้คือ "เพื่อวัดแรงจูงใจท่เนื่องในกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลขรวมถึงกิจกรรมที่อยู่ในขอบข่ายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2532"

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจต่อเนื่อง ซึ่งพอสรุปได้ว่า การวัดแรงจูงใจต่อเนื่องในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง วัดจากแนวโน้มที่นักเรียนจะหวนกลับมาทำกิจกรรมเดิม หรือกิจกรรมที่อยู่ในขอบข่ายเดียวกันกับกิจกรรมเดิมนั้นอีก เมื่อนักเรียนมีเวลาว่างหรือในอนาคตกว้างความพอใจ เติมใจ ไม่ใช่ถูกบังคับ

3. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลขของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากนั้นกำหนดกิจกรรมที่จะใช้ในการทดลองได้ทั้งหมด 15 กิจกรรม ทั้งแสดงไว้เฉพาะที่ 3 หัวข้อ โปรแกรมการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนหน้า 60 (กิจกรรมที่ 11 และ 15 เป็นกิจกรรมลักษณะเดียวกัน ดังนั้นในการสร้างข้อคำถามจึงเขียนเพียงกิจกรรมเดียว) และกำหนดกิจกรรมที่อยู่ในขอบข่ายวิชาคณิตศาสตร์อีก 21 กิจกรรม จากนั้นนำกิจกรรมทั้งหมดไปให้ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตรวจสอบความเหมาะสม

4. นิยามตัวแปรแรงจูงใจต่อเนื่อง โดยอาศัยความรู้จากชั้นตอนที่ 2 และ 3 ได้ดังนี้ "แรงจูงใจต่อเนื่อง หมายถึงความต้องการ ของนักเรียนที่จะหวนกลับมาทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลข ตลอดทั้งกิจกรรมอื่นใดที่อยู่ในขอบข่ายวิชาคณิตศาสตร์รวม 35 กิจกรรม เมื่อนักเรียนมีเวลาว่างหรือในอนาคตกว้างความพอใจ เติมใจ มีใจถูกบังคับ แรงจูงใจต่อเนื่องนี้วัดได้โดยแบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนเมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า ซึ่งมี 6 สเกล คือ สเกลมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และไม่ทำอีก"

5. กำหนดแบบฟอร์มของแบบสอบถาม และเขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนทั้ง 35 กิจกรรม ดังตัวอย่างที่ได้แสดงไว้แล้ว

6. นำแบบสอบถามนี้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบสอบถาม และผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยา ตรวจสอบว่าแบบสอบถามนี้ น่าจะวัดตัวแปรแรงจูงใจต่อเนื่องดังที่ได้นิยามไว้ในชั้นตอนที่ 4 หรือไม่ (Face Validity)

7. นำแบบสอบถามนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลขมาแล้ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านकुงวิทยา อำเภอบ้านकुง จังหวัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2532 จำนวน 100 คน เป็นกลุ่มที่ใช้ทดลองเครื่องมือ จากนั้นนำแบบสอบถามเหล่านี้มาตรวจให้คะแนน และคัดเลือกฉบับที่สมบูรณ์ไว้เพื่อหาอำนาจจำแนก

รายข้อ โดยใช้เทคนิค 25 % สูง 25 % ทำ ซึ่งทำการตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายข้อระหว่างกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำ โดยใช้ t-test จากนั้นคัดเลือกข้อที่มีค่า t ทั้งแต่ 2.0 ขึ้นไปไว้ ทั้งนี้ต้องให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 3 (รายละเอียดของค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ในภาคผนวก ข. ตาราง 27)

8. หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ได้จากการคัดเลือกในขั้นตอนที่ 7 โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนแบค (Cronbach) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถามเท่ากับ .8997

9. รวบรวมข้อคำถามที่คัดเลือกได้แล้วในขั้นตอนที่ 7 จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์ เพื่อไว้ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

๓) ¹⁰⁰⁰แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีวิเคราะห์ข้อสอบ

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ตามเนื้อหาที่นำมาทดลอง

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้สอดคล้อง

กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้ได้

แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 5 กว่เลือก จำนวน 60 ข้อ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างข้อคำถาม

๐. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

*ข้อถูกคือ

ก. XD = 490

ข. XC = 40

ค. ID = 499

ง. XIV = 14

จ. LIX = 109

๐๐. จำนวนในข้อใดต่อไปนี้ มีค่า ไม่เท่ากับ 120

ก. 11110_3

ข. 1320_4

ค. 440_5

ง. 231_7

จ. 144_9

3.4 นำตารางวิเคราะห์หลักสูตรและแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ปรับสำนวนภาษาให้เหมาะสม

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลขมาแล้ว จำนวน 100 คน

3.6 นำแบบทดสอบมาทราวจีให้คะแนน โดยข้อที่ถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ตอบหรือข้อที่ตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกให้ 0 คะแนน

3.7 นำผลจากการทราวจีให้คะแนนของแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) โดยใช้เทคนิค 27 % สูง 27 % ทำ แล้วเลือกเฉพาะข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 ขึ้นไปจำนวน 30 ข้อ โดยให้มีเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (รายละเอียดของค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ในภาคผนวก ข. ตาราง 29)

3.8 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้แล้วในหัวข้อ 3.7 มาหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธี KR-20 ของคูเกอร์ ริชาร์ดสัน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .8861

1566

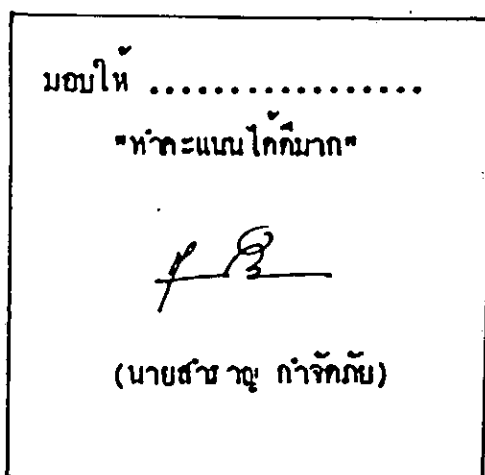
4. แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับรางวัล ผู้วิจัยทำการสำรวจรางวัลที่นักเรียนในกลุ่มทดลองต้องการเอาไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง ซึ่งเป็นการสำรวจแบบกว้าง ๆ จากนั้นนำเอารายการรางวัลต่าง ๆ ที่ได้มารวบรวมไว้ในตารางแสดงรายการรางวัล โดยแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ พร้อมทั้งกำหนดจำนวนเบี้ยหรือบัตรที่จะใช้แลกรางวัลตามรายการต่าง ๆ นั้น โดยเปิดโอกาสให้แสดงหลังคาบสุดท้ายของการทดลอง ในการตอบแบบสอบถามนักเรียนต้องเขียนชื่อกำกับไว้ด้วย เพราะแบบสอบถามนี้ต้องนำไปให้ผู้ปกครองของนักเรียน เพื่อจะได้ทราบถึงความต้องการของนักเรียน และสามารถให้แรงเสริมโคตรงตามความต้องการของนักเรียน

5. ตารางแสดงรายการรางวัล หลังจากที่ได้สำรวจความต้องการเกี่ยวกับรางวัลที่นักเรียนกลุ่มทดลองต้องการแล้ว ผู้วิจัยก็นำมารวบรวมไว้ในตารางแสดงรายการรางวัลซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ คล้ายเมนูอาหาร จากนั้นนำไปติดไว้ในห้องทดลอง เพื่อให้ นักเรียนได้ดูว่า

จะทองสะสมบัตรจำนวนมากน้อยเพียงใดจึงจะนำมาแลกรางวัลที่ต้องการ ได้

6. กักรางวัลต่าง ๆ หลังจากที่ได้รับรายการรางวัลที่ได้จากการสำรวจแล้ว ผู้วิจัยก็ทำการแจกเตรียมรางวัลให้ครบตามรายการเหล่านั้น เพื่อให้นักเรียนจะสามารถนำบัตรมาแลกได้ทันทีในช่วงเวลาของการแลกรางวัลที่กำหนดไว้

7. เบี้ยอรอดกร ผู้วิจัยจัดทำบัตรแข็งขนาด 2.5×2.5 ประกอบด้วย 4 สี ทั้งนี้คือ บัตรแข็งสีขาว สีเหลือง สีน้ำเงิน และสีแดง ซึ่งบัตรเหล่านี้แทนคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการเข้าร่วมกิจกรรม 0-30, 31-50, 51-70 และ 71-100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เพื่อป้องกันการลอกเลียนแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบบัตรเป็นลักษณะพิเศษทั้งภาพประกอบ 5



ด้านหน้า



ด้านหลัง

ภาพประกอบ 5 แสดงตัวอย่างบัตรรางวัล (เบี้ยอรอดกร) สีแดง

ข้อความที่เขียนลงในบัตรพยายามเขียนให้ต่างกันไปให้มากที่สุด และเพื่อป้องกันการขโมย ผู้วิจัยได้เขียนชื่อของนักเรียนลงบนบัตรด้วย และบันทึกทุกครั้งเมื่อนักเรียนแต่ละคนได้รับบัตร ไป โดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บแบบบันทึกไว้

8. จดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรม หลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้งของกลุ่มเป้าหมายเป็นฐานในการเสริมแรง ผู้วิจัยต้องแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรมไปยังผู้ปกครองของนักเรียน เพื่อจะได้ให้การเสริมแรงที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินความสามารถที่นักเรียนทำได้ในการทำกิจกรรมที่โรงเรียน ซึ่งแบบฟอร์มของจดหมาย ผู้วิจัยได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข. หน้า 124 และจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรมนี้ ต้องใส่ในของจดหมายอย่างเรียบร้อย แล้วให้นักเรียนเป็นผู้นำไปให้ผู้ปกครอง

9. โปรแกรมการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน กิจกรรมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลข ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาต่อไปนี้

9.1 ความแตกต่างระหว่างจำนวนกับตัวเลข

9.2 ระบบตัวเลขฮินดูอารบิก

9.3 ระบบตัวเลขโรมัน

9.4 ระบบตัวเลขอียิปต์

9.5 ระบบตัวเลขฐานสอง

9.6 ระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ

9.7 การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการควบคุมในเรื่องความรู้เดิมเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งอาจมีผลต่อแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงพยายามเลือกเนื้อหาที่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างไม่เคยได้เรียนมาก่อน แต่ต้องให้ผู้ทดลองทำการสอนเนื้อหาเหล่านั้นก่อน จากนั้นจึงให้กิจกรรมที่ได้จัดเตรียมไว้แล้ว ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงโปรแกรมการสอนและการจัดกิจกรรมในห้องทดลอง

ครั้งที่	รายการกิจกรรม
1	สอนเรื่องความแตกต่างระหว่างจำนวนกับตัวเลข ระบบตัวเลขฮินดูอารบิก ระบบ

ตาราง 5 (กข)

ครั้งที่	รายการกิจกรรม
	ตัวเลขโรมัน จากนั้นทำแบบฝึกหัดการเขียนตัวเลขโรมันแทนตัวเลขอารบิก และเขียนตัวเลขอารบิกแทนตัวเลขโรมัน
2	สอนเรื่องระบบตัวเลขอียิปต์ จากนั้นทำแบบฝึกหัดการเขียนตัวเลขอียิปต์แทนตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขโรมัน และการเขียนตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขโรมันแทนตัวเลขอียิปต์
3	สอนเรื่องระบบตัวเลขฐานสอง จากนั้นทำแบบฝึกหัดการเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานสอง และการเปลี่ยนตัวเลขฐานสองเป็นตัวเลขฐานสิบ
4	สอนเรื่องระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ จากนั้นทำแบบฝึกหัดการเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ และการเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ เป็นตัวเลขฐานสิบ
5	สอนเรื่องการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ จากนั้นทำแบบฝึกหัดการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ
6	ทำแบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขโรมันกับตัวเลขอารบิก
7	แข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์
8	ทำแบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก โรมัน หรืออียิปต์
9	ทำแบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก
10	ทำแบบทดสอบการจับคู่จำนวนที่เท่ากันในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ
11	แข่งขันตอบปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องจำนวนและตัวเลขครั้งที่ 1
12	ทำแบบทดสอบการชี้เส้นใต้จำนวนที่แตกต่างไปจากจำนวนอื่น
13	แข่งขันเรียงลำดับตัวเลขโรมันจากน้อยไปหามาก
14	แข่งขันเรียงลำดับจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ จากน้อยไปหามาก
15	แข่งขันตอบปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องจำนวนและตัวเลขครั้งที่ 2

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.
หน้า 126 ถึง 164

10. โปรแกรมการจัดอบรมผู้ช่วยผู้ทกลอง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 3 กลุ่ม
ดังนั้นจำเป็นต้องมีผู้ทกลอง 3 คน โดยผู้ทกลองทั้ง 3 คนนี้เป็นครูที่สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน
ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีการสลับเปลี่ยนผู้ทกลองเข้าจัดกิจกรรมให้กับกลุ่มตัวอย่างทุกครั้งของ
การดำเนินการทกลอง เพื่อเป็นการควบคุมให้ผลอันเนื่องมาจากผู้ทกลองเท่าเทียมกันทั้ง 3 กลุ่ม
และก่อนเริ่มการทกลอง ผู้วิจัยได้ทำการอบรมผู้ทกลองทั้ง 3 คน ให้มีความรู้ความเข้าใจตรงกัน
ในเรื่องต่อไปนี้คือ

- 10.1 จุดมุ่งหมายของการทกลอง
- 10.2 ขั้นตอนของการทกลอง
- 10.3 การเสริมแรงและเทคนิคการให้รางวัลอย่างมีประสิทธิภาพ
- 10.4 การให้แรงเสริมทางสังคมและการให้เบี่ยงพฤติกรรม
- 10.5 โปรแกรมการจัดกิจกรรมและขั้นตอนต่าง ๆ
- 10.6 เนื้อหาที่จะใช้สอนและในการจัดกิจกรรม
- 10.7 การแลกรางวัลด้วยเบี่ยงพฤติกรรม

11. โปรแกรมการจัดอบรมผู้ปกครอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการอบรมผู้ปกครองของกลุ่มใช้
บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง โดยเริ่มจากการทำหนังสือเชิญ และผู้วิจัยเป็นผู้ไปเชิญด้วยตนเอง
ถึงบ้าน เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าผู้ปกครองของนักเรียนจะมาอบรมได้ ซึ่งการอบรมได้กำหนด
วันเวลาที่แน่นอน ใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง และเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ
ด้วย ในการอบรมนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้คือ (รายละเอียดของ
โปรแกรมการจัดอบรมผู้ปกครองอยู่ในภาคผนวก ค. หน้า 165 ถึง 172)

- 11.1 จุดมุ่งหมายของการอบรมผู้ปกครอง
- 11.2 ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องการเสริมแรงพอสังเขป และเทคนิคการให้
รางวัลอย่างมีประสิทธิภาพ
- 11.3 ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องการให้แรงเสริมทางสังคม และตัวเสริมแรง

ทางบวกอื่น ๆ

11.4 ซึ่งแจ้งให้ผู้ปกครองทราบว่า จะต้องเสริมแรงอย่างไรหลังจากที่ได้รับ
จดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรมจากทางโรงเรียน

วิธีดำเนินการอบรมผู้ช่วยผู้ทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการอบรมผู้ช่วยผู้ทดลองก่อนเริ่มดำเนินการ จัดกิจกรรมในห้องทดลอง
เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจตรงกันในเรื่องต่าง ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้แล้วในโปรแกรมการจัด
อบรมผู้ช่วยผู้ทดลอง

วิธีดำเนินการอบรมผู้ปกครอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการอบรมผู้ปกครองของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเป็นฐานในการ เสริมแรง
ด้วยตนเอง ตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรมการจัดอบรมผู้ปกครอง ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ค.
หน้า 165 ถึง 172

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงแบบแผนการวิจัยแบบ
Randomized Control-Group Posttest-only Design (ลวน สายยศ และอังคณา
สายยศ. 2528 : 219) ซึ่งได้แบบแผนการการทดลองดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E_1	-	$A + X_1$	T
E_2	-	$A + X_2$	T
C	-	A	T

- เมื่อ E_1 แทนกลุ่มไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง
 E_2 แทนกลุ่มเสริมแรงทางเคียว
 C แทนกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง (กลุ่มควบคุม)
 A แทนการสอนและการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
 จำนวนและตัวเลข
 X_1 แทนการไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง
 X_2 แทนการเสริมแรงทางเคียว
 T แทนการสอบหลังการทดลอง ซึ่งมีการสอบ 2 ครั้งคือ (1) สอบทันที
 หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง (2) สอบหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองไป
 แล้ว 1 สัปดาห์ โดยที่การสอบทั้ง 2 ครั้ง ผู้ทดลองให้นักเรียนทบทวน
 แบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่าง
 หรือในอนาคตก และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้ช่วยผู้ทดลองทั้ง 3 คนดำเนินการสอนและจัดกิจกรรมในห้องทดลองตามโปรแกรม
 การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนที่ได้นำเสนอไว้ในภาคผนวก ค. หน้า 126 ถึง 164 ให้กับกลุ่ม
 ตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ใช้เวลาทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ประมาณ
 เวลา 16.00 น. ถึง 16.30 น. ของทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ โดยจัดในห้องทดลองกลุ่มละ
 ห้อง และมีการสลับเปลี่ยนผู้ทดลองเข้าจัดกิจกรรมให้กับกลุ่มตัวอย่างทุกครั้งของการดำเนินการ
 การทดลอง เพื่อเป็นการควบคุมให้ผลอันเนื่องมาจากผู้ทดลองเท่าเทียมกันทั้ง 3 กลุ่ม

หลังจากนักเรียนได้ทำกิจกรรมเสร็จสิ้นในแต่ละครั้ง ผู้ทดลองต้องดำเนินการดังนี้

1. สำหรับกลุ่มไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง ผู้ทดลองให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ
 ให้คะแนนผลงานที่ทำได้ โดยคำทอมผู้ทดลองเป็นผู้เฉลย จากนั้นจึงส่งมาให้ผู้ทดลอง ผลงาน
 ทั้งหมดก็จะถูกแบ่งออกตามระดับคะแนนที่ได้เป็น 4 กลุ่ม ทั้ง 4 กลุ่มได้รับแรงเสริมทางสังคม
 เช่น การยกย่องชมเชย การยิ้ม การให้ความสนใจ เป็นต้น และผลงานนั้นผู้ทดลองก็ให้ข้อวิจารณ์
 ทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของแรงเสริมทางสังคมอย่างหนึ่ง พร้อมชื่นช้อยกย่องกับไ้วด้วย ในการให้

ข้อวิจารณ์ทางบวกกระทำดังนี้

- 1.1 กลุ่มคะแนน 0-30 เปอร์เซนต์ เขียนว่า "อย่าทอดย พยายามให้มาก กว่านี้ หรือจงพยายามต่อไป"
- 1.2 กลุ่มคะแนน 31-50 เปอร์เซนต์ เขียนว่า "พยายามอีกหน่อยจะก็ หรือจวนก็"
- 1.3 กลุ่มคะแนน 51-70 เปอร์เซนต์ เขียนว่า "เก่ง ก็ หรือเยี่ยม"
- 1.4 กลุ่มคะแนน 71-100 เปอร์เซนต์ เขียนว่า "เก่งมาก คีมาก หรือ เยี่ยมที่สุด"

หลังจากนั้นผู้ทดลองให้เบียร์รตกรที่ผู้วิจัยเตรียมไว้แล้ว ตามระดับคะแนนของผลงาน ที่ทำได้ กล่าวคือ นักเรียนที่ทำได้คะแนนได้ 0-30, 31-50, 51-70 หรือ 71-100 เปอร์เซนต์ ได้เบียร์รตกรซึ่งเป็นบัตรรางวัลสีขาว เหลือง น้ำเงิน หรือแคงตามลำดับ โดยผู้ทดลองมีการจดบันทึกจำนวนบัตรสีต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนที่ได้รับไป จากนั้นส่งผลงานคืนให้นักเรียนพร้อมกับ ฝากจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรมไปยังผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองให้แรงเสริมทางสังคม หรือตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ ที่นักเรียนชอบ ซึ่งทราบได้จากแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับ รางวัลที่ผู้วิจัยได้ให้ไว้ การให้แรงเสริมต่าง ๆ นี้ให้ผู้ปกครองใช้ดุลยพินิจตัวเอง โดยยึดหลัก ของความพอดีและความเหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ผู้วิจัยมีการติดตามการให้การเสริมแรง ของผู้ปกครองทุกครั้ง หลังจากที่ได้แจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรมไปแล้ว

2. สำหรับกลุ่มเสริมแรงทางเคียว ผู้ทดลองกำเนินการตามขั้นตอนเหมือนกันทุกอย่าง กับกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง ยกเว้นขั้นตอนทั้งแต่การฝากจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วม กิจกรรมไปยังผู้ปกครองเป็นต้นไป

3. สำหรับกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง ผู้ทดลองให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจให้คะแนน ผลงานที่ได้ทำในแต่ละครั้งของการเข้าร่วมกิจกรรม จากนั้นส่งคืนให้เจ้าของผลงานทันที โดย ผู้ทดลองไม่ให้การเสริมแรงใด ๆ

จากวิธีกำเนินการทดลองตามที่กล่าวมา สามารถสรุปและเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่าง ของขั้นตอนวิธีกำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ดังแสดงไว้ในตาราง 30 ภาคผนวก ค.

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากการทดลองในห้องทดลองสิ้นสุด ผู้วิจัยไม่ได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบและแบบสอบถามทันที เพราะเห็นว่านักเรียนอาจไม่มีสมาธิในการทำ เนื่องจากเวลาเย็นมากแล้ว นักเรียนคงต้องการที่จะกลับบ้านมากกว่า ดังนั้นวันต่อมาผู้วิจัยจึงนำแบบสอบถามความถี่ของการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคท ไปให้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มทำ โดยใช้ช่วงเวลา 9.00 น. ถึง 9.30 น. หลังจากนั้นก็ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ที่ 1 ซึ่งใช้เวลา 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยเก็บรวบรวมค่าตอบที่ได้มาคัดเลือกค่าตอบที่สมบูรณ์ ทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งเมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ จากนั้นก็ทำการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลมาและตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1

1.1 แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุดคือ ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความถี่ของการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคท กับข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.2 แบ่งข้อมูลแต่ละชุดออกเป็น 3 กลุ่มตามตัวแปรต้นคือเงื่อนไขของการเสริมแรง

1.3 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และ 2 ที่ว่า "นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกัน จะมีแรงจูงใจต่อเนื่องต่างกัน และนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน" โดยใช้การวิเคราะห์

ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA)

1.4 หลังจากที่ได้วิเคราะห์ความแปรปรวนแล้วพบว่ามีความสำคัญทางสถิติ จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายกลุ่มต่อไป ด้วยวิธี Newman Keuls

1.5 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 3 ที่ว่า "แรงจูงใจก่อนเนื่องมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" โดยใช้การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าดังกล่าวแบบทางเดียว

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ไ้จากการวัดครั้งที่ 2

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไ้จากการวัดครั้งที่ 2 เหมือนกันกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไ้จากการวัดครั้งที่ 1 ทุกขั้นตอนจาก 1.1 ถึง 1.5

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หากค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบสอบถามความถี่ของการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคค ด้วยวิธีแบ่งกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ 25 เปอร์เซนต์ คำนวณไ้จากสูตร (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 185)

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

เมื่อ t	แทนค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบสอบถาม
$\bar{X}_H$	แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
S_H^2	แทนความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มสูง
S_L^2	แทนความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มต่ำ
n_H	แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
n_L	แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

1.2 หากหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความถี่ของการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคค ด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) คำนวณ

จากสูตรของครอนแบค (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 171 - 172)

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

เมื่อ α แทนค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทนจำนวนข้อของแบบสอบถาม

s_i^2 แทนคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

s_t^2 แทนคะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

1.3 หากหาความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แต่ละข้อ ด้วยวิธีแบ่งกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซนต์ คำนวณได้จากสูตร (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 179)

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

เมื่อ P แทนความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละข้อ

R แทนจำนวนนักเรียนที่ทำถูกในแต่ละข้อ

N แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.4 หากหาอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีแบ่งกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซนต์ คำนวณได้จากสูตร (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 180)

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

เมื่อ D แทนค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

R_H แทนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงของแต่ละข้อ

R_L แทนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มค่าของแต่ละข้อ
 N แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน (ลำน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168)

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

เมื่อ r_{tt} แทนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทนจำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทนสัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทนสัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ หรือ $1 - p$
 s_t^2 แทนคะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และ 2 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) ซึ่งสูตรการทดสอบคือ (ชูศรี วงศ์รักษะ. 2530 : 249)

$$F = \frac{MS_B}{MS_W}$$

เมื่อ MS_B แทน Mean square between-groups

MS_W แทน Mean square within-groups

ซึ่งมีการวางการวิเคราะห์ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รักษะ. 2530 : 250)

ตาราง 7 แสดงตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between-groups	$k-1$	$SS_B = \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$	$MS_B = \frac{SS_B}{k-1}$	$F = \frac{MS_B}{MS_W}$
Within-groups	$k(n-1)$	$SS_W = SS_T - SS_B$	$MS_W = \frac{SS_W}{k(n-1)}$	
Total	$nk-1$	$SS_T = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$	-	

เมื่อ T_j แทนผลรวมของคะแนน n ค่าในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง
 n_j แทนจำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2$ แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองทุก ๆ ค่าในทุกกลุ่มตัวอย่าง
 k แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 n แทนจำนวนคะแนนทั้งหมด
 T^2 แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

เมื่อการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความสำคัญทางสถิติ จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่ต่อไป ด้วยวิธี Newman-Keuls (ซูศรี วงศ์รัตนะ. 2530 : 267 - 269)

2.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน คำนวณได้จากสูตร
(พวงรัตน์ พวีรัตน์. 2530 : 259 - 260)

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y

N แทนจำนวนคนหรือจำนวนคู่ของข้อมูล

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนดิบของตัวแปร X

$\sum Y$ แทนผลรวมของคะแนนดิบของตัวแปร Y

$\sum XY$ แทนผลรวมของผลคูณของคะแนนตัวแปร X กับคะแนนตัวแปร Y
เป็นคู่ ๆ ในรูปคะแนนดิบ

$\sum X^2$ แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนนดิบตัวแปร X

$\sum Y^2$ แทนผลรวมของกำลังสองของคะแนนดิบตัวแปร Y

2.4 ทดสอบสมมติฐานข้อ 3 โดยใช้สูตรการทดสอบที่แบบทางเดียวกันนี้
(ชูศรี วงศ์รักษะ. 2530 : 325)

$$t = \frac{r \sqrt{N - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

เมื่อ r แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

N แทนจำนวนข้อมูลหรือจำนวนคน

$df = N - 2$

2.5 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่อิสระ
กัน โดยใช้ t -test แบบไม่อิสระ คำนวณได้จากสูตร (ชูศรี วงศ์รักษะ. 2530 : 97)

$$t = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{s_d^2}{n}}}$$

$$\text{เมื่อ } \bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$s_d^2 = \frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n(n-1)}$$

โดยที่ d แทนความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 n แทนจำนวนคู่ของคะแนน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทนจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มตัวอย่างซึ่งเท่ากันทุกกลุ่ม
df	แทน degree of freedom
SS	แทน Sum of Square
MS	แทน Mean Square
MS_W	แทน Mean Square Within-groups
F	แทนค่าสถิติที่พิจารณาใน F-Distribution
χ^2	แทนระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ห่างกัน
q	แทนค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน q-Studentized Range
r	แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
t	แทนค่าสถิติที่พิจารณาใน t-Distribution
*	แทนค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทนค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลำดับขั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นการวัดทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง

2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นการวัดหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองไปแล้ว 1 สัปดาห์

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 2 ส่วนนั้น ประกอบด้วย 3 ตอนที่เหมือนกัน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเสนอผลการวิเคราะห์คะแนนแรงจูงใจก่อนเนื่อง

1. การเสนอค่าสถิติพื้นฐาน
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)
3. การเสนอผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่ เมื่อค่าของการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยวิธี Newman-Keuls

ตอนที่ 2 การเสนอผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การเสนอค่าสถิติพื้นฐาน
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)
3. การเสนอผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่ เมื่อค่าของการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยวิธี Newman-Keuls

การวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยวิธี Newman-Keuls

ตอนที่ 3 การเสนอค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแรงจูงใจก่อนเนื่องและผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน โดยใช้ Pearson Product Moment Correlation Coefficient (r) พร้อมกับเสนอผลการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นการวัดทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนแรงจูงใจต่อเนื่อง

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

ตาราง 8 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1

ค่าสถิติ	กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง $n = 1$	กลุ่มเสริมแรง ทางเคียว $n = 16$	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง $n = 16$
คะแนนเฉลี่ย	139.8750	119.6875	93.8750
ความแปรปรวน	185.8500	466.3625	1,075.1833

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ตาราง 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between-groups	2	17,012.3800	8,506.1900	
Within-groups	45	25,910.9400	575.7987	14.7729**
Total	47	42,923.3200	-	

$$F_{.01 (2,45)} = 5.1100$$

จากตาราง 9 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 1 นี้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีแรงจูงใจต่อเนื่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่ต่อไป ด้วยวิธี Newman-Keuls

3. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Newman-Keuls

ตาราง 10 แสดงผลต่างเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจต่อเนื่อง จากการวัดครั้งที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างดังกล่าว ด้วยวิธี Newman-Keuls

กลุ่มตัวอย่าง (คะแนนเฉลี่ย)	กลุ่มไม่ให้อ การเสริมแรง (93.8750)	กลุ่มเสริมแรง ทางเดียว (119.6875)	กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง (139.8750)
กลุ่มไม่ให้อการเสริมแรง	-	25.8125**	46.0000**
กลุ่มเสริมแรงทางเดียว	-	-	20.1875*
กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง	-	-	-
n		2	3
ค่าสถิติ q	$\alpha = .05$	2.8525	3.4300
$q_{\alpha}(n, 45)$	$\alpha = .01$	3.8050	4.3475
ค่าผลทางวิกฤต	$\alpha = .05$	17.1120	20.5764
$q_{\alpha}(n, 45) \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$\alpha = .01$	22.3260	26.0804

จากการวาง 10 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 1 หลังจากการทดลอง

1. กลุ่มไขมันเป็นฐานในการเสริมแรงมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเคี้ยวและกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.1

2. กลุ่มเสริมแรงทางเคี้ยวมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.2

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

ตาราง 11 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1

ค่าสถิติ	กลุ่มไขมันเป็นฐาน ในการเสริมแรง $n = 16$	กลุ่มเสริมแรง ทางเคี้ยว $n = 16$	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง $n = 16$
คะแนนเฉลี่ย	20.7500	16.5000	12.6875
ความแปรปรวน	20.3333	29.2000	30.4958

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between-groups	2	520.5417	260.2709	9.7566**
Within-groups	45	1,200.4375	26.6764	
Total	47	1,720.9792	-	

$$F_{.01 (2,45)} = 5.1100$$

จากตาราง 12 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 1 นี้ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่ต่อไป ด้วยวิธี Newman-Keuls

3. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Newman-Keuls

ตาราง 13 แสดงผลทางเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวัดครั้งที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างดังกล่าว ด้วยวิธี

Newman-Keuls

กลุ่มตัวอย่าง (คะแนนเฉลี่ย)	กลุ่มไม่ให้อาหารเสริมแรง (12.6875)	กลุ่มเสริมแรงทางเดียว (16.5000)	กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (20.7500)
กลุ่มไม่ให้อาหารเสริมแรง	-	3.8125*	8.0625**
กลุ่มเสริมแรงทางเดียว	-	-	4.2500*
กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง	-	-	-
α		2	3
ค่าสถิติ q	$\alpha = .05$	2.8520	3.4300
$q_{\alpha}(n, 45)$	$\alpha = .01$	3.8050	4.3475
ค่าผลทางวิกฤต	$\alpha = .05$	3.6832	4.4289
$q_{\alpha}(n, 45) \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$\alpha = .01$	4.9131	5.6136

จากตาราง 13 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 1 หลังจากการทดลอง

1. กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเดียวและกลุ่มไม่ให้อาหารเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2.1

2. กลุ่มเสริมแรงทางเคียวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2.2

ตอนที่ 3 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแรงจูงใจก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ Pearson Product Moment Correlation Coefficient (r) พร้อมกับผลการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าว

ตาราง 14 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) ระหว่างคะแนนแรงจูงใจก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จากการวัดครั้งที่ 1 และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่า r โดยใช้ t -test

r	t
.5453	4.4123**

$$t_{45,.01} = 2.4131$$

จากตาราง 14 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 1 แรงจูงใจก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้อจากการวัดครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นการวัดหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองไปแล้ว 1 สัปดาห์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์แรงจูงใจก่อนเรียน

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

ตาราง 15 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแรงจูงใจก่อนเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 2

ค่าสถิติ	กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง n = 16	กลุ่มเสริมแรง ทางเคียว n = 16	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง n = 16
คะแนนเฉลี่ย	135.7500	117.6875	93.0000
ความแปรปรวน	507.2667	452.0958	689.8667

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจก่อนเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 2

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between-groups	2	14,737.5417	7,368.7709	
Within-groups	45	24,738.4375	549.7431	13.4040**
Total	47	39,475.9792	-	

$$F_{.01}(2,45) = 5.1100$$

จากตาราง 16 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 2 นี้ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีแรงจูงใจก่อนเนื่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่
ต่อไป ด้วยวิธี Newman-Keuls

3. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มเป็นรายคู่
ด้วยวิธี Newman-Keuls

ตาราง 17 แสดงผลต่างเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจก่อนเนื่องจากการวัดครั้งที่ 2
ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างดังกล่าว ด้วยวิธี
Newman-Keuls

กลุ่มตัวอย่าง (คะแนนเฉลี่ย)	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง (93.0000)	กลุ่มเสริมแรง ทางเคียว (117.6875)	กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง (135.7500)
กลุ่มไม่ให้การเสริมแรง	-	24.6875**	42.7500**
กลุ่มเสริมแรงทางเคียว	-	-	18.0625*
กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง	-	-	-
	n	2	3
ค่าสถิติ q	$\alpha = .05$	2.8525	3.4300
$q_{\alpha}(2, 45)$	$\alpha = .01$	3.8050	4.3475
ค่าผลทางวิกฤต	$\alpha = .05$	16.7204	20.1055
$q_{\alpha}(2, 45) \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$\alpha = .01$	22.3036	25.4835

จากตาราง 17 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 2 หลังจากการทดลอง

1. กลุ่มไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเคียวและกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.1

2. กลุ่มเสริมแรงทางเคียว มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.2

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

ตาราง 18 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 2

ค่าสถิติ	กลุ่มไขมันเป็นฐาน ในการเสริมแรง $n = 16$	กลุ่มเสริมแรง ทางเคียว $n = 16$	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง $n = 16$
คะแนนเฉลี่ย	24.0000	18.1250	14.1250
ความแปรปรวน	19.0667	44.9167	37.0500

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ตาราง 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 2

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between-groups	2	789.5000	394.7500	11.7214**
Within-groups	45	1,515.5000	33.6778	
Total	47	2,305.0000	-	

$$F_{.01 (2,45)} = 5.1100$$

จากตาราง 19 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 2 นี้ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่ต่อไป ด้วยวิธี Newman-Keuls

3. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Newman-Keuls

ตาราง 20 แสดงผลทางเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวัดครั้งที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลทางดังกล่าว ด้วยวิธี

Newman-Keuls

กลุ่มตัวอย่าง (คะแนนเฉลี่ย)	กลุ่มไม่ให้อาหารเสริมแรง (14.1250)	กลุ่มเสริมแรงทางเคียว (18.1250)	กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (24.0000)
กลุ่มไม่ให้อาหารเสริมแรง	-	4.0000	9.8750**
กลุ่มเสริมแรงทางเคียว	-	-	5.8750**
กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง	-	-	-
λ		2	3
ค่าสถิติ q	$\alpha = .05$	2.8525	3.4300
$q_{\alpha}(\lambda, 45)$	$\alpha = .01$	3.8050	4.3475
ค่าผลทางวิกฤต	$\alpha = .05$	4.1384	4.9763
$q_{\alpha}(\lambda, 45) \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$\alpha = .01$	5.5203	6.3074

จากตาราง 20 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 2 หลังจากการทดลอง

1. กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเคียวและกลุ่มไม่ให้อาหารเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2.1

2. กลุ่มเสริมแรงทางกายามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับกลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2.2

ข้อที่ 3 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแรงจูงใจก่อนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ Pearson Product Moment Correlation Coefficient (r) พร้อมกับผลการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าว

ตาราง 21 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) ระหว่างคะแนนแรงจูงใจก่อนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จากการวัดครั้งที่ 2 และผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า r โดยใช้ t -test

r	t
.5073	3.9925**

$$t_{46,.01} = 2.4131$$

จากตาราง 21 แสดงว่าในการวัดครั้งที่ 2 แรงจูงใจก่อนมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำเอาเทคนิคการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงมาเพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ซึ่งพอจะสรุปขั้นตอนและผลของการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจต่อเนื่องของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ภายใต้เงื่อนไขการเสริมแรงต่างกัน 3 แบบคือ (1) การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (2) การเสริมแรงทางเคียว (3) การไม่ให้การเสริมแรง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ภายใต้เงื่อนไขการเสริมแรงต่างกัน 3 แบบคือ (1) การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (2) การเสริมแรงทางเคียว (3) การไม่ให้การเสริมแรง
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจต่อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกันจะมีแรงจูงใจต่อเนื่องต่างกัน โดยที่
 - 1.1 กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง จะมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเคียวและกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง
 - 1.2 กลุ่มเสริมแรงทางเคียว จะมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรง
2. นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน โดยที่
 - 2.1 กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

กลุ่มเสริมแรงทางเคียวและกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง

2.2 กลุ่มเสริมแรงทางเคียว จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรง

3. แรงจูงใจค่อนข้างมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อำเภอบ้านทุ่ง จังหวัดอุตรธานี สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2532 ซึ่งใช้วิธีการประเมินจำแนกนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ด้วยการเทียบคะแนนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับระดับความสามารถทั่วไปได้จากแบบสอบถามนามาตรฐานของราเวน (Raven) ในพิสัยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ± 1 จากนั้นเลือกนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์เป็นกลุ่มตัวอย่าง 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 แบบสอบถามนามาตรฐาน (Standard Progressive Matrices) ของราเวน เป็นแบบสอบถามวัดปัจจัยความสามารถทั่วไป (จี) ของสเปียร์แมน ประกอบด้วยเมทริกซ์หรือลวดลาย 60 รูป แต่ละรูปมีส่วนที่ขาดหายไป ผู้รับการทดสอบเลือกชิ้นที่จะนำมาเติมให้สมบูรณ์ ข้อทดสอบแบ่งเป็น 5 อนุกรม แต่ละอนุกรมมีเมทริกซ์ 12 รูป การตอบแบบสอบถามจะไม่มีการจำกัดเวลา

2.2 แบบสอบถามความถี่ของการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคค เป็นแบบสอบถามชนิดมาตรประเมินค่า (Rating Scale) ประกอบด้วย 6 สเกล จำนวน 35 ข้อ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดแรงจูงใจค่อนข้างผ่านการตรวจสอบ Face Validity โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญการสร้างแบบสอบถาม ผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยา มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 2.4486 ถึง 5.5563 และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ .8997 ดังแสดงในภาคผนวก ข. หน้า 114

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลข เป็นแบบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยร่างขึ้นจากการางวิเคราะห์หลักสูตร ผ่าน การตรวจสอบ Content Validity โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผล มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .3148 ถึง .7963 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (d) ตั้งแต่ .3333 ถึง .8148 และมีค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ .8861 ดังแสดงในภาคผนวก ข. หน้า 122

2.4 แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับรางวัล แบบสอบถามนี้เป็นการถาม เกี่ยวกับรางวัลที่นักเรียนชอบ 4 ประเภทคือ ประเภทของกิน กิจกรรม สิ่งของหรือวัตถุ และ กีฬา โดยให้นักเรียนเลือกมาประเภทละ 5 อย่าง

2.5 ตารางแสดงรายการรางวัล

2.6 ตารางรางวัลต่าง ๆ

2.7 เมื่อยอรรถกร

2.8 จกหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรม

2.9 โปรแกรมการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน

2.10 โปรแกรมการจัดชมรมผู้ช่วยผู้ทดลอง

2.11 โปรแกรมการจัดชมรมผู้ปกครอง

3. การดำเนินการอบรมผู้ช่วยผู้ทดลอง

ผู้วิจัยได้ทำการอบรมผู้ช่วยผู้ทดลอง 3 คน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจตรงกันในเรื่อง ท่อไปนี้คือ (1) จุดมุ่งหมายของการทดลอง (2) ขั้นตอนของการทดลอง (3) การเสริมแรง และเทคนิคการให้รางวัลอย่างมีประสิทธิภาพ (4) การให้แรงเสริมทางสังคมและการให้ เมื่อยอรรถกร (5) โปรแกรมการจัดกิจกรรมและขั้นตอนต่าง ๆ (6) เนื้อหาที่จะใช้สอน และในการจัดกิจกรรม (7) การแลกรางวัลด้วยเมื่อยอรรถกร

4. การดำเนินการ อบรมผู้ปกครอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ อบรมผู้ปกครองของนักเรียนกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการ เสริมแรง ด้วยตนเอง ตามที่กำหนดไว้แล้วในโปรแกรมการจัดชมรมผู้ปกครอง ดังแสดงในภาคผนวก ค.

5. การดำเนินการทดลอง

ผู้ช่วยผู้ทดลองทั้ง 3 คนดำเนินการสอนและจัดกิจกรรมในห้องทดลองตามโปรแกรมการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน ให้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ใช้เวลาทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ประมาณเวลา 16.00 น. ถึง 16.30 น. ของทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ โดยจัดในห้องทดลองกลุ่มละห้อง และมีการสลับเปลี่ยนผู้ทดลองเข้าจัดกิจกรรมให้กับกลุ่มตัวอย่างทุกครั้งที่ดำเนินการทดลอง เพื่อเป็นการควบคุมให้ผลอันเนื่องมาจากผู้ทดลองเท่าเทียมกันทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองทำการวัดแรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม 2 ครั้งคือ วัดทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง และวัดซ้ำอีกครั้งหลังจากเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามลำดับต่อไปนี้

6.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจต่อเนื่องที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

6.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการวัดครั้งที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

6.3 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) ระหว่างคะแนนแรงจูงใจต่อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จากการวัดครั้งที่ 1 และจากนั้นทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่า r ที่ได้

6.4 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไ้จากการวัดครั้งที่ 2 เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไ้จากการวัดครั้งที่ 1 ตามลำดับขั้นตอนจากข้อ 6.1 ถึง 6.3

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกัน 3 แบบคือ (1) การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (2) การเสริมแรงทางกาย และ (3) การไม่ให้การเสริมแรง

ไค้ผลโดยสรุปดังนี้

1. นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกัน มีแรงจูงใจต่อเนื่องต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง โดยที่

1.1 กลุ่มไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางกายและกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับ .01 ความล่าช้าทั้งจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.2 กลุ่มเสริมแรงทางกาย มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2. นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ที่ได้รับการเสริมแรงต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง โดยที่

2.1 กลุ่มไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับการวัดครั้งที่ 1 และที่ระดับ .01 สำหรับการวัดครั้งที่ 2 และสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2.2 กลุ่มเสริมแรงทางกาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับการวัดครั้งที่ 1 แต่สำหรับการวัดครั้งที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

3. แรงจูงใจต่อเนื่องมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง ($r = .5453$ และ $.5073$ สำหรับการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามลำดับ)

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำเอาเทคนิคการไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง มาเพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยขออภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. แรงจูงใจต่อเนื่อง

การเปรียบเทียบแรงจูงใจต่อเนื่อง ที่เกิดจากการใช้การเสริมแรงต่างกัน 3 แบบคือ (1) การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (2) การเสริมแรงทางกาย และ (3) การไม่ให้การเสริมแรง ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ทั้ง 3 กลุ่มมีแรงจูงใจต่อเนื่องต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 โดยที่นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางกายและกลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ ทั้งจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 นอกจากนั้นยังพบว่า กลุ่มเสริมแรงทางกายมีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง

จากผลที่ปรากฏนี้แสดงให้เห็นว่า การเสริมแรงไม่ว่าจะเป็นการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงหรือการเสริมแรงทางกาย สามารถพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นได้ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สนับสนุนงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่าน ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเสริมแรงและแรงจูงใจต่อเนื่อง แล้วพบว่า การเสริมแรงไม่ทำให้แรงจูงใจต่อเนื่องลดลงเสมอไปแต่กลับเพิ่มแรงจูงใจต่อเนื่องได้ด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่น ๆ อีก เช่น ลักษณะความน่าสนใจของกิจกรรม ประเภทของตัวเสริมแรง การเสริมแรงครั้งเดียวกับการเสริมแรงหลายครั้ง ความยากง่ายของกิจกรรม และเพศของนักเรียน เป็นต้น

✱ ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเชื่อกันว่านักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ให้ความสนใจต่ำอยู่แล้ว เพราะงานวิจัยส่วนใหญ่ได้ผลสอดคล้องกันตามสมมติฐานเกินความพอ (Overjustification Hypothesis) ว่ากิจกรรมที่ผู้รับการทดลองให้ความสนใจก่อน เมื่อให้การเสริมแรงหลังจากเขาทำกิจกรรมนั้นแล้ว จะมีผลทำให้แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมนั้นอีกเมื่อมีเวลาว่างลดลง แต่ถ้ามักิจกรรมนั้นผู้รับการทดลองให้ความสนใจก่อน จะมีผลตรงข้ามคือ แรงจูงใจต่อเนื่องในการหวนกลับมาทำกิจกรรมอีกเมื่อมีเวลาว่างจะเพิ่มขึ้น (อุทม จารัสพันธุ์. 2525 : 38, 40 - 42 ; อ้างอิงมาจาก (Calder and Staw. 1975 : 599 - 605 ; Kruglanski and

others. 1975 : 699 - 705 ; Green, Sternberg and Lepper. 1976 : 1219 - 1234 ; Folger, Rosenfield and Hays. 1978 : 557 - 564) นักวิจัย

หลายท่านได้ทำการทดลองเกี่ยวกับประเภทของตัวเสริมแรงต่าง ๆ และแรงจูงใจต่อเนื่อง
ปรากฏว่า ประเภทต่าง ๆ ของตัวเสริมแรงมีผลต่อการเพิ่มหรือการลดแรงจูงใจต่อเนื่อง
(อุทม จารัสพันธุ์. 2525 : 35 - 36 ; อ้างอิงมาจาก Aderson, Manoogain and
Reznick. 1976 : 915 - 922 ; Dollinger and Thelen. 1978 : 1259 - 1260
; Harackiewicz. 1979 : 1352 - 1363 ; Rosenfield, Folger and Adelen.
1980 : 368 - 376) ซึ่งผู้วิจัยคิดว่า วิธีแก้ไขที่ดีคือ การให้รางวัลตามความต้องการของ
ผู้รับการทดลอง ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้วิจัยได้ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ทั้งนี้โดยมีการสำรวจความต้องการ
เกี่ยวกับรางวัลก่อน และมีการให้การเสริมแรงแบบต่อเนื่องหลายครั้ง เพราะมีงานวิจัยพบว่า
การเสริมแรงหลายครั้งมีผลทางบวกต่อแรงจูงใจต่อเนื่อง (อุทม จารัสพันธุ์. 2525 :
37 - 40 ; อ้างอิงมาจาก Feingold and Mahoney. 1975 ; Reiss and
Suskinsky. 1975 : 1161 - 1125)

ผลการวิจัยครั้งนี้ยังพบต่อไปว่า นักเรียนค่อยสัมผัสกลุ่มไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง
มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเคี้ยว ซึ่งเห็นว่า กระบวนการไขมันเป็นฐานใน
การเสริมแรงอันเป็นการร่วมมือกันเสริมแรงระหว่างครูและบุคลากรอื่น สามารถพัฒนา
แรงจูงใจต่อเนื่องของนักเรียนค่อยสัมผัสได้ดีกว่าการให้ครูเป็นผู้เสริมแรงฝ่ายเดียว ซึ่งสอดคล้อง
กับผลงานวิจัยคนอื่น ๆ ที่ได้สรุปไว้ว่า การไขมันเป็นฐานในการเสริมแรงสามารถแก้ปัญหา
พฤติกรรมรบกวนการเรียน เช่น การทำเสียงดัง การหลุดลอกแทรก การเคี้ยวหมากฝรั่งในชั้นเรียน
การตำราญร่างกายเพื่อน หรือพฤติกรรมการเรียน เช่น การใส่ใจ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม
การถามการตอบ และความตั้งใจทำงาน เป็นต้น (Atkeson and Forehand. 1979 :
1298 - 1300)

โดยสรุป ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การเสริมแรงทั้ง 2 แบบคือ การไขมันเป็นฐาน
ในการเสริมแรงและการเสริมแรงทางเคี้ยว สามารถพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องได้ ซึ่งตามหลักการ
ของการเรียนรู้ การเสริมแรงนี้ควรกระทำต่อเนื่องกันไป และโดยธรรมชาติของการจัด
การเรียนรู้ในระบุมโรงเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรทำได้ และสมควรจะกระทำด้วย กล่าวคือ ครู
ผู้สอนควรให้การเสริมแรงที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
กันไป อย่างไรก็ตามก็อาจมีคำถามว่า หากหยุดการเสริมแรงผลนั้นจะคงอยู่ได้นานเท่าใด ในการวิจัย

นี้พบว่า หลังจากหยุดให้การเสริมแรงเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แรงจูงใจต่อเนื่องจะมีแนวโน้มลดลง แต่การลดดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (รายละเอียดในภาคผนวก ง. หน้า 177) ซึ่งแสดงว่า แรงจูงใจต่อเนื่องอันเป็นผลจากการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง และการเสริมแรงทางเดียว มีความคงทนอย่างน้อยในระยะ 1 สัปดาห์หลังจากการหยุดให้การเสริมแรง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอันเป็นผลมาจากการใช้การเสริมแรงต่างกัน

3 แบบคือ (1) การใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (2) การเสริมแรงทางเดียว และ (3) การไม่ให้การเสริมแรง ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 โดยที่นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับการวัดครั้งที่ 1 และที่ระดับ .01 สำหรับการวัดครั้งที่ 2 และสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับการวัดทั้ง 2 ครั้ง นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มเสริมแรงทางเดียวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มไม่ให้การเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับการวัดครั้งที่ 1 แต่ไม่พบความแตกต่างในการวัดครั้งที่ 2

*จากผลที่ปรากฏนี้แสดงให้เห็นว่า การเสริมแรงสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นได้ ไม่ว่าจะเป็นการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงหรือการเสริมแรงทางเดียว ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ของชอร์นไคส์ที่ว่า การเสริมแรงก็คือการให้ผลกรรมที่อันพึงพอใจ เมื่ออันพึงพอใจก็จะส่งผลให้มีการกระทำพฤติกรรมที่ได้รับการเสริมแรงซ้ำอีก จนเกิดเป็นนิสัยถาวรที่เรียกว่าการเรียนรู้ และจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรง นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่า นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มเสริมแรงทางเดียว ซึ่งเห็นว่า การร่วมมือกันเสริมแรงระหว่างครูและบุคลากร สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ได้ดีกว่าการให้ครูเป็นผู้เสริมแรงฝ่ายเดียว ซึ่งผลที่ปรากฏนี้สามารถอธิบายได้ว่า การที่นักเรียนค้อยสัมฤทธิ์กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง ได้รับความสนใจเป็นพิเศษ

ทั้งจากครูและบุคลากรจะส่งผลทางด้านการจิตใจ โดยเฉพาะทางด้านการกำลังใจเป็นอย่างมาก จากการสอบถามบุคลากรถึงความเปลี่ยนแปลงของนักเรียนพบว่าการทดลองพบว่า หลังจากบุคลากร ให้ความรัก ความสนใจ และความเอาใจใส่ทางด้านการเรียน ทำให้นักเรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น อารมณ์แจ่มใสร่าเริง และมีการพบเพื่อนใหม่ทางห้องเรียนต่าง ๆ ที่ไปเรียนในห้องทดลองอย่างสม่ำเสมอ จากเหตุการณ์นี้แสดงว่า นักเรียนเริ่มสนใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์แล้ว และจากการที่มีการฝึกหัดน้อย ๆ จึงส่งผลทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย

โดยสรุป ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การเสริมแรงทั้ง 2 แบบคือ การใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรงและการเสริมแรงทางกาย สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยสัมฤทธิ์ใด อย่างใดก็อาจมีค่าถามว่า หากหยุดการเสริมแรงผลนั้นจะคงอยู่ได้นานเท่าใด ในการวิจัยนี้พบว่า หลังจากหยุดให้การเสริมแรงเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง (รายละเอียดในภาคผนวก ง. หน้า 179) ซึ่งแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อันเป็นผลจากการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง และการเสริมแรงทางกาย มีความคงทน อย่างน้อยในระยะ 1 สัปดาห์หลังจากการหยุดให้การเสริมแรงแล้ว โดยธรรมชาติของการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดครั้งที่หลังย่อมมีโอกาสที่จะคะแนนได้ดีกว่าครั้งแรก อยู่แล้ว (แบบทดสอบซุกเกิม) แต่ที่น่าสังเกตก็คือ กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวัดครั้งที่ 2 สูงกว่าในการวัดครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นี่แสดงว่าหลังจากการวัดครั้งที่ 1 ไปแล้ว นักเรียนกลุ่มนี้ต้องมีการถกเถียงปัญหาต่าง ๆ ในแบบทดสอบกัน หรือไม่ก็ท่องจำเอาตัวข้อสอบที่ยังไม่แน่ใจว่าจะถูกถูก น่ากลับไปคิดต่อเมื่อมีเวลาว่าง ซึ่งจากผลการวิจัยก็ได้นำมาปรากฏแล้วว่่านักเรียนกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงนี้ มีแรงจูงใจต่อเนื่องสูงกว่าทุกกลุ่ม

3. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจต่อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจต่อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า แรงจูงใจต่อเนื่องมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 จากผล

ที่ปรากฏนี้สอดคล้องตามที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของสกินเนอร์ และกฎการเรียนรู้ 3 กฎของฮอร์นไคล์ โดยชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมแรง แรงจูงใจต่อเนื่อง และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้คือ การเสริมแรงแก่ผู้เรียนหลังจากกระทำกิจกรรมหรือแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม ผู้เรียนจะมีความรู้สึกพึงพอใจ ส่งผลให้เกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้อีกต่อไป นั่นคืออยากฝึกหัดบ่อย ๆ ด้วยความเต็มใจและพอใจ ซึ่งกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีแรงจูงใจต่อเนื่อง โดยแสดงออกมาในลักษณะการหวนกลับมาทำกิจกรรมหรือพฤติกรรมเดิมซ้ำอีกด้วยความพอใจ และถ้ากิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อผู้เรียนหวนกลับมาทำกิจกรรมเดิมซ้ำ ก็จะส่งผลทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจต่อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พบนี้อยู่ในระดับปานกลางคือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) เท่ากับ .5453 และ .5073 ในการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามลำดับ การที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจต่อเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าไม่สูงอาจสอดคล้องกับหลักการทั่วไปที่ว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นยังมีตัวแปรอื่นที่สำคัญอีก เช่น สติปัญญา เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า การใช้บันเป็นฐานในการเสริมแรงสามารถพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่าการเสริมแรงทางเคียวและการไม่ให้การเสริมแรง ดังนั้นโรงเรียนควรส่งเสริมให้มีการนำเอาเทคนิคการใช้บันเป็นฐานในการเสริมแรง มาใช้เพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้โดยมีแนวทางการจัดดังนี้คือ

1. อาจใช้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ในรายวิชาอื่น ๆ เช่น ภาษาอังกฤษ หรือวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
2. ตัวเสริมแรงที่ใช้ต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องการจริง ๆ
3. ควรมีการจัดอบรมครูในโรงเรียนและบุคลากรของนักเรียน ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสริมแรง เพื่อทำให้ครูและบุคลากรมองเห็นความสำคัญของการเสริมแรง และสามารถนำเทคนิคการใช้บันเป็นฐานในการเสริมแรงไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เนื่องจากการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง เพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ ประกมภ์วกระบวนการหลายขั้นตอน และต้องอาศัยความร่วมมือกันอย่างกระหว่าวครและผู้ปกครอง ดังนั้นทางโรงเรียนอาจจัดในรูปของโครงการ โดยให้มีคณะกรรมการรับผิดชอบ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เพื่อเสริมให้ผลชัคเจนยิ่งขึ้น ควรศึกษาการนำเอาเทคนิคการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง มาเพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ โดยแยกตามเพศของนักเรียน หรือนักเรียนที่มีทัศนคติค้อยผู้ปกครองแตกต่างกัน และควรติดตามผลหลังจากการทดลองไปแล้วนานกว่า 1 สัปดาห์

2. ประยุกต์ใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ เช่น นำเอาเทคนิคการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง มาเพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำทั่วไป นักเรียนที่มีความสนใจทำในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือนักเรียนระดับต่าง ๆ

3. ประยุกต์ใช้กับพฤติกรรมอื่น ๆ เช่น นำเอาเทคนิคการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง มาเพื่อพัฒนาแรงจูงใจไปสัมฤทธิ์ หรือลดพฤติกรรมก้าวร้าวต่าง ๆ เป็นต้น

4. อาจนำวิธีการอื่นมาทดลองใช้ เพื่อพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้กับนักเรียนค้อยสัมฤทธิ์ เช่น วิธีการกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น และอาจศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างวิธีการใหม่กับการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง

បរិយាកាស

บรรณานุกรม

- จินตนา ชึ่งจิตวิสุทธิ. การวิเคราะห์ข้อแปรที่เกี่ยวของกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ค่าและสูงกว่าระดับความสามารถ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522. กายเอกสาร.
- ชัยพร วิชาวุธ. มูลสารจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- ชูศรี วงศ์ทัศนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- ทศพร ประเสริฐสุข. การสร้างโมเดลการสอนแบบกลุ่มเพื่อพัฒนาแรงจูงใจไปสัมฤทธิ์สำหรับ เด็กก้อยสัมฤทธิ์. วิทยานิพนธ์ ค.ค. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. กายเอกสาร.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา ชุมพร ยงกิตกิตกุล และรุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. การศึกษา เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ. กรุงเทพฯ : รายงานการวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- เพ็ญแข ประจวบจันทน์. พื้นฐานทางสังคมวิทยาของการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร, 2528.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. การปรับพฤติกรรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

สิทธิโชค วรานุสันติกุล. จิตวิทยาการจัดการพฤติกรรมมนุษย์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
อักษรวิทัศน์, 2531.

อัญชลี นิ่มนงษ์. ผลของการใช้การเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถการต่อการระงับค่าของเด็ก
ปัญญาอ่อนที่สามารถเรียนได้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2528. อักษรวิทัศน์

อุทุม จารุสันธุ์. บทบาทของการเสริมแรงในการพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื้อให้แก่นักเรียน
ทวิบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ ค.ค. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
อักษรวิทัศน์

Atkeson, Beverly M. and Forehand, Rex. "Home - Based Reinforcement Programs Designed to Modify Classroom Behavior : A Review and Methodological Evaluation," Psychological Bulletin. Vol. 86, November, 1979.

Barth, Richard. "Home - Based Reinforcement of School Behavior : A Review and Analysis," Review of Educational Research. Vol. 49. No. 3, Summer, 1979.

Bates, John A. "Extrinsic Reward and Intrinsic Motivation : A Review With Implications for the Classroom," Review of Educational Research. Vol. 49, No. 4, Fall, 1979.

Craighead, Edward W. et al. Behavior Modification : Principles, Issues and Applications. Boston : Houghton Mifflin Co., 1976.

David, Lauridsen. The Token Economy System. New Jersey : Educational Technology Publications, Inc., Englewood Cliff, 1978.

Hughes, Billie J., Howard J. Sullivan, and James Beaird. "Continuomg Motivation of Boys and Cirls Under Differing Evalustion Conditions and Achievement Levels," American Educational Research Journal. Vol. 23, No. 4, Winter, 1986.

Hughes, Billie, Howard J. Sullivan and Mary Lou Mosley. "External Evaluation, Task Difficulty, and Continuing Motivation," The Journal of Educational Research. Vol. 78, No. 4, March - April, 1985.

Kalish, Harry I. Form Behavior Science to Behavior Modification. New York : McGraw - Hill Book Co., 1981.

Kazdin, Alan E. The Token Economy : A Review and Evaluation. New York : Plonum Press, 1977.

- Meahr, Martin L. "Continuing Motivation : An Analysis of a Seldom Considered Educational Outcome," Review of Educational Research. Vol. 46, No.3, Fall, 1976.
- Morris, J.R. Behavior Modification with Children : A Systematic Guide. Massachusetts : Winthrop Publishers, Inc., 1976.
- Pascarella, Ernest T. "Continuing Motivation in Science for Early and Late Adolescents," American Educational Research Journal. Vol. 18, No. 4, Winter, 1981.
- Pascarella, Ernest T. et al. "Continuing Motivation in Science for Early and Late Adolescents," American Educational Research Journal. Vol.18, No.4, Winter, 1981.
- Reiss, Steven and Sushinsky, Leonard W. "The Competing Responses Hypothesis and Decreased Play Effects : A Reply to Lepper and Green," Journal of Personality and Social Psychology. Vol. 33, February, 1976.
- Saudargas, Richard W., Madson, Charles H., Jr., and Scott, John W. "Differential Effects of Fixed and Variable - Time Feedback on Production Rates of Elementary School Children," Journal of Applied Behavior Analysis. Vol, 10, Winter, 1977.
- Seymour, Sherrie L. et al. "Microcomputers and Continuing Motivation," Educational Communication and Technology : A Journal of Theory, Research, and Development. Vol.35, No.1, Spring, 1987.
- Story, Naomi O. and Howard J. Sullivan. "Factors That Influence Continuing Motivation," The Journal of Educational Research. Vol. 80, No. 2, November - December, 1986.

חמשותף

ภาคผนวก ก.

- การวางแผนการดำเนินงานกลุ่มผู้เฒ่าผู้แก่ในการเรียนสูง ปกติ และต่ำกว่า
ระดับความสามารถ
- การวางแผนการดำเนินงานของคณะที่ปรึกษาความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง 3
กลุ่ม
- การวางแผนการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนน
ที่เฉลี่ยกับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม
- การวางแผนการดำเนินงานของคณะที่ปรึกษาในการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
3 กลุ่ม
- การวางแผนการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนน
ที่เฉลี่ยผู้เฒ่าผู้แก่ในการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

ตาราง 22 แสดงผลการจำแนกกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปกติ และต่ำกว่า
ระดับความสามารถ โดยแยกตามเพศ

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน		รวม
	ชาย	หญิง	
สูง	36	23	59
ปกติ	76	62	138
ต่ำ	38	20	58
รวม	150	105	255

ตาราง 23 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

ค่าสถิติ	กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการ เสริมแรง n = 16	กลุ่มเสริมแรง ทางเคียว n = 16	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง n = 16
คะแนนเฉลี่ย	58.4375	56.2500	57.4375
ความแปรปรวน	11.6960	10.0698	8.7557

ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนที่เฉลี่ยระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between-groups	2	38.3750	19.1875	0.1828
Within-groups	45	4,722.8750	104.9528	
Total	47	4,761.2500	-	

$$F_{.01(2,45)} = 5.1100$$

จากตาราง 24 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนที่ระดับความสามารถไม่แตกต่างกัน

ตาราง 25 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

ค่าสถิติ	กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง n = 16	กลุ่มเสริมแรง ทางเคียว n = 16	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง n = 16
คะแนนเฉลี่ย	47.5000	45.6875	46.0625
ความแปรปรวน	11.7644	11.7684	9.4620

ตาราง 26 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนที่
เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between-groups	2	29.2917	14.6459	0.1199
Within-groups	45	5,496.3750	122.1417	
Total	47	5,525.6667	-	

$$F_{.01(2,45)} = 5.1100$$

จากตาราง 26 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ไม่แตกต่างกัน

ภาคผนวก ข.

- แบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคตก
- การวางแผนค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคตก
- การวางแผนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา และน้ำหนักของข้อสอบ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- การวางแผนค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับรางวัล
- แบบฟอร์มจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรม

แบบสอบถามความต้องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคตก

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนอ่านรายการกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนในแต่ละข้อ
2. ในแต่ละกิจกรรมนักเรียนจะต้องตอบคำถามต่อไปนี้คือ "ถ้านักเรียนมีเวลาว่างหรือในอนาคตก ซึ่งมีกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนเลือกทำอะไรก็ได้มากมาย แล้วนักเรียนจะเลือกทำกิจกรรมที่กำหนดให้หรือไม่"

2.1 กรณีที่นักเรียนคิดว่าไม่ทำอีก ให้ทำเครื่องหมาย "X" ลงในช่อง "ไม่ทำอีก"

2.2 กรณีที่นักเรียนคิดว่าทำอีก ก็จะมีคำถามต่อไปนี้ว่า "นักเรียนทำด้วยความเต็มใจเพียงใด" ทั้งนี้การตอบคำถามนักเรียนจะต้องทำเครื่องหมาย "X" ลงในช่องทำอีกด้วยความเต็มใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย หรือน้อยที่สุดอย่างใดอย่างหนึ่ง

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

รายการ กิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน	ความต้องการทำกิจกรรม เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคตก					
	ทำอีกด้วยความเต็มใจ					ไม่ทำอีก
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
๐) ทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ						X
๐๐) เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์		X				

รายการกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน	ความต้องการทำกิจกรรม เมื่อมี เวลาว่างหรือในอนาคตก					
	ทำอีกด้วยความเต็มใจ					ไม่ ทำ อีก
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด	
1. ทำแบบฝึกหัดการเขียนตัวเลขโรมัน แทนตัวเลขอารบิก และการเขียนตัวเลขอารบิกแทน ตัวเลขโรมัน						
2. ทำแบบฝึกหัดการเขียนตัวเลขอียิปต์ แทนตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขโรมัน และการเขียน ตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขโรมันแทนตัวเลขอียิปต์						
3. ทำแบบฝึกหัดการเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบ เป็นตัวเลขฐานสอง และการเปลี่ยนตัวเลขฐานสอง เป็นตัวเลขฐานสิบ						
4. ทำแบบฝึกหัดการเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบ เป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ และการเปลี่ยนตัวเลขฐาน ต่าง ๆ เป็นตัวเลขฐานสิบ						
5. ทำแบบฝึกหัดการบวก ลบ คูณ และ หารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ						
6. ทำแบบทดสอบการจับคู่ระหว่าง ตัวเลขโรมันกับตัวเลขอารบิก						

รายการกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน	ความต้องการทำกิจกรรม เมื่อมี เวลาว่างหรือในอนาคตก					
	ทำอีกด้วยความเต็มใจ					ไม่ ทำ อีก
	มาก ที่ สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่ สุด	
7. ทำแบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลข ฐานทาง ๆ กับตัวเลขอารบิก โรมัน หรืออียิปต์						
8. แข่งขันทบทวนปัญหาเกี่ยวกับระบบตัวเลข โรมัน อารบิก และอียิปต์						
9. ทำแบบทดสอบการจับคู่ระหว่างระบบ ตัวเลขฐานทาง ๆ กับตัวเลขอารบิก						
10. ทำแบบทดสอบการจับคู่จำนวนที่เท่ากัน ในระบบตัวเลขฐานทาง ๆ						
11. แข่งขันทบทวนปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับเรื่อง จำนวนและตัวเลข						
12. ทำแบบทดสอบการขีดเส้นใต้จำนวนที่ แตกต่างไปจากจำนวนอื่น						
13. แข่งขันเรียงลำดับตัวเลขโรมันจากน้อย ไปหามาก						
14. แข่งขันเรียงลำดับตัวเลขฐานทาง ๆ จากน้อยไปหามาก						

รายการกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน	ความต้องการทำกิจกรรม เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคตก					
	ทำอีกด้วยความเต็มใจ					ไม่ทำอีก
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
15. ทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทักษะเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั่วไป						
16. แข่งขันตอบปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์						
17. รวมกลุ่มกับเพื่อน ๆ แลกเปลี่ยนความรู้กันในเรื่องจำนวนและตัวเลข						
18. รวมกลุ่มกับเพื่อน ๆ แลกเปลี่ยนความรู้กันในเรื่องเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป						
19. อ่านทำความเข้าใจเนื้อหาเรื่องจำนวนและตัวเลข						
20. อ่านทำความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั่วไป						
21. คุรายการแข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทางโทรทัศน์						
22. ตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พบในวารสารเกี่ยวกับการเรียนต่าง ๆ โดยผ่านทางไปรษณีย์						

รายการกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน	ความต้องการทำกิจกรรม เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคตก					
	ทำอีกด้วยความเต็มใจ					ไม่ทำอีก
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
23. สมัครเป็นสมาชิกวารสารคณิตศาสตร์						
24. สมัครเป็นสมาชิกชุมนุมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน						
25. เข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมทางคณิตศาสตร์						
26. ชมนิทรรศการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์						
27. นำโจทย์คณิตศาสตร์ที่สนใจไปถามครูผู้สอน						
28. เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์						
29. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไปหาเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน						
30. หองสมุดทางคณิตศาสตร์						
31. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน						
32. ทำความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ล่วงหน้าก่อนมีการเรียนการสอน						

รายการกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน	ความต้องการทำกิจกรรม เมื่อมี เวลาว่างหรือในอนาคตก					
	ทำอีกด้วยความเต็มใจ					ไม่ ทำ อีก
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
33. ยืมโจทย์ปัญหาที่ใช้ในการแข่งขันขบวน ปัญหาเรื่องจำนวนและตัวเลขจากผู้ทดลองหลังจาก เสร็จสิ้นการทดลอง เพื่อนำไปทนายเพื่อน ๆ						
34. ยืมแบบทดสอบเรื่องจำนวนและตัวเลข จากผู้ทดลองหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง เพื่อกลับไปฝึก ทำอีกครั้ง						
35. ชื้อหนังสือคู่มือการเรียนวิชาคณิตศาสตร์						

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคน

ตาราง 27 แสดงค่าอ่านจากแจแนกรายข้อ (t) ของแบบสอบถามความพึงพอใจกิจกรรม
เกี่ยวกับการเรียน เมื่อมีเวลาว่างหรือในอนาคค

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	3.3991	19	3.9700
2	3.5355	20	4.4494
3	3.8092	21	4.5770
4	3.9545	22	4.5374
5	3.3686	23	3.4625
6	3.0336	24	2.9859
7	4.0056	25	5.5563
8	2.8545	26	2.9789
9	4.0906	27	4.8637
10	4.6246	28	3.2872
11	3.7500	29	4.1266
12	2.8217	30	4.0131
13	3.3473	31	2.8262
14	3.5770	32	4.0825
15	3.9324	33	3.7796
16	4.3355	34	4.2086
17	4.2932	35	2.4486
18	4.0444		

ตาราง 28 แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา และน้ำหนักของข้อสอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อคำถาม(ข้อ)	ข้อที่ของข้อคำถาม
1. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขโรมันเป็นตัวเลขอารบิกได้	1	1
2. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขอารบิกเป็นตัวเลขโรมันได้	1	2
3. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขอียิปต์เป็นตัวเลขอารบิกได้	1	3
4. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขอารบิกเป็นตัวเลขอียิปต์ได้	1	4
5. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขโรมันเป็นตัวเลขอียิปต์ได้	1	5
6. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขอียิปต์เป็นตัวเลขโรมันได้	1	6
7. นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณ และหารตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์ได้	2	7,8
8. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานสองได้	2	9,10
9. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานสองเป็นตัวเลขฐานสิบได้	2	11,12
10. นักเรียนสามารถหาคำตัวเลขไทยของจำนวนที่กำหนดให้ในระบมตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้	3	13,14,15

ตาราง 28 (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อคำถาม(ข้อ)	ข้อที่ของข้อคำถาม
11. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานท่าง ๆ ได้	4	16,17, 18,19
12. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานท่าง ๆ เป็นตัวเลขฐานสิบได้	4	20,21, 22,23
13. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขจากฐานหนึ่งไปเป็นตัวเลขอีกฐานหนึ่งได้	4	24,25, 26,27
14. นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณ และหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานท่าง ๆ ได้	3	28,29,30
รวม	30	-

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง
3. นักเรียนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียวในแต่ละข้อ โดยเขียนเครื่องหมาย "X" ลงในช่องที่ของการในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อที่	ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
0				X	

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ปฏิบัติดังตัวอย่าง

ข้อที่	ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
0		X		X	

5. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงบนแบบทดสอบ
6. หากนักเรียนต้องการหาคำตอบ ให้ทบทวนกระดาษคำตอบที่แจกให้
7. ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบคืนกรรมการคุมห้องสอบ
8. หากนักเรียนมีข้อสงสัยใด ๆ เกี่ยวกับแบบทดสอบ ให้ถามกรรมการคุมห้องสอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
- ก. $XD = 490$ ข. $XC = 40$
 ค. $ID = 499$ ง. $XIV = 14$
 จ. $LIX = 109$
2. 144 เขียนเป็นตัวเลขโรมันใดตรงกับข้อใด
- ก. CXLVI ข. CLXVI
 ค. LXCIV ง. LCXIV
 จ. ไม่มีข้อถูก
3. ๕๐๕๕๑ เขียนเป็นตัวเลขอารบิกใดตรงกับข้อใด
- ก. 2,001,011 ข. 2,001,101
 ค. 201,101 ง. 201,011
 จ. ไม่มีข้อถูก
4. 1,010,101 เขียนเป็นตัวเลขฮินดูใดตรงกับข้อใด
- ก. ๕๐๗๑ ข. ๕๕๑
 ค. ๕๗๕๑ ง. ๕๑๗๑
 จ. ๗๕๗๑
5. MCDVI เขียนเป็นตัวเลขฮินดูใดตรงกับข้อใด
- ก. ๕๐๐๐๐๐๐๐๐๐
 ข. ๕๐๐๐๐๐๐๐๐๐
 ค. ๕๐๐๐๐๐๐๐๐๐

- ง. ๕๐๐๐๐๐๐๐๐๐
- จ. ๕๐๐๐๐๐๐๐๐๐
6. ๕๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐ เขียนเป็นตัวเลขโรมันใดตรงกับข้อใด
- ก. MCMIV ข. MCDIV
 ค. MCDVI ง. MXCVI
 จ. ไม่มีข้อถูก
7. ถ้า $\frac{(\square \times 3)}{\Delta} = VI$ แล้วข้อใดถูก
- ก. $\square = IV$ และ $\Delta = II$
 ข. $\square = VI$ และ $\Delta = III$
 ค. $\square = IX$ และ $\Delta = VI$
 ง. $\square = XL$ และ $\Delta = XX$
 จ. ไม่มีข้อใดถูก
8. $(LXVII + CXLVI) - XCIV$ มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด
- ก. 115 ข. 117
 ค. 119 ง. 137
 จ. 139
9. $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^3) + (1 \times 1)$ มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด
- ก. 1000101_2 ข. 110001_2
 ค. 10001001_2 ง. 10010001_2
 จ. ไม่มีข้อถูก

10. จำนวนในข้อใดมีค่าอยู่ระหว่าง

15 ถึง 21

ก. 1110_2

ข. 1111_2

ค. 10101_2

ง. 10110_2

จ. ไม่มีข้อถูก

11. 10100_2 มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด

ก. 12

ข. 16

ค. 18

ง. 20

จ. ไม่มีข้อถูก

12. 10001010_2 เขียนอยู่ในรูปการกระจาย
โดยตรงกับข้อใด

ก. $(1 \times 2^6) + (1 \times 2^4) + (1 \times 1)$

ข. $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2)$

ค. $(1 \times 2^7) + (1 \times 2^5) + (1 \times 2)$

ง. $(1 \times 2^8) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2)$

จ. $(1 \times 2^8) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^2)$

13. ตัวเลข 5 ในจำนวน 31543_6 มีค่า
เท่ากับข้อใด

ก. 30

ข. 60

ค. 90

ง. 120

จ. 180

14. ค่าของตัวเลข 3 ในจำนวน 11321_4
มากกว่าหรือน้อยกว่าค่าของตัวเลข 8
ในจำนวน 82_9 อยู่เท่าใด

ก. น้อยกว่าอยู่ 24

ข. น้อยกว่าอยู่ 12

ค. มากกว่าอยู่ 24

ง. มากกว่าอยู่ 12

จ. ไม่มีข้อถูก

15. ค่าของตัวเลข 2 ในจำนวนใดมีค่า
มากที่สุด

ก. 2134_5

ข. 12345_6

ค. 53214_7

ง. 43125_8

จ. 43512_9

16. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

ก. $37 = 1101_3$

ข. $41 = 221_4$

ค. $56 = 211_5$

ง. $93 = 332_6$

จ. $100 = 202_7$

17. จำนวนในข้อใดต่อไปนี้ ไม่เท่ากับ
120

ก. 11110_3

ข. 1320_4

ค. 440_5

ง. 231_7

จ. 144_9

18. 111 เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานแปดได้
ตรงกับข้อใด

ก. 157_8

ข. 156_8

ค. 155_8

ง. 154_8

จ. 153_8

19. $(4 \times 1) + (3 \times 6^4) + (1 \times 6^2)$ มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด

- ก. 4103_6 ข. 3014_6
 ค. 40103_6 ง. 30104_6
 จ. ไม่มีข้อถูก

20. ค่าประจำตำแหน่งของตัวเลข 3 ในจำนวน 2310_4 เป็นเท่าใด

- ก. 4 ข. 8
 ค. 16 ง. 48
 จ. 64

21. 124_5 เท่ากับจำนวนในข้อใด

- ก. 36 ข. 37
 ค. 38 ง. 39
 จ. ไม่มีข้อถูก

22. จำนวนในข้อใดมีค่าแตกต่างไปจากข้ออื่น

- ก. 10001_2 ข. 121_3
 ค. 32_5 ง. 23_7
 จ. 18_9

23. ถ้า $323_x = 164$ แล้ว x มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด

- ก. 4 ข. 5
 ค. 6 ง. 7
 จ. 8

24. 14_7 เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสองได้ตรงกับข้อใด

- ก. 1011_2 ข. 1101_2
 ค. 11101_2 ง. 10111_2
 จ. 101010_2

25. 1111_2 เท่ากับจำนวนในข้อใด

- ก. 15_6 ข. 24_5
 ค. 33_4 ง. 121_3
 จ. ไม่มีข้อถูก

26. 20_8 ไม่เท่ากับจำนวนในข้อใด

- ก. 16 ข. 121_3
 ค. 31_5 ง. 22_7

27. ถ้า $1011_2 = 21_x$ แล้ว x มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด

- ก. 3 ข. 4
 ค. 5 ง. 6
 จ. 7

28. $124_5 - 1012_3$ เท่ากับจำนวนในข้อใด

- ก. 4 ข. 5
 ค. 6 ง. 7
 จ. 8

29. ถ้า $2x+4 = 30$ แล้ว x มีค่าเท่ากับ
จำนวนในข้อใด

ก. 1101_2

ข. 1011_2

ค. 10010_2

ง. 11011_2

จ. 111_2

30. ถ้า $221_4 - x = 43_5$ แล้ว x
มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด

ก. 22

ข. 18

ค. 9

ง. 7

จ. ไม่มีข้อถูก

ตาราง 29 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	P	D	ข้อ	P	D
1	.7778	.4444	16	.6481	.3333
2	.7778	.3704	17	.5370	.4815
3	.7407	.3704	18	.6852	.5556
4	.6481	.5556	19	.3148	.4074
5	.7963	.3333	20	.5370	.3333
6	.7778	.4444	21	.5556	.7407
7	.3704	.5185	22	.6852	.6296
8	.7222	.3333	23	.5926	.6667
9	.5185	.4444	24	.6111	.7778
10	.4815	.5926	25	.5556	.8148
11	.5741	.5556	26	.5741	.7037
12	.5556	.7407	27	.6852	.5556
13	.4444	.6667	28	.5741	.4815
14	.4444	.5926	29	.5185	.6667
15	.6296	.5185	30	.5185	.6667

แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับรางวัล

ชื่อ นามสกุล

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบอกสิ่งที่นักเรียนชอบ และคิดว่าไม่เกินความสามารถของครูและบุคลากร
ของนักเรียนที่จะให้ได้ โดยบอกมาประเภทละ 5 อย่าง

1. ประเภทของกิน	3. ประเภทสิ่งของหรือวัตถุ
1.1	3.1
1.2	3.2
1.3	3.3
1.4	3.4
1.5	3.5
2. ประเภทกิจกรรม	4. ประเภทกีฬา
2.1	4.1
2.2	4.2
2.3	4.3
2.4	4.4
2.5	4.5

แบบฟอร์มของจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรม

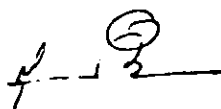
เรื่อง แจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรม

เรียน ผู้ปกครองของ

เนื่องจากเด็กในความปกครองของท่าน ได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมพิเศษช่วยส่งเสริมความเจริญงอกงามทางสติปัญญา ในระหว่าง
เวลา 16.00-16.30 น. ของวันที่ เดือน พ.ศ. 2532
ปรากฏว่าเด็กของท่านให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และได้คะแนนจากการเข้าร่วมกิจกรรมครั้งนี้
..... คะแนน จากคะแนนเต็ม คะแนน หรือคิดเป็น
เปอร์เซ็นต์

อนึ่งทางโรงเรียนได้ให้รางวัลเด็กไปแล้วคือ
..... และขอความร่วมมือจากท่านช่วยให้อีกทางหรือ
แรงเสริมแก่เด็กอีกทางด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(นายสำราญ กาจักษ์)



ภาคผนวก ก.

- โปรแกรมการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียน
- โปรแกรมการจัดอบรมผู้ประกอบการ
- การนำเสนอการเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีดำเนินการทดลอง
ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

โปรแกรมการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการ เรียง

ตอนที่ 1

เนื้อหา

1. ความแตกต่างระหว่างจำนวนกับตัวเลข
2. ระบบตัวเลขฮินดูอารบิก
3. ระบบตัวเลขโรมัน

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่างจำนวนและตัวเลขได้
2. นักเรียนสามารถใช้ตัวเลขโคทหังสิบตัวในระบบตัวเลขฮินดูอารบิก เขียนแทนจำนวนที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์พื้นฐานเจ็ดตัวในระบบตัวเลขโรมัน เขียนแทนจำนวนที่กำหนดให้ได้
4. นักเรียนสามารถเขียนตัวเลขอารบิกแทนตัวเลขโรมันที่กำหนดให้ได้

ความกิจกรรมย่อย

1. จำนวนเป็นนามธรรมใช้ในการบอกปริมาณ ซึ่งทุกชาติทุกภาษามีความเข้าใจตรงกัน แต่ชื่อที่ใช้เรียกจำนวนย่อมแตกต่างกันไปตามภาษาของชนชาติ ส่วนตัวเลขหมายถึงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายที่ใช้แทนจำนวน จำนวน ๆ หนึ่งอาจเขียนแทนด้วยตัวเลขต่าง ๆ กันตามชนชาติผู้ให้กำเนิดสัญลักษณ์
2. สัญลักษณ์พื้นฐานในระบบตัวเลขฮินดูอารบิกมี 10 ตัวคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ฐานสิบ ตัวเลขโคทเหล่านี้ใช้แทนจำนวนใดขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ปรากฏอยู่ และค่าประจำตำแหน่งนั้น
3. ระบบตัวเลขโรมันใช้สัญลักษณ์พื้นฐาน 7 ตัว คือ

ตัวเลขโรมัน	I	V	X	L	C	D	M
ตัวเลขอารบิก	1	5	10	50	100	500	1,000

การเขียนจำนวนจะใช้สัญลักษณ์เขียนเรียงกันไปโดยใช้หลักการเพิ่ม เรียงลำดับจากค่ามากไปน้อย แต่บางจำนวนจะต้องใช้หลักการลด ด้วยการเขียนตัวเลขที่มีค่าน้อยไว้ข้างหน้าตัวเลขที่มีค่ามาก ซึ่งการเขียนตัวเลขโรมันโดยใช้หลักการลด มีเงื่อนไขดังนี้

1. ตัวเลขที่ใช้เป็นตัวเลขมี 3 ตัว คือ I, X และ C
2. ตัวเลข I อยู่ข้างหน้าของ V หรือ X เท่านั้น
3. ตัวเลข X อยู่ข้างหน้าของ L หรือ C เท่านั้น
4. ตัวเลข C อยู่ข้างหน้าของ D หรือ M เท่านั้น

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูเล่าประวัติจำนวนนับอย่างย่อให้นักเรียนฟัง เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
2. ครูเขียนหัวข้อ "ความแตกต่างระหว่างจำนวนกับตัวเลข" บนกระดานดำ พร้อมกับอธิบายตามความถ้อยคำของหัวข้อที่ 1
3. ครูเขียนหัวข้อ "ระบบตัวเลขฮินดูอารบิก" บนกระดานดำ พร้อมกับอธิบายตามความถ้อยคำของหัวข้อที่ 2 และบอกด้วยว่าเป็นตัวเลขที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
4. ครูเขียนหัวข้อ "ระบบตัวเลขโรมัน" บนกระดานดำ พร้อมกับอธิบายตามความถ้อยคำของหัวข้อที่ 3
5. ครูยกตัวอย่างการเขียนตัวเลขโรมันแทนตัวเลขอารบิก ดังนี้
 - 5.1 $6 = 5 + 1 = VI$
 - 5.2 $15 = 10 + 5 = XV$
 - 5.3 $660 = 500 + 100 + 50 + 10 = DCLX$
 - 5.4 $4 = 5 - 1 = IV$
 - 5.5 $9 = 10 - 1 = IX$

- 5.6 $90 = 100 - 10 = XC$
 5.7 $19 = 10 + (10 - 1) = XIX$
 5.8 $24 = (10 + 10) + (5 - 1) = XXIV$
 5.9 $57 = 50 + (5 + 1 + 1) = LVII$
 5.10 $268 = (100 + 100) + (50 + 10) + (5 + 1 + 1 + 1) = CCLXVIII$
 5.11 $494 = (500 - 100) + (100 - 10) + (5 - 1) = CDXCIV$
 5.12 $909 = (1,000 - 100) + (10 - 1) = CMIX$

6. ครบถ้วนอย่างการเขียนตัวเลขอารบิกแทนตัวเลขโรมัน ดังนี้

- 6.1 $LV = 50 + 5 = 55$
 6.2 $XXVII = (10 + 10) + (5 + 1 + 1) = 27$
 6.3 $XL = (50 - 10) = 40$
 6.4 $CM = (1,000 - 100) = 900$
 6.5 $XCV = (100 - 10) + 5 = 95$
 6.6 $CDXV = (500 - 100) + 10 + 5 = 415$
 6.7 $MCDXXVI = 1,000 + (500 - 100) + (10 + 10) + (5 + 1) = 1,426$
 6.8 $CMXCIX = (1,000 - 100) + (100 - 10) + (10 - 1) = 999$

การประเมินผล

ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ โดยใช้เกณฑ์ 80 เปอร์เซ็นต์ผ่าน

1. จงเขียนตัวเลขโรมันแทนตัวเลขอารบิกต่อไปนี้

1.1	7	1.6	46
1.2	11	1.7	69
1.3	14	1.8	94
1.4	29	1.9	446
1.5	44	1.10	994

2. จงเขียนตัวเลขอารบิกแทนตัวเลขโรมันต่อไปนี้

2.1	VIII	2.6	XCVII
2.2	XII	2.7	CLXXIV
2.3	XVI	2.8	CDIX
2.4	XIX	2.9	DCXLVI
2.5	LXIV	2.10	CMXC

คาบที่ 2

เนื้อหา ระบบตัวเลขฮินดู

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนสามารถเขียนตัวเลขฮินดูแทนตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขโรมันที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถเขียนตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขโรมันแทนตัวเลขฮินดูที่กำหนดให้ได้

ความคิดรวบยอด

1. ระบบตัวเลขฮินดูเป็นระบบที่ไม่มีค่าประจำตำแหน่ง การเขียนตัวเลขแทนจำนวนใด ๆ ใช้วิธีเขียนตัวเลขโดดแต่ละตัวเขียนเรียงกันและนำมาบวกกัน โดยที่ตำแหน่งของตัวเลขโดดแต่ละตัวไม่มีความสำคัญ

2. ตัวเลขโดดในระบบตัวเลขฮินดูมี 7 ตัว คือ 1, ๓, ๑๐, ๕, ๗, ๑๐๐ และ ๕๐๐ เมื่อเปรียบเทียบกับตัวเลขอารบิกแล้วจะได้ดังตารางต่อไปนี้

ระบบตัวเลขฮินดู	1	๓	๑๐	๕	๗	๑๐๐	๕๐๐
ระบบตัวเลขอารบิก	1	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000

ขั้นตอนการจักกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนระบบตัวเลขอารบิกและตัวเลขโรมัน เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
2. ครูบอกให้นักเรียนทราบว่า ยังมีระบบตัวเลขอีกระบบที่จะให้นักเรียนรู้จัก คือ ระบบตัวเลขอียิปต์ พร้อมกับเขียนคำว่า "ระบบตัวเลขอียิปต์" บนกระดานดำ

3. ครูอธิบายระบบตัวเลขอียิปต์ตามความถนัดของนักเรียนที่ 1
4. ครูอธิบายตามความถนัดของนักเรียนที่ 2
5. ครูยกตัวอย่างการเขียนตัวเลขอียิปต์แทนตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขโรมัน ดังนี้

$$5.1 \quad 7 = \text{IIIIII}$$

$$5.2 \quad 273 = \text{CCLXXIII}$$

$$5.3 \quad 11,131 = \text{XI CXXXI}$$

$$5.4 \quad 2,131,324 = \text{XXI CXXXI CCLXXIII}$$

$$5.5 \quad \text{DCLX} = 660 = \text{CCLXXIII CCLXXIII}$$

$$5.6 \quad \text{CDXV} = 415 = \text{CCLXXIII CCLXXIII}$$

6. ครูยกตัวอย่างการเขียนตัวเลขอารบิกแทนตัวเลขอียิปต์ ดังนี้

$$6.1 \quad \text{CCLXXIII} = 30+20+4 = 324$$

$$6.2 \quad \text{CCLXXIII} = 1,000+200+10+3 = 1,213$$

$$6.3 \quad \text{CCLXXIII CCLXXIII} = 200,000+2,000+300+20 = 202,320$$

$$6.4 \quad \text{CCLXXIII CCLXXIII} = 100,000+20,000+1,000+200+2 = 121,202$$

$$6.5 \quad \text{CCLXXIII CCLXXIII} = 3,000,000+100+1 = 3,000,101$$

7. ครูยกตัวอย่างการเขียนตัวเลขโรมันแทนตัวเลขอียิปต์ ดังนี้

$$7.1 \quad \text{XXXII} = 32 = \text{XXXII}$$

$$7.2 \quad \text{CCLXXIII} = 246 = 200+(50-10)+(5+1) = \text{CCXLVI}$$

$$7.3 \quad \text{CCLXXIII CCLXXIII} = 1,454 = 1,000+(500-100)+50+(5-1)$$

$$= \text{MCDLIV}$$

การประเมินผล

ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ โดยใช้เกณฑ์ 80 เปอร์เซ็นต์ผ่าน

1. จงเขียนตัวเลขฮิบ์แทนตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขโรมันต่อไปนี้

1.1	IV	1.6	1,201
1.2	XLV	1.7	11,010
1.3	CCXXI	1.8	10,111
1.4	CDLIX	1.9	122,103
1.5	MMCXLII	1.10	2,031,130

2. จงเขียนตัวเลขอารบิกแทนตัวเลขฮิบ์ต่อไปนี้

2.1	ก III	2.4	๕๕๗๗๐๐๐๐
2.2	๗ I	2.5	๑๕๕๕๗๗
2.3	๕๗๐๐๐		

3. จงเขียนตัวเลขโรมันแทนตัวเลขฮิบ์ต่อไปนี้

3.1	IIII	3.4	๗๗๗๗๐๐๐๐
3.2	๐๐๐๐ III	3.5	๕๗๗๗๗๗๐๐๐๐
3.3	๗๗๐๐๐๐๐๐ IIIIIII		

ตอนที่ 3เนื้อหา ระบบตัวเลขฐานสองจุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนสามารถบอกสัญลักษณ์พื้นฐานของระบบตัวเลขฐานสองได้
2. นักเรียนสามารถบอกค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานสองได้
3. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานสองได้
4. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานสองเป็นตัวเลขฐานสิบได้

ความคิดรวบยอด

1. ระบบตัวเลขฐานสองมีสัญลักษณ์พื้นฐาน 2 ตัว คือ 0 กับ 1 การเขียนจำนวนในระบบตัวเลขฐานสองจะต้องเขียน 2 กำกับไว้เสมอ เช่น 10_2 อ่านว่า หนึ่งศูนย์ฐานสอง
2. ตำแหน่งของตัวเลขในระบบตัวเลขฐานสอง ไม่มีชื่อตำแหน่งเหมือนในระบบตัวเลขฐานสิบ แต่จะเรียกว่า ตำแหน่งที่หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า ... จากขวาไปซ้าย
3. ค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานสองมีค่าคงที่ทางทอไปนี้

ตำแหน่งที่	ค่าประจำตำแหน่งตัวเลขฐานสอง	ค่าประจำตำแหน่งเทียบกับตัวเลขฐานสิบ
1	2^0	1
2	2^1	2
3	2^2	4
4	2^3	8
5	2^4	16
6	2^5	32
...	...	...

4. การเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานสอง ทำได้โดยวิธีทังหาร ซึ่งจะใช้ตัวเลข 2 หารจำนวนที่ต้องการเปลี่ยนจนถึง 0 แล้วจดเศษการหารแต่ละครั้งไว้ การเขียนตัวเลขฐานสองให้เรียงตัวเลขที่เป็นเศษจากล่างขึ้นบน

5. การเปลี่ยนตัวเลขฐานสองเป็นตัวเลขฐานสิบ กระทำได้ 2 วิธี คือ

5.1 โดยวิธีกระจาย ซึ่งวิธีนี้อาศัยค่าประจำตำแหน่งมาใช้

5.2 โดยวิธีคูณเข้าค้วย 2 ซึ่งเริ่มค้วยเอา 2 คูณตัวเลขหลักแรกสุดก้านซ้ายมือของตัวเลขฐานสอง ได้ผลลัพธ์เท่าไรให้บวกเข้าค้วยตัวเลขหลักถัดค้อไป จากนั้นก็เอา 2 คูณผลลัพธ์ที่ได้ แล้วบวกเข้าค้วยตัวเลขหลักถัดค้อไปอีก ทำเช่นนี้ค้อไปจนถึงการเอาตัวเลขหลักสุดท้ายก้านขวามือสุดบวกเข้า

ขั้นตอนการ จักกจิกรรรมการ เรียนการสอน

1. ครูถามนักเรียนว่า "ตัวเลขที่เราใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นระบบตัวเลขฐานอะไร"
เมื่อนักเรียนตอบได้ว่าเป็นตัวเลขฐานสิบ ครูก็บอกนักเรียนทอว่า ยังมีระบบตัวเลขฐานอื่น ๆ อีก
แต่ในคาบเรียนนี้ครูจะให้ให้นักเรียนรู้จักกับระบบตัวเลขฐานสอง

2. ครูเขียนคำว่า "ระบบตัวเลขฐานสอง" บนกระดานดำ พร้อมกับอธิบายตาม
ความกิจกรรมย่อยข้อที่ 1 และ 2

3. ครูเขียนคำว่า "ค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานสอง" บนกระดานดำ
พร้อมกับแสดงตารางแสดงค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานสองให้นักเรียนดู

4. ครูเขียนคำว่า "การเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานสอง" บนกระดานดำ
พร้อมกับอธิบายตามความกิจกรรมย่อยข้อที่ 4

5. ครูยกตัวอย่างการเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานสอง ดังนี้

5.1 15

วิธีทำ	$2 \overline{) 15}$	
	$2 \overline{) 7}$	เศษ 1
	$2 \overline{) 3}$	เศษ 1
	$2 \overline{) 1}$	เศษ 1
	0	เศษ 1

∴ 15 เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสองได้ดังนี้คือ 1111_2

5.2 120

วิธีทำ	$2 \overline{) 120}$	
	$2 \overline{) 60}$	เศษ 0
	$2 \overline{) 30}$	เศษ 0
	$2 \overline{) 15}$	เศษ 0
	$2 \overline{) 7}$	เศษ 1
	$2 \overline{) 3}$	เศษ 1

$$2 \overline{) 1} \quad \text{เศษ } 1$$

$$0 \quad \text{เศษ } 1$$

$\therefore 120$ เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสองได้ดังนี้คือ 1111000_2

6. กรุณาเขียนคำว่า "การเปลี่ยนตัวเลขฐานสองเป็นตัวเลขฐานสิบ" บนกระดานดำ พร้อมกับอธิบายความคิกรวบย่อทัวข้อที่ 5

7. กรุณากัตัวอย่างการเปลี่ยนตัวเลขฐานสองเป็นตัวเลขฐานสิบ ดังนี้

7.1 1111_2

วิธีที่ 1 $1111_2 = (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
 $= 8 + 4 + 2 + 1$
 $= 15$

วิธีที่ 2

1	1	1	1
↓	↓	↓	↓
2	2	2	2
+	+	+	+
1	1	1	1
"	"	"	"
3	7	15	15

$\therefore 1111_2$ เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสิบได้ดังนี้คือ 15

7.2 1111000_2

วิธีที่ 1 $1111000_2 = (1 \times 2^6) + (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3)$
 $= 64 + 32 + 16 + 8$
 $= 120$

วิธีที่ 2

1	1	1	1	0	0	0
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2	2	2	2	2	2	2
+	+	+	+	+	+	+
1	1	1	1	0	0	0
"	"	"	"	"	"	"
3	7	15	30	60	120	120

$\therefore 1111000_2$ เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสิบ ได้ดังนี้คือ 120

การประเมินผล

ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ โดยใช้เกณฑ์ 80 เปอร์เซ็นต์ผ่าน

1. จงเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบต่อไปนี้ให้เป็นตัวเลขฐานสอง

1.1	2	1.6	20
1.2	5	1.7	26
1.3	9	1.8	31
1.4	12	1.9	100
1.5	17	1.10	125

2. จงเปลี่ยนตัวเลขฐานสองต่อไปนี้ให้เป็นตัวเลขฐานสิบ

2.1	1_2	2.6	1110_2
2.2	11_2	2.7	10111_2
2.3	110_2	2.8	100010_2
2.4	1000_2	2.9	1100001_2
2.5	1010_2	2.10	1101110_2

ความที่ 4

เนื้อหา ระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนสามารถบอกสัญลักษณ์พื้นฐานในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้
2. นักเรียนสามารถบอกค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้
3. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้
4. นักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ เป็นตัวเลขฐานสิบได้

ความคิดรวบยอด

1. สัญลักษณ์พื้นฐานในระบบตัวเลขฐานสองคือ 0 กับ 1 ในระบบตัวเลขฐานสามคือ 0, 1, 2 ในระบบตัวเลขฐานสี่คือ 0, 1, 2, 3 จนถึงระบบตัวเลขฐานเก้ามีสัญลักษณ์พื้นฐานคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2. ค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ มีลักษณะคล้ายกับค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานสอง ต่างกันตรงเลขฐานส่วนเลขยกกำลังเหมือนเดิม
3. การเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบให้เป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ ใช้วิธีทั้งหารคล้ายกันกับในระบบตัวเลขฐานสอง
4. การเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ ให้เป็นตัวเลขฐานสิบมี 2 วิธีคล้ายกันกับในระบบตัวเลขฐานสองคือ วิธีกระจาย กับวิธีคูณเข้าด้วยตัวเลขเลขฐาน

ขั้นตอนการจักกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องระบบตัวเลขฐานสอง เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
2. ครูบอกสัญลักษณ์พื้นฐานในระบบตัวเลขฐานสอง ระบบตัวเลขฐานสาม และระบบตัวเลขฐานสี่ จากนั้นถามสัญลักษณ์พื้นฐานในระบบตัวเลขฐานอื่น ๆ ท่อไป จนถึงระบบตัวเลขฐานเก้า
3. ครูบอกค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานสอง ระบบตัวเลขฐานสาม และระบบตัวเลขฐานสี่ จากนั้นถามค่าประจำตำแหน่งในระบบตัวเลขฐานอื่น ๆ ท่อไปจนถึงระบบตัวเลขฐานเก้า
4. ครูเขียนคำว่า "การเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ" บนกระดานคำ พร้อมกับอธิบายตามความคิดรวบยอดหัวข้อที่ 3
5. ครูยกตัวอย่างการเปลี่ยนตัวเลขฐานสิบเป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ ดังนี้
 - 5.1 จงเปลี่ยน 12 ให้เป็นตัวเลขฐานสาม

วิธีทำ

$$3 \overline{)12}$$

$$3 \overline{)4} \quad \text{เศษ } 1$$

$$3 \overline{)1} \quad \text{เศษ } 1$$

$$0 \quad \text{เศษ } 1$$

∴ 12 เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสามได้ดังนี้คือ 110_3

5.2 จงเปลี่ยน 45 ให้เป็นตัวเลขฐานสี่

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 4 \overline{) 45} \\ 4 \overline{) 11} \quad \text{เศษ } 1 \\ 4 \overline{) 2} \quad \text{เศษ } 3 \\ 0 \quad \text{เศษ } 2 \end{array}$$

∴ 45 เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสี่ได้ดังนี้คือ 231_4

5.3 จงเปลี่ยน 217 ให้เป็นตัวเลขฐานเจ็ด

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 7 \overline{) 217} \\ 7 \overline{) 31} \quad \text{เศษ } 0 \\ 7 \overline{) 4} \quad \text{เศษ } 3 \\ 0 \quad \text{เศษ } 4 \end{array}$$

∴ 217 เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานเจ็ดได้ดังนี้คือ 430_7

6. ครูเขียนคำว่า "การเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ เป็นตัวเลขฐานสิบ" บนกระดานดำ พร้อมกับอธิบายตามความคิดรวบยอดหัวข้อที่ 4

7. ครูกำหนดตัวอย่างการเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ เป็นตัวเลขฐานสิบ ดังนี้

$$\begin{array}{l} 7.1 \quad 2301_5 \\ \text{วิธีที่ 1} \quad 2301_5 = (2 \times 5^3) + (3 \times 5^2) + (1 \times 5^0) \\ \quad \quad \quad = 250 + 75 + 1 \\ \quad \quad \quad = 326 \end{array}$$

วิธีที่ 2

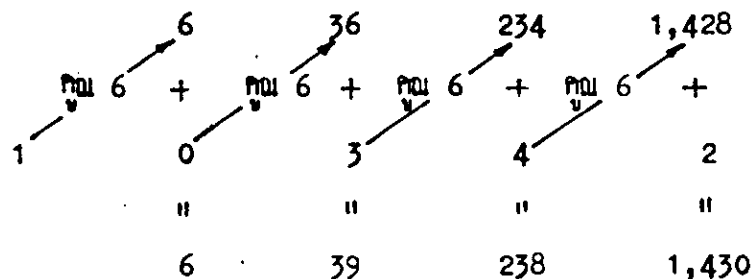
$$\begin{array}{ccccccc} & & & & 10 & & & & 65 & & & & 325 \\ & & & & \nearrow & & & & \nearrow & & & & \nearrow \\ 2 & \xrightarrow{\text{คูณ } 5} & & + & 3 & \xrightarrow{\text{คูณ } 5} & & + & 0 & \xrightarrow{\text{คูณ } 5} & & + & 1 \\ & & & & " & & & & " & & & & " \\ & & & & 13 & & & & 65 & & & & 326 \\ & & & & & & & & & & & & \underline{\underline{326}} \end{array}$$

∴ 2301_5 เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสิบก็คือนี่คือ 326

7.2 10342_6

วิธีที่ 1 $10342_6 = (1 \times 6^4) + (3 \times 6^2) + (4 \times 6^1) + (2 \times 6^0)$
 $= 1,296 + 108 + 24 + 2$
 $= 1,430$

วิธีที่ 2



∴ 10342_6 เปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสิบก็คือนี่คือ 1,430

การประเมินผล

ประเมินผลจากการหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยใช้เกณฑ์ 80 เปอร์เซ็นต์ผ่าน

1. จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้เป็นตัวเลขฐานท่าง ๆ

1.1 0 ให้เป็นตัวเลขฐานสอง

1.2 2 ให้เป็นตัวเลขฐานสาม

1.3 4 ให้เป็นตัวเลขฐานสี่

1.4 25 ให้เป็นตัวเลขฐานห้า

1.5 28 ให้เป็นตัวเลขฐานสาม

1.6 36 ให้เป็นตัวเลขฐานสี่

1.7 67 ให้เป็นตัวเลขฐานหก

1.8 120 ให้เป็นตัวเลขฐานเจ็ด

1.9 351 ให้เป็นตัวเลขฐานแปด

1.10 1,324 ให้เป็นตัวเลขฐานเก้า

2. จงเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้เป็นตัวเลขฐานสิบ

2.1	5 ₉	2.6	203 ₄
2.2	10 ₈	2.7	100 ₃
2.3	13 ₇	2.8	1111 ₂
2.4	24 ₆	2.9	210 ₃
2.5	101 ₅	2.10	111 ₄

ตอนที่ 5

เนื้อหา การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนสามารถบวกและลบจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้
2. นักเรียนสามารถคูณและหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้

ความทึกรวมยอด

1. การบวกหรือลบจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ สามารถทำได้โดยเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ เหล่านั้นให้เป็นตัวเลขฐานสิบเสียก่อน จากนั้นก็บวกหรือลบตามกระบวนการในระบบตัวเลขฐานสิบ ค่าที่หามาได้ก็สามารถเปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้
2. การคูณหรือหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ สามารถทำได้โดยเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ เหล่านั้นให้เป็นตัวเลขฐานสิบเสียก่อน จากนั้นก็คูณหรือหารตามกระบวนการในระบบตัวเลขฐานสิบ ค่าที่หามาได้ก็สามารถเปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูเขียนคำว่า "การบวกและลบจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ" บนกระดานดำ พร้อมกับอธิบายความความทึกรวมยอดหัวข้อที่ 1
2. ครูยกตัวอย่างการบวกและลบจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ดังนี้

2.1 จงหาค่าของ $1101_2 + 221_3$ (ค่าตอบอยู่ในระบบตัวเลขฐานห้า)

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 1101_2 &= 13 \\ 221_3 &= 25 \\ 1101_2 + 221_3 &= 13 + 25 \\ &= 38 \\ &= 123_5 \end{aligned}$$

$\therefore 1101_2 + 221_3$ มีค่าเท่ากับ 123_5

2.2 จงหาค่าของ $10102_4 - 302_7$ (ค่าตอบอยู่ในระบบตัวเลขฐานสอง)

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 10102_4 &= 274 \\ 302_7 &= 149 \\ 10102_4 - 302_7 &= 274 - 149 \\ &= 125 \\ &= 1111101_2 \end{aligned}$$

$\therefore 10102_4 - 302_7$ มีค่าเท่ากับ 1111101_2

3. กรุณาเขียนคำว่า "การคูณและหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ" บนกระดานดำ พร้อมกับอธิบายความสำคัญรวบยอดหัวข้อที่ 2

4. กรุณยกตัวอย่างการคูณและหารจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ ดังนี้

4.1 จงหาค่าของ $10011_2 \times 110_3$ (ค่าตอบอยู่ในระบบตัวเลขฐานสี่)

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 10011_2 &= 19 \\ 110_3 &= 12 \\ 10011_2 \times 110_3 &= 19 \times 12 \\ &= 228 \\ &= 3210_4 \end{aligned}$$

$\therefore 10011_2 \times 110_3$ มีค่าเท่ากับ 3210_4

4.2 จงหาคำของ $1210_5 \div 21_7$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานสอง)

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 1210_5 &= 180 \\ 21_7 &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1210_5 \div 21_7 &= 180 \div 15 \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$= 1100_2$$

$$\therefore 1210_5 \div 21_7 \text{ มีค่าเท่ากับ } 1100_2$$

การประเมินผล

ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ โดยใช้เกณฑ์ 80 เปอร์เซนต์ผ่าน

1. จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

1.1 $(15+9) - 13$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานเก้า)

1.2 $111_2 + 10_3$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานแปด)

1.3 $21_3 - 11_2$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานเจ็ด)

1.4 $1200_3 + 33_4$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานหก)

1.5 $(110_5 - 202_3) + 111_9$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานห้า)

2. จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

2.1 $101_2 \times 2_3$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานสี่)

2.2 $12_3 \times 13_4$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานสาม)

2.3 $154_9 \div 23_5$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานสอง)

2.4 $244_6 \div 110_4$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานห้า)

2.5 $1013_3 \times 30_5$ (ค่าทอมอยู่ในระบบตัวเลขฐานหก)

$$\begin{array}{r} 23 \\ \hline 4 \end{array}$$

.....

ตอนที่ 6

กิจกรรม ทำแบบทดสอบการจับคู่ ระหว่างตัวเลขโรมันกับตัวเลขอารบิก

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการ เปลี่ยนตัวเลขโรมันเป็นตัวเลขอารบิก และเปลี่ยน
ตัวเลขอารบิกเป็นตัวเลขโรมัน

อุปกรณ์ แบบทดสอบการ จับคู่ ระหว่างตัวเลขโรมันกับตัวเลขอารบิก

แบบทดสอบการ จับคู่ ระหว่างตัวเลขโรมันกับตัวเลขอารบิก

คำสั่ง ให้นักเรียนจับคู่ตัวเลขโรมันกับตัวเลขอารบิกที่มีค่าเท่ากัน โดยนำตัวอักษรทางซ้ายขวามือ
ไปเขียนลงในช่องว่างทางซ้ายมือ

เวลา 20 นาที

คะแนนเต็ม 30 คะแนน

..... 1.	XL	ก.	16
..... 2.	XLVI	ข.	9
..... 3.	VI	ค.	60
..... 4.	LIX	ง.	44
..... 5.	XXI	จ.	76
..... 6.	XIV	ฉ.	92
..... 7.	CDLIV	ช.	654
..... 8.	IV	ซ.	690
..... 9.	LX	ด.	46
..... 10.	DCLIV	ต.	656
..... 11.	LXXVI	ถ.	6
..... 12.	CXII	ด.	444

.....13.	IX	ด.	14
.....14.	XLIV	ร.	490
.....15.	CMIV	ท.	11
.....16.	XVI	ฅ.	454
.....17.	CDXLIV	ฅ.	40
.....18.	CMVI	ก.	59
.....19.	LXI	ก.	904
.....20.	MCIX	ณ.	4
.....21.	XI	ท.	19
.....22.	LXXIV	ธ.	61
.....23.	CDXLVI	น.	456
.....24.	XCII	บ.	906
.....25.	DCXC	ป.	112
.....26.	XIX	ม.	1,109
.....27.	CDXC	ด.	446
.....28.	CDLVI	พ.	1,111
.....29.	MCXI	ฟ.	74
.....30.	DCLVI	ภ.	21

การ จักกจิกรวม

1. ผู้ทดลองแจกแบบทดสอบให้นักเรียนคนละชุด พร้อมกับอธิบายคำสั่งให้เข้าใจ
ทรงกัน แล้วสั่งให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบ

2. ให้นักเรียนหยุดทำแบบทดสอบเมื่อหมดเวลา 20 นาที ที่กำหนดให้

3. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบ โดยผู้ทดลองจะเป็นผู้เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
ให้ทราบ

4. ผู้ทดลองดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนที่ 3 หัวข้อ
วิธีดำเนินการทดลอง

.....

คาบที่ 7

กิจกรรม แข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับระบบตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนตัวเลขจากระบบหนึ่งไปเป็นตัวเลขอีก
ระบบหนึ่งได้ ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 3 ระบบคือ ตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์

อุปกรณ์

1. ชุดคำถามพร้อมเฉลย ซึ่งมีทั้งหมด 20 ชุด (20 คำถาม) โดยที่ทุกคำถาม
ทั้งหมดมีดังนี้

1. XLIX เขียนแทนได้ด้วยตัวเลขในข้อใด

(1 นาที)

ก. 46 ข. 49

ค. 69 ง. 71

เฉลย ข.

2. ข้อใดคือไปนีติก (2 นาที)

ก. CIV = 104

ข. XCIX = 99

ค. CDVI = 406

ง. CMXIV = 916

เฉลย ง.

3. MMDCCLXVII เท่ากับจำนวนในข้อใด

(1 นาที)

ก. 2,447 ข. 2,647

ค. 2,747 ง. 2,767

เฉลย ค.

4. CDXLIV เท่ากับจำนวนใด (2 นาที)

ก. 666 ข. 555

ค. 444 ง. 404

เฉลย ค.

5. 1,426 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้
ตรงกับข้อใด (1 นาที)

ก. MCDXXVI ข. MDCXXVI

ค. MCDXXIV ง. MDCXXIV

เฉลย ก.

6. ชั่วโมงต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง (2 นาที)

ก. CMLXXXIX = 989

ข. DXLIX = 549

ค. CCXCIX = 299

ง. CDXLIX = 469

เฉลย ง.

7. DCXLV - XLIX มีค่าเท่ากับ
(1½ นาที)

ก. 616 ข. 606

ค. 596 ง. 576

เฉลย ก.

8. (LXVII+CXLVI)-XCIV มีค่าเท่ากับ
ข้อใด (2 นาที)

ก. CXXIX ข. CXIX

ค. CIX ง. XCIX

เฉลย ข.

9. ๑,๐๑๐,๑๑๑ มีค่าเท่ากับจำนวน
ในข้อใด (1 นาที)

ก. 1,010,213 ข. 1,100,213

ค. 1,012,013 ง. 1,102,013

เฉลย ก.

10. ๓๒,๐๒๑ มีค่าเท่ากับ
จำนวนในข้อใด (1 นาที)

ก. 32,201 ข. 32,021

ค. 23,021 ง. 23,201

เฉลย ข.

11. ๑๐๐,๐๐๑ เขียนเป็นตัวเลข
โรมันได้ตรงกับข้อใด (1½ นาที)

ก. CXLIV ข. CXLVI

ค. CLXIV ง. CLXVI

เฉลย ก.

12. (๕-๑) + ๑๑ เท่ากับข้อใด
(2 นาที)

ก. MCXI ข. MXCI

ค. CMXI ง. CMXCI

เฉลย ข.

13. ถ้า CDXLIX + □ = DXLIV
แล้ว □ มีค่าเท่ากับข้อใด (2 นาที)

ก. CXV ข. XCV

ค. MCXCIII ง. CMXCIII

เฉลย ข.

14. ถ้า □ + XCVIII = 67 แล้ว □
มีค่าเท่ากับข้อใด (2 นาที)

ก. 145 ข. ๑๐๐,๐๐๑

ค. CLXV ง. 155

เฉลย ก.

5. นักเรียนส่งกระดาษคำตอบที่ผู้ทดลอง จากนั้นผู้ทดลองจะเป็นผู้เฉลยคำตอบ พร้อมให้คะแนนกลุ่มที่ตอบถูกในตารางการให้คะแนน
6. กำหนดตามขั้นตอนที่ 4 และ 5 ค่อยไปจนกระทั่งครบ 10 คำถาม
7. ผู้ทดลองกำหนดตามเงื่อนไขการทดลองต่อไป ถึงที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนที่ 3 หัวข้อวิธีดำเนินการทดลอง
-

คามที่ 8

กิจกรรม ทำแบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ เป็นตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์ และเปลี่ยนตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์เป็นตัวเลขฐานต่าง ๆ

อุปกรณ์ แบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์

แบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก โรมัน และอียิปต์

คำสั่ง ให้นักเรียนจับคู่ตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก โรมัน หรืออียิปต์ที่มีค่าเท่ากัน โดยนำตัวอักษรทางขวามือไปเขียนลงในช่องว่างทางซ้ายมือ

เวลา 20 นาที

คะแนนเต็ม 30 คะแนน

..... 1.	10100_2	ก.	VI
..... 2.	103_4	ข.	85
..... 3.	1212_3	ค.	14
..... 4.	1100_2	ง.	8

..... 5.	141 ₅	၁.	17
..... 6.	101 ₂	၂.	XLIX
..... 7.	1 ₃	၃.	XX
..... 8.	134 ₅	၄.	XXV
..... 9.	22 ₃	၅.	12
..... 10.	110 ₂	၆.	L
..... 11.	301 ₄	၇.	XIX
..... 12.	1110 ₂	၈.	V
..... 13.	10011 ₃	၉.	1
..... 14.	1010 ₂	၁၀.	13
..... 15.	10 ₃	၁၁.	၈၁
..... 16.	400 ₅	၁၂.	XLIV
..... 17.	220 ₄	၁၃.	၈၈၈
..... 18.	110 ₅	၁၄.	7
..... 19.	32 ₅	၁၅.	XXI
..... 20.	212 ₃	၁၆.	38
..... 21.	113 ₅	၁၇.	X
..... 22.	111 ₃	၁၈.	27
..... 23.	111 ₄	၁၉.	24
..... 24.	1011 ₂	၂၀.	၂
..... 25.	120 ₄	၂၁.	XL
..... 26.	221 ₃	၂၂.	3
..... 27.	10110 ₂	၂၃.	23
..... 28.	13 ₄	၂၄.	33
..... 29.	1000 ₃	၂၅.	XLVI
..... 30.	212 ₄	၂၆.	၈၈၈

การจัดกิจกรรม

1. ผู้ทดลองแจกแบบทดสอบให้นักเรียนคนละชุด พร้อมกับอธิบายคำสั่งให้เข้าใจ
ตรงกัน แล้วสั่งให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบ

2. ให้นักเรียนหยุดทำแบบทดสอบ เมื่อหมดเวลา 20 นาที ที่กำหนดให้

3. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบ โดยผู้ทดลองจะเป็นผู้เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

ให้ทราบ

4. ผู้ทดลองดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้แล้วในบทที่ 3 หัวข้อ
วิธีดำเนินการทดลอง

ตอนที่ 9

กิจกรรม ทำแบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ ให้เป็นตัวเลขฐานสิบ

อุปกรณ์ แบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก

แบบทดสอบการจับคู่ระหว่างตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิก

คำสั่ง ให้นักเรียนจับคู่ตัวเลขฐานต่าง ๆ กับตัวเลขอารบิกที่มีค่าเท่ากัน โดยนำตัวอักษรทาง
ด้านขวามือไปเขียนลงในช่องว่างทางซ้ายมือ

เวลา 20 นาที

คะแนนเต็ม 30 คะแนน

..... 1. 230₆
..... 2. 141₈
..... 3. 240₈
..... 4. 162₇

ก. 93
ข. 105
ค. 119
ง. 174

..... 5.	504 ₇	จ.	99
..... 6.	202 ₇	จ.	258
..... 7.	120 ₉	ฉ.	132
..... 8.	242 ₉	ช.	263
..... 9.	230 ₇	ซ.	90
.....10.	316 ₉	ด.	294
.....11.	116 ₉	ต.	135
.....12.	1210 ₆	ถ.	97
.....13.	300 ₈	ด.	160
.....14.	253 ₆	ธ.	249
.....15.	506 ₈	ท.	96
.....16.	156 ₉	ท.	200
.....17.	336 ₇	ด.	192
.....18.	343 ₆	ก.	138
.....19.	165 ₈	ก.	118
.....20.	436 ₉	ฉ.	197
.....21.	218 ₉	ท.	116
.....22.	244 ₇	ธ.	240
.....23.	525 ₆	น.	275
.....24.	411 ₆	น.	100
.....25.	1040 ₆	ป.	326
.....26.	138 ₉	อ.	179
.....27.	407 ₈	ด.	130
.....28.	212 ₈	พ.	357
.....29.	314 ₆	พ.	151
.....30.	542 ₇	น.	117

การจัดกิจกรรม

1. ผู้ทดลองแจกแบบทดสอบให้นักเรียนคนละชุด พร้อมกับอธิบายคำสั่งให้เข้าใจ
ทรงกัน แล้วส่งให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบ

2. ให้นักเรียนหยุดทำแบบทดสอบ เมื่อหมดเวลา 20 นาที ที่กำหนดไว้

3. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบ โดยผู้ทดลองจะเป็นผู้เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

ให้ทราบ

4. ผู้ทดลองดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังที่ได้อธิบายไว้แล้วในบทที่ 3
หัวข้อวิธีการดำเนินการทดลอง

.....

ตอนที่ 10

กิจกรรม ทำแบบทดสอบการจับคู่จำนวนที่เท่ากันในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนตัวเลขจากระบบตัวเลขฐานหนึ่ง ไปเป็น
ตัวเลขฐานต่าง ๆ ได้

อุปกรณ์ แบบทดสอบการจับคู่จำนวนที่เท่ากันในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ

จ

แบบทดสอบการจับคู่จำนวนที่เท่ากันในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ

คำสั่ง ให้นักเรียนจับคู่จำนวนที่เท่ากัน โดยนำตัวอักษรทางด้านซ้ายมือไปเขียนลงในช่องว่าง
ทางด้านซ้ายมือ

เวลา 20 นาที

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

..... 1.	1010_2	ก.	11_4
..... 2.	1111_2	ข.	100_5

..... 3.	132 ₄	ก.	20 ₅
..... 4.	101 ₂	ข.	43 ₈
..... 5.	2001 ₃	ง.	120 ₃
..... 6.	2102 ₃	จ.	313 ₄
..... 7.	2210 ₃	ฉ.	42 ₇
..... 8.	221 ₃	ช.	83 ₉
..... 9.	2020 ₃	ซ.	122 ₇
.....10.	120 ₅	ณ.	140 ₆
.....11.	1100 ₄	ญ.	132 ₈
.....12.	1122 ₄	ด.	242 ₈
.....13.	400 ₅	น.	132 ₉
.....14.	1111 ₄	บ.	310 ₅
.....15.	420 ₅	ท.	244 ₆
.....16.	320 ₆	ถ.	210 ₇
.....17.	1122 ₅	ด.	221 ₆
.....18.	410 ₅	ค.	223 ₇
.....19.	311 ₆	ก.	170 ₈
.....20.	244 ₇	ณ.	202 ₈

การจัดกิจกรรม

1. ผู้ทดลองแจกแบบทดสอบให้นักเรียนคนละชุด พร้อมกับอธิบายคำสั่งให้เข้าใจ
ทรงกัน แล้วส่งให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบ

2. ให้นักเรียนหยุดทำแบบทดสอบเมื่อหมดเวลา 20 นาที ที่กำหนดไว้

3. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบ โดยผู้ทดลองจะเป็นผู้เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

ให้ทราบ

4. ผู้ทดลองดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3
หัวข้อวิธีดำเนินการทดลอง

ตอนที่ 11

กิจกรรม แข่งขันตอบปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องจำนวนและตัวเลขครั้งที่ 1

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและ
ตัวเลข

อุปกรณ์

1. ชุดคำถามพร้อมเฉลย ซึ่งมีทั้งหมด 20 ชุด (20 คำถาม) โดยที่ประกอบด้วย
คำถามต่อไปนี้

1. ระบบตัวเลขใดที่ใช้กันแพร่หลายที่สุดใน
ปัจจุบัน (1 นาที)

ก. อารบิก ข. จีนและญี่ปุ่น

ค. โรมัน ง. อียิปต์

เฉลย ก.

2. ค่าของตัวเลข 2 ในจำนวน 2,510
มากกว่าหรือน้อยกว่าค่าของตัวเลข 2 ใน
จำนวน 1,326 อยู่เท่าใด ($1\frac{1}{2}$ นาที)

ก. มากกว่าอยู่ 1,080

ข. มากกว่าอยู่ 1,980

ค. น้อยกว่าอยู่ 1,080

ง. น้อยกว่าอยู่ 1,980

เฉลย ข.

3. ค่าของตัวเลข 3 ในจำนวน 11321₄
มากกว่าหรือน้อยกว่าค่าของตัวเลข 8
ในจำนวน 82₉ อยู่เท่าใด ($1\frac{1}{2}$ นาที)

ก. มากกว่าอยู่ 24

ข. มากกว่าอยู่ 12

ค. น้อยกว่าอยู่ 24

ง. น้อยกว่าอยู่ 12

เฉลย ค.

4. ตัวเลข 5 ในจำนวน 21543₆ มีค่า
เท่าใด (1 นาที)

ก. 30 ข. 60

ค. 90 ง. 180

เฉลย ง.

5. ตัวเลข 2 ในจำนวน 42130_3 มีค่าเท่าใด (1 นาที)

ก. 18 ข. 27

ค. 54 ง. 162

เฉลย ค.

6. ค่าประจำตำแหน่งของตัวเลข 6 ในจำนวน 567_8 เป็นเท่าใด (1 นาที)

ก. 8 ข. 16

ค. 48 ง. 64

เฉลย ก.

7. ค่าประจำตำแหน่งของตัวเลข 2 ในจำนวน 32430_5 เป็นเท่าใด (1 นาที)

ก. 5 ข. 25

ค. 125 ง. 250

เฉลย ค.

8. ระบบตัวเลขฐานแปดมีสัญลักษณ์พื้นฐานกี่ตัว (1 นาที)

ก. 6 ข. 7

ค. 8 ง. 9

เฉลย ค.

9. $(1 \times 2^5) + (1 \times 2^3) + (1 \times 1)$ เท่ากับ

จำนวนใด ($1\frac{1}{2}$ นาที)

ก. 40 ข. 41

ค. 42 ง. 45

เฉลย ข.

10. เขียนจำนวน 1001000000_2 ในรูปการกระจายได้ตรงกับข้อใด (1 นาที)

ก. $(1 \times 2^9) + (1 \times 2^6)$

ข. $(1 \times 2^9) + (1 \times 2^7)$

ค. $(1 \times 2^{10}) + (1 \times 2^7)$

ง. $(1 \times 2^{10}) + (1 \times 2^6)$

เฉลย ก.

11. $(1 \times 7^5) + (2 \times 7^3) + (3 \times 7^2) + (5 \times 7)$ เท่ากับจำนวนใด ($1\frac{1}{2}$ นาที)

ก. 102350_7 ข. 10235_7

ค. 12350_7 ง. 1235_7

เฉลย ก.

12. $(4 \times 10^6) + (1 \times 10^4) + (9 \times 10^3) + (7 \times 10^2) + (2 \times 10)$ เท่ากับจำนวนในข้อใด ($1\frac{1}{2}$ นาที)

ก. 41,972 ข. 419,720

ค. 401,972 ง. 4,019,720

เฉลย ง.

13. 1111_2 เท่ากับจำนวนในข้อใด (2 นาที)

$$\text{ก. } 121_3 \quad \text{ข. } 33_4$$

$$\text{ค. } 24_5 \quad \text{ง. } 15_6$$

เฉลย ข.

14. 124_5 เท่ากับจำนวนในข้อใด
(2 นาที)

$$\text{ก. } 16_8 \quad \text{ข. } 25_8$$

$$\text{ค. } 37_8 \quad \text{ง. } 47_8$$

เฉลย ง.

15. 114_6 เท่ากับจำนวนในข้อใด
(2 นาที)

$$\text{ก. } 110110_2 \quad \text{ข. } 101110_2$$

$$\text{ค. } 111100_2 \quad \text{ง. } 101111_2$$

เฉลย ข.

16. 1200_4 ไม่เท่ากับจำนวนในข้อใด
(2 นาที)

$$\text{ก. } 240_6 \quad \text{ข. } 165_7$$

$$\text{ค. } 136_8 \quad \text{ง. } 116_9$$

เฉลย ค.

17. 10201_3 ไม่เท่ากับจำนวนในข้อใด
(2 นาที)

$$\text{ก. } 201_6 \quad \text{ข. } 243_5$$

$$\text{ค. } 1021_4 \quad \text{ง. } 1001011_2$$

เฉลย ง.

18. จำนวนในข้อใดต่อไปนี้มีความแตกต่าง
ไปจากจำนวนในข้ออื่น (2 นาที)

$$\text{ก. } 1100101_2 \quad \text{ข. } 10201_3$$

$$\text{ค. } 1210_4 \quad \text{ง. } 400_5$$

เฉลย ก.

19. จำนวนในข้อใดต่อไปนี้ค่าน้อยที่สุด
(2 นาที)

$$\text{ก. } 1212_3 \quad \text{ข. } 310_4$$

$$\text{ค. } 201_5 \quad \text{ง. } 124_6$$

เฉลย ก.

20. จำนวนในข้อใดต่อไปนี้ค่ามากที่สุด
(2 นาที)

$$\text{ก. } 1022_6 \quad \text{ข. } 452_7$$

$$\text{ค. } 350_8 \quad \text{ง. } 276_9$$

เฉลย ข.

2. กระดาษเขียนคำทอขนาด $2'' \times 2''$

การจักกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสำหรับแข่งขันตอบปัญหา กลุ่มละ 2 คน
2. แจกกระดาษเขียนคำทอให้กลุ่มละ 10 แผ่น

3. ผู้ทดลองเขียนตารางการให้คะแนนของทุกกลุ่มบนกระดานดำ
 4. ให้นักเรียนคนใดก็ได้จับของคำถามครั้งละ 1 ของ จากนั้นผู้ทดลองจะเป็นผู้ถามคำถาม โดยเขียนให้นักเรียนบนกระดานดำประกอบด้วย
 5. นักเรียนส่งกระดาษเขียนคำตอบที่ผู้ทดลอง จากนั้นผู้ทดลองจะเป็นผู้เฉลยคำตอบ พร้อมให้คะแนนกลุ่มที่ตอบถูกในตารางการให้คะแนน
 6. ดำเนินตามขั้นตอนที่ 4 และ 5 ท่อไปจนกระทั่งครบ 10 คำถาม
 7. ผู้ทดลองดำเนินตามเงื่อนไขการทดลองต่อไป จนถึงใกล้ล่วไว้แล้วในบทที่ 3
- หัวข้อวิธีดำเนินการทดลอง
-

คาบที่ 12

<u>กิจกรรม</u>	ทำแบบทดสอบการชี้เส้นใต้จำนวนที่แตกต่างไปจากจำนวนอื่น
<u>จุดมุ่งหมาย</u>	เพื่อทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ ให้เป็นตัวเลขฐานสิบ
<u>อุปกรณ์</u>	แบบทดสอบการชี้เส้นใต้จำนวนที่แตกต่างไปจากจำนวนอื่น

แบบทดสอบการชี้เส้นใต้จำนวนที่แตกต่างไปจากจำนวนอื่น

คำสั่ง ให้นักเรียนชี้เส้นใต้จำนวนที่มีค่าแตกต่างไปจากจำนวนอื่นใน 3 จำนวนที่กำหนดให้ในแต่ละข้อ

เวลา 20 นาที

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

1.	1010_2	101_3	23_4	5.	1200_3	231_4	141_5
2.	10100_2	210_3	110_4	6.	1211_3	233_4	144_5
3.	11110_2	200_4	110_5	7.	303_4	200_5	122_6
4.	101110_2	220_4	130_5	8.	210_5	133_6	111_7

9.	141 ₆	114 ₇	74 ₈	15.	10112 ₃	340 ₅	165 ₇
10.	144 ₆	122 ₇	101 ₈	16.	1201 ₄	242 ₆	142 ₈
11.	130 ₇	106 ₈	78 ₉	17.	1210 ₄	400 ₅	203 ₇
12.	112 ₈	82 ₉	1001011 ₂	18.	411 ₅	253 ₆	152 ₈
13.	101 ₉	311 ₅	10001 ₃	19.	215 ₇	157 ₈	133 ₉
14.	107 ₉	223 ₆	1120 ₄	20.	144 ₉	231 ₇	440 ₅

การจัดกิจกรรม

1. ผู้ทดลองแจกแบบทดสอบให้นักเรียนคนละชุด พร้อมกับอธิบายคำสั่งให้เข้าใจ
ทรงกัน แล้วสั่งให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบ
2. ให้นักเรียนหยุดทำแบบทดสอบเมื่อหมดเวลา 20 นาที ที่กำหนดไว้
3. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบ โดยผู้ทดลองจะเป็นผู้เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
ให้ทราบ
4. ผู้ทดลองดำเนินการทบทวนความขึ้นตอนต่าง ๆ ทั้งที่ได้กำหนดไว้แล้วในแผนที่ 3
หัวข้อวิธีการดำเนินการทดลอง

คาบที่ 13

กิจกรรม แข่งขันเรียงลำดับตัวเลข โรมันจากน้อยไปหามาก

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการ เปลี่ยนตัวเลข โรมันเป็นตัวเลขอารบิก

อุปกรณ์

1. บัตร แสดงตัวเลขโรมันขนาด 1" x 2" 8 ชุด ชุดละ 30 บัตร บัตรละ 1 จำนวน
ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขโรมันเหล่านี้ คือ

IX, X, XI, XIX, XX, XXI, XXXIX, XL, XLI, XLIV, XLV, XLVI, XLIX, L, LI,
LXXXIX, XC, XCI, XCIV, XCV, XCVI, CXLIV, CXLV, CXLVI, CDXLIV, CDXLV, CDXLVI,
CMXCIX, M, MI

2. การวางหมายเลขสำหรับวางบัตรแสดงตัวเลขโรมัน 8 แผ่น ซึ่งแต่ละแผ่นมีลักษณะ
ดังนี้

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

3. การวางเลขค่าทอมจากการเรียงบัตรตัวเลขโรมัน 8 แผ่น ซึ่งแต่ละแผ่นมีลักษณะ
ดังนี้

IX	X	XI	XIX	XX
XXI	XXXIX	XL	XLI	XLIV
XLV	XLVI	XLIX	L	LI
LXXXIX	XC	XCI	XCIV	XCV
XCVI	CXLIV	CXLV	CXLVI	CDXLIV
CDXLV	CDXLVI	CMXCIX	M	MI

การจัดกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน
2. แจกบัตรแสดงตัวเลขโรมันกลุ่มละ 1 ชุด และตารางหมายเลขสำหรับวางบัตร
อีก 1 แผ่น
3. ให้นักเรียนเรียงบัตรแสดงตัวเลขโรมันในตารางหมายเลขสำหรับวางบัตรจาก
จำนวนที่มีค่าน้อยไปหาจำนวนที่มีค่ามาก ตามหมายเลขที่กำหนดไว้ในตาราง โดยให้เวลาในการทำ
กิจกรรมนี้ 20 นาที
4. ให้นักเรียนหยุดทำกิจกรรมเมื่อหมดเวลาที่กำหนดไว้
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปลี่ยนกันตรวจสอบงาน โดยผู้ทดลองแจกตารางเฉลยคำตอบ
ให้กลุ่มละ 1 แผ่น ถ้าบัตรใ้วางตรงกับหมายเลขในตารางจะได้ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม
ทั้งหมด 30 คะแนน
6. ผู้ทดลองดำเนินการทดลองตามเงื่อนไขต่าง ๆ ต่อไป จนถึงที่ได้กล่าวไว้แล้วใน
บทที่ 3 หัวข้อวิธีการดำเนินการทดลอง

คาบที่ 14

กิจกรรม แข่งขันเรียงลำดับจำนวนในระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ จากน้อยไปหามาก

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการเปลี่ยนตัวเลขฐานต่าง ๆ ให้เป็นตัวเลขฐานสิบ

อุปกรณ์

1. บัตรแสดงตัวเลขฐานต่าง ๆ ขนาด 1×2 " จำนวน 8 ชุด ชุดละ 30 บัตร
บัตรละ 1 จำนวน ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขฐานต่าง ๆ เหล่านี้ คือ

$5_6, 110_2, 12_5, 1010_2, 14_7, 110_3, 33_4, 31_5, 21_8, 10100_2, 210_3, 10110_2, 41_6,$
 $122_4, 11011_2, 111_5, 1012_3, 201_4, 50_8, 56_7, 110_6, 52_9, 300_4, 110001_2, 2001_3, 320_4,$
 $212_5, 140_6, 2021_3, 332_4$

2. ตารางหมายเลขสำหรับวางบัตรแสดงตัวเลขฐานต่าง ๆ จำนวน 8 แผ่น ซึ่งแต่ละแผ่นมีลักษณะดังนี้

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

3. ตารางเฉลยคำตอบจากการเรียงบัตรตัวเลขฐานต่าง ๆ จำนวน 8 แผ่น ซึ่งแต่ละแผ่นมีลักษณะดังนี้

5_6	110_2	12_5	1010_2	14_7
110_3	33_4	31_5	21_8	10100_2
210_3	10110_2	41_6	122_4	11011_2
111_5	1012_3	201_4	50_8	56_7
110_6	52_9	300_4	110001_2	2001_3
320_4	212_5	140_6	2021_3	332_4

การจักกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน
2. แจกบัตรแสดงตัวเลขฐานต่าง ๆ กลุ่มละ 1 ชุด และตารางหมายเลขสำหรับ

วางบัตรอีก 1 แผ่น

3. ให้นักเรียนเรียงบัตรแสดงตัวเลขฐานต่าง ๆ ในการวางหมายเลขสำหรับวางบัตร จากจำนวนที่มีค่าน้อยไปหาจำนวนที่มีค่ามาก ตามหมายเลขที่กำหนดไว้ในตาราง โดยใช้เวลาในการทำกิจกรรมนี้ 20 นาที

4. ให้นักเรียนหยุดทำกิจกรรมเมื่อหมดเวลาที่กำหนดไว้

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปลี่ยนกันตรวจผลงาน โดยผู้ทดลองแจกตารางเฉลยคำตอบ ให้กลุ่มละ 1 แผ่น ถ้าบัตรใ้วางตรงกับหมายเลขในตารางจะโค 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม ทั้งหมด 30 คะแนน

6. ผู้ทดลองดำเนินการทดลองตามเงื่อนไขต่าง ๆ ต่อไป ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วใน บทที่ 3 หัวข้อวิธีการดำเนินการทดลอง

.....

คาบที่ 15

กิจกรรม แข่งขันตอบปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องจำนวนและตัวเลขครั้งที่ 2

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและตัวเลข

อุปกรณ์

1. ของคำถามพร้อมเฉลย ซึ่งมีทั้งหมด 20 ข้อ (20 คำถาม) โดยที่ประกอบด้วยคำถามต่อไปนี้

1. ข้อใดต่อไปนี้ผิด (1 นาที)

ก. $V = 5$ ข. $X = 10$

ค. $C = 50$ ง. $D = 500$

เฉลย ค.

2. CDLXIV เท่ากับจำนวนในข้อใด (1 นาที)

ก. 444 ข. 446

ค. 464 ง. 466

เฉลย ค.

3. 979 เขียนเป็นตัวเลขโรมันได้ตรงกับ
ข้อใด (1 นาที)

ก. CMLXXIX ข. CMLXXXI

ค. MCLXXIX ง. MCLXXXI

เฉลย ก.

4. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง (1 นาที)

ก. $\rho = 10$ ข. $\pi = 100$

ค. $\star = 1,000$ ง. $\omega = 10,000$

เฉลย ค.

5. $XI + XLV$ มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด
(1 นาที)

ก. 56 ข. 66

ค. 74 ง. 76

เฉลย ก.

6. 13 เขียนเป็นตัวเลขฐานสองได้ตรงกับ
ข้อใด (1 นาที)

ก. 1010_2 ข. 1101_2

ค. 1011_2 ง. 1110_2

เฉลย ข.

7. 1001001_2 ค่าประจำตำแหน่งของ
ตัวเลขที่มีลูกศรเท่ากับเท่าใด (1 นาที)

ก. 0 ข. 4

ค. 16 ง. 32

เฉลย ค.

8. 10110_2 มีค่าอยู่ระหว่างจำนวนใน
ข้อใด (1 นาที)

ก. 12 ถึง 16 ข. 17 ถึง 23

ค. 24 ถึง 28 ง. 40 ถึง 45

เฉลย ข.

9. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง (2 นาที)

ก. $11 = 1101_2$

ข. $17 = 221_3$

ค. $22 = 112_4$

ง. $25 = 110_5$

เฉลย ค.

10. 111_7 เท่ากับจำนวนในข้อใด
(1 นาที)

ก. 58 ข. 57

ค. 56 ง. 55

เฉลย ข.

11. จำนวนในข้อใดมีค่ามากที่สุด (2 นาที)

ก. 11110_2 ข. 1021_3

ค. 133_4 ง. 113_5

เฉลย ข.

12. 101_3 ไม่เท่ากับจำนวนในข้อใด
(2 นาที)

ก. 14_6 ข. 20_5

ค. 22_4 ง. 1110_2

เฉลย ง.

13. ถ้า $13_4 = ab_3$ แล้ว $b^2 - a$
เท่ากับจำนวนในข้อใด (2 นาที)

- ก. 1 ข. -1
ค. 3 ง. -3

เฉลย ข.

14. $(30_7 + 8_9) - 10_3$ เท่ากับจำนวน
ในข้อใด (2 นาที)

- ก. 10 ข. 19
ค. 26 ง. 28

เฉลย ค.

15. ผลลัพธ์ในข้อใดมีค่าน้อยที่สุด (2 นาที)

- ก. $111_3 + 13_4$ ข. $50_6 - 13_7$
ค. $143_9 \div 12_4$ ง. $101_2 \times 3_8$

เฉลย ง.

16. ตัวเลข 2 ในจำนวน 42130_3 มีค่า
เท่ากับข้อใด ($1\frac{1}{2}$ นาที)

- ก. 27 ข. 54
ค. 81 ง. 162

เฉลย ข.

17. ถ้า $110_3 - x = 40_5$ แล้ว x มีค่า
เท่ากับข้อใด (2 นาที)

- ก. 8 ข. -8
ค. 32 ง. -32

เฉลย ข.

18. ถ้า $1111_3 = 220_x$ แล้ว x มีค่า
เท่ากับข้อใด (2 นาที)

- ก. 4 ข. 5
ค. 6 ง. 7

เฉลย ก.

19. จำนวนในข้อใดมีค่าอยู่ระหว่าง
12 ถึง 20 (2 นาที)

- ก. 1100_2 ข. 202_3
ค. 111_4 ง. 34_5

เฉลย ง.

20. ถ้า $(\square \times 4) = VI$ แล้วข้อใดผิด
(2 นาที)

- ก. $\square = III$ และ $\Delta = II$
ข. $\square = VI$ และ $\Delta = IV$
ค. $\square = IX$ และ $\Delta = VI$
ง. $\square = XV$ และ $\Delta = V$

เฉลย ง.

การจัดกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแข่งขันตอบปัญหา กลุ่มละ 2 คน
 2. แจกกระดาษเขียนคำตอบให้กลุ่มละ 10 แผ่น
 3. ผู้ทดลองเขียนตารางการให้คะแนนของทุกกลุ่มบนกระดานดำ
 4. ให้นักเรียนคนใดก็ได้จับของคำถามครั้งละ 1 ของ จากนั้นผู้ทดลองจะเป็นผู้ถามคำถาม โดยเขียนให้นักเรียนบนกระดานดำประกอบด้วย
 5. นักเรียนส่งกระดาษเขียนคำตอบที่ผู้ทดลอง จากนั้นผู้ทดลองจะเป็นผู้เฉลยคำตอบ พร้อมให้คะแนนกลุ่มที่ตอบถูกในตารางการให้คะแนน
 6. ดำเนินตามขั้นตอนที่ 4 และ 5 ท่อไปจนกระทั่งครบ 10 คำถาม
 7. ผู้ทดลองดำเนินตามเงื่อนไขของการทดลองต่อไป จนถึงใกล้เวลาไว้แล้วในบทที่ 3
- หัวข้อวิธีดำเนินการทดลอง
-

โปรแกรมการจัดอบรมผู้ปกครอง

เวลา 3 ชั่วโมง

เนื้อหา

1. การเสริมแรงและเทคนิคการให้รางวัลอย่างมีประสิทธิภาพ
2. แรงเสริมทางสังคม และตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ
3. แนวทางการให้แรงเสริม

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้ผู้ปกครองทราบวัตถุประสงค์ในการทดลองอย่างคร่าว ๆ
2. เพื่อให้ผู้ปกครองมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสริมแรง และเทคนิคการให้รางวัลอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ผู้ปกครองมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการให้แรงเสริมทางสังคม และตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ และสามารถนำไปใช้ในการเสริมแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อให้ผู้ปกครองทราบว่าต้องเสริมแรงอย่างไร หลังจากที่ได้รับจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรมจากทางโรงเรียน

ขั้นตอนในการจัดอบรม

ขั้นนำ

1. ผู้วิจัยกล่าวทักทายผู้ปกครองที่เข้าร่วมอบรม จากนั้นพูดถึงปัญหาทั่วไปที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้ง ๆ ที่ระดับสติปัญญาหรือระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ดีหรือปานกลาง โดยพยายามมุ่งในประเด็นที่ว่า นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งอาจเนื่องมาจากขาดความเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิดทั้งจากที่บ้านและทางโรงเรียน และการขาดแรงจูงใจนี้จะส่งผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำด้วย
2. ผู้วิจัยบอกให้ทราบว่า เด็กในความปกครองของผู้ปกครองที่มาเข้าร่วมอบรมก็จัดเป็นเด็กที่ตกอยู่ในสภาพปัญหาดังกล่าว คือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่า

ระกับความสามารถที่แท้จริง จากนั้นพูดเชิญชวนให้ผู้ปกครองช่วยเหลือกับทางโรงเรียน เพื่อแก้ไข ให้อาอันเกิดแก่เด็กเหล่านี้

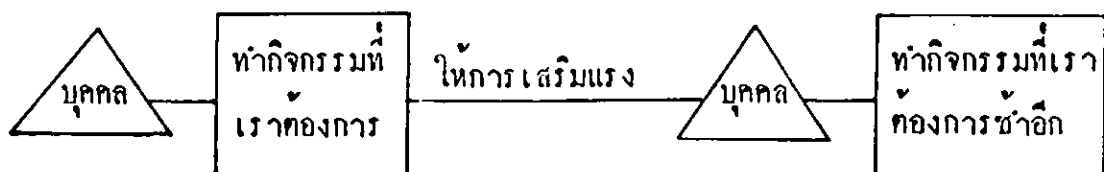
3. ผู้วิจัยแจ้งให้ผู้ปกครองทราบว่า ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่า การที่ทั้งครูและผู้ปกครอง ร่วมมือกันให้การ เสริมแรงแก่นักเรียน จะมีผลทำให้นักเรียนมีความสนใจในการทำกิจกรรม เกี่ยวกับการ เรียนอย่างท้อเนื่องหรือไม่ และจะช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชา คณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วยหรือไม่ โดยผู้วิจัยพยายามอธิบายให้ผู้ปกครองมองเห็นความสำคัญใน การศึกษาค้นคว้านี้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ปกครองร่วมมือเป็นอย่างดี

4. ผู้วิจัยกล่าวว่า "เนื่องจากการที่จะช่วยเหลือนักเรียนเหล่านี้ ทั้งครูและผู้ปกครอง จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการเสริมแรงเป็นอย่างดี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดอบรมครั้งนี้ขึ้น" เพื่อเป็นการ เปิดการ อบรม

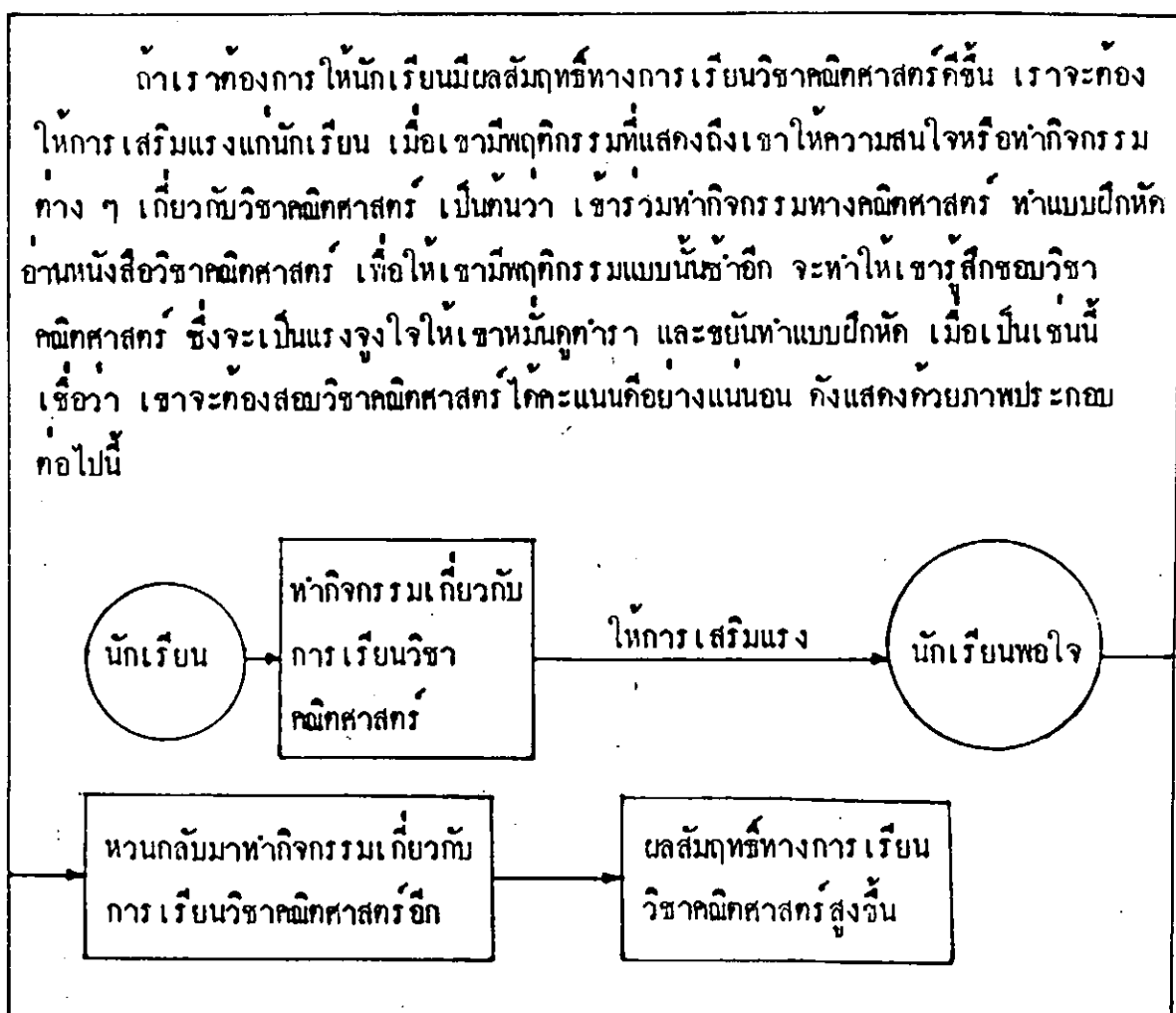
ขั้นตอนการ

1. ผู้วิจัยอธิบายความหมายของการเสริมแรงอย่างคร่าว ๆ ดังในกรอบต่อไปนี้

ความหมาย การเสริมแรง หมายถึงการที่เราให้แรงเสริมหรือรางวัลซึ่งอาจจะ เป็นการยิ้ม การยกย่องชมเชย การถก การสัมผัส ของกิน วัตถุสิ่งของ กิจกรรมที่ชอบ หรือสิทธิพิเศษต่าง ๆ เป็นต้น แก่บุคคลหลังจากเขาทำกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่เราต้องการ ซึ่งถ้าเราเลือกให้แรงเสริมหรือรางวัลที่ตรงกับความต้องการของเขา จะทำให้เขาเกิด ความพอใจและจะทำกิจกรรมหรือมีพฤติกรรมนั้นซ้ำอีก หรือเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงด้วย ภาพประกอบต่อไปนี้



2. ผู้วิจัยบอกตัวอย่างการให้การเสริมแรง ดังในกรอบต่อไปนี้



3. ผู้วิจัยอธิบายถึงเทคนิคการให้แรงเสริมหรือรางวัลอย่างมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในกรอบต่อไปนี้

เทคนิคการให้แรงเสริมหรือรางวัลอย่างมีประสิทธิภาพ

1. จงบอกเขาให้ชัดเจนว่าท่านต้องการให้เขาแสดงพฤติกรรมอะไร อย่างไร
2. จงให้รางวัลแก่เขาทันทีที่เขาทำพฤติกรรมที่พึงประสงค์นั้นเสร็จลง แต่ถ้าให้ทันทีไม่ได้ ต้องบอกเขาให้ทราบว่า เขาได้รางวัลเพราะอะไร

3. จงตรวจสอบให้แน่ใจว่า รางวัลนั้นเป็นสิ่งที่เขาชอบจริง ๆ
4. จงให้รางวัลด้วยความรักและความจริงใจ
5. ไม่ให้รางวัลมากเกินไป หรือบ่อยจนเกินไป

4. ผู้วิจัยอธิบายเกี่ยวกับการให้แรงเสริมทางสังคม ดังแสดงในกรอบต่อไปนี้

แรงเสริมทางสังคม ได้แก่การแจกจ่ายของชมเชย การให้ความสนใจ การแตะตัว การกอด การแสดงออกทางสีหน้า เช่น การยิ้ม การมองตา การยกนิ้ว เป็นต้น แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. กรณีที่เป็นภาษาพูด ต้องปฏิบัติดังนี้

- 1.1 ต้องจริงใจ และไม่พูดในสิ่งที่คนไม่ได้หมายถึง เช่นพูดว่า "แม่ชอบภาพวาดของลูกมากเลย" แต่สายตากลับไม่มองที่อื่น
- 1.2 ใช้คำพูดที่มีลักษณะเป็นส่วนตัว เช่น "แม่ภูมิใจในตัวลูกมากที่ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ทุกวัน" แทนที่จะพูดว่า "มีความพยายามทำแบบฝึกหัดดีมาก น่าเลื่อมใส"
- 1.3 ใช้คำพูดที่เจาะจงถึงพฤติกรรมมากกว่าที่ตัวบุคคล เพราะจะทำให้เด็กได้รู้ว่าตนได้รับการเสริมแรงเพราะอะไร

2. กรณีที่เป็นภาษาท่าทาง ต้องปฏิบัติดังนี้

- 2.1 ต้องจริงใจ ไม่ใช่หน้ายิ้มแต่มีท่าทางหมัก
- 2.2 ต้องทำสม่ำเสมอ

หมายเหตุ แรงเสริมทางสังคมสามารถนำไปใช้ควบคู่กับตัวเสริมแรงอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ผู้วิจัยอธิบายเกี่ยวกับตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ ที่แสดงในกรอบต่อไปนี้

ตัวเสริมแรงทางบวก หมายถึงตัวเสริมแรงที่เมื่อเราให้แก่มุคคลแล้วเขารู้สึกพอใจ และมีแนวโน้มที่จะหันกลับมาทำกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่พึงประสงค์ซ้ำอีก หรือเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. ประเภทของกิน เช่น ขนม อาหาร ลูกอม เป็นต้น
2. ประเภทกิจกรรม เช่น เล่นเกมต่าง ๆ ดูโทรทัศน์ ดูภาพยนตร์ เป็นต้น
3. ประเภทวัตถุสิ่งของ เช่น สมุด ดินสอ ตุ๊กตา ของเล่นต่าง ๆ เป็นต้น
4. ประเภทกีฬา เช่น ฟุตบอล ปิงปอง แบดมินตัน เป็นต้น

6. ผู้วิจัยพบว่า "ตัวเสริมแรงทางบวกตามประเภทต่าง ๆ นี้ ต้องให้ตรงกับความต้องการของเด็ก โดยผู้ปกครองทุกท่านจะทราบได้จากแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับรางวัล" จากนั้นผู้วิจัยก็แจกแบบสอบถามที่ได้จากการสำรวจนักเรียนมาแล้วให้แก่ผู้ปกครองของนักเรียน

7. ผู้วิจัยอธิบายแนวทางการให้แรงเสริมหรือรางวัล ที่แสดงในกรอบต่อไปนี้

ในการให้แรงเสริมหรือรางวัล ผู้ปกครองต้องปฏิบัติดังนี้

1. หลังจากได้รับจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรม ผู้ปกครองต้องให้แรงเสริมแก่เด็ก ซึ่งอาจเป็นรางวัลต่าง ๆ หรือตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ โดยดูจากแบบสอบถามเกี่ยวกับรางวัลที่ผู้วิจัยแจกให้

2. การให้รางวัลหรือตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ นั้น ต้องให้แรงเสริมทางสังคมควบคู่ไปด้วย

3. ถ้าไม่มีรางวัลหรือตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ จะให้เฉพาะแรงเสริมทางสังคมเพียงอย่างเดียวก็ได้ แต่ตอนแรกเริ่มที่เด็กทำกิจกรรมใหม่ ๆ ควรให้รางวัลอื่น ๆ ควบคู่ควบเสมอ

4. ต้องบอกให้นักเรียนทราบว่า เหตุที่ผู้ปกครองให้การเสริมแรง เพราะเขาได้เข้าร่วมทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่โรงเรียน

5. ต้องให้แรงเสริมหรือรางวัลด้วยความรักและความจริงใจ

8. ผู้วิจัยแจ้งให้ผู้ปกครองทราบว่า ผู้วิจัยจะติดตามไปที่บ้านเพื่อสำรวจว่าผู้ปกครองได้ให้การเสริมแรงแก่เด็กหรือไม่ โดยการติดตามครั้งนี้จะมีการบันทึกไว้ในแบบบันทึกการให้การเสริมแรงของผู้ปกครอง และการบันทึกจะเขียนเครื่องหมาย "✓" ลงในช่องว่างการให้แรงเสริมทางสังคม และช่องการให้ตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ ในกรณีที่ผู้ปกครองให้การเสริมแรง และเขียนเครื่องหมาย " - " ในกรณีที่ไม่ให้การเสริมแรง ภายหลังจากที่ได้รับจดหมายแจ้งผลการเข้าร่วมกิจกรรมแต่ละครั้ง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการบันทึกการให้การ เสริมแรง

ผู้ปกครองของ เด็กชาย ห่าง ชั้นเรียน

ครั้งที่	แรงเสริมทางสังคม	ตัวเสริมแรงทางบวกอื่น ๆ
1	✓	✓
2	✓	✓
3	✓	✓
4	✓	✓
5	✓	—
6	✓	—
7	✓	✓
8	✓	—
9	—	—
10	—	—
11	✓	✓
12	✓	✓
13	—	—
14	✓	—
15	✓	✓

ลงชื่อ 

(นายสำราญ กาจักภัย)

ผู้บันทึก

8. ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ ซึ่งจะใช้เวลาช่วงนี้ประมาณ $\frac{1}{2}$ ชั่วโมง
9. ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณผู้ปกครองทุกท่านที่สละเวลาเข้ามาเข้าร่วมชมรม และหวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครองเป็นอย่างดี พร้อมกับกล่าวปิดการชมรม

ตาราง 30 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีดำเนินการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

	ลำดับ ขั้นตอน	กลุ่มตัวอย่าง		
		กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง	กลุ่มเสริมแรง ทางกาย	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง
ช่วงการสอน และการจัด กิจกรรมที่ โรงเรียน	1	สอนเนื้อหา (คาบที่ 1 ถึง 5) หรืออธิบายการทำกิจกรรม (คาบที่ 6 ถึง 15)	เหมือนกัน	เหมือนกัน
	2	ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมตามโปรแกรมการจัดกิจกรรม	เหมือนกัน	เหมือนกัน
	3	ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจผลงานที่ทำในขั้นตอนที่ 2	เหมือนกัน	เหมือนกัน
	4	ส่งผลงานที่ตรวจแล้วมาให้ผู้ทดลองเขียนข้อวิจารณ์ทางบวกพร้อมกับข้อเสนอ	เหมือนกัน	ส่งผลงานที่ตรวจแล้วคืนเจ้าของเลย โดยผู้ทดลองไม่ต้องดูหรือให้ข้อวิจารณ์ใด ๆ
ช่วงการให้ การเสริม แรงโดยครู ที่โรงเรียน	5	เรียกให้นักเรียนเจ้าของผลงาน มารับผลงานคืน พร้อมกับให้แรงเสริมทางสังคมและเบี่ยงรุดกรซึ่งเป็นบัตรสีต่าง ๆ ตามลำดับคะแนนที่ได้	เหมือนกัน	จบการทดลองของ แต่ละคาบ

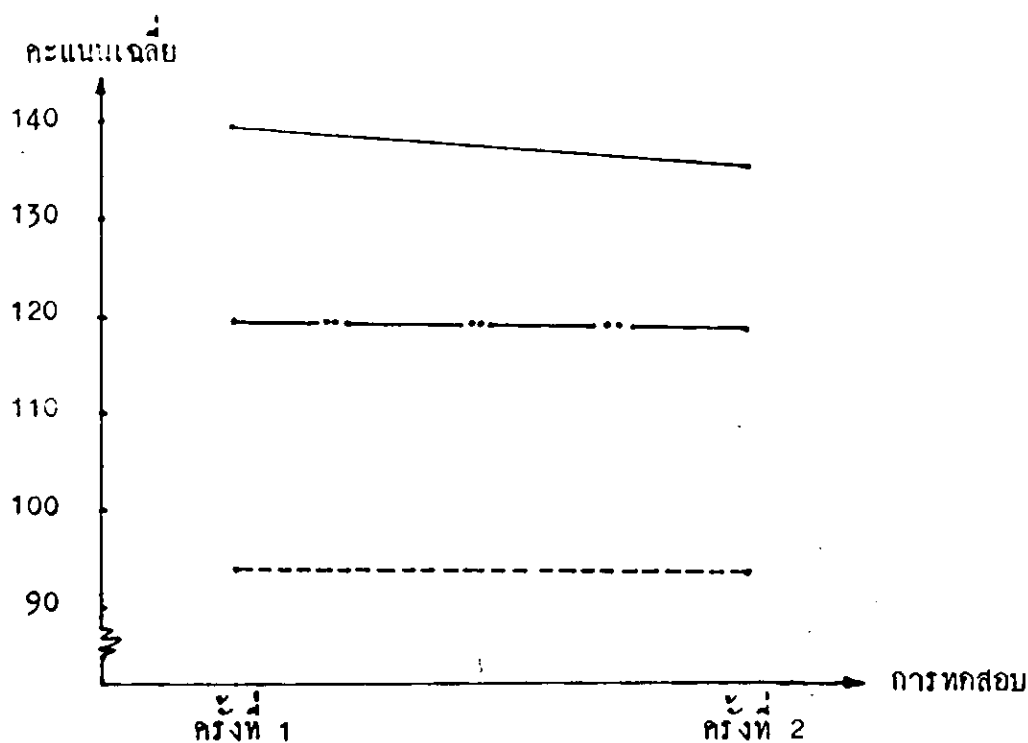
ตาราง 30 (ต่อ)

	ลำดับ ชั้นก่อน	กลุ่มตัวอย่าง		
		กลุ่มใช้บ้านเป็นฐานใน การเสริมแรง	กลุ่มเสริมแรง ทางเดียว	กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง
	6	ผู้ทดลองฝึกจากหมายแจ้งผล การเข้าร่วมกิจกรรมไปยัง ผู้ปกครองของนักเรียน	จบการทดลอง ของแต่ละคาบ	—
	7	จบการทดลองของแต่ละคาบ ที่โรงเรียน	—	—
ช่วงการให้ การเสริมแรง โดยผู้ปกครอง ที่บ้าน	8	ผู้ปกครองให้แรงเสริมทาง สังคมหรือตัวเสริมแรงทางบวก อื่น ๆ ภายหลังจากที่ได้รับ จากหมายแจ้งผลการเข้าร่วม กิจกรรม	—	—
	9	ผู้ทดลองติดตามการให้ การเสริมแรงของผู้ปกครอง ทุกครั้ง	—	—
ภายหลังจาก เสร็จสิ้น การทดลอง ทั้ง 15 คาบ	10	ผู้ทดลองเปิดโอกาสให้นักเรียน นำใบยอรรดามาแลกเปลี่ยน เป็นรางวัลต่าง ๆ ภายในวัน เวลาที่กำหนด	เหมือนกัน	—

ภาคผนวก ง.

ผลการทดสอบความคงทนของการ เรียนรู้

- กราฟของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
- ตารางแสดงผลการทดสอบความคงทนของการ เรียนรู้ด้านแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยใช้ t-test
- กราฟของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มจากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
- ตารางแสดงผลการทดสอบความคงทนของการ เรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางดารเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยใช้ t-test



หมายเหตุ

- _____ แสดงคะแนนเฉลี่ยกลุ่มที่ใช้ฐานในการเสริมแรง
- แสดงคะแนนเฉลี่ยกลุ่มเสริมแรงทางเคียว
- แสดงคะแนนเฉลี่ยกลุ่มไม่ให้การเสริมแรง

ภาพประกอบ 6 แสดงกราฟของคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

จากกราฟจะเห็นว่า ในการวัดครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีแรงจูงใจต่อเนื่องลดลงจากการวัดครั้งที่ 1 เล็กน้อย โดยที่แนวโน้มของการลดของกลุ่มที่ใช้ฐานในการเสริมแรงจะมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มเสริมแรงทางเคียว และกลุ่มไม่ให้การเสริมแรงตามลำดับ อย่างไรก็ตาม จากการทดสอบพบว่า อัตราการลดของคะแนนแรงจูงใจต่อเนื่องของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในการาง 31

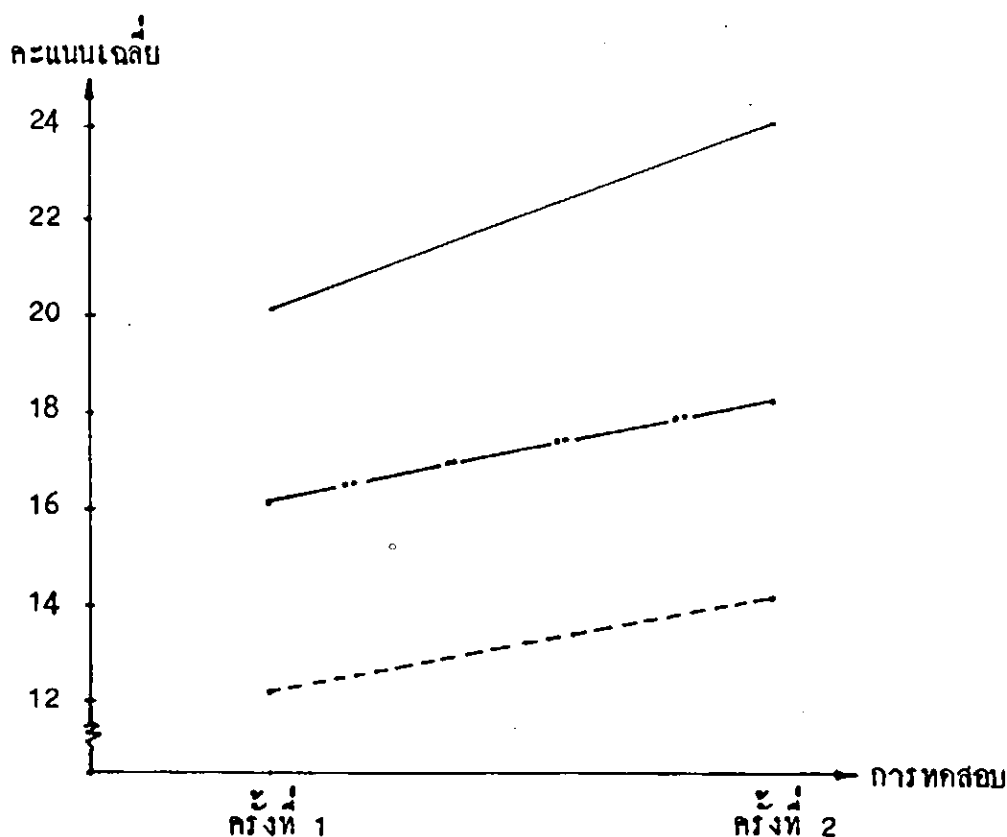
ตาราง 31 แสดงผลการทดสอบความคงทนของการเรียนรู้ความแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยใช้ t-test

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบ / ค่าสถิติ	n	$\bar{x}$	s	s_d^2	t
กลุ่มไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง	ครั้งที่ 1	16	139.8750	4.1250	229.0500	1.0902
	ครั้งที่ 2	16	135.7500			
กลุ่มเสริมแรงทางเคียว	ครั้งที่ 1	16	119.6875	2.0000	137.4667	.6823
	ครั้งที่ 2	16	117.6875			
กลุ่มไม่ให้อาหารเสริมแรง	ครั้งที่ 1	16	93.8750	.8750	393.5833	.1764
	ครั้งที่ 2	16	93.0000			

$$t_{15,.01} = 2.9470$$

$$t_{15,.05} = 2.1310$$

จากตาราง 31 แสดงว่าอัตราการลดของคะแนนแรงจูงใจต่อเนื่องของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า แรงจูงใจต่อเนื่องอันเป็นผลจากการไขมันเป็นฐานในการเสริมแรง และการเสริมแรงทางเคียวมีความคงทนอย่างน้อยในระยะ 1 สัปดาห์หลังจากการหยุดให้การเสริมแรงแล้ว



หมายเหตุ

- _____ แสดงคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง
- แสดงคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเสริมแรงทางเคียว
- แสดงคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มไม่ได้รับการเสริมแรง

ภาพประกอบ 7 แสดงกราฟของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

จากกราฟจะเห็นว่า ในการวัดครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 โดยที่อัตราการเพิ่มของกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรงจะมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มเสริมแรงทางเคียว และกลุ่มไม่ได้รับการเสริมแรงตามลำดับ และจากการทดสอบพบว่า อัตราการเพิ่มของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกด้วย ดังแสดงในตาราง 32

ตาราง 32 แสดงผลการทดสอบความคงทนของการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยใช้ t-test

กลุ่มตัวอย่าง	การ ทดสอบ ค่าสถิติ	n	$\bar{x}$	s	s_d^2	t
กลุ่มใช้บ้านเป็นฐาน ในการเสริมแรง	ครั้งที่ 1	16	20.7500	3.2500	7.2667	4.8225*
	ครั้งที่ 2	16	24.0000			
กลุ่มเสริมแรง ทางเคียว	ครั้งที่ 1	16	16.5000	1.6250	19.8500	1.4589
	ครั้งที่ 2	16	18.1250			
กลุ่มไม่ให้ การเสริมแรง	ครั้งที่ 1	16	12.6875	1.4375	9.9958	1.8187
	ครั้งที่ 2	16	14.1250			

$$t_{15,.01} = 2.9470$$

$$t_{15,.05} = 2.1310$$

จากตาราง 32 แสดงว่าอัตราการเพิ่มของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนที่เหลืออีก 2 กลุ่มนั้น ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอันเป็นผลจากการใช้บ้านเป็นฐานในการเสริมแรง และการเสริมแรงทางเคียวมีความคงทนอย่างน้อยในระยะ 1 สัปดาห์หลังจากหยุดให้การเสริมแรงแล้ว

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล

นายธำราญ กำจักษ์ชัย

วัน เดือน ปีเกิด

8 สิงหาคม 2504

สถานที่เกิด

61 หมู่ 11 อ.เพ็ญ จ.อุดรธานี

ที่อยู่ปัจจุบัน

โรงเรียนบ้านทุ่งวิทยา อ.บ้านดุง จ.อุดรธานี

ประวัติการศึกษา

ท.ศ. 2523 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อ.เมือง จ.อุดรธานี

ท.ศ. 2527 กศน. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม

ท.ศ. 2532 กศน. (จิตวิทยาพัฒนาการ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสบการณ์

ประวัติการทำงาน

ท.ศ. 2527 - ปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบ้านดุงวิทยา
อ.บ้านดุง จ.อุดรธานี