

ผลของการใช้บทเรียนการรู้ตนคณิตศาสตร์แบบ E- Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สารนิพนธ์

ของ

บุษบา ชูคำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2550

ผลของการใช้บทเรียนการรู้ตนคณิตศาสตร์แบบ E- Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สารนิพนธ์

ของ

บุษบา ชูคำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

พฤษภาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E- Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ
ของ
บุษบา ชูคำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2550

บุษบา ชูคำ. (2550), ผลของการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.

การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 38 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้แบบแผนการวิจัย One – Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ t – test – Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าค่าเกณฑ์ (60%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF USING CARTOON MATHEMATICS E – BOOK LESSONS ON THE
PROBLEM OF LINEAR EQUATION WITH ONE VARIABLE ON LEARNING ACHIEVEMENT
AND SATISFACTION IN MATHEMATICS SUBJECTS OF MATHAYOMSUKSA II STUDENTS.

AN ABSTRACT

BY

BUSABA CHUKAM

Presented in partial fulfillment of the requirements
for Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

May 2007

Busaba Chukam. (2007). *The Effect of Using Cartoon Mathematics E-Book Lessons on the Problem of Linear Equation with One Variable on Learning Achievement and Satisfaction in Mathematics Subjects of Mathayomsuksa II Students*. Master's Project, M.Ed.(Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Asst. Prof. Chaisak Leelajaruskul.

The purpose of this research was to study the effect of using cartoon mathematics E-Book lessons on the problem of linear equation with one variable on learning achievement and satisfaction in mathematics subjects of Mathayomsuksa II students.

The subjects of this study was select by simple random sampling were thirty-eight students at Mathayomsuksa II of Rungruangoppathom School, Bangna District, Bangkok, in the second semester of the 2006 academic year. The one group pretest – posttest design was employed. The t-test for dependent sample was used for data analysis.

The results of this study revealed that

1. Students' learning achievement in mathematics after using the cartoon mathematics E-Book lessons on the problem of linear equation with one variable on learning was statistically higher than the criterion (60%) at the .01 level of significance.

2. Students' satisfaction in mathematics after using the cartoon mathematics E-Book lessons on the problem of linear equation with one variable on learning was statistically higher than that before using at the .01 level of significance.

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จด้วยดีด้วยการให้คำปรึกษา คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ สำหรับการศึกษาค้นคว้าอย่างดียิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตา และกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้อง อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ รองศาสตราจารย์ นพพร แหยมแสง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีดี สุทธิแย้ม ที่มีความกรุณาให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำและคำปรึกษา ในการแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

กราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่เป็นที่เคารพยิ่งของผู้วิจัย และน้องๆ พี่ๆ ที่เป็นกำลังใจและให้ความสนับสนุนในทุกๆ ด้าน ทำให้สารนิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรุ่งเรืองอุบลมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองงานวิจัยครั้งนี้

คุณค่าประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ให้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

บุษบา ชูคำ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
	สมมติฐาน.....	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป.....	9
	ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป.....	9
	ลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป.....	10
	หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้กับบทเรียนสำเร็จรูป.....	12
	ส่วนประกอบที่สำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป.....	14
	ชนิดของบทเรียนสำเร็จรูป.....	16
	วิธีดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป.....	18
	ข้อดีและข้อด้อยของบทเรียนสำเร็จรูป.....	21
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป.....	24
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน.....	27
	ความหมายของการ์ตูน.....	27
	ลักษณะของการ์ตูนที่ดี.....	28
	ประเภทของการ์ตูน.....	30
	ขั้นตอนการเขียนการ์ตูนประกอบการเรียนการสอน.....	32
	หลักเกณฑ์การเลือกการ์ตูนเพื่อการเรียนการสอน.....	33
	ประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน.....	34
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน.....	36

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ E – Book.....	38
ความหมายของ E – Book.....	38
ประเภทของ E – Book.....	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ E – Book.....	41
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	43
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	51
ความหมายของความพึงพอใจ.....	51
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	52
องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ.....	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	56
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
การกำหนดประชากรและการกลุ่มตัวอย่าง.....	59
เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	59
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	60
แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	65
วิธีดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	73
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	73
สมมุติฐาน.....	73
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	73
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	75
อภิปรายผล.....	75
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	77
ข้อเสนอแนะ.....	77
 บรรณานุกรม.....	 79
 ภาคผนวก.....	 95
 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	 143
 ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	 145

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง.....	65
2 ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	71
3. ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์.....	72
4 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	97
5 ค่า x และค่า x^2 ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	98
6 ค่า p, ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์..	100
7 ค่า x และค่า x^2 ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์.....	102
8 คะแนนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	104
9 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์.....	107
10 ค่าความแปรปรวนเป็นรายชื่อของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์.....	108
11 คะแนนความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์.....	110

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่ง ที่ทำให้มนุษย์มีกระบวนการในการคิดให้เหตุผลได้อย่างสร้างสรรค์เป็นลำดับ และเป็นรากฐานของวิทยาการในหลายสาขาต่างๆ ทั้งทางด้านความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ ดนตรี ฯลฯ ซึ่งนอกจากคณิตศาสตร์จะเป็นรากฐานในการศึกษาวิทยาการในหลายสาขาต่างๆ แล้วคณิตศาสตร์ยังเป็นสิ่งที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เช่น นำมาใช้ในการคมนาคม การสื่อสาร การดูเวลา การซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้า การคิดคำนวณรายรับรายจ่าย การเสียภาษี การกระยะทาง การเล่นเกมกีฬา การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ และยังสามารถนำมาใช้ในการคิดวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ฯลฯ ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการคิดคำนวณและให้เหตุผลอย่างเป็นระบบแบบแผนทั้งสิ้น (สมชาย ชูชาติ. 2542 : 77)

ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยความรู้พื้นฐานจากคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อให้ได้คำตอบที่มีความสมเหตุสมผล ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันการจัดการศึกษาของประเทศไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ จึงได้มีการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นในทุกๆ ระดับชั้น ตั้งแต่ชั้นอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีทั้งที่การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบของวิชาบังคับเลือก วิชาเลือก ชุมนุม และชมรมต่างๆ ขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนเพิ่มเติมความรู้ของตนเองได้ตามความสนใจ ซึ่งในอดีตการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้โรงเรียนใช้หลักสูตรแกนกลางเป็นหลักสูตรการเรียนการสอนร่วมกันทั่วประเทศ ซึ่งได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนไว้ว่า เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์ รู้จักสังเกต และคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีเหตุผล ละเอียดถี่ถ้วน มีความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักคิดออกมาอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความสามารถในการคิดคำนวณ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2520 : 52) แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ให้สิทธิ์แก่โรงเรียนทั่วประเทศในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาของแต่ละโรงเรียน พุทธศักราช 2544 โดยได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางมาให้

เพื่อให้ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้โรงเรียนทั่วประเทศได้มีหลักสูตรของสถานศึกษาที่สอดคล้องกับอาชีพสภาพแวดล้อม และทรัพยากรของแต่ละชุมชน ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง แต่ก็ยังคงพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์จำนวนมากยังคงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจะเห็นได้จากการประเมินผลคุณภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT – General Achievement Test) ของสำนักทดสอบการศึกษา กรมวิชาการ ที่ได้ทำการวัดผลความสามารถทางด้านภาษา ความสามารถทางด้านการคิดคำนวณและความสามารถเชิงวิเคราะห์ หรือ SAT (Scholastic attitude Test) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปี 2544 ได้คะแนนเฉลี่ย 39.454 คะแนน และในปีการศึกษา 2546 พบว่าจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ย 16.80 คะแนน 14.00 คะแนน และ 13.60 คะแนนตามลำดับ นอกจากนี้ในปี 2545 ได้มีการประเมินคุณภาพการศึกษา ด้านความรู้ ความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 14.835 คะแนน (อรุณี ดาบวรรณ. 2548 : 2)

จากการประเมินผลคุณภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสำนักการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงความบกพร่องในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา ซึ่งตามธรรมชาติของวิชานั้นคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม และระดับสติปัญญาและพื้นความรู้ของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน ทำให้เป็นเรื่องที่ยากที่จะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่ตรงกัน จึงเป็นปัญหาอย่างมากสำหรับครูผู้สอน ที่จะเลือกวิธีการสอนอย่างไร ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการรับรู้แตกต่างกัน ให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่ศึกษาได้ถูกต้องตรงกัน แต่จากการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ผ่านมาครูผู้สอนจำนวนมากได้เลือกใช้วิธีการสอนแบบยัดครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง จะเน้นการสอนแบบบรรยายโดยใช้หนังสือเรียนประกอบในการเรียนการสอน ขาดสื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียนที่จะเป็นสิ่งกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์จากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้นในรูปที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น แต่ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดรูปแบบโครงสร้างของหนังสือ ซึ่งเรียกว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E- Book (Electronic Book) เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้เป็นอย่างดี ให้ผู้เรียนสามารถอ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระในเล่มได้ตามความสนใจ และความแตกต่างของแต่ละบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้ฝึกทักษะหรือแบบฝึก แล้วสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองจากโปรแกรมที่มีอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (จิระพันธ์ เดมะ. 2545 : 2) ซึ่งสื่อ

การสอนที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ควรจะเป็นสื่อการสอนที่สามารถจะดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนด้วยความสนุกสนาน ที่ใกล้เคียงกับวุฒิภาวะและความต้องการของผู้เรียนให้มากที่สุด จากงานวิจัยหลายๆ เรื่อง ที่ได้นำการดูนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ แล้วสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น ดังเช่น ศิริพร ดาระสุวรรณ. (2535 : 98 - 99) ได้ทำการวิจัยแล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. จุฑารัตน์ จันทะนาม.(2543 : 72) ได้ทำการวิจัยแล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหา โดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และอรอุมา ไชโยธา.(2547 : 51 - 52) ได้ทำการวิจัยแล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนโดยชุดการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวนที่ใช้การ์ตูนประกอบสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากแนวการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เน้นผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน ซึ่งเนื้อหาทางด้านโจทย์ปัญหาเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างน่าเบื่อ ไม่เห็นภาพของการแก้โจทย์ปัญหาที่แท้จริง ผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดค้นคว้า จากสิ่งต่าง ๆ ใกล้ตัวมาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องพบว่า การนำวิธีการต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จะสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนสูงขึ้นด้วย เช่น ชนิตรา ศรีลัมพ์. (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยแล้วพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก และนักเรียนชายมีความพึงพอใจไม่แตกต่างกับนักเรียนหญิง พัลลภ คงนุรัตน์.(2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยแล้วพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ วิไล รัตนพลที.(2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยแล้วพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม

รูปแบบชิปปลา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book มาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อจะนำผลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ และพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังการทดลองจากการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E- Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E- Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ จะทำให้ทราบถึงผลที่ได้รับจากการนำบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E- Book มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และจะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 78 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จากห้องเรียนที่จัดนักเรียนแบบคณะกรรมการกัน ซึ่งมีจำนวน 2 ห้องเรียน ด้วยการจับสลากเลือกมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 38 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 8 ชั่วโมง โดยจะทดลองสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

- | | |
|--|-----------|
| 1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน | 1 ชั่วโมง |
| 2. ทำการสอน | 6 ชั่วโมง |
| 2.1 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม | 2 ชั่วโมง |
| 2.2 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน | 1 ชั่วโมง |
| 2.3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ | 1 ชั่วโมง |
| 2.4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต | 2 ชั่วโมง |
| 3. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน | 1 ชั่วโมง |

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

การสอนโดยใช้บทเรียนการคูณแบบ E-Book

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 ความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การ์ตูน หมายถึง ภาพวาดที่เขียนขึ้นอย่างง่าย ๆ เพื่อแสดงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ดูทราบเนื้อหา ด้วยสนุกสนาน เพลิิดเพลิน ตลกและขบขัน ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องราวได้ดีกว่าการใช้ภาษาเพียงอย่างเดียว

2. บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอความรู้แก่นักเรียนจากง่ายไปหายากอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยใช้ภาพการ์ตูนในการดำเนินเรื่องติดต่อกันและใช้ตัวอักษรเป็นส่วนประกอบ โดยแบ่งเป็นตอนๆ ซึ่งบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

2.1 คำแนะนำในการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์

2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.3 กิจกรรมสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติ

2.3.1 ศึกษาเนื้อหาซึ่งเป็นบทสนทนาที่มีภาพการ์ตูนดำเนินเรื่องไปที่ละกรอบตามลำดับและปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในบทเรียน

2.3.2 ตอบคำถามจากกรอบแบบฝึกหัดที่กำหนดไว้ในบทเรียนหลังจากที่ศึกษาเนื้อหาเรื่องนั้นแล้ว

2.3.3 ตรวจสอบคำตอบจากคำตอบที่อยู่ในกรอบถัดไป ซึ่งถ้านักเรียนตอบถูก จะได้รับการเสริมแรงทันที แล้วศึกษากรอบต่อไป ถ้าตอบผิดนักเรียนจะได้รับคำแนะนำให้ย้อนไปอ่านเนื้อหาเดิมซ้ำอีก ก่อนจะศึกษาเนื้อหาใหม่

2.3.4 ตอบคำถามบททวนบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว

3. E – Book (Electronic Book) หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการสร้างหนังสือให้อยู่ในรูปแบบสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ ซึ่งสามารถนำเสนอเนื้อหาได้ทั้งที่เป็นแบบตัวอักษร และภาพ

4. บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์ แบบ E – Book หมายถึง บทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้ภาพการ์ตูนในการดำเนินเรื่องประกอบตัวหนังสือ ซึ่งจะนำเสนอความรู้แก่นักเรียนจากง่ายไปหายากอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

4.1 ปกหน้า

4.2 สารบัญ

4.3 เนื้อเรื่อง

4.3.1 คำแนะนำในการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – book

4.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

4.3.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

4.4 หนังสืออ้างอิง

4.5 ปกหลัง

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ความรู้ความจำ การคำนวณ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการนำไปใช้ ซึ่งเป็นผลจากการร่วมทำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งสามารถที่จะประเมินได้จากคะแนนแบบทดสอบ ที่นักเรียนได้ทดสอบภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ พอใจ ประทับใจ ที่เกิดจากการตอบสนองตามความต้องการของตน จากการได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งจะสามารถวัดได้จากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับภายหลังการสอนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book

สมมุติฐาน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังการเรียนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

2. ความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังการทดลองด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนการทดลอง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.1 ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.2 ลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.3 หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้กับบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.4 ส่วนประกอบที่สำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.5 ชนิดของบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.6 วิธีดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.7 ข้อดีและข้อด้อยของบทเรียนสำเร็จรูป
 - 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน
 - 2.1 ความหมายของการ์ตูน
 - 2.2 ลักษณะของการ์ตูนที่ดี
 - 2.3 ประเภทของการ์ตูน
 - 2.4 ขั้นตอนการเขียนการ์ตูนประกอบการเรียนการสอน
 - 2.5 หลักเกณฑ์การเลือกการ์ตูนเพื่อการเรียนการสอน
 - 2.6 ประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ E - Book
 - 3.1 ความหมายของ E – Book
 - 3.2 ประเภทของ E – Book
 - 3.3 งานวิจัยเกี่ยวกับ E – Book
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
 - 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

- 5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- 5.3 องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ
- 5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป

1. ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เป็นประโยชน์มากต่อการศึกษานักการศึกษาได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

ดีเทอร์ไลน์ (Deterline. 1962 : 14) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่าเป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่ากรอบ แต่ละกรอบจะประกอบด้วยความรู้และคำถามที่จะให้ผู้เรียนตอบในช่องว่างหรือเลือกตอบ โดยให้ผู้เรียนได้ตอบสนองไปตามลำดับขั้นจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

รอตแมน และโจนส์ (Rothman and Jones. 1971 : 33) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า คือ กระบวนการของการจัดลำดับเนื้อหาออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ โดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง บทเรียนจะนำผู้เรียนจากความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ และความรู้ที่ย่างก้าวซับซ้อนยิ่งขึ้น

ชม ภูมิภาค (2521 : 11-12) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า เป็นการสอนที่แบ่งเนื้อเรื่องที่จะสอนออกเป็นหน่วยย่อยๆ ต่อเนื่องตามลำดับ ซึ่งเนื้อหาที่เรียนแบ่งเป็นตอนย่อยๆ แต่ละตอนเรียกว่า กรอบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและตอบสนองทุกกรอบเป็นลำดับต่อเนื่องกันจนจบบทเรียน เมื่อมีการตอบสนองแต่ละกรอบผู้เรียนจะทราบทันทีว่าตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละกรอบจะมีคำตอบที่ถูกต้องเฉลยไว้ให้

ประยงค์ นาโค (2527 : 19) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งทำเป็นหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เข้ากับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและอัตราการเรียนรู้จะเป็นไปตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

แก้วตา คณาวรรณ (2530 : 128) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า หมายถึงบทเรียนที่พูดถึงเนื้อหา ความรู้โดยการตั้งคำถามบ่อยๆ นำผู้เรียนให้ได้ความรู้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ด้วยการติดตามอ่านคำตอบที่เฉลยไว้

เจ็จันท์ กัลยา (2533 : 14) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาในรูปของกรอบหรือเฟรม โดยบรรจุเนื้อหาที่ละน้อย มีคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิดแล้วตอบและมีคำเฉลยให้ทราบผลทันที และบทเรียนนั้นก็จะมีความรู้จากความรู้เบื้องต้นไปสู่ความรู้ใหม่ที่ยุ่งยากซับซ้อน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เองตามความสามารถของแต่ละบุคคล

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 76 - 77) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง จะช้าหรือเร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหลายๆ กรอบ แต่ละกรอบจะมีเนื้อหาที่เรียบเรียงไว้มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับ โดยมีส่วนที่ผู้เรียนต้องตอบสนองด้วยการเขียนคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปเติมคำตอบลงในช่องว่าง เลือกตอบ ฯลฯ และมีส่วนเฉลยคำตอบที่ถูกต้องซึ่งอาจอยู่ข้างหน้าของกรอบนั้น หรือกรอบถัดไป หรือที่ส่วนชื่อของบทเรียนก็ได้ บทเรียนสำเร็จรูปที่สมบูรณ์จะมีแบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของการเรียนโดยการทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วพิจารณาว่าหลังเรียน ผู้เรียนแต่ละคนมีคะแนนมากกว่าก่อนเรียนมากน้อยเพียงใด

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 29) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาของวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ มักอยู่ในรูปของกรอบหรือเฟรม โดยการเสนอเนื้อหาทีละน้อย มีคำถามให้ผู้เรียนคิดและตอบ แล้วเฉลยคำตอบให้ทราบทันที โดยมากบทเรียนสำเร็จรูปมักอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ที่เสนอความคิดรวบยอดที่จัดลำดับไว้เป็นอย่างดี

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่เสนอความรู้ให้ทีละน้อยตามหน่วยย่อยที่เรียกว่า กรอบ ซึ่งภายในบทเรียนสำเร็จรูปจะประกอบด้วยเนื้อหา คำถาม และคำตอบ ที่จะทำให้ผู้เรียนจะเรียนรู้จากการศึกษาเนื้อหาและตอบคำถามในแต่ละกรอบจนจบบทเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเนื้อหาในบทเรียนจะจัดไว้ตามลำดับตามความง่ายไปหายาก

2. ลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป

ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่านด้วยกัน เช่น จาคอบส์ และสโตลูโรว์ (Jacobs and Stolurow. 1966 : 1) ซึ่งได้อธิบายถึงคุณลักษณะห้าประการของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ ดังต่อไปนี้

1. เป็นความรู้ย่อยที่เรียงลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งที่สร้างความสนใจของผู้เรียน
2. ผู้เรียนตอบสนองความรู้แต่ละข้อตามกำหนดไว้
3. การตอบสนองของผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรง โดยการให้ทราบผลทันที
4. ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนเพิ่มขึ้นทีละขั้น เป็นการก้าวจากสิ่งที่รู้แล้ว ไปสู่ความรู้ใหม่ที่แบบเรียนสำเร็จรูปเตรียมไว้
5. ให้นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง เวลาที่ใช้ในการเรียนจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล

แฮริง (Haring. 1972 : 85 -88) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังต่อไปนี้

1. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นขั้นย่อยๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) และกรอบเหล่านี้จะ

เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ประโยคหนึ่งจนถึงข้อความป็นตอนๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปที่ละน้อยๆ จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน

2. ภายในกรอบจะต้องให้นักเรียนมีการตอบสนอง (Response) เช่นตอบคำถามหรือเติมข้อความลงในช่องว่าง ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจเนื้อหาที่ได้จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของบทเรียน

3. นักเรียนได้รับการเสริมแรงย้อนกลับทันที (Immediate Feedback Reinforcement) คือ จะได้ทราบคำตอบที่ถูกต้องทันที ซึ่งทำให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของตนถูกหรือผิดและสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนได้ทันที

4. การจัดการเรียนลำดับหน่วยย่อยๆ ของบทเรียนต้องต่อเนื่องกันไป เป็นลำดับจากง่ายไปหายาก การนำเสนอเนื้อหาแต่ละกรอบ ควรลำดับขั้นตอนของเรื่องให้ชัดเจนเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและทำให้ผู้เรียนตอบสนองเรื่องนั้นได้โดยตรง

5. ผู้เรียนต้องปฏิบัติหรือตอบคำถามในแต่ละกรอบไปตามวิธีที่กำหนดให้

6. ผู้เรียนค่อยๆ เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทีละขั้น

7. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา การใช้เวลาศึกษาบทเรียนนั้นขึ้นอยู่กับสติปัญญาและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

8. บทเรียนสำเร็จรูปได้ตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะไว้แล้ว มีผลทำให้สามารถวัดได้ว่าบทเรียนนั้นๆ ได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่

9. บทเรียนสำเร็จรูปยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ดังนั้นจึงต้องนำเอาบทเรียนที่เขียนไปทดลองใช้กับผู้สามารถใช้บทเรียนนั้นได้ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องและปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ และเริงลักษณ์ มหาวินิจชัยมนตรี (2518 : 51) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังต่อไปนี้

1. เป็นวิธีสอนที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข็งขัน (Active Participation)
2. นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อยู่ตลอดเวลา
3. นักเรียนมีโอกาสได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Success Experiences)
4. การเรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนย่อยๆ สะดวกต่อการเรียน การทำความเข้าใจ (Gradual Approximation)

จากลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนย่อยๆ เรียกว่ากรอบ ซึ่งกรอบเหล่านี้จะเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายากอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยผู้เรียนจะเรียนรู้เนื้อหาเพิ่มในแต่ละกรอบได้จากการตอบคำถาม และจะ

ทราบคำตอบได้ทันที ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา

3. หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้กับบทเรียนสำเร็จรูป

หลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยา ที่นำมาเป็นพื้นฐานของการเรียนการสอนกับบทเรียนสำเร็จรูปนั้น จากอบส์ และสโตลูโรว์ (Jacobs and Stolurow. 1966 : 20) ได้กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูปวางอยู่บนรากฐานจิตวิทยาการศึกษาที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. จัดวางเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
2. เรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน ตามลำดับอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เสนอเนื้อหาอย่างมีระเบียบเป็นเรื่องราวๆ ไป
4. นักเรียนได้มีส่วนร่วมเป็นอย่างดีด้วยตนเอง
5. ได้รู้ผลของการกระทำทันที
6. นักเรียนได้มีโอกาสก้าวไปตามความสามารถและความถนัดของตนเอง
7. นักเรียนได้เรียนรู้จากจุดที่ตนยังบกพร่องหรือเข้าใจผิดได้

เคลเลอร์ (Keller. 1968 : 79 - 89) ได้กล่าวถึงการนำทฤษฎีการวางเงื่อนไขทางพฤติกรรมของสกินเนอร์มาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป คือ เมื่อผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกมากที่สุด ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ สิ่งเร้าและการตอบสนองของผู้เรียนจะเชื่อมโยงกัน คือ การให้รางวัลจากการตอบถูก ซึ่งได้แก่ การได้รับคำชมเชย

วาณี ศรีศิริพิศาล (2516 : 21) กล่าวถึงกฎการเรียนรู้ที่ได้จากการทดลองของ ธอร์นไดค์ ซึ่งนำมาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป ไว้คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) ซึ่งกล่าวว่า สิ่งมีชีวิตจะเรียนรู้ในสิ่งที่ก่อให้เกิดผลตอบสนองที่ตนมีความพอใจได้เร็วและจะเรียนรู้ในสิ่งที่ก่อให้เกิดผลตอบสนองที่ตนไม่พอใจได้ช้ากว่าความต่อเนื่องระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง หรือพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นผู้เรียนมักสนใจที่จะเรียนและฝึกฝนในสิ่งที่ตนเองพอใจและคิดว่าทำได้สำเร็จ
2. กฎการฝึกหัด (Law of Exercise) พฤติกรรมที่ทำอยู่เสมอย่อมเกิดความคล่องแคล่ว กฎข้อนี้เน้นการกระทำซ้ำบ่อยๆ เพื่อให้เกิดความแน่ใจ เรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร
3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กล่าวว่าเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน ถ้าได้เรียนได้สมความปรารถนาจะทำให้เกิดความพอใจ ถ้าไม่ได้เรียนจะทำให้เกิดความรำคาญใจและเมื่อผู้เรียนยังไม่พร้อมที่จะเรียน ถ้าถูกบังคับให้เรียนย่อมเกิดความไม่พอใจ

เป็รื่อง กุมุท (2519 : 33 - 34) กล่าวว่า นักจิตวิทยาที่มีบทบาทสำคัญต่อการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมก็คือ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) โดยนำเอากฎแห่งผลของธอร์นไดค์มาเป็นหลักสำคัญขั้นต้นในการค้นคว้า ส่วนหลักการของสกินเนอร์เองมีอยู่หลายประการ ดังนี้

1. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) จะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงไร

ขึ้นอยู่กับอัตราการตอบสนองหรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม การเรียนรู้จำเป็นต่อการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การตอบสนองและการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นเพราะมีการเสริมกำลัง

2. การเสริมกำลัง (Reinforcement) เมื่อสิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงผู้ฝึกสามารถให้สิ่งเร้าใหม่ ซึ่งอาจทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสิ่งเร้านั้นสามารถทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง เราเรียกสิ่งเร้านั้นว่า ตัวเสริมแรง

3. การเสริมแรงทันทีทันใด (Immediate of Reinforcement) สิ่งเร้าที่ดี ตัวเสริมแรงจะต้องเกิดขึ้นทันทีหลังจากที่มีการตอบสนองหรือไม่ได้คำตอบ

4. การยุติการตอบสนอง (Extinction) ถ้าการตอบสนองนั้นมีการเสริมแรงแล้ว และมีการตอบสนองในอัตราที่สูง เราอาจลดอัตราการตอบสนองลงมาอยู่ในระดับเดิมของมันได้ โดยไม่มีการเสริมแรงของการตอบสนองนั้น

5. การคัดรูปพฤติกรรม (Shaping) พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างที่ซับซ้อนมาก จะประกอบด้วยขั้นต่างๆ ต่อเนื่องกันไป ซึ่งการเรียนรู้จะบรรลุผลได้ดีก็เพราะการทำมาเป็นขั้นๆ นั้นเอง

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2520 : 15) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป นั่นคือ ทฤษฎีความต่อเนื่อง (Connectionism) ของธอร์นไดค์ (Thorndike) ได้วางหลักการไว้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือเป็นสิ่งเร้าให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนแสดงอาการตอบสนองหรือพฤติกรรมออกมา
2. ผู้เรียนจะแสดงอาการตอบสนองเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
3. การตอบสนองที่ไม่ทำให้เกิดความพอใจจะถูกตัดทิ้ง การตอบสนองที่ได้ผลดีจะถูกเลือกไว้ใช้คราวต่อไป

ชม ภูมิภาค (2521 : 12 - 66) ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป ดังต่อไปนี้

1. ความเกิดขึ้นพร้อมหรือใกล้เคียงกันของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง หรือที่เรียกว่า Contiguity ซึ่งเป็นหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ของ Guthrie โดยเสนอสิ่งเร้าเป็นกรอบเล็ก ๆ แล้วนักเรียนทำการตอบสนองทันที

2. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อกระทำแล้วรู้ผลทันทีว่าถูกหรือผิดอย่างไร ซึ่งเป็นไปตามหลัก Reinforcement Theory ของ Hull

3. การตอบสนองมาก ผู้เรียนต้องทำการตอบสนองมากซึ่งเป็นไปตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ คือ Operant Conditioning นักเรียน นักเรียนมีชุดการตอบสนองมากเท่ากับจำนวนกรอบ และการเรียนในเรื่องนั้นๆ ในบทเรียนหนึ่งๆ มีหลายสิบหรือเป็นร้อยกรอบ

4. การดำเนินการสร้างกรอบสำหรับเรียนนั้น กรอบแรกๆ มักจะมีเครื่องชี้้นำให้ทำผิดได้น้อย ส่วนมากจะทำถูก ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง เป็นการสร้างแรงจูงใจอย่างหนึ่ง แล้วค่อยๆ ลดเครื่องชี้้นำลงไปเรื่อยๆ จนไม่มี

5. เป็นการประเมินผลการเรียนของตนเองไปด้วย ทำให้รู้ความก้าวหน้าของการเรียนตนเอง เป็นการสร้างแรงจูงใจอย่างหนึ่ง

6. เป็นการยอมให้ผู้เรียนเรียนได้ตามจังหวะของตนเองจะช้าเร็วได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นการนำเอาความแตกต่างของบุคคลเข้าใช้ในการเรียนการสอน

7. เป็นการเรียนด้วยการกระทำ (Action Learning) ทำให้เข้าใจได้ดีและมีความคงทนในการจำดี

8. เป็นการส่งเสริมให้คนรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง อันเป็นกิจกรรมปกติในชีวิตการเรียนของมนุษย์นอกสถานศึกษา

9. การเรียนจะกระทำเมื่อคนต้องการที่จะเรียน เมื่อเรียนไปถึงกรอบใดจะหยุดก็ได้ นี่ก็พร้อมและสะดวกมาเรียนต่อเมื่อใดก็ได้

10. เป็นเหมือนรุ่นพี่ผู้สอนประจำตัว (Tutor) ดีกว่าการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่เสียอีก

วาสนา ซาวหา (2522 : 21) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ (Learning Behavior) คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดการเรียนรู้ บลูม (Bloom) ได้จำแนกออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. พฤติกรรมทางพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือ กิจกรรมทางด้านความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการทางสมองเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักเกณฑ์ ความคิดรวบยอด

2. พฤติกรรมทางจิตพิสัย (Affective Domain) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ทำให้เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ต้องการได้ไม่ยากนัก พฤติกรรมที่วัดหรือสังเกตได้ยาก พฤติกรรมในส่วนนี้เมื่อได้รับการสะสมนานๆ ก็กลายเป็นทัศนคติและค่านิยม

3. พฤติกรรมทางทักษะพิสัย เป็นการใช้กล้ามเนื้อในการทำกิจกรรมทางความคิด อยู่บ้างแต่น้อยมาก พฤติกรรมด้านนี้มุ่งพัฒนาไปสู่ความเป็นทักษะหรือความชำนาญคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหว และใช้กล้ามเนื้อให้เกิดประสิทธิภาพ

จากหลักจิตวิทยาที่นำมาใช้กับบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมา พอสรุปได้ บทเรียนสำเร็จรูปที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น จำเป็นจะต้องวางเนื้อหาในแต่ละกรอบจากง่ายไปหายาก อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และในแต่ละกรอบจะต้องมีการใช้คำถาม และจะเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนทราบในทันที ซึ่งจะเป็นการเสริมแรงเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียน

4. ส่วนประกอบที่สำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป

ปรีปติ ฉิมแจ่ม (2518 : 1 - 2) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ของบทเรียน

สำเร็จรูป ไว้ดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) หมายถึง วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เป็นเกณฑ์สำหรับพฤติกรรมของนักเรียน หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาวิชาจบแล้วว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงใด

2. เนื้อหาวิชา ถูกแบ่งออกเป็นแต่ละสังกับ ซึ่งเรียกว่า บท แต่ละบทจะถูกแบ่งออกเป็นชั้นเล็ก ๆ ตามลำดับ เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบจะมีคำอธิบายเนื้อหา ตัวอย่าง และมีความถามให้นักเรียนตอบ เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้วก็ตรวจคำตอบได้จากเฉลยที่อยู่นอกกรอบนั้น อาจจะเป็นกรอบถัดไปหรือหน้ากรอบถัดไปได้ ถ้านักเรียนตอบถูกก็ศึกษากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็ให้กลับไปศึกษากรอบที่แล้วๆ มาอีกครั้ง ตามคำสั่งที่ปรากฏในบทเรียนแล้วจึงตอบใหม่

3. แบบทดสอบท้ายบท เป็นแบบทดสอบที่ใช้สอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาวิชาในแต่ละบทแล้ว นักเรียนที่มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นมากน้อยเพียงใด นักเรียนได้บรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่

เป็รื่อง กุมุท (2519 : 49 - 62) ได้กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยกรอบต่างๆ 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. กรอบตั้งต้น (Set Frame) คือ กรอบใดๆ ก็ตามที่มีอยู่ตอนหนึ่งให้นักเรียนสร้างการตอบสนองลงไป การตอบสนองจะเป็นอะไรนั้นนักเรียนสามารถทำได้จากข้อมูลในกรอบเดียวกันโดยนักเรียนไม่มีความจำเป็นต้องมีความรู้สำหรับใช้ตอบมาก่อน

2. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่ให้นักเรียนได้ฝึกหัดเฉพาะสิ่งที่เขาได้เรียนจากกรอบตั้งต้น

3. กรอบสรุปหรือกรอบส่งท้าย (Terminal Frame) กรอบนี้นักเรียนต้องรวบรวมความรู้ที่ได้มาจากกรอบต้นๆ แล้วเขียนตอบสนองออกมาเอง นักเรียนจะพบว่ามีการชี้ช่อง (Prompt) ไว้บ้างหรือไม่มีเลย

4. กรอบส่งท้าย (Subterminal Frame) เป็นกรอบที่ให้ความรู้ความจำแก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนสนองตอบในกรอบสรุปได้ถูกต้อง กรอบรองสุดท้ายแรกควรจะมีความรู้บางส่วนหนึ่งที่จะทำไปใช้ในกรอบส่งท้าย กรอบรองส่งท้ายที่อยู่ถัดไปจะสะสมความรู้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งผู้เรียนบรรลุถึงความสามารถที่จะตอบสนองในกรอบส่งท้ายได้อย่างถูกต้อง การสร้างกรอบบทเรียนโปรแกรมจึงมักสร้างกรอบส่งท้ายหรือกรอบสรุปก่อนกรอบรองส่งท้าย

ส่วน วิณา วาโรตมะวิชญ์ (2521 : 49) ได้กล่าวถึงบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปที่ดีต้องเรียบเรียงคำถามในกรอบต่างๆ ให้เกี่ยวกับคำอธิบายที่ให้ไว้เบื้องต้น คำถามในกรอบต่อไปต้องมีความสัมพันธ์กับคำถามในกรอบแรกๆ และยากขึ้นตามลำดับ ซึ่งบทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยกรอบ 3 ประเภท ดังนี้

1. กรอบที่ให้คำอธิบายไว้เบื้องต้น เรียก Set Frame
2. กรอบที่ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับคำอธิบายเบื้องต้น หรือกรอบฝึกหัด เรียก Practice Frame
3. กรอบสรุป เพื่อให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเองว่าเข้าใจสิ่งที่เรียกมามากน้อยเพียงใด เรียก Terminal Frame

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 120) ได้สรุปหลักการของบทเรียนสำเร็จรูปเอาไว้ 5 ประการ ดังต่อไปนี้ คือ

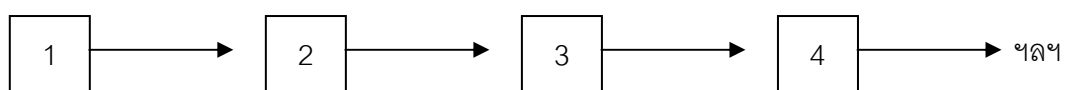
1. แบ่งเนื้อหาเป็นข้อย่อยๆ (Small Step) ในการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยหรือข้อย่อยๆ นี้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
2. เป็นบทเรียนที่มุ่งให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง (self - Pacing)
3. ผู้เรียนร่วมกิจกรรมมากที่สุด (Active Participation) เพราะแต่ละกรอบผู้เรียนจะต้องตอบคำถาม
4. มีข้อมูลย้อนกลับหรือประเมินตนเองได้ทันที (Immediate Feedback) นักเรียนสามารถรู้ว่าตอบถูกหรือผิด
5. การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Testing) บทเรียนสำเร็จรูปเมื่อสร้างเสร็จแล้วจะมีประสิทธิภาพของบทเรียนอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

จากส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมา พอสรุปได้ บทเรียนสำเร็จรูปจะประกอบด้วย กรอบตั้งต้นซึ่งจะเป็นกรอบที่มีคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนสำเร็จรูป กรอบแบบฝึกหัดจะเป็นกรอบที่มีคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อธิบายไว้ในกรอบตั้งต้น และกรอบสรุปเป็นกรอบที่ใช้วัดความรู้ในเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนมาทั้งหมด

5. ชนิดของบทเรียนสำเร็จรูป

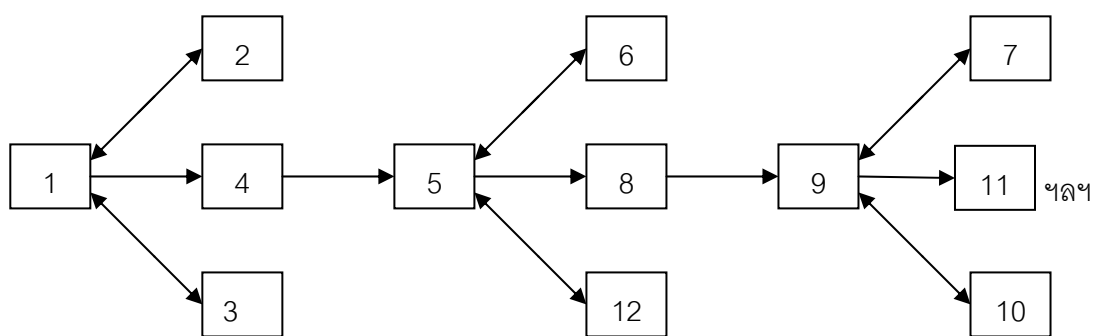
ณรงค์ เดิมสันเทียะ (2535 : 24 - 25) ได้แบ่งบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือบทเรียนที่จัดให้ทุกคนได้อ่านข้อความเดียวกัน ตามลำดับเดียวกันและตอบคำถามเหมือนกัน ผู้คิดบทเรียนชนิดนี้คือ B.F. Skinner ข้อยกเว้นของบทเรียนชนิดนี้คือ นักเรียนที่ตอบผิดต้องกลับไปอ่านซ้ำในกรอบเดิมก่อนที่จะอ่านกรอบถัดไป ดังนั้นข้อแตกต่างระหว่างนักเรียนแต่ละคนคือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนต่างกันตามความสามารถ ลำดับขั้นของการเรียนรู้บทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรง ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงแผนภาพบทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรง

2. บทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา (Branching Program) บทเรียนสำเร็จรูปสาขาจะมีลักษณะตรงกันข้ามกับแบบเส้นตรง คือ นักเรียนทุกคนไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ในลักษณะเดียวกันหรือตามแผนเดียวกัน หากแต่นักเรียนมีโอกาสดังตัดสินใจเลือกคำตอบต่างๆ กันจากตัวเลือกที่ให้ บทเรียนสำเร็จรูปชนิดนี้จะประกอบด้วยกรอบหลักซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องเรียน ซึ่งกรอบเหล่านี้เรียกว่า กรอบยี่น หมายถึง กรอบที่เป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียนแต่ละกรอบ ถ้านักเรียนทำถูกต้องก็จะเรียนตามกรอบยี่นไปตลอด ในแต่ละกรอบยี่นจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องแล้วต่อยอดด้วยปัญหาให้นักเรียนตอบ ลักษณะของปัญหาเป็นแบบให้เลือกตอบเมื่อนักเรียนเลือกคำตอบแล้วก็มีคำสั่งท้ายตัวเลือกให้ไปอ่านที่กรอบสาขาซึ่งจะเป็นกรอบที่บอกว่าผู้เรียนทำผิดหรือถูก ถ้าผู้เรียนทำถูกต้องก็จะทำกรอบยี่นต่อไป ถ้าผู้เรียนทำผิดก็จะอ่านคำอธิบายเพิ่มเติมที่กรอบสาขา แล้วย้อนมาทำที่กรอบยี่นใหม่จนกว่าจะทำถูกต้อง ลำดับชั้นการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนจึงแตกต่างกัน ลำดับชั้นของการเรียนรู้บทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา ดังต่อไปนี้



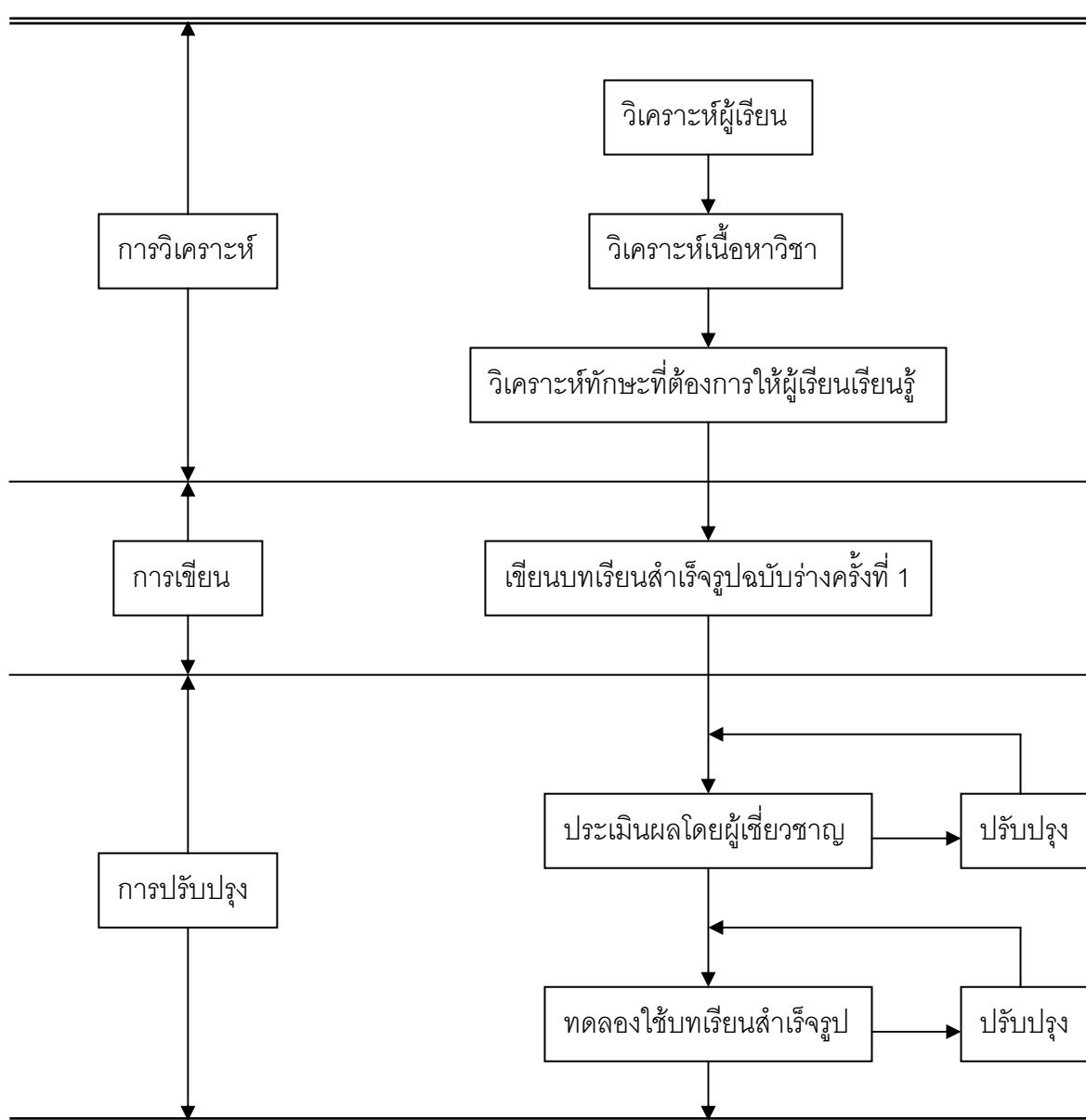
ภาพประกอบ 2 แสดงแผนภาพบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา

วารินทร์ รัชมีพรหม (2531 : 174) ได้กล่าวถึงการใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาไว้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปนั้นเป็นการออกแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งไปที่ผู้เรียนมากกว่าผู้สอน ผู้ออกแบบบทเรียนสำเร็จรูปและผู้สอนจึงต้องจัดสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่วางไว้ ก่อนอื่นผู้สอนควรได้คุ้นเคยกับการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นอย่างดี และบูรณาการบทเรียนสำเร็จรูปเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอื่นๆ เช่น การบรรยายหรือการอภิปรายได้เป็นต้น ก่อนเริ่มเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปครั้งแรก ผู้สอนควรอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการใช้บทเรียนสำเร็จรูป เขียนคำตอบไว้ในเล่ม หรือแยกคำตอบในขณะที่เขียนคำตอบ และควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่าคำถามในบทเรียนนั้นไม่ใช่ข้อทดสอบ ดังนั้น ผู้เรียนไม่ควรกลัวว่าจะตอบผิด เพราะไม่เกี่ยวกับการให้คะแนนหรือให้เกรดแต่อย่างใด ถ้าผู้เรียนตอบผิดโปรแกรมก็จะช่วยหาคำตอบที่ถูกต้อง บทเรียนสำเร็จรูปนั้นมีไว้เพื่อการเรียนไม่ใช่เพื่อการทดสอบ

จากชนิดของบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมา พอสรุปได้ บทเรียนสำเร็จรูปจะมี 2 ชนิด ได้แก่ บทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือบทเรียนที่จัดให้ทุกคนได้อ่านข้อความเดียวกัน ตามลำดับเดียวกันและตอบคำถามเหมือนกัน และบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสาขา (Branching Program) คือนักเรียนทุกคนไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ในลักษณะเดียวกัน หรือตามแผนเดียวกัน หากแต่นักเรียนมีโอกาสที่จะตัดสินใจเลือกคำตอบต่างๆ กันจากตัวเลือกที่ให้

6. วิธีดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

เทียการาจัน (Thiagarajun. 1976 :19) ได้เขียนภาพประกอบแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

ปรัชญา ใจสะอาด (2522 : 56 - 57) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร (Study of Syllabus) เพื่อจะได้ทราบว่าต้องสอนอะไรบ้าง รวมทั้งการศึกษาจากประมวลการสอน คู่มือครู ตำรา และการสัมภาษณ์ ขอคำแนะนำจากผู้รู้ เพราะจะทำให้ทราบถึงลำดับขั้นการสอน การคะเนเวลาที่ใช้ในการสอน ช่วยกำหนดความลึกและขอบข่ายของเนื้อหาวิชา ทำให้เกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปได้ดีขึ้น

2. นำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาผนวกเข้ากับความต้องการของเด็กและตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะในการสร้างบทเรียนนั้นๆ ซึ่งมีความพอเหมาะที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้

3. การวางขอบเขตของงาน (Scheme of Work) หรือการวางเค้าโครงเรื่องจะช่วยในการลำดับเรื่องราวก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอน การเขียนบทเรียนสำเร็จรูปนั้นต้องแยกเนื้อหาเป็นตอนๆ และให้แต่ละตอนสัมพันธ์กัน จึงจำเป็นต้องลำดับเรื่องราวก่อนหลัง

4. รวบรวมและจัดจำแนกเรื่องราว (Collection and Organization of Materials) เป็นขั้นที่ต้องรวบรวมทุกอย่าง เช่น ตำรา ภาพประกอบ การจดบันทึก การสังเกต การสัมภาษณ์ การทดลอง

5. ลงมือเขียนบทเรียนสำเร็จรูป (Writing of Frames) กรอบหรือหน่วยย่อยของบทเรียนสำเร็จรูปควรมีลักษณะ ดังนี้

5.1 เขียนเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยเล็กๆ ซึ่งแต่ละหน่วยทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหน่วยย่อยถัดไป

5.2 มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5.3 ทำให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลมากที่สุด

5.4 การเขียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อย ควรพาดพิงไปถึงหน่วยย่อยที่ผู้เรียนได้ศึกษามาแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว

5.5 ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการเสริมแรง

5.6 เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละกรอบต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษาหากใช้ศัพท์ควรเป็นศัพท์ที่เหมาะสมกับพื้นฐานและอายุของผู้เรียน เนื้อเรื่อง ถูกต้องตามหลักวิชาและมีความต่อเนื่องในแต่ละกรอบ

หลังจากสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแล้ว ต้องมีการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข เพราะจะทำให้ผู้เรียนทราบถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่สร้างขึ้น ก่อนจะนำไปใช้จริง ซึ่ง ไพโรจน์ เบาใจ (2520 : 26 - 30) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูป และปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปไว้ ดังต่อไปนี้

1. นำออกทดลองใช้เป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข (One to one Testing or

Individual Try Out and Revised) นักเรียนที่นำมาทดลองใช้ควรเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะถ้าเด็กเรียนอ่อนสามารถเรียนบทเรียนได้ก็มั่นใจได้ว่าเด็กปานกลาง หรือเด็กเก่งจะไม่มีปัญหาในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูปนี้ ก่อนอื่นต้องบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าผู้ทดลองต้องการให้นักเรียนหาข้อความที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือกรอบใดที่ไม่สอดคล้องกับความคิดรวบยอดที่เขาได้มาจากตอนต้น หากนักเรียนตอบคำถามในกรอบเดิมผิดหรือตอบไม่ได้ ผู้ทำการทดลองจะอธิบายเรื่องราวในกรอบนั้นๆ กับผู้เรียนทันทีและพยายามค้นหาว่าอะไรเป็นสาเหตุ การทดลองเป็นรายบุคคลนี้จะต้องทำไปที่ละคน ประมาณ 3 – 4 คน หลังจากได้ข้อมูลแล้วจึงทำการปรับปรุงบทเรียนด้านเทคนิคการเขียนและการแก้ไขทางภาษา

2. การทดลองใช้เป็นกลุ่มเล็กและปรับปรุงแก้ไข (Small Group Testing or Group Try Out and Revised) ใช้ผู้เรียนประมาณ 5 – 10 คน ต่างกับการทดลองใช้เป็นรายบุคคลตรงที่ขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาบทเรียนอยู่ไม่มีการติดต่อเป็นส่วนตัวระหว่างผู้ทดลองกับนักเรียน นักเรียนที่เลือกมาควรเป็นนักเรียนระดับกลาง เริ่มด้วยการชี้แจงให้นักเรียนทั้งกลุ่มทราบถึงวิธีการศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป แล้วให้นักเรียนเริ่มศึกษาบทเรียนไปพร้อมกัน หลังจากนักเรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปจบ ผู้ทำการทดลองทำการอธิบายปัญหาและส่วนที่บกพร่องร่วมกับกลุ่มนักเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปอีกครั้งหนึ่ง

3. การทดลองกับกลุ่มใหญ่หรือการทดลองภาคสนามและปรับปรุง (Field Testing and Revised) วิธีการเหมือนการทดลองกับกลุ่มเล็กต่างกันตรงที่การทดลองครั้งนี้มีสภาพเหมือนห้องเรียนจริง และให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนจนจบหลังจากผู้เรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปเสร็จแล้ว ผู้ทำการทดลองซักถามถึงปัญหาต่างๆ ที่ผู้เรียนพบจากการศึกษาบทเรียนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงบทเรียนอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้กับชั้นเรียนจริงๆ

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 123 - 124) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างบทเรียนโปรแกรม โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. แบบธรรมชาติ (Spiral) เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยเน้นการเรียนรู้ที่ได้จากความจำในสิ่งที่เรียนรู้ไปและจัดลำดับขั้นในการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปจนถึงมโนทัศน์ที่ซับซ้อนขึ้น
2. แบบค้นพบ (Discovery) เป็นแบบที่ให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Self-Evident Information) และกระตุ้นนักเรียนไปสู่การเรียนรู้มโนทัศน์ด้วยตนเอง
3. แบบนักเรียนทำกิจกรรมหาคำตอบ (Heuristic Technique) เป็นแบบที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมแล้วตอบในแต่ละกรอบด้วยตนเอง

ในการสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปนี้ นักเรียนมีโอกาสที่จะเรียนรู้ไปตามอัตราความสามารถของตนเอง โดยมีผู้ช่วยสอน 2 อย่าง คือ บทเรียนทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอนและครูเป็น

บุคคลที่ช่วยอธิบายข้อข้องใจเมื่อนักเรียนต้องการให้ช่วยเหลือ บทบาทของครูในการสอนโดยการ ใช้บทเรียนสำเร็จรูปในการสอน คือ ทำหน้าที่ช่วยแนะนำในการเรียน (Director) วิเคราะห์และ ประเมินดูว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ (Analyze) และทำหน้าที่ช่วยสอน (Tutor) โดยคอย อำนวยความสะดวกให้นักเรียนขณะเรียนจากบทเรียน

จากวิธีดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมา พอสรุปได้ ในการสร้างบทเรียน สำเร็จรูปจะต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ผู้เรียน ตั้งจุดมุ่งหมาย วางขอบข่ายงาน และลง มือเขียนบทเรียนสำเร็จรูป

7. ข้อดีและข้อด้อยของบทเรียนสำเร็จรูป

มีผู้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่าน ได้แก่ ปรสิญา ใจสะอาด (2522 : 87 - 89) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อบกพร่องของบทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังต่อไปนี้

1. ข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป

1.1 บทเรียนสำเร็จรูปช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ ผู้เรียน สามารถจะเรียนในเวลาใดก็ได้ซึ่งเป็นการสะดวก เช่น ผู้เรียนบางคนไม่สามารถมาเรียนในชั่วโมง ใดชั่วโมงหนึ่ง จากสาเหตุการป่วยหรือมีธุระก็อาจจะมาเรียนด้วยตนเองภายหลังให้ทันกับผู้อื่นได้

1.2 บทเรียนสำเร็จรูปช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถตน ผู้ที่เรียนได้ เร็วก็เรียนได้โดยไม่ต้องรอผู้อื่น ผู้ที่เรียนช้าก็เรียนไปตามระดับของตน เครื่องช่วยสอนบางชนิดเป็น แบบอัตโนมัติที่สามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนได้ คือเครื่องจะสอนเร็ว ถ้าผู้เรียน ตอบสนองได้เร็วและถูกบ่อยๆ และจะสอนช้าถ้าผู้เรียนตอบสนองช้า และผิดบ่อยๆ นอกจากนี้ใน เครื่องช่วยสอนแบบง่ายๆ ที่ใช้มือหมุน ผู้เรียนก็สามารถกำหนดอัตราความเร็วเองได้

1.3 ช่วยประหยัดเวลา สะดวก และมีประสิทธิภาพดี ช่วยสื่อความหมายใน การเรียน ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน

1.4 ช่วยให้ผู้เรียนไม่ได้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่ยังให้มีปฏิกิริยาตอบสนอง จากสิ่งที่เรียนให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทตาในการอ่าน มีการเขียน รู้ความหมายและยังมีส่วนช่วย ฝึกหัดในการตัดสินใจอีกด้วย

1.5 ช่วยให้ทราบผลการเรียนของเด็กได้ง่าย สามารถนำข้อบกพร่องต่างๆ ใน การเรียนของเด็กมาปรับปรุงแก้ไขได้เป็นรายตัว เพื่อให้ได้ผลในการเรียนการสอนดีขึ้น

1.6 ช่วยฝึกให้เด็กให้รู้จักการเคารพตัวเอง เช่น ในการทำแบบฝึกหัดของ บทเรียนสำเร็จรูป เด็กจะต้องเรียนด้วยความซื่อสัตย์ต่อตัวเองที่จะไม่เปิดดูคำตอบก่อนที่จะทำ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

1.7 บทเรียนสำเร็จรูป ช่วยให้เด็กมีความกระตือรือร้นในงานที่จะทำ ช่วยให้ เด็กแน่ใจและมีความอยากเรียนอยากค้นคว้ามากขึ้น

2. ข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป

2.1 การจัดทำบทเรียนสำหรับบทเรียนสำเร็จรูปนี้ทำยาก ทั้งนี้ต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญทางนี้จริงๆ จึงจะทำได้

2.2 การจัดทำบทเรียนสำหรับบทเรียนสำเร็จรูป ทำได้ผลดีในบางวิชาเท่านั้น คือ วิชาที่มีกฎเกณฑ์ตายตัว เช่น คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.3 การเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้แต่ละกฎเกณฑ์และเนื้อหาเป็นส่วนใหญ่ ส่วนในด้านความคิดการใช้วิธีวิจารณ์ การแสดงออกซึ่งความเห็นต่าง ๆ มีน้อย จึงไม่ค่อยเหมาะในการสอนในบางวิชา

2.4 ค่าใช้จ่ายจำนวนมากสำหรับการทำบทเรียนสำเร็จรูป ก็เป็นอุปสรรคอีกอย่างหนึ่ง และการสอนด้วยวิธีนี้ยังจะต้องใช้จ่ายเงินเป็นจำนวนมากสำหรับการซื้อเครื่องมือ ซื้อมือหนังสือของบทเรียนตลอดจนการซ่อมแซมรักษา เมื่อเครื่องมือเสียหรือชำรุด รวมทั้งต้องมีสถานที่สำหรับการสอนด้วยเครื่องช่วยสอนด้วย

จากรูวรรณ แสงทอง (2523 : 8) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูปทำหน้าที่คล้ายครูพิเศษ สอนให้ก้าวไปทีละขั้นตามความสามารถของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง
2. มีการเสริมแรงให้เกิดขึ้นเนื่องจากทราบผลการตอบสนองในทันทีทันใด ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนใจแก่ผู้เรียน
3. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้ครูมีเวลาที่จะสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้น และมีเวลาที่จะช่วยส่งเสริม สนับสนุน ให้ความสนใจหรืออภิปรายปัญหากับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยได้
4. จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูได้ โดยครูคนหนึ่งอาจจะควบคุมนักเรียนให้เรียนบทเรียนสำเร็จรูปได้ครั้งละหลายสิบคน
5. นักเรียนเรียนด้วยตนเอง เมื่อทำผิดก็ไม่มีใครเยาะเย้ยและสามารถแก้ความเข้าใจผิดของตนได้ทันที ด้วยการดูคำตอบที่ถูกต้องจากบทเฉลยในบทเรียน
- 6.สนองความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาได้มากขึ้น และเด็กที่เรียนเร็วก็ใช้เวลาศึกษาน้อย มีเวลาไปทำงานอย่างอื่น ทำให้ไม่ต้องเรียนรอเด็กที่เรียนช้า
7. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองมากขึ้น และทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา
8. ผู้ขาดเรียนมีโอกาสได้ช่วยตนเองเพื่อให้ตามทันบุคคลอื่น

9. ผู้เรียนอาจจะใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นการทบทวนความรู้ที่เรียนจากห้องเรียน หรือสรุปการสอนจากครู

ธีระชัย ปุณณโชติ (2539 : 27) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของบทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังต่อไปนี้

1. เด็กสามารถทำงานได้ตามลำพัง พ้นจากการถูกดู ถูกว่าจากครู ไม่ต้องฟังคำวิจารณ์หรือเยาะเย้ยจากเพื่อนๆ ซึ่งทำให้เกิดความสบายใจ ก่อให้เกิดความเป็นอิสระ
2. ทำให้เกิดการพึ่งตนเอง และมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น
3. ลดความเบื่อหน่ายให้กับนักเรียนบางคนที่ต้องเรียนร่วมกับคนอื่น
4. เป็นการฝึกนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นอย่างดี
5. สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีความกระตือรือร้นสูงให้ได้รับประสบการณ์กว้างขวางขึ้น
6. บทเรียนสำเร็จรูปอาจใช้เสมือนผู้สอนพิเศษกับนักเรียนที่เรียนช้าที่ต้องการความเอาใจใส่พิเศษจากครู ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในชั้นเรียนทั่วไป
7. สามารถพิสูจน์ความสามารถของนักเรียนได้ ด้วยการให้นักเรียนได้รู้ผลการกระทำหรือการตอบคำถามของตนเอง
8. บทเรียนสำเร็จรูปสามารถใช้เป็นองค์ประกอบของกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี
9. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู เพราะผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ และช่วยแบ่งเบาภาระของครู เพราะเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียน ครูอาจแนะนำให้อ่านบทเรียนสำเร็จรูปที่มีอยู่เป็นการบ้านหรือนอกเวลาเพื่อความเข้าใจให้ทันกับเพื่อนคนอื่นๆ ในชั้นโดยครูไม่ต้องเสียเวลามาอธิบายใหม่
10. ผู้เรียนสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยในด้านการศึกษาผู้ใหญ่เป็นอย่างดี
11. อาจช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในการสอนข้อเท็จจริงต่างๆ แล้วจะได้นำเวลาไปเตรียมบทเรียนที่ยุ่งยาก ลึกซึ้ง กว้างขวางยิ่งขึ้นไป
12. สมองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กที่เรียนช้าจะมีเวลาศึกษามากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วก็ใช้เวลาศึกษาน้อย มีโอกาสใช้เวลาไปทำงานอย่างอื่น ทำให้ไม่ต้องรบกวนเด็กที่เรียนช้า
13. ทุ่เวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะผลจากการวิจัยหลายฉบับพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปสามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าวิธีสอนอย่างอื่น โดยใช้เวลาน้อยกว่า ดังนั้นหากสามารถจำกัดเวลาสอนให้เหลือได้ก็อาจสอนเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมให้มากขึ้นได้

14. ใช้เพื่อทบทวน ครูบางคนอาจใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อทบทวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว เพื่อให้มีความเข้าใจและให้มีความจดจำบทเรียนได้มากขึ้น และเพื่อเป็นการสรุปผลการสอนที่ครูได้สอนมาด้วยการสอนวิธีต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

15. ใช้เพื่อซ่อมเสริมนักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีการสอนที่ครูใช้ทั่วไป บทเรียนสำเร็จรูปจะช่วยนักเรียนเหล่านั้นได้มาก เพราะบทเรียนสำเร็จรูปจะเป็นขั้นย่อยๆ และมีการเสริมแรงทันทีทันใด

16. บทเรียนสำเร็จรูปสามารถส่งเสริมจริยธรรมให้กับนักเรียน ได้แก่ ความซื่อสัตย์ ความขยันหมั่นเพียร ความคงทน ความมีระเบียบวินัย ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เป็นต้น

จากข้อดีบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมา พอสรุปได้บทเรียนสำเร็จรูปจะทำให้ให้นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตามความต้องการ ลดความเบื่อหน่ายในการเรียน เลือกเวลาในการเรียนได้ ช่วยประหยัดเวลาของครูในการทำการสอนและช่วยในแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป

มีนักวิจัยในประเทศและในต่างประเทศทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูปในการเรียนการสอน และผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าบทเรียนสำเร็จรูปมีผลไม่แตกต่างกับการสอนตามปกติ และให้ผลแตกต่างจากการสอนตามปกติ ดังต่อไปนี้

8.1 งานวิจัยต่างประเทศ

คอลลาแกน (Collagan. 1969 : 1070 - A) ได้เปรียบเทียบการสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติของครู ในวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับวิทยาลัย ผลปรากฏว่าการสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปให้ผลดีกว่าการสอนตามปกติของครูทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการเรียนรู้ด้วย

ไวท์ (White. 1970 : 3373 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติของครู ทดลองกับนักศึกษาที่มีพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์อ่อนมาตั้งแต่ชั้นมัธยม โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 132 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 58 คน ซึ่งให้เรียนด้วยการสอนตามปกติของครู และกลุ่มทดลอง 74 คน ให้เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติของครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซอยส์เตอร์ (Soyster. 1980 : 42 - 02 - A) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและการสอนแบบผังความรู้ (The Information Mapping) ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความคงทน โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างมา 367 คน แล้วกำหนดเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนแบบผังความรู้ กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และกลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนตามปกติ ผลวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าทั้งสอง

กลุ่ม และเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่ 2 และ 3 กลุ่มที่ 2 เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่ 3

นิวแมน (Newman. 1983 : 44 - 04 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบปกติ คอมพิวเตอร์และบทเรียนโปรแกรม ทำการทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาทางตอนใต้ของรัฐ แคลิฟอร์เนีย จำนวน 55 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และกลุ่มที่ 3 ได้รับการสอน แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่การสอนโดยใช้ บทเรียนโปรแกรมจะส่งผลเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

ลาเวอร์ตี (Lavery. 1989 : 78) ได้ศึกษาเรื่องการออกแบบการสอนทักษะความ ชำนาญ โดยเปรียบเทียบการสอนสองแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ พยาบาลดูแลผู้ป่วยระยะวิกฤตที่ เข้าทำงานใหม่ โดยแบ่งการสอนเป็นแบบปกติในชั้นเรียนและศึกษาด้วยตนเองโดยใช้บทเรียน โปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มที่ ศึกษา

แคมมิลเลอรี (Cammilleri. 2002 : 68) ได้ศึกษาเพื่อประเมินค่าโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับการสอน เรื่อง การคูณจำนวนจริง ซึ่งเป็นการสอนโดยใช้วิธีการแบบ สอบสวน ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่า เป็นการแสดงให้เห็นถึงลักษณะทั่วไปบางประการของการคูณ จำนวนจริง โดยที่ลักษณะดังกล่าวนี้ไม่ได้มีการสอนให้แก่ผู้เรียน และยังพบการแสดงคำแนะนำ เกี่ยวกับลักษณะข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้ด้วย

8.2 งานวิจัยในประเทศ

วรรณา เจียมทะวงศ์ (2514 : 40) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา เลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) กับการสอนตามแบบปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ซึ่งเกิด จากการเรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนของครูแบบปกติไม่มีความแตกต่างกันอย่าง แท้จริง

วิวรรณ วณิชากิชาติ (2519 : 21 - 22) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเมตริกซ์ (Matrix) และดีเทอร์มิแนนต์ (Determinants) เบื้องต้นในระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ โดยทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียน วัดราชาธิวาส กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติไม่แตกต่างกัน

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2520 : 37 - 39) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวนเชิงซ้อน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ ของ นักศึกษาชั้น ป.ศ.สูง ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 2

กลุ่ม กลุ่มละ 26 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 95) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คุณสมบัติของจำนวนนับ ระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ประกอบภาพการ์ตูนกับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 45 คน ผลการทดลองปรากฏว่า การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนแตกต่างกับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรสวรรค์ ชื่นมณี (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.84/91.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่ตั้งไว้ และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุพัทธา พลพิมพ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา เรื่องบทประยูกติวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.46/82.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นพดล บัวสาย (2545 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยและแรงจูงใจในการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูนกับการสอนตามคู่มือครู ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนภาษา นุสรณ์บางเค กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแรงจูงใจในการเรียนภาษาไทยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บงกช พงษ์สุนันท์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน เรื่อง วันสำคัญ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบเรียนเชิงวรรณกรรมกับบทเรียนสำเร็จรูป โดยทดลองกับนักเรียนโรงเรียนวัดรัชฎาธิฐาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบเรียนเชิงวรรณกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบเรียนเชิงวรรณกรรม มีความสนใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01

จุฬารัตน์ สุขก้อน (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตกับการสอนปกติ โดย ได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบางระโงง จ. นนทบุรี ซึ่งผลการวิจัย พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตมีประสิทธิภาพ 89.30/88.43 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากอ่านบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน เรื่อง น้ำ เพื่อชีวิต แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูปข้างต้นสรุปได้ว่า การนำบทเรียนสำเร็จรูป มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน สามารถจะทำให้ให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน

1. ความหมายของการ์ตูน

การ์ตูน (Cartoon) มาจากคำในภาษาอิตาเลียนว่า คาโตน (Carton) และจากภาษาละตินว่า Carta มีความหมายว่า กระดาษ (paper) ตามความหมายที่เข้าใจกัน คือ การเขียนภาพลงบนกระดาษหนาหนัก ซึ่งในสมัยแรกเป็นเพียงการออกแบบเพื่องานเขียนภาพประดับกระจกและลายกระเบื้องเคลือบสี (Mosaic) (Williams. 1972 : 728)

คินเดอร์ (Kinder. 1965 : 339) ได้กล่าวว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพที่ผู้ดูสามารถจะตีความหมายได้จากสัญลักษณ์ที่มีอยู่และส่วนใหญ่เป็นภาพที่เกินจริง เพื่อสื่อความหมายหรือเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ทันสมัย ตัวบุคคล หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ทันที

เมเยอร์ (Mayer. 1965 : 63) ได้กล่าวว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพวาดบนกระดาษแข็ง บนกำแพงผ้ามัน กระดาษสี หน้าต่าง โปสเตอร์บนหินอ่อน และงานศิลปะอื่นๆ ที่ต้องใช้ความประณีต และความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังเป็นภาพวาดที่ก่อให้เกิดอารมณ์ขันหรือเสียดสี เป็นภาพวาดง่ายๆ ที่ให้ความบันเทิง วิจารณ์การเมืองหรือสังคม

กระทรวงศึกษาธิการและธนาคารกสิกรไทย (2524 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า การ์ตูนคือภาพวาดหรือชุดของภาพวาดที่แสดงเรื่องราว หรือข่าวสารต่างๆ ซึ่งให้ทั้งความสนุกสนาน ขบขัน และช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องหรือเหตุการณ์ต่างๆ การ์ตูนส่วนใหญ่มักเป็นภาพวาดที่เกิดเลยไปจากชีวิตจริง และมีคำพูดประกอบ นักวาดการ์ตูนจะไม่ใช้รายละเอียดมากนักแต่จะเน้นบุคลิกของตัวการ์ตูนโดยเฉพาะส่วนตัว ซึ่งแสดงความรู้สึกออกมาทางใบหน้า บางครั้งก็มีการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ แทนคำพูด

ไพเราะ เรื่องศิริ (2524 : 12) ได้กล่าวว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพวาดง่ายๆ ที่มีแบบเฉพาะตัวไม่เหมือนภาพธรรมชาติทั่วไป ภาพการ์ตูนอาจมีรูปร่างที่เกินความเป็นจริงหรือลดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออก เพื่อจุดมุ่งหมายในการบรรยาย การแสดงออก มุ่งให้เกิดความตลกขบขัน ล้อเลียน เสียดสีการเมืองและสังคม ตลอดจนใช้ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น นอกจากนั้นอาจใช้ประกอบการเล่าเรื่องบันเทิงคดี สารคดีได้อีกด้วย และที่สำคัญก็คือใช้ประกอบการเรียนการสอน ภาพวาดนี้อาจจะเป็นตอนเดียวจบหรือเป็นเรื่องสั้นๆ 2 – 3 ตอนจบ

วิจิต ศรีทอง (2526 : 21) ได้กล่าวว่า การ์ตูน คือ ภาพวาดที่เป็นสัญลักษณ์ จำลองมาจากความคิด อาจจะเป็นภาพที่เกินความจริง ภาพล้อเลียนหรือภาพที่ทำให้เกิดอารมณ์ขัน สำหรับใช้ในการสื่อความหมายหรือเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องราว เหตุการณ์ ตัวบุคคล หรือสถานที่

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531 : 302) ได้กล่าวว่า การ์ตูนเป็นภาพที่เขียนขึ้นโดยตัดรายละเอียดปลีกย่อย คงเหลือไว้เฉพาะส่วนที่สำคัญ ลักษณะรูปแบบอาจจะเกิดจากความจริงไปบ้างแต่เน้นความพอใจที่เรียบง่ายไม่ยุ่งเหยิงหรือสลับซับซ้อน อาจเป็นภาพเดี่ยวหรือภาพที่ต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราว

เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 34) ได้กล่าวว่า การ์ตูนคือ ภาพวาดง่ายๆ ที่มีรูปร่างล้อเลียนของจริงเป็นภาพที่เน้นเรื่องเส้นและอารมณ์เป็นสำคัญ โดยลดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นของภาพออก มีจุดมุ่งหมายให้ทั้งความขบขัน สนุกสนาน หรือช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ

อเนก รัตนปิยะภากรณ์ (2534 : 61) ได้กล่าวว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพวาดที่วาดขึ้นอย่างง่ายๆ ไม่เหมือนของจริง เป็นภาพที่เกินความเป็นจริง อาจเป็นภาพตลก หรือภาพล้อเลียนก็ได้

คมศักดิ์ หาญสิงห์ (2543 : 21) ได้กล่าวว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพวาดที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งอาจเป็นการเลียนของจริง หรือแตกต่างไปจากของจริงก็ได้ แต่เป็นไปเพื่อบรรยายรายละเอียดของเนื้อเรื่องในรูปแบบของตลกขบขัน การล้อเลียนเสียดสี การชี้ชวนโฆษณาประชาสัมพันธ์ ตลอดจนการนำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

พาวา พงษ์พันธ์ (2544 : 20) ได้กล่าวว่า การ์ตูนคือ ภาพวาดง่ายๆ ที่มีรูปร่างล้อเลียนของจริงเป็นภาพที่เน้นเรื่องเส้นและอารมณ์เป็นสำคัญ โดยลดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นของภาพออก มีจุดมุ่งหมายให้ทั้งความขบขัน สนุกสนาน หรือช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ

จากความหมายของการ์ตูนพอสรุปได้ว่า การ์ตูน หมายถึง ภาพวาดที่เขียนขึ้นอย่างง่ายๆ เพื่อแสดงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ดูทราบเนื้อหา ด้วยสนุกสนาน เพลิดเพลิน ตลกและขบขัน ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องราวได้ดีกว่าการใช้ภาษาเพียงอย่างเดียว

2. ลักษณะของการ์ตูนที่ดี

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของการ์ตูนที่ดี ซึ่ง แลร์ริค (Larrick. 1964 : 90 - 92) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของการ์ตูนและสาเหตุที่ทำให้เด็กอ่านการ์ตูน ไว้ดังต่อไปนี้

1. หนังสือการ์ตูนให้ความพึงพอใจสนองตอบความต้องการของเด็กในด้านการดำเนินพฤติกรรมและการผจญภัย
2. เหตุการณ์ในเรื่องดำเนินไปอย่างรวดเร็ว แต่บทตอนสั้นกะทัดรัด สร้างความพึงพอใจให้แก่เด็กได้เร็ว
3. อ่านง่าย อันที่จริงคนที่อ่านไม่คล่องก็สามารถเข้าใจเนื้อเรื่องได้โดยการดูรูปภาพ
4. หาอ่านได้ทุกแห่งหน
5. ใครๆ ก็อ่านการ์ตูน เด็กๆ ทั้งชายและหญิงต้องการการยอมรับในกลุ่ม เด็กที่ไม่อ่านรู้สึกว่าเขากำลังแยกตัวออกจากกลุ่ม
6. เด็กหลายคนไม่มีหนังสืออะไรจะอ่าน เลยหันไปหาหนังสือการ์ตูน

ชม ภูมิภาค (2524 : 143 - 144) ได้กล่าวว่า การ์ตูนเรื่อง เหมาะสำหรับทำเป็นหนังสืออ่านสำหรับเด็ก หนังสือประกอบหลักสูตรในระดับชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้ เพราะการ์ตูนนั้นดูง่าย เข้าใจง่าย และเรียกร้องความสนใจของนักเรียนได้ดีกว่าหนังสือที่มีแต่ข้อความและตัวอักษรแต่เพียงอย่างเดียว ผู้เขียนสามารถสอดแทรกความรู้ ความคิดและคุณธรรม ง่าย ๆ ที่ต้องการปลูกฝังให้อยู่ในตัวนักเรียนไว้ในภาพหรือหนังสือการ์ตูนนี้ได้เป็นอย่างดี

บุญฤทธิ์ คงคาเพชร (2527 : 15) ได้กล่าวถึงลักษณะของการ์ตูนที่ดีไว้ ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ผู้ดูเข้าใจความหมายตรงกับที่ผู้เขียนวางจุดมุ่งหมายไว้
2. เป็นภาพง่ายๆ มีลักษณะเด่น ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก
3. มีจุดมุ่งหมายเดียวในภาพ
4. ถ้ามีคำบรรยายควรเป็นคำบรรยายสั้นๆ กะทัดรัดและช่วยให้ภาพเกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
5. ภาพที่เขียนออกมาควรมีลักษณะซ้ำซ้อน หรือสับสนเกินไป เพลิดเพลินมากกว่า เป็นไปในทางเศร้า หดหู่ หรือพิการ เป็นต้น
6. การ์ตูนที่ดีควรให้แง่คิดและสร้างสรรค์ในทางที่ดี

นอกจากนี้ ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์ (2534 : 14 - 15) ได้กล่าวว่า การ์ตูนที่ดีนอกจากให้ความรู้และให้ความบันเทิงแล้ว ควรมีลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมการค้นคว้าและความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อปลูกฝังให้เด็กสนใจทดลองค้นคว้าหาเหตุผลที่จะได้มาซึ่งความจริง
2. ควรหลีกเลี่ยงเรื่องราวเกี่ยวกับอิทธิฤทธิ์ ปาฏิหาริย์ วิญญาณ โชคลาง อันหาเหตุผลที่จะพิสูจน์ความจริงมิได้ เพื่อมิให้ผู้อ่านหลงเชื่อจนยึดถือเป็นแนวทางในการตัดสินใจต่างๆ
3. เนื้อหาการ์ตูนควรมีลักษณะไม่สัมฤทธิ์ หมายถึง ตัวเอกของเรื่องมีชีวิตต่อผู้

อุปสรรคต่างๆ เพื่อความสำเร็จในบั้นปลายท้ายเรื่อง ซึ่งเนื้อหาหลักขณนี้จะกระตุ้นให้ผู้อ่านมีความคิดสร้างสรรค์และกำลังใจที่จะต่อสู้และแก้ปัญหาชีวิตของตนเองได้

4. มีเนื้อหาอ้างอิงซึ่งคุณธรรม การนำเสนอเนื้อหาหลักขณนี้ไม่ควรที่จะใช้วิธีสอนโดยตรง เพราะจะทำให้หน้าเบื่อ แต่ควรแทรกไว้ในพฤติกรรมของตัวละครไม่ว่าจะตัวเอกหรือตัวร้าย

5. ส่งเสริมให้เป็นคนที่มีเมตตา ปราณี รักธรรมชาติ เคารพในสิทธิหน้าที่ของมนุษย์แต่ละคน

6. นำเสนอเรื่องที่เป็นจริงมิใช่ชวนฝัน

จากลักษณะของการ์ตูนที่ดีพอสรุปได้ว่า การ์ตูนที่ดีนั้นควรมีลักษณะ อ่านง่าย กะทัดรัด ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แฝงคุณธรรมและจริยธรรม สามารถอ่านได้ทุกเพศทุกวัย ทุกสถานที่ ทำให้เข้าใจเรื่องราวได้รวดเร็วและตรงกัน

3. ประเภทของการ์ตูน

การแบ่งประเภทของการ์ตูนนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านแบ่งไว้ ดังต่อไปนี้

คินเดอร์ (Kinder. 1965 : 152) ได้แบ่งประเภทของการ์ตูนตามเนื้อหา ไว้ดังต่อไปนี้

1.1 การ์ตูนธรรมดา ได้แก่ ภาพวาดสัญลักษณ์หรือภาพล้อเลียนเสียดสีบุคคลสถานที่ สิ่งของหรือเรื่องราวที่น่าสนใจ

1.2 การ์ตูนเรื่อง หมายถึง การ์ตูนธรรมดาหลายๆ ภาพ ซึ่งจัดลำดับเรื่องซึ่งจัดลำดับเรื่องราวให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราวอย่างสมบูรณ์

ลาวรรณ โคมเจลา (2504 : 31) ได้แบ่งประเภทของการ์ตูนตามลักษณะงานที่นำการ์ตูนไปใช้ ไว้ดังต่อไปนี้

1. เป็นภาพแทรกในหน้าหนังสือพิมพ์รายวัน นิตยสารรายสัปดาห์ รายปักษ์ และรายเดือน โดยมากเป็นเรื่องเทปนิยาย นิทานไทย เรื่องในวรรณคดี เป็นต้น

2. เป็นรูปเล่มหนังสือการ์ตูน เฉพาะเรื่องเดียวจบในฉบับหรือมีต่อกันเป็นเล่ม ซึ่งโดยมากเป็นเรื่องผจญภัย ตื่นเต้น หวาดเสียว บางทีก็ลอกหรือเลียนแบบมาจากหนังสือการ์ตูนของต่างประเทศหรือเรื่องจากภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นต้น

3. เป็นรูปเล่มหนังสือที่มีหลายเรื่อง หลายรส แบบเดียวกับนิตยสาร คือ มีการ์ตูนเรื่องยาวประจำฉบับ เรื่องสั้นจบเป็นตอนๆ เรื่องตลกขบขันประกอบคำบรรยายและสาระอื่นๆ ผสมรวมกัน

สุวิษ แทนปิ่น (2517 : 5) ได้แบ่งประเภทของการ์ตูนตามรูปแบบของภาพการ์ตูนซึ่งเรียกว่าแบบการ์ตูนโครงร่างหรือภาพก้านไม้ขีด เป็นภาพวาดเส้นขาวดำง่ายๆ มีสัดส่วนลักษณะผิดไปจากของจริง ภาพชนิดนี้ใช้เป็นภาพประกอบการสอนในฐานะเป็นสัญลักษณ์ของรูปภาพซึ่งเป็น

ที่เข้าใจกันระหว่างครูกับนักเรียน ไม่ได้เน้นเรื่องความจริง ไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงความดีนดีของภาพ อาจใช้เส้นเขียนลงบนกระดานดำเลย หรือวาดลงบนกระดาษติดหน้าชั้นเรียนให้นักเรียนดูก็ได้

สมัคร ผลจำริญ (2522 : 25) ได้แบ่งประเภทของการ์ตูนตามรูปแบบของภาพการ์ตูน ไว้ดังต่อไปนี้

1. แบบเลียนของจริง เป็นการเขียนภาพให้มีลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นจริงในธรรมชาติ ทั้งในเรื่องสัดส่วน รูปร่าง ลักษณะต่างๆ ท่าทางและสภาพแวดล้อม ภาพแบบนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาก แต่ไม่ถึงกับเป็นภาพวาดเหมือนจริง

2. แบบล้อของจริง เป็นภาพเขียนที่บิดเบือนไปจากความจริง มักเน้นเฉพาะลักษณะเด่นๆ หรือที่สำคัญ มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะให้เป็นการล้อเลียนและให้เกิดอารมณ์ขันแก่ผู้อ่าน

นอกจากนี้ กระทรวงศึกษาธิการและธนาคารกสิกรไทย (2524 : 1 - 2) ได้แบ่งการ์ตูน ไว้ดังนี้

1. การ์ตูนบทบรรณาธิการ และการ์ตูนล้อเลียนการเมือง (Editorial Cartoons and Political Cartoons) เป็นการ์ตูนที่สืบเนื่องมาจากสาระสำคัญของบทบรรณาธิการหรือเหตุการณ์ทางการเมืองที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเห็น อาจมีคำบรรยายหรือไม่ก็ได้

2. การ์ตูนเรื่องราวและการ์ตูนช่องเดียว (Comic Strips and Panels) มีลักษณะเป็นตัวการ์ตูนที่ผู้วาดกำหนดบุคลิกให้ อาจเป็นการ์ตูนประเภทวันต่อวันหรือวันเดียวจบ คำพูดของตัวการ์ตูนจะอยู่ในวง (Balloons) ข้างๆ หัวผู้พูด

3. การ์ตูนตลก (Gag Cartoons) เน้นความตลกขบขันเป็นหลัก เป็นการ์ตูนช่องเดียวโดยมีคำบรรยายสั้นๆ เป็นคำพูดของการ์ตูนนั้นหรืออาจจะไม่มีคำบรรยายเลย ให้ผู้อ่านตีความจากท่าทางของตัวการ์ตูนเอง

4. การ์ตูนภาพประกอบ (Illustrative Cartoons) ไม่ค่อยมีความหมายในตัวเอง มักประกอบเป็นแบบเรียนหรือโฆษณาเพื่อการสอนหรืออธิบาย

5. ภาพยนตร์การ์ตูน (Animated Cartoons) คือการทำให้ภาพการ์ตูนมีชีวิตเคลื่อนไหวได้โดยการนำภาพการ์ตูนหลายๆ ภาพมาเรียงตามลำดับต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว เป็นอาภักิริยาของตัวการ์ตูนบันทึกไว้ในแผ่นฟิล์มภาพยนตร์ ภาพยนตร์การ์ตูนขนาดสั้นจะต้องใช้ภาพวาดประมาณ 10,000 – 15,000 ภาพ และภาพยนตร์การ์ตูนขนาดยาว อาจจะต้องใช้ภาพวาดถึง 2 ล้านภาพ ใช้จิตรกรนับร้อยคน

จากประเภทของการ์ตูนพอสรุปได้ว่า สามารถแบ่งประเภทของการ์ตูน ได้ดังต่อไปนี้คือการ์ตูนที่ให้ความสนุกสนาน ล้อเลียน การ์ตูนที่เขียนเพื่อประกอบภาพ การ์ตูนภาพยนตร์ และการ์ตูนที่เขียนเป็นเรื่องราว

4. ขั้นตอนการเขียนการ์ตูนประกอบการเรียนการสอน

เชาวลิต ชำนาญ (2521 : 219 - 220) ได้อธิบายหลักในการเขียนการ์ตูนประกอบการเรียนการสอน เมื่อกำหนดเรื่องที่จะเขียนได้แล้ว ให้ดำเนินตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วางเค้าโครงเรื่องราวให้สนุก และเข้าใจเอาไว้ล่วงหน้า
2. แบ่งสาระสำคัญของเรื่องออกเป็นเฟรมหรือส่วยย่อยๆ ติดต่อกันตลอดเรื่อง
3. พิจารณาเพิ่มเติมหรือตัดทอนสาระสำคัญให้เหลือเฉพาะส่วนที่จำเป็นจริงๆ
4. เขียนภาพคร่าวๆ เป็นเรื่องราวติดต่อกันตามสาระสำคัญหรือส่วยย่อยๆ ที่แบ่งเอาไว้
5. ลงมือเขียนการ์ตูน โดยถือหลักการ ดังต่อไปนี้
 - 5.1 ภาพทุกภาพต้องแสดงท่าทางให้สื่อความหมายตามท้องเรื่อง
 - 5.2 ต้องเป็นภาพที่ง่ายๆ ไม่แสดงรายละเอียดมากนัก เน้นเฉพาะส่วนที่จำเป็น
 - 5.3 แต่ละภาพต้องมีจุดมุ่งหมายเดียว
 - 5.4 ใช้คำบรรยายหรือภาษาประกอบที่กะทัดรัด มีความหมายสมบูรณ์
 - 5.5 ไม่ควรมีการพูดโต้ตอบกันในภาพเดียว เช่น ภาพที่ 1 ชาลีถามมานะ ภาพที่ 2 มานะจึงจะตอบชาลี ถ้าทั้งถามและตอบในภาพเดียวกันจะทำให้ผู้ดูสับสน
 - 5.6 ให้มีการเคลื่อนไหวของตัวละครในมุมต่างๆ เพื่อเป็นการเร้าให้ผู้ดูสนใจยิ่งขึ้น เช่น มีการย่อส่วน ขยายส่วน ภาพด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง สลับเปลี่ยนกันไป
 - 5.7 แต่ละภาพต้องมีขนาดพอเหมาะ สามารถเขียนคำบรรยายด้วยตัวหนังสือขนาดเหมาะกับวัยของผู้ดู
 - 5.8 ถ้าเป็นหนังสือสำหรับเด็กประถมศึกษา ควรมีหมายเลขลำดับภาพเพื่อช่วยในการอ่านเรื่องราวได้ตามลำดับ
 - 5.9 ถ้ามีหลายภาพในหนึ่งหน้ากระดาษ ควรพิจารณาจัดลำดับภาพให้สอดคล้องกับหลักการอ่านและการเขียน ที่เด็กต้องกวาดสายตาหรือเขียนจากซ้ายไปขวามือ
 - 5.10 ถ้าเป็นการ์ตูนที่เป็นหนังสือ ตำราเรียน ควรมีข้อแนะนำการเรียนจุดประสงค์การทำแบบฝึกหัดต่างๆ ครั้งที่ให้ความรู้ใหม่ และมีการเสริมแรงทุกครั้งเมื่อเด็กประสบความสำเร็จอีกด้วย

อเนก รัตนปิยะภาภรณ์ (2534 : 26 - 28) ได้กล่าวว่า การเขียนการ์ตูนเรื่อง ควรมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูล เก็บข้อมูล หาข้อมูลว่าการ์ตูนที่จะเขียนมีลักษณะอย่างไร จะเขียนให้ใครอ่าน อายุประมาณเท่าใด ควรแทรกคุณธรรมอะไรบ้าง มีใครเคยเขียนบ้างหรือไม่
2. จุดมุ่งหมาย ควรตั้งจุดมุ่งหมายไว้ก่อนว่าเรื่องที่เขียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ใครอ่าน ต้องการให้ผู้อ่านได้อะไรจากการอ่านการ์ตูน ให้ความรู้อะไร
3. เขียนเค้าโครงหรือเนื้อเรื่องย่อ เพื่อให้ผู้วาดภาพการ์ตูน บรรณาธิการ เจ้าของสำนักพิมพ์ที่จะรับซื้อเอาไปพิมพ์ได้อ่านเรื่องราวอย่างคร่าวๆ ว่าเค้าโครงเรื่องเป็นอย่างไร มีตัวละครหรือตัวการ์ตูนเด่นๆ อะไรบ้าง เรื่องราวดำเนินไปแนวใด สอดแทรกคุณธรรมอะไรไปบ้าง และเรื่องราวจบลงอย่างไร
4. ตัวละครหรือตัวการ์ตูน ผู้เขียนจะต้องกำหนดลักษณะของตัวการ์ตูนเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ หน้าตาเป็นอย่างไร เสื้อผ้า ทรงผมและจุดเด่นอื่นๆ ของตัวละคร ควรบอให้ละเอียด รวมไปถึงฉากด้วย
5. รูปแบบการเขียนต้นฉบับเพื่อส่งให้ผู้วาดภาพตัวการ์ตูนทำหลังจากที่ผู้เขียนได้เขียนเค้าโครง เรื่องย่อแล้ว โดยเขียนบรรยายรายละเอียดในกรอบภาพของแต่ละกรอบภาพ กำหนดขนาด จำนวนตัวการ์ตูนในกรอบภาพ ฉากในกรอบภาพ ข้อความบรรยาย คำพูดหรือบทสนทนาของตัวการ์ตูน ตั้งแต่กรอบภาพแรกไปจนจบเรื่องราวตามเค้าโครงเรื่องนั้น

จากขั้นตอนการเขียนการ์ตูนประกอบการเรียนการสอนพอสรุปได้ว่า การเขียนการ์ตูนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้คือ ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งจุดมุ่งหมาย แบ่งเนื้อหา เขียนเค้าโครงและวาดรูปประกอบ

5. หลักเกณฑ์การเลือกการ์ตูนเพื่อการเรียนการสอน

บุญเหลือ ทองเอี่ยม และสุวรรณ นาฏ (2520 : 13 - 14) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการเลือกการ์ตูนเพื่อการเรียนการสอน ไว้ดังต่อไปนี้

1. การ์ตูนที่ใช้ควรเหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงผู้เรียนว่าเคยศึกษาหรือมีพื้นฐานในสิ่งนั้นๆ หรือไม่
2. การ์ตูนที่ใช้ไม่ควรเป็นนามธรรมมากเกินไป ควรเลือกแบบง่ายๆ มีสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายได้ชัดเจน
3. การ์ตูนที่ใช้ควรมีลักษณะเฉพาะเรื่อง เช่น อาจเป็นการ์ตูนเสียดสีการเมือง หรือเป็นการ์ตูนโน้มน้าวจิตใจไม่ให้เกิดไปสนใจบายมุข เป็นต้น
4. ภาพการ์ตูนนั้นควรมีขนาดเหมาะสม คือ ความเหมาะสมของเรื่อง เหมาะสมกับวัย และระดับของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ลัดดา ศุภปริดี (2523 : 180) ได้กล่าวถึงการนำการ์ตูนมาใช้ในการเรียนการสอนว่า

1. เลือกการ์ตูนที่มีเนื้อหาเหมาะสมสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน และ

เป็นภาพง่ายๆ ที่แสดงลักษณะเด่นของสิ่งที่ต้องการแสดง ไม่จำเป็นต้องมีรายละเอียด ถ้ามีคำอธิบายควรเป็นข้อสั้นๆ

2. ใช้การ์ตูนนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบการอธิบาย หรือสรุปเพื่อทำให้นักเรียนเข้าใจและสนใจในบทเรียน โดยครูเขียนขึ้นเองหรือนำการ์ตูนจากแหล่งอื่นๆ ที่มีผู้เขียนไว้มาดัดแปลงให้เข้ากับบทเรียน

3. ใช้ภาพการ์ตูนสำหรับสอนนักเรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลเพื่อช่วยให้เด็กที่เรียนช้าเรียนได้ดีขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง (2531 : 302 - 306) ได้กล่าวว่า ภาพการ์ตูนควรเป็นภาพที่เขียนขึ้นโดยตัดรายละเอียดปลีกย่อยคงเหลือไว้เฉพาะส่วนสำคัญ เน้นความสนใจที่เรียบง่ายไม่ยุ่งเหยิง ซึ่งทางคณิตศาสตร์สามารถนำภาพการ์ตูนมาประกอบการสอนได้ในลักษณะดังนี้

1. การ์ตูนที่เขียนเป็นภาพลายเส้น ควรค่อยๆ เขียนภาพไปขณะที่อ่านโจทย์ อย่าเขียนจนจบแล้วจึงอธิบาย
2. การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จ
3. การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จที่แต่งเป็นเรื่องราว

ฉลอง ทับศรี (ม.ป.ป. : 67 - 68) ได้กล่าวถึงวิธีเลือกใช้การ์ตูนประกอบการเรียนการสอนไว้ดังต่อไปนี้

1. เลือกการ์ตูนที่เหมาะสมแก่ประสบการณ์ของผู้เรียน คือ การ์ตูนที่ใช้สอนนั้นนักเรียนในชั้นจะต้องเข้าใจความหมายได้
2. เวลาเลือกการ์ตูนประกอบการสอน ไม่ควรเลือกการ์ตูนที่ซับซ้อนหรือวิจิตรพิสดารมากนัก ควรเลือกการ์ตูนที่แบบง่ายๆ ให้มีลักษณะเฉพาะที่เป็นเค้าให้จำได้ เป็นลักษณะที่เด่นชัดของการ์ตูนนั้น
3. ควรเลือกการ์ตูนที่มีลักษณะที่ให้ความหมายชัดเจน เช่น การ์ตูนแสดงมาตรฐานที่เป็นสัญลักษณ์ของประเทศ หรือพรรคการเมือง
4. เลือกการ์ตูนที่มีขนาดพอเหมาะกับผู้เรียน ทั้งด้านความยาวของเรื่อง รูป และตัวหนังสือควรเหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละระดับ

จากหลักการเลือกการ์ตูนประกอบการสอนพอสรุปได้ว่า การเขียนการ์ตูนประกอบการสอนต้อง ลักษณะของภาพการ์ตูน ต้องมีขนาดที่เหมาะสม มีความชัดเจน ควรเป็นภาพสี เพื่อทำให้เกิดความสนใจในการเรียน และอาจจะผูกเรื่องให้ตลกขบขัน และให้เหมาะกับวัยของผู้เรียน

6. ประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน

บุญเหลือ ทองเอี่ยม และสุวรรณ นาฏ (2520 : 13 - 14) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ

การกระตุ้นต่อการเรียนการสอนไว้ ดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องกระตุ้นและเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากขึ้น
2. ใช้ประกอบคำอธิบายข้อความต่างๆ ให้เข้าใจง่ายขึ้น
3. ใช้จัดกิจกรรมนักเรียน โดยให้นักเรียนหัดเขียนคำอธิบาย บรรยายภาพการ์ตูน หรือวาดภาพการ์ตูนประกอบคำบรรยาย และนำภาพการ์ตูนนั้นไปจัดป้ายนิเทศในวิชาที่เรียน

สมหญิง กลิ่นศิริ (2521 : 74) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการกระตุ้นต่อการเรียนการสอนไว้ ดังต่อไปนี้

1. การกระตุ้นช่วยส่งเสริมการสอนของครู ช่วยให้นักเรียนน่าสนใจและทำให้ผู้เรียนเรียนโดยไม่เบื่อหน่าย
2. การกระตุ้นช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนเร็วยิ่งขึ้น เพราะการกระตุ้นช่วยสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจได้เร็วขึ้น
3. การกระตุ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนานและติดตามการสอนของครูโดยตลอด
4. การกระตุ้นช่วยผ่อนคลายอารมณ์เครียด ทำให้นักเรียนสนุกสนานและน่าติดตามโดยไม่น่าเบื่อ

คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (2522 : 204) ได้กล่าวสรุปประโยชน์ของการกระตุ้นเรื่องที่มีต่อการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1. ทำให้นักเรียนสนใจเนื้อหาวิชามากขึ้น
2. ใช้สอนเด็กเป็นรายบุคคลและทำให้การเรียนดีขึ้น
3. ฝึกการอ่านได้ดี
4. ทำให้นักเรียนสนใจในการอ่านมากขึ้น

อิทธิพล ราศรีเกรียงไกร (2534 : 89 - 91) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการนำการ์ตูนมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนไว้ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อการสร้างความสนใจ การ์ตูนเป็นสื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนอยู่แล้ว จึงสามารถใช้เป็นอุบายกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ และตั้งใจเรียนอย่างได้ผล
2. เพื่อใช้เป็นภาพประกอบในการเรียนการสอนเรื่องนั้น
3. ใช้เป็นกิจกรรมของผู้เรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนสามารถผลิตการ์ตูนตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ ซึ่งอาจจะเป็นการ์ตูนที่มีชีวิตชีวา น่าสนใจ
4. เพื่อการร่วมกิจกรรมของผู้เรียน โดยให้นักเรียนวาดการ์ตูนที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์และการเมือง โดยมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

มีนักวิจัยหลายท่าน ได้นำการตุ๋นมาเป็นสื่อในการเรียนการสอนและปรากฏผลในการวิจัย ดังต่อไปนี้

คินเดอร์ (Kinder. 1965 : 68 - 69) ได้สำรวจการใช้การ์ตูนประกอบการสอนของครูในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 300 คน ปรากฏผลดังนี้

- คราวลี และมิลล์ (Crowley and Mills. 1986 : 15) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการบำบัดเด็กที่มีปัญหาด้านอารมณ์ด้วยการตุ๋น โดยใช้สิ่งแวดล้อมภายในชั้นเรียนเป็นการใช้ประโยชน์ของการตุ๋นโดยใช้วิธีการทางการแพทย์ ผลการทดลองจะสังเกตได้จากพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน วิธีการดำเนินการทดลอง คือ การให้นักเรียนเลือกการตุ๋น และเล่าเรื่องราวหรือใช้คำอุปมาอุปไมย คำสุภาษิตที่เกี่ยวกับการตุ๋นที่เลือก การเล่าเรื่องเด็กอาจจะเล่าตามความเป็นจริงของตัวเอง หรือจากจินตนาการของเขาก็ได้ จากการเล่าเรื่องนี้เอง ประสบการณ์ต่างๆ ที่มีในตัวเด็กและจะแสดงออกมาให้นักบำบัดได้เห็นในระหว่างนี้ นักบำบัดก็จะให้การแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยทางอ้อมให้แก่เด็กด้วย

โซวาค (Sovak. 2006 : 42) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการแยกส่วนประกอบของรูปภาพสำหรับภาพสี ซึ่งเป็นการแยกส่วนประกอบของรูปภาพออกเป็นส่วนๆ เพื่อทดสอบเทคนิคการให้สีที่มีผลต่อโครงสร้างของรูปการ์ตูน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมในการแยกส่วนประกอบส่วนต่าง ๆ ของรูปภาพจะส่งผลต่อเทคนิคในการให้สีแตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ RGB, HIS และ CB

7.2 งานวิจัยในประเทศ

เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 73) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการเรียนโดยใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบุญวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 90 คน ผลการทดลองปรากฏว่าการเรียนด้วยการใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนการสอนตามคู่มือครู สสวท. ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยการไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท.

ศิริพร ดาระสุวรรณ์ (2535 : 98 - 99) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนวิชาคณิตศาสตร์ กับนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์แม่จัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัด เชียงราย จำนวน 72 คน ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คมศักดิ์ หาญสิงห์ (2543 : 38) ได้ศึกษาผลของการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครูแบบปกติ และจากบทเรียนการ์ตูน โดยได้ทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์มัธยมนคร กรุงเทพมหานคร ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนการ์ตูนกับการสอนซ่อมเสริมโดยครูตามปกติแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป มีจำนวนคิดเป็น 62.50% ของจำนวนนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมทั้งหมด

จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 72) ได้พัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ที่ใช้การ์ตูนประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 80 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอน แบบแก้ปัญหาโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรอุมา ไชยโยธา (2547 : 51 - 52) ได้พัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง แบบสืบสวนสอบสวนที่ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนโดยชุดการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวนที่ใช้การ์ตูนประกอบสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลของงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนการ์ตูนดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่า การนำการ์ตูน

มาใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ทำให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนได้อย่างสนุกสนาน ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

เอกสารเกี่ยวกับ E - Book

1. ความหมายของ E - Book

มีนักวิชาการให้ความหมายของ E – Book ไว้ดังต่อไปนี้

เบเกอร์ (Baker. 1992 : 139) ได้กล่าวว่า E – Book เป็นการนำเสนอส่วนที่เป็นข้อเด่นที่มีอยู่ในหนังสือแบบเดิม มาผนวกกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความสามารถในการนำเสนอเนื้อหา หรือองค์ความรู้ในรูปแบบสื่อประสม เนื้อหาหลายมิติสามารถเชื่อมโยงทั้งแหล่งข้อมูลจากภายในและจากเครือข่าย หรือแบบเชื่อมโยง และการปฏิสัมพันธ์รูปแบบอื่นๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 12) ได้กล่าวว่า E – Book หมายถึง สิ่งพิมพ์ที่ได้รับการแปลงลงบนสื่อบันทึกด้วยระบบดิจิทัล เช่น ซีดี – รอม หรือหนังสือที่พิมพ์ลงบนสื่อบันทึกด้วยระบบดิจิทัล แทนที่จะพิมพ์ลงบนกระดาษเหมือนสิ่งพิมพ์ธรรมดา

ปัญญา เปรมปรีดี (2544 :45) ได้กล่าวว่า E – Book คือเอกสารที่พิมพ์เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เอาไว้ มีลักษณะทั่วไปเป็นแฟ้มข้อมูลอย่างหนึ่งที่จะจัดรูปให้เป็นเอกสาร HTML หรือคือ เป็นเว็บเพจที่เรียกดูได้โดยเบราว์เซอร์ของระบบอินเทอร์เน็ต

จิระพันธ์ เตม๊ะ (2545 : 1) ได้กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E – Book เป็นจะเป็นวัสดุห้องสมุดยุคใหม่ ที่เปลี่ยนจากรูปแบบดั้งเดิมซึ่งเป็นหนังสือที่ผลิตจากการเขียนหรือพิมพ์ตัวอักษรหรือภาพกราฟิกลงในแผ่นกระดาษ หรือวัสดุชนิดอื่นๆ เพื่อบันทึกเนื้อหาสาระในรูปแบบตัวหนังสือ รูปภาพหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่นที่ใช้กันปกติทั่วไปจากอดีตถึงปัจจุบันเปลี่ยนมาบันทึกและนำเสนอ เนื้อหาสาระทั้งหมดเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ เช่น แผ่นซีดีรอม ปลายมบุค

ประภาพรรณ หิรัญวัชรพุกษ์ (2545 : 43 - 44) ได้กล่าวว่า E – Book เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือในการอ่านหนังสือประเภทนี้คือ ฮาร์ดแวร์ อาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่นๆ พร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการหรือซอฟต์แวร์ที่สามารถอ่านข้อความต่าง ๆ ได้ สำหรับการดึงข้อมูล E – Book ที่อยู่บนเว็บไซต์ให้บริการทางด้านนี้มาอ่าน และนอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงพัฒนาการของ E- Book ไว้ดังต่อไปนี้

ในปี 1938 H.G.Wells ได้ตีพิมพ์ลงในหนังสือสารานุกรมที่ชื่อว่า World Beain ซึ่งเป็นแหล่งความรู้ที่สมบูรณ์และมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล โดยได้รวบรวมองค์ความรู้ทุกอย่างที่เกิดขึ้นจากมันสมองของมนุษย์มาไว้ที่นี่ จากหนังสือชุดนี้ได้มีการนำเสนอความคิดต่าง ๆ มาเรียบเรียงใหม่

และก่อให้เกิดปรากฏการณ์ที่พลิกโฉมหน้าไปสู่การเป็นห้องสมุดดิจิทัลขึ้น

ในปี 1945 Vannevar Bush ได้ตีพิมพ์บทความที่ชื่อว่า As We May Think ลงในวารสาร The Atlantic Monthly ซึ่งบุชได้ประมวลความคิดเกี่ยวกับ The Memory Extender หรือที่เรียกว่า Memex ซึ่งใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Electro – mechanical Device ซึ่งสามารถบรรจุองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นในโลกโดยใช้เทคนิค Micro Reduction

ในปี 1968 Alan Kay จากบริษัท KayPro frame ซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์ในยุคแรกๆ ของ Portable PCs ได้ประดิษฐ์ cardboard จำลองให้แก่ the Dynabook ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีจอภาพที่มีความละเอียดสูงมากในการดูข้อความ ซึ่งเคยได้เรียกมันว่า “ซูเปอร์กระดาษเสมือน” และยังแนะนำว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้จะถูกเข้ามาแทนที่กระดาษในอนาคต

ในปี 1971 Michael Hart ได้ทำการบันทึกเอกสารเป็นครั้งแรกในรูปแบบของเอกสารฉบับเต็ม (Full text) โดยเก็บลงในฐานข้อมูลและสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรมของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ต่อมาได้เกิดโครงการกลูเตนเบิร์ก (Project Gutenberg) ขึ้นเพื่อพัฒนาไปสู่การจัดเก็บวรรณกรรมคลาสสิกไว้ในห้องสมุดและสามารถสืบค้นได้ทางอินเทอร์เน็ต

ในปี 1981 ได้จัดทำศัพท์สัมพันธ์ขึ้นคือ The Random House Electronic Thesaurus ซึ่งได้กลายมาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มแรกในโบกที่ใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

ยีน ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย (2546 : 51) ได้กล่าวว่า E – Book หมายถึงการสร้างหนังสือหรือเอกสารในรูปแบบสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ประโยชน์กับระบบการเรียนการสอนบนเครือข่าย

ศักดิ์ ศิริพานิชย์ (2549 : ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของ E – Book ไว้คือ E – Book หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นคำเฉพาะที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นสิ่งพิมพ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมีเดีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่เป็นแผ่นจานข้อมูล (Optical disc) เช่น ซีดีรอม และซีดีไอ และเป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ในรูปของดิสก์ขนาด 8 ซม.

จากความหมายของ E – Book ดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า E – Book (Electronic Book) หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการสร้างหนังสือให้อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ ซึ่งสามารถนำเสนอเนื้อหาได้ทั้งที่เป็นแบบตัวอักษร และภาพ

2. ประเภทของ E - Book

เบเกอร์และกิลเลอร์ (Baker and Giller. 1991 : 281 - 290) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามประเภทของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอและองค์ประกอบของเครื่องอำนวยความสะดวกภายในเล่ม แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุหรือบันทึกข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหมวด

วิชา หรือรายวิชาโดยเฉพาะเป็นหลัก

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหัวเรื่องหรือชื่อเรื่องเฉพาะเรื่องเป็นหลัก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีเนื้อหาใกล้เคียงกับประเภทแรกแต่ขอบข่ายแคบกว่าหรือจำเพาะเจาะจงมากกว่า

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระ และเทคนิคการนำเสนอชั้นสูงที่มุ่งเน้นเพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนหรือการฝึกอบรม

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเนื้อหาเพื่อการทดสอบหรือสอบวัดผลเพื่อให้ผู้อ่านได้ศึกษาและตรวจสอบวัดระดับความรู้ หรือความสามารถของตนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

เบเกอร์ (Baker. 1992 : 139 - 149) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 10 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือ หรือแบบตำรา (Textbooks) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เน้นการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ และภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกติที่พบเห็นทั่วไป หลักหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกติเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพเดิมการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน เป็นหนังสือมีเสียงคำอ่านเมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับหนังสือสำหรับเด็กเริ่มเรียนหรือสำหรับฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เป็นการเน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นทั้งตัวอักษร และเสียงเป็นลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็กๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้น การนำเสนอข้อมูลในรูปภาพวีดิทัศน์ หรือภาพยนตร์สั้นๆ ผสมกับข้อมูลสนเทศที่อยู่ในรูปตัวหนังสือ ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์หรือเหตุการณ์สำคัญๆ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก เป็นต้น

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ ที่เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง ในลักษณะต่างๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่น เช่นเดียวกันกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่กล่าวมา

6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อหลากหลาย เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่างๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เป็นต้น

7. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อเชื่อมโยง เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในเล่ม การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอกเมื่อเชื่อมต่อเชื่อมระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต

8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ เป็นหนังสือสื่อประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนกับหนังสือมีสติปัญญา ในการโต้ตอบ หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิกริยากับผู้อ่าน

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือทางไกล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลักๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไฮเบอร์สเปซ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ แบบที่กล่าวมาแล้วมาผสมกัน สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก สามารถนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อที่หลากหลาย สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

จากประเภทของ E – Book ดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า E – Book หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการจัดทำหนังสือให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถจะเปิดอ่านได้แบบหนังสือปกติทั่วไปโดยต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการอ่าน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ E-Book

3.1 งานวิจัยต่างประเทศ

โดเมน (Doman. 2001 : 74) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ E-Book จะมีอุปกรณ์ที่ใช้อ่านข้อความอิเล็กทรอนิกส์หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งในการพัฒนาเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ผลิตขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายเพื่อการใช้หนังสือร่วมกันโดยผ่านการสื่อสารทาง

อินเทอร์เน็ต โดยเป็นอุปกรณ์พื้นฐานของไมโครโปรเซสเซอร์ โดยในงานวิจัยได้กล่าวถึงประวัติของข้อความอิเล็กทรอนิกส์แบบสั้นๆ และคำแนะนำเกี่ยวกับตลาดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งความสะดวก และชัดเจนในการใช้ เป็นปัญหาที่พบในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

สทริฟฟัส (Striphas. 2002 : 348) ได้สำรวจความเชื่อมโยงของพัฒนาการของหนังสือ เกี่ยวกับโครงสร้างอุปกรณ์ทางเทคนิคของหนังสือ จากหนังสือในรูปแบบมาสู่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยหนังสือมีการคมนาคมทางโทรศัพท์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งจากผลการวิจัย ทำให้ทราบถึงการเชื่อมโยงของพัฒนาการของหนังสือจากอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน

กริกก์ (Grigg. 2005 : 90) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAL) ในทางทันตกรรม ในการจัดฟันสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งได้ทดลองกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน โดยได้ทำการทดลอง 2 รูปแบบ คือ การใช้ E- Book และกรณีการศึกษาจากระยะไกล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนมากได้รับความรู้และมีการโต้ตอบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้สำหรับทางทันตกรรม

เฮจ (Hage. 2006 : 97) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี E-Book ซึ่งจะเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปของเอกสารดิจิทัล ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น จะต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการเติบโตอย่างช้าๆ และผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของระดับการใช้งานและอายุ เพศ ของผู้ใช้ ซึ่งผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับอายุมีความแตกต่างกันทางสถิติ และประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับเพศไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3.2 งานวิจัยในประเทศ

สิทธิพร บุญญานุวัตร (2540 : 23 - 37) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการฝึกอบรม เรื่อง การใช้โปรแกรมออโต้แคด (AutoCAD R 13c4) ซึ่งได้ตั้งประเด็นปัญหาไว้ 2 ประการ คือ ขาดสื่อในการฝึกอบรมที่เหมาะสม และเอกสาร ตำราส่วนใหญ่จะแปลมาจากต่างประเทศไม่เหมาะกับผู้เรียนระดับเริ่มต้น ซึ่งผู้เรียนควรจะศึกษาจากหนังสือที่ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหามาแล้วจึงได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ โดยให้ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ลดการสิ้นเปลืองวัสดุและพลังงานในการจัดทำสื่อ ช่วยให้การใช้สื่อมีความสะดวกยิ่งขึ้น และช่วยให้การอบรมนอกสถานที่มีความคล่องตัวขึ้น เนื่องจากสามารถจัดเก็บในแผ่นซีดีได้ และจะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ เข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นๆ มากขึ้น และควรจะนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการเรียนการสอน

เพ็ญนภา พัทธชนม์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กราฟิกเบื้องต้น โดยทดลองกับนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยา

เขตปัตตานี จำนวน 30 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า คะแนนของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน

พิเชษฐ เพียรเจริญ (2546 : 67) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน โดยได้ทดลองกับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี จำนวน 55 คน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน มีประสิทธิภาพ 82.0/82.5 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ E – Book พอจะสรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบของหนังสือให้มีความทันสมัย โดยการนำไปประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของหนังสือให้มีการสื่อสารได้รวดเร็วยิ่งขึ้นแล้ว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้นด้วย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลาแล้วด้วย

1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่างๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่ายๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่างนักเรียนต้องไม่พบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับ

ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบหรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎ ที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problems) ข้อความที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางด้านสถิติ หรือกราฟ

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

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่าง

เรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

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

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาวาดอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องการแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Pattern Isomorphic and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูล หรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจในมิติ นิยามตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็น

ความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัญกรณ์ และทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

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

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง (Ability to Formulate and Validate Generalizations) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิม และต้องสมเหตุสมผลด้วย คือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เกิดจากการอบรมหรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจระดับความสามารถ (Level Accomplishment) ของบุคคลหลังจากได้รับการอบรม

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544 : 23) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จ ความสมหวังในด้านการเรียนรู้ รวมทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะทำให้แยกกลุ่มของนักเรียนที่ถูกประเมินออกเป็นระดับต่างๆ เช่น สูง กลาง และต่ำ

ชนัญชิดา อมรรณิตย์ (2546 : 5) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนด้านความรู้ ความจำ และความเข้าใจในเนื้อหาที่ใช้ทดลอง โดยวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนได้จากการทดสอบภายหลังการเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ความรู้ความจำ การคำนวณ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการนำไปใช้ ซึ่งเป็นผลจากการร่วมทำกิจกรรมเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งสามารถที่จะประเมินได้จากคะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนได้ทดสอบภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14 - 16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกภาพ
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดากับมารดา ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความ เป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของ นักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สถิติปัญญา ความสนใจ เจตคติของ นักเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทาง อารมณ์

แครร์รอล (Carroll. 1963 : 723 - 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบ ต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียนและหลักสูตรมาเป็น องค์ประกอบที่สำคัญโดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ ที่นักเรียนจะได้รับ

บลูม (Bloom. 1976 : 52) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน โรงเรียนไว้ว่า ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่ง ประกอบด้วยความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน ระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองและลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียน การ สอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

ชฎานิษฐ์ พุกเถื่อน (2536 : 16 - 17) ได้กล่าวว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ด้านลักษณะในการจัดระบบในโรงเรียนจะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน และระยะทางจากโรงเรียนถึงสำนักงาน การประถมศึกษา อำเภอต่อกิ่งอำเภอ

2. ด้านคุณลักษณะของครูจะประกอบด้วยอายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ต่อหน้าที่ ทัศนคติเกี่ยวกับนักเรียน ฯลฯ

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ความเอาใจใส่ในการเรียน ทัศนคติ เกี่ยวกับการเรียนการสอน การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ฯลฯ

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ขนาดของครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษา ของบิดามารดา ฯลฯ

จากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลกระทบมาจากองค์ประกอบที่สำคัญมากที่สุดคือจากตัวนักเรียนเอง ทั้งทางด้าน ร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน ทัศนคติที่มีต่อวิชานั้นๆ พื้นฐานความรู้ เดิม นอกจากนี้สิ่งที่ยังมีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การอบรมเลี้ยงดู ของครอบครัว และกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

3. งานวิจัยที่เกี่ยวกับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 งานวิจัยต่างประเทศ

โซเนส (Sones. 1944 : 238 - 239) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการอ่านระหว่างหนังสือธรรมดากับหนังสือการ์ตูนเรื่อง ในเด็กระดับเกรด 6 และเกรด 7 ผลการ ทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่อ่านหนังสือการ์ตูนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า 10 – 30 เปอร์เซนต์ และเมื่อ สลับให้กลุ่มที่อ่านหนังสือธรรมดากับอ่านหนังสือการ์ตูน กลุ่มที่อ่านหนังสือการ์ตูนอ่านหนังสือ ธรรมดา ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยในการอ่านครั้งหลังสูงกว่าครั้งแรก

ไดแกน (Deighan. 1971 : 3333 - A) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทาง คณิตศาสตร์ของครูและนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 – 6 จำนวน 1,022 คน ครู 44 คน ในโรงเรียนประถมศึกษาที่อยู่ในชนบท โดยใช้แบบวัดเจตคติ 2 ชนิด คือ การตอบ ใช่หรือไม่ใช่ของ แอทโทแมน (Attomen) Semantic Differential และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ โดยใช้ JOWN Test of Basic Skills และ LORGE Thorndike of Intelligence วิเคราะห์ผลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิเคราะห์สมการการถดถอย ผลการวิจัย

พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน แต่เจตคติทางคณิตศาสตร์ของครูและนักเรียนไม่สัมพันธ์กัน

วิลเลียม (William.1981 : 1605 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เดิม กลุ่มควบคุม 43 คน ส่วนแบบเดิมทำการสอนเป็นเวลา 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สมิธ (Smith. 1982 : 3423 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ในการเรียนวิชาเรขาคณิต โดยใช้วิธีสอน 3 แบบ คือ แบบเรียนเพื่อรอบรู้ แบบนักเรียนเลือก และแบบปกติ ซึ่งได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 36 คน เป็นนักเรียนเกรด 4 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนเพื่อรอบรู้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนทั้ง 2 แบบ และไม่มีข้อแตกต่างกันในเรื่องการสอนทั้ง 3 แบบ

สมิธ (Smith. 1994 : 2528 - A) ได้ทำการศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีการทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่า การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

วากส์ (Vaughn.2000 : 176) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสัมพันธ์ของจำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียน กับความสำเร็จของนักเรียนในการอ่านเกี่ยวกับภาษาและคณิตศาสตร์ โดยได้ทำการทดลองในโรงเรียนในประเทศเม็กซิโก ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปี 1977 และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 - มัธยมศึกษาปีที่ 5 ในปี 1978-1981 รวมทั้งสิ้น 566 โรงเรียน ซึ่งจะศึกษาคะแนนจากแบบทดสอบทักษะพื้นฐานการอ่านเกี่ยวกับภาษาและคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ขนาดของโรงเรียนไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่สถานะทางสังคมและชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ฟินน์ และคนอื่นๆ (Finn et al. 2003 : 176) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรมาตรฐานหลักทดลองกับครูจำนวน 40 คน และนักเรียน 1,466 คน จาก 26 โรงเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่สำคัญมากที่สุด คือการสอนตามหลักสูตร รองลงมา คือ พฤติกรรมการสอน

ของครู ซึ่งมีผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3.2 งานวิจัยในประเทศ

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ (2540 : 89 - 90) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

นุสรา เอี่ยมนวลรัตน์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปวิตร ไหวหาร (2543 : 53) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญสำโรง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 45 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมจิตร เพชรผา (2544 : 89 - 90) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี โชติขุ้ม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิไลรัตน์ ใจน้อม (2547 : 33) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดใหม่ จังหวัดสระแก้ว ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอน

รายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มณีชัย ชูราษี (2548 : 56) ได้ศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.5 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 47 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลของงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่า เทคนิคที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่หลากหลาย จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียน การรับรู้และความสำเร็จของการศึกษา จะบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

มอร์ส (Morse. 1953 : 27) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะจิตที่ปราศจากความเครียดทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการ ถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมด หรือบางส่วนความเครียดก็จะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้นและในทางกลับกัน ถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนองความเครียดและความไม่พอใจก็จะเกิดขึ้น

กู๊ด (Good. 1973 : 320) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ทำอยู่

วอลแมน (Wolman. 1973 : 384) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

วอลเลสเตอร์สไตน์ (Wallerstein. 1995 : 27) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มี จากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจมีปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจ

พิน คงพูล (2529 : 21) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก รักชอบ ยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติ ความพึงพอใจในการทำงาน เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านวัตถุและจิตใจ

สุเทพ เมฆ (2531 : 8) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอน หมายถึง ความรู้สึกพอใจในสภาพการจัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงาม มีความกระตือรือร้นเพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

สุวัฒนา ใบเจริญ (2540 : 27) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้นๆ เมื่อบุคคลอุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาเพื่อกระทำในสิ่งนั้นๆ

ปรียานุช วงศ์อนุตรโรจน์ (2542 : 130) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในการทำงานเป็น ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการทำงาน

ทองสมร ครูเลิศ (2543 : 12) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคล อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมว่ารู้สึกชอบ รู้สึกพอใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งนั้นๆ

ประภาส เกตุแก้ว (2546 : 12) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ จากการได้รับการตอบสนองความต้องการซึ่งแสดงออกมาทางพฤติกรรมซึ่งสังเกตได้จากสายตา คำพูดและการแสดงออกทางพฤติกรรม

ชนิตรา ศรีลัมพ์ (2547 : 26) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองตรงความต้องการของตนจึงทำให้เกิดความรู้สึกที่ดี ทำให้ปฏิบัติงานหรือกระทำสิ่งต่างๆ ได้บรรลุผลสำเร็จ

พัลลภ คงนุรัตน์ (2547 : 34) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความนึกคิด ความเชื่อที่มีแนวโน้มที่แสดงออกของพฤติกรรม ต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเจริญงอกงามในทุกด้าน ของแต่ละบุคคล อาจเป็นทางด้านบวกหรือทางด้านลบของพฤติกรรมนั้นๆ

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ พอใจ ประทับใจ ที่เกิดจากการตอบสนองตามความต้องการของตน จากการได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งจะสามารถวัดได้จากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ที่ได้รับภายหลังการสอนด้วยบทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกชอบ พอใจ หรือประทับใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ใดๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ การเรียนรู้นั้นจะต้องสนองความ

ต้องการของผู้เรียน ทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ที่สำคัญพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

ไวท์เฮด (Whitehead. 1967 : 1-41) กล่าวถึง การสร้างความพอใจ และขั้นตอนของการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดยืน จุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่เพื่อใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพอใจ การทำความเข้าใจ และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใดๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะ ดังต่อไปนี้

1. การสร้างความพอใจ ซึ่งจะให้นักเรียนได้รับสิ่งใหม่ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พลและเก็บสิ่งใหม่
2. การทำความเข้าใจ เป็นการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน
3. การนำไปใช้ เป็นการนำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ที่ได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่เข้ามา

โรเจอร์ส (Rogers. 1969 : 485-497) เป็นนักจิตวิทยามนุษย ผู้ริเริ่มวิธีบำบัดคนไข้ทางจิตแบบยึดคนไข้เป็นศูนย์กลาง บำบัดบนรากฐานการสร้างบรรยากาศ ทำให้คนไข้รู้สึกสบายใจและเป็นอิสระพอที่จะเข้าใจพื้นฐาน แบบแผนชีวิตของตน ค้นหาทางเลือกของการคิด การรู้สึก และกระทำสิ่งที่เป็นประโยชน์หรือความสุขแก่ตนมากที่สุด กล่าวถึง เสรีภาพกับการเรียน แนวปฏิบัติทางการศึกษา รูปแบบการศึกษาที่พึงปรารถนาตามทัศนะของเขาต้องสามารถนำนักเรียนไปสู่ความเป็นบุคคลที่มีสัจจะการแห่งตน สามารถทำให้นักคล้อยากรู้ยากเห็น ด้วยจิตใจที่เป็นอิสระได้เลือกทางเดินใหม่ตามความสนใจของตนเองได้ หลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบประสบการณ์ คือ การสร้างบรรยากาศทางอารมณ์ และสติปัญญา เขาได้ผสมผสานแนวคิดของจิตวิทยามนุษยศาสตร์กับแนวคิดจากแหล่งอื่นๆ ได้เป็นแนวปฏิบัติที่เชื่อต่อการเรียนแบบประสบการณ์ ดังนี้

1. ผีการเรียนแบบสืบเสาะ หรือแบบค้นพบเพื่อนั้น วิธีเรียน มากกว่า เนื้อหา
2. การใช้สถานการณ์จำลองเพื่อให้เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงมากขึ้น
3. ให้นักเรียนมีโอกาสเลือกลักษณะการเรียนที่กว้างขวางกว่าเดิม นักเรียนควรเลือกว่า จะเรียนแบบ ห้องเรียนอิสระ หรือ แบบเดิม
4. การจัดขนาดกลุ่มที่เหมาะสมแก่การเรียน กลุ่มย่อยมีขนาด 5-6 คน จะทำให้ทุกคนได้ร่วมอภิปราย
5. การฝึกให้เป็นคนมีความรู้สึกไว เพื่อให้รู้จักตนเองมากขึ้น ในฐานะความเป็นมนุษย์

ทัศนะของโรเจอร์เกี่ยวกับการศึกษาค่อนข้างชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ แนวทางที่เขาให้ไว้มีลักษณะเป็นการจัดแบบ ห้องเรียนเปิด หรือเป็นการศึกษาเป็นรายบุคคล

ทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ Maslow (Needs-Hierarchy Theory) เป็นทฤษฎีหนึ่ง ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ดังนี้ (Maslow. 1970 : 69-80)

1. ลักษณะความต้องการของมนุษย์ ได้แก่

1.1 ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นความสำคัญ โดยเริ่มระดับ ความต้องการขั้นสูงสุด

1.2 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่ง ได้รับการตอบสนองแล้วก็มีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

1.3 เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่จุ่งให้ เกิด พฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน และเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรม นั้น

1.4 ความต้องการที่เกิดขึ้น อาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่ คือ เมื่อความ ต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็จะมีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

2. ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ มี 5 ระดับ ได้แก่

2.1 ความต้องการพื้นฐานทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็น ความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อ พฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการของคนยังไม่ได้มีการตอบสนอง

2.2 ความต้องการความมั่นคง ความปลอดภัย (Security Needs) เป็น ความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคง ปลอดภัย ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและ ความอบอุ่นใจ

2.3 ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ ความ ต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

2.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง (Esteem Needs) เป็น ความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสระภาพและเสรี และการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

2.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization Needs) เป็นความต้องการระดับสูงของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการนี้กอยากจะเป็น อยากจะได้ ตามความ คิดเห็นของตัวเอง แต่ไม่สามารถแสวงหาได้

บลูม (Bloom. 1976 : 72-74) ได้กล่าวว่า ถ้าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ ตนต้องการ ก็จะสามารถได้แน่นอนว่านักเรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้น

ด้วยความกระตือรือร้น พร้อมทั้งความมั่นใจ เราสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างของความพร้อมด้านจิตใจได้ชัดเจนจากการปฏิบัติของนักเรียน ตัวอย่างที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือกหรือ จากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น เกม ดนตรีบางชนิด การชักรถยนต์ หรืออะไรบางอย่างที่นักเรียนอาสาสมัครและตัดสินใจโดยเสรีในการเรียน มีความกระตือรือร้น มีความพึงพอใจ และมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียน จะทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วและประสบความสำเร็จสูง อย่างไรก็ตาม บลูมเห็นว่าวิธีนี้ค่อนข้างเป็นอุดมคติที่จัดได้ลำบาก

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่า ในกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนได้นั้น นอกจากคุณสมบัติของตัวครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว สิ่งที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง คือ การมีเสรีภาพในการเรียนการสอนที่กำหนดขอบเขตของเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีโอกาสเลือก ตัดสินใจด้วยตนเองอย่างอิสระ

3. องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ

โรเจอร์ส (Rogers. 1969 : 105) ได้กล่าวถึงรูปแบบการศึกษาที่สามารถนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้แบบประสบการณ์ ซึ่งโรเจอร์มีความเชื่อพื้นฐาน 6 ประการ ดังต่อไปนี้

1. มนุษย์มีศักยภาพตามธรรมชาติสำหรับการเรียนรู้เว้นแต่จะมีภาวะบางอย่างมายับยั้งความต้องการของเขา
2. การบีบบังคับและยึดเยียดสิ่งสารพัดให้แก่เด็ก ในที่สุดเด็กแต่ละคนคงจะเหลือแต่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับตนเองเท่านั้น
3. การเปลี่ยนแปลงใดๆ ในบุคลิกลักษณะของบุคคล จะเกิดขึ้นจากบรรยากาศที่สนับสนุนทางด้านอารมณ์มากกว่าการบังคับจากภายนอก
4. การเรียนรู้ กระบวนการของการเรียน เป็นสิ่งที่มีประโยชน์กว่าเพราะเป็นการเปิดรับประสบการณ์ใหม่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา
5. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนรับผิดชอบในขั้นตอนกระบวนการการเรียนรู้ นั้น นักเรียนต้องมีบทบาทสำคัญในการร่วมตัดสินใจตลอดกระบวนการของการศึกษา

บลูม (Bloom. 1976 : 142-149) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ด้วยวัสดุอุปกรณ์ อาคาร สถานที่ เป็นต้น
2. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับโอกาส เช่น โอกาสเกี่ยวกับการมีชื่อเสียง ความเด่น ความมีอำนาจ อิทธิพล
3. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับสภาพวัสดุอุปกรณ์ ความร่วมมือ การได้รับการบริการ ซึ่งอาจจะได้โดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว
4. ความสามารถของครูผู้สอน ที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจแก่บุคคล โดยเปิดโอกาสให้เขาแสดงอุดมคติโดยเสรี เพื่อก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในฝีมือ

5. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับเพื่อนร่วมงาน การมีสัมพันธ์อันดีกับบุคคลภายในห้อง ความผูกพันกับสถาบันและการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในโรงเรียน

ขจรสุตา เหล็กเพชร. (2522 : 14) ได้กล่าวว่า การที่จะนำหลักสูตรไปสู่เป้าหมาย ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีนั้น จำเป็นจะต้องปลูกฝังนิสัยที่ดีและมีความขยันหมั่นเพียรให้กับผู้เรียน รวมถึงเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อโรงเรียน ครู วิชาการสอนของครู และคุณค่าในการศึกษาเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้บุคคลประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในการเรียน เจตคติต่อการเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่ามีปัจจัยหลายอย่างที่สามารถส่งผลต่อเจตคติและความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. การสร้างความพึงพอใจในการเรียน เป็นการศึกษาในด้านความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการเรียน ที่น่าสนใจจุดหนึ่งคือ การสร้างความพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้แก่เด็กทุกคน

2. สถานภาพของผู้เรียน เป็นคุณสมบัติในตัวผู้เรียนเอง นับว่าเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่เป็นตัวผลักดันให้ตัวผู้เรียนเอง แสดงพฤติกรรมเพื่อไปยังจุดหมายที่วางไว้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับตัวแปร ด้านเพศ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สาโรจน์ ไสยสมบัติ. (2534 : 39) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ ไว้ดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง
2. การสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัยเทคนิค และความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ตอบคำถามตามข้อเท็จจริง
3. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้งก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรมและหลังการปฏิบัติกิจกรรม

จากองค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่าองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนการสอนนั้นมีหลายด้าน ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จะต้องจัดกิจกรรมให้จูงใจทั้งทางด้านสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน และพฤติกรรมของครู

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.1 งานวิจัยต่างประเทศ

พาดิลลลา และคณะ (Padilla and Others. 1983 : 239-246) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน และความสามารถในการคิดแบบนามธรรม ตามทฤษฎีของเปียเจต์ โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 7 – 12 พบว่าความสามารถ

ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีเหตุผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โอเวนส์ (Owens. 1998 : 3073) ได้ทำการศึกษาผลการสอนของนักวิทยาศาสตร์วิชาชีพต่อการได้มาซึ่งทักษะกระบวนการแบบบูรณาการและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 8 ซึ่งจะมีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ได้รับการสอนหลักสูตรการแก้ปัญหาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยนักเคมีวิชาชีพ กลุ่มทดลอง 1 มีการสอนเพิ่มเติมโดยวิศวกรอาชีพเป็นเวลา 6 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม 2 มีการสอนวิทยาศาสตร์โดยครูประจำชั้น ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองที่สอนโดยนักเคมีมืออาชีพเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ได้คะแนนแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า

ครอททิงเกอร์ (Kroettinger. 2006 : 139) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคนไข้ทางจิตวิทยา กับความพึงพอใจในการได้รับการดูแลเอาใจใส่ ซึ่งได้ทำการทดลองกับคนไข้ในคลินิกทางตอนเหนือของแคลิฟอร์เนีย จำนวน 84 คน ผลการวิจัยพบว่า คนไข้มีความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์กับความพึงพอใจ 8.4% และยังพบว่า 12.7% ที่อารมณ์กับความพึงพอใจของคนไข้มีความสัมพันธ์กันในทางบวก

4.2 งานวิจัยในประเทศ

สุเทพ เมฆ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนของนักเรียนและครูโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน ประเภทพาณิชยการ ในเขตการศึกษา 12 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากในด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และบรรยากาศการวัดผล ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ ทั้งครูและนักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง ในด้านการเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนต่างระดับชั้นพบว่า นักเรียนต่างระดับชั้นมีความพึงพอใจแตกต่างกัน บางองค์ประกอบ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างครูชายกับครูหญิงพบว่า ครูชายมีความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนไม่แตกต่างกัน

ประภา ตูลานนท์ (2540 : 65) ได้ทำการศึกษา ความพึงพอใจต่อสภาพการเรียนการสอนของนักศึกษาทางไกลสายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของจังหวัดสระแก้ว พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษา ต่อสภาพการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากทั้ง 3 ด้าน คือด้านวิธีสอน ด้านสัมพันธภาพกับครูประจำการ และด้านกิจกรรมกลุ่ม

สุพรรณิ ศรีโพธิ์ (2546 : 41) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมเพราะกิจกรรมเน้นการมีส่วนร่วมและเน้นกระบวนการกลุ่มของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 96 ของนักเรียนที่มีผลการ

ปฏิบัติการกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ชนิตรา ศรีลัมพ์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก และนักเรียนชายมีความพึงพอใจไม่แตกต่างกับนักเรียนหญิง

พัลลภ คงนุรัตน์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิไล รัตนพลที (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่าการนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยเน้นการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียน มาใช้แทนการสอนตามคู่มือครูทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 78 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จากห้องเรียนที่จัดนักเรียนแบบคละความสามารถกัน ซึ่งมีจำนวน 2 ห้องเรียน ด้วยการจับสลากเลือกมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 38 คน

เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 8 ชั่วโมง สอนสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง โดยแบ่งออก ได้ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน 1 ชั่วโมง
2. ทำการสอน 6 ชั่วโมง

2.1	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม	2	ชั่วโมง
2.2	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน	1	ชั่วโมง
2.3	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ	1	ชั่วโมง
2.4	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต	2	ชั่วโมง
3.	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียน	1	ชั่วโมง

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E- Book
2. แผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E- Book

บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E- Book เป็นบทเรียนสำเร็จรูป ที่มีลักษณะเป็นภาพการ์ตูนผูกเป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องกัน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป จากตำราเอกสาร งานวิจัย และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนการ์ตูน

1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในเรื่องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล โดยเน้นเรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.3 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ในเรื่องของ เนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การวัดและการประเมินผล เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดขอบเขตของเนื้อหา บทเรียนและกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการ

1.4 แบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอนย่อยๆ แล้วกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำโครงสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

ตอนที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน

ตอนที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ

ตอนที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต

1.5 เขียนรายละเอียดตามโครงสร้าง โดยแบ่งเนื้อหาแต่ละตอนออกเป็นหน่วยย่อยๆ ซึ่งเรียกว่า กรอบ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก กำหนดเนื้อหาของแต่ละกรอบตั้งแต่กรอบเริ่มต้นจนถึงกรอบสุดท้ายให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ แล้วสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งในแต่ละตอนจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1.5.1 คำแนะนำในการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์

1.5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.3 กิจกรรมสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติ

1.5.3.1 เนื้อหาของบทเรียน

1.5.3.2 คำถามทบทวนบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนจนครบทุกกรอบแล้ว

1.6 นำบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูป ด้านรูปแบบ เนื้อหา ความถูกต้อง และความเหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ตรวจแก้แล้ว มาทำเป็นบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book โดยการนำบทเรียนสำเร็จรูปมาแต่งเป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องกันและวาดภาพการตูนประกอบ โดยวางเค้าโครงเรื่องราวในแต่ละตอนให้สนุกสนานและเข้าใจง่าย และกำหนดภาพการตูนและบทสนทนาให้สัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนแต่ละกรอบ ซึ่งอาจจะพิจารณาเพิ่มเติมหรือตัดทอนเนื้อหาบางตอนให้เหลือเฉพาะสาระสำคัญที่จำเป็นจริงๆ แล้วเขียนภาพคร่าวๆ เป็นเรื่องราวติดต่อกันตามเนื้อหาย่อยๆ ที่แบ่งเอาไว้ จากนั้นจึงดำเนินการเขียนภาพการตูน และนำบทเรียนการตูนที่ได้มาจัดสร้างในรูปแบบของ E – Book

1.8 นำบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา

สารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อนำส่วนบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไข

1.9 นำบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรุ่งเรืองอุทุมพร สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเหมาะสมของการตูนเรื่อง แล้วนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข

1.10 นำบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book ที่แก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม

1.11 นำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แผนการจัดการเรียนรู้

2.1 ศึกษาหลักสูตรพร้อมทั้งเนื้อหา และจุดมุ่งหมายจากหนังสือแบบเรียน และคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของ สสวท.

2.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของ สสวท. เป็นหลักในการสร้างทั้งเนื้อหา กิจกรรม และวิธีดำเนินการสอน โดยจะสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน คือ

แผนการเรียนรู้ที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

แผนการเรียนรู้ที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเศษส่วน

แผนการเรียนรู้ที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ

แผนการเรียนรู้ที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเรขาคณิต

ซึ่งในแต่ละแผนการเรียนรู้จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.2 เนื้อหา

2.2.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.4 สื่อการสอน

2.2.5 วิธีการวัดประเมินผล

2.3 นำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของ

เนื้อหา กิจกรรม และการประเมินผล

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3.3 นำแบบทดสอบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบในเรื่องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ซึ่งจะต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์มากกว่า 0.5 แล้วคัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 30 ข้อ มาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมนาคนาวาอุปถัมภ์ สำนักงานเขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนโดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และข้อละ 0 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยแบบทดสอบจะมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.67 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.75 แล้วคัดเลือกข้อสอบมา จำนวน 20 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมนาคนาวาอุปถัมภ์ สำนักงานเขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช้กลุ่มนักเรียนที่ทดลองใช้ในข้อ 3.4 จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วยสูตร KR – 20 (Kuder Richardson) ได้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.83

3.7 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของพัลลภ คงนุรัตน์ ตามลำดับขั้นตอน

ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำมากำหนดขอบเขตและเนื้อหาของแบบสอบถาม

4.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ใจหายสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบลิเกิตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก ดังนี้

กรณีที่ 1 เป็นข้อความที่มีความหมายทางบวก (Positive) กำหนดคะแนน ดังนี้

พึงพอใจในระดับมากที่สุด	5	คะแนน
พึงพอใจในระดับมาก	4	คะแนน
พึงพอใจในระดับปานกลาง	3	คะแนน
พึงพอใจในระดับน้อย	2	คะแนน
พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด	1	คะแนน

กรณีที่ 2 เป็นข้อความที่มีความหมายทางลบ (Negative) กำหนดคะแนน ดังนี้

พึงพอใจในระดับมากที่สุด	1	คะแนน
พึงพอใจในระดับมาก	2	คะแนน
พึงพอใจในระดับปานกลาง	3	คะแนน
พึงพอใจในระดับน้อย	4	คะแนน
พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด	5	คะแนน

4.3 นำแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ลักษณะของข้อความ ความสอดคล้องกับพฤติกรรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์มาตรวจให้คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์คำถามเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติที (t - test) ในการทดสอบ แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 4.75 ถึง 8.92 มาจำนวน 20 ข้อ

4.6 นำแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

4.7 นำแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 216)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทดลอง (Pre - test)

X แทน การใช้บทเรียนการ์ตูน

T₂ แทน ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังทดลอง (Post - test)

วิธีดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย มาจำนวน 1 ห้องเรียน แล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

2. ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแบบแผนที่วางไว้ โดยจะใช้เวลาสอน 6 ชั่วโมง

3. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง หลังการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ชุดเดียวกันกับก่อนการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์

4. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบและแบบสอบถามที่กลุ่มตัวอย่างได้ทำมา จะตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบโดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และข้อละ 0 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ และตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยจะให้คะแนนตามแบบของลิเกิตสเกล (Likert Scale)

5. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 73)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 62 - 63)

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรของโรแนลลีและแฮมเบิลตัน (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ
จุดประสงค์			
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้จากสูตร (Fan. 1952 : 3 – 22) ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของแบบทดสอบแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้จากสูตร (Fan. 1952 : 3 – 22) ดังต่อไปนี้

$$r = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
	R_u	แทน	จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบข้อนั้นผิด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ. 2536 : 197 - 199) ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำถูกของแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำผิดของแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

2.5 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

ด้วยวิธีการแจกแจงแบบที (t – distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 185)
ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	คะแนนเฉลี่ยความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	คะแนนเฉลี่ยความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.6 ค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 218) ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานในการผ่านเกณฑ์ข้อที่ 1 โดยใช้สูตร t – test one group (สรชัย พิศาลบุตร. 2544 : 131) ได้ดังต่อไปนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S / \sqrt{n}} \quad \text{df} = N - 1$$

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานในการผ่านเกณฑ์ข้อที่ 2 โดยใช้สูตร t – test dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 87 - 88)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ $\sum D$	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ของลักษณะที่สนใจทดสอบ
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าเกณฑ์ลักษณะที่สนใจจะทดสอบแต่ละตัว
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\sum D$	หมายถึง	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างผลคะแนนทดสอบหลังและก่อนการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book
$\sum D^2$	หมายถึง	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book
$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังการทดลองด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book
μ_0	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ 60% ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
S	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังการทดลองด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ 60%
2. ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยนำคะแนนสอบหลังการทดลองมาคำนวณ โดยใช้วิธีทางสถิติ (t - test one group) ได้ผลดังตาราง

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

N	$\bar{X}$	μ_0	S	t
38	14.105	12	1.942	6.682 **

$$t_{(.01,37)} = 2.423$$

** มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่า 14.105 คิดเป็นร้อยละ 70.52 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 60% ที่กำหนดไว้ สรุปได้ว่าคะแนนสอบของนักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งทำให้การสอนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ 60% ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 1

2. ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เปรียบเทียบกัน โดยใช้วิธีการทางสถิติ t - test - Dependent ได้ผลดังตาราง

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

N	$\bar{X}$ ก่อน	$\bar{X}$ หลัง	$\sum D$	$\sum D^2$	t
38	66.57	82.47	604	14986	8.121 **

$$t_{(.01,37)} = 2.423$$

** มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยความความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการสอนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book นักเรียนมีความพึงพอใจสูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ E - Book ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E- Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังการทดลองจากการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E- Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E- Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สมมุติฐาน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังการทดลองด้วยการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนการทดลอง

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 78 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จากห้องเรียนที่จัดนักเรียนแบบคละความสามารถกัน ซึ่งมีจำนวน 2 ห้องเรียน ด้วยการจับสลากเลือกมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 38 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- 2.1 บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book
- 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

3. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย มาจำนวน 1 ห้องเรียน แล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2. ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแบบแผนที่วางไว้ โดยจะใช้เวลาสอน 6 ชั่วโมง

3.3. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง หลังการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ชุดเดียวกันกับก่อนการใช้บทเรียนการตูน

3.4. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบและแบบสอบถามที่กลุ่มตัวอย่าง

3.5. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองมีลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลัง

การใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ 60% ค่าสถิติที่ใช้ $t - test one group$

4.2 ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ก่อนและหลังการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ค่าสถิติที่ใช้ $t - test dependent$

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ 60% ที่ตั้งไว้โดยคะแนนสอบหลังการทดลองกับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ผลของการใช้บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนการตูนสูงกว่าเกณฑ์ 60% ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543:72) ซึ่งได้พัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ที่ใช้การตูนประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรอุมา ไชโยธธา (2547 : 51 - 52) ได้พัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวนที่ใช้การตูนประกอบ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุมาจาก

1.1 บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษารูปแบบการสร้างบทเรียนการตูนและได้ประยุกต์แนวความคิดของ คินเดอร์ (Kinder. 1965 : 68 - 69) เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 73) ศิริพร ดาระสุวรรณ (2535 : 98 - 99) คมศักดิ์ หาญสิงห์ (2543 : 38) จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 72) อรอุมา ไชโยธธา (2547 : 51 - 52) และกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของโรงเรียน ความต้องการของผู้เรียน โดยกำหนดกิจกรรมขณะเรียน ใบงานปฏิบัติหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การเรียนการสอนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์

ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป ได้ศึกษาค้นคว้าได้ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล จะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ เข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นๆ มากขึ้น (สิทธิพร บุญญานุวัตร. 2540 : 23 - 37) จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญภา พัทธชนม์ (2544 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กราฟิกเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า คะแนนของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิเชษฐ เพียรเจริญ (2546 : 67) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน มีประสิทธิภาพ 82.0/82.5 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ 60% ที่ตั้งไว้ โดยคะแนนสอบหลังการทดลอง กับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุเนื่องจาก

2.1 การเรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book ได้นำเสนอเนื้อหาพร้อมภาพประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตาตื่นใจ มีอารมณ์ร่วมที่จะติดตามเนื้อหา ซึ่งเด็กในวัยนี้จะชอบอ่านการ์ตูน ภาพการ์ตูนจะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน (สมหญิง กลั่นศิริ. 2521:74) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 73) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าการเรียนด้วยการใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนการสอน ตามคู่มือครู สสวท. ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น. จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 72) ได้พัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน แบบแก้ปัญหาโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ที่ใช้การ์ตูนประกอบกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของอรอุมา ไชยโยธา (2547 : 51 - 52) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวนที่ใช้การ์ตูนประกอบ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนโดยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวนที่ใช้การ์ตูนประกอบสูงกว่าก่อนได้รับ

การสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 การเรียนด้วยบทเรียนการทวนคณิตศาสตร์แบบ E – Book ได้นำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนจากเนื้อหาง่าย ๆ ไปสู่เนื้อหาที่มีความยากมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความสามารถตน ผู้ที่เรียนได้เร็วก้เรียนได้โดยไม่ต้องรอผู้อื่น ผู้ที่เรียนช้าก็เรียนไปตามระดับของตน (ปรีชญา ใจสะอาด. 2522 : 87 - 89) จะทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามลำพัง เกิดการพึ่งตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น และลดความเบื่อหน่ายให้กับนักเรียนบางคนที่ต้องเรียนร่วมกับคนอื่น (ธีระชัย ปุณณโชติ. 2539 : 27)

จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนการทวนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนการทดลอง โดยคะแนนหลังการทดลอง กับคะแนนก่อนการทดลองมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากผลการทดลองการสอนด้วยบทเรียนการทวนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้ข้อสังเกตบางประการซึ่งสรุปได้ ดังต่อไปนี้

1. บรรยากาศในการเรียนเป็นกันเอง นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน เพราะได้อ่านการทวนที่มีสีสันสวยงามและสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความถนัดของตนเอง
2. นักเรียนส่วนใหญ่ชอบการเรียนด้วยบทเรียนการทวนแบบ E – Book เพราะการอ่านการทวนในวิชาคณิตศาสตร์จะทำให้ความเครียดของนักเรียนลดน้อยลง และสามารถถามเพื่อนหรือปรึกษาครูผู้สอนได้เมื่อมีปัญหา
3. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน เพราะสามารถที่จะเรียนเนื้อหาได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยไม่ต้องรอเรียนพร้อมเพื่อนๆ และสามารถที่จะทบทวนบทเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
4. ลดความเบื่อหน่ายให้กับนักเรียนบางคนที่ต้องเรียนร่วมกับคนอื่น ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามลำพัง เกิดการพึ่งตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการศึกษาค้นคว้า

1.1 เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการศึกษาค้นคว้าจากการใช้เทคนิคแปลกใหม่ ครูควรอธิบาย และทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนการเรียนการสอน และคำแนะนำของการใช้บทเรียนการทวน

1.2 ในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ครูควรให้คำแนะนำ คำปรึกษาแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรือข้อข้องใจจะได้สามารถแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

1.3 การเรียนการสอนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงควรส่งเสริมให้มีการนำบทเรียนดังกล่าวมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น

1.4 การเรียนการสอนด้วยบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ลดความเครียด ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำสื่อการสอนที่ใช้การ์ตูนประกอบ มาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระต่าง ๆ และในระดับชั้นต่างๆ ให้มากขึ้น

2.2 ควรที่จะนำสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบและเนื้อหาสาระต่าง ๆ มาประยุกต์สร้างในรูปแบบของ E – Book ให้มากขึ้น

2.3 ในการเรียนด้วยสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์ ควรที่จะสอนวิธีการใช้บทเรียนอย่างละเอียดก่อนการเริ่มเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2523). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา.
- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. (2520). *รายงานการสำรวจความสนใจและรสนิยมในการอ่านของเด็กและเยาวชน*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- , และธนาคารกสิกรไทย. (2524). *เอกสารประกอบงานนิทรรศการหนังสือการ์ตูนสำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการและธนาคารกสิกรไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2539). *อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตมีเดีย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิติมา ปรีดีดิกล. (2529). *ทฤษฎีการบริหารองค์การ*. กรุงเทพฯ : ธนะการพิมพ์.
- เกษมา จงสูงเนิน. (2533). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือของ สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- แก้วตา คณะวรรณ. (2530). *พัฒนาการสอน*. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ขจรสุดา เหล็กเพชร. (2522). *การสร้างแบบสำรวจนิสัยและทัศนคติในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- คณะนิติปริญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา. (2522). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- คมศักดิ์ หาญสิงห์. (2543). *ผลของการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครูแบบปกติ และจากบทเรียนการ์ตูน*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จารุวรรณ แสงทอง. (2523). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมและสื่อสำเร็จรูปแบบผสม*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- จิระพันธ์ เดมะ. (2545,มกราคม-เมษายน). “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ Electronic Book”
วารสารวิทยบริการ มอ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. สงขลา.
13(1).1-17.
- จุฑารัตน์ จันทะนาม. (2543). การพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จุฬารัตน์ สุขก้อน. (2547). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนการสอนจากบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต กับการสอนปกติ.
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เจือจันทร์ กัลยา. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลอง ทับศรี. (ม.ป.ป.). การเลือกใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา. ถ่ายเอกสาร.
- ชม ภูมิภาค. (2521). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
----- (2524). เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร.
- ชญาณิชฐ์ พุกเถื่อน. (2536). การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- ชนิดรา ศรีลัมพ์. (2547). การศึกษาความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ชนัญชิตา อมวรรณิตย์. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ และเรีงลักษณ์ มหาวิจิตร. (2518). *หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา*. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชาวลิต ชำนาญ. (2521). “หนังสือการ์ตูน” ใน *ลดเวลาการสอนนวัตกรรมที่น่าสนใจ*.

ลพบุรี : หัดถโกศลการพิมพ์.

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจ และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ โดยการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*

ณรงค์ เดิมสันเทียะ. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากการสอนโดยบทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*

ทรงสมร คชเลิศ. (2543). *ความพึงพอใจในการเรียนรู้กลุ่มวิชาการเลขานุการ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี และวิทยาลัยพณิชยการเซตุน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สันภิบาล. (2517). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ธีระชัย ปุณณโชติ. (2539). *การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปสู่อาจารย์ 3. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*

นพดล บัวสาย. (2545). *การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยและแรงจูงใจในการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการคูณกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*

- นุสรา เอี่ยมนวรรณ์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ
สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมอย่าง
ยั่งยืนกับการสอนด้วยครูเป็นผู้สอน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บงกช พงษ์สุนันท์. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน เรื่อง
วันสำคัญ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบเรียนเชิง
วรรณกรรมกับบทเรียนสำเร็จรูป. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บงกช ลิปปพันธ์. (2529). การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการเรียน
การอ่านภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการ
แสดงบทบาทสมมติกับการทำกิจกรรมตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร. (2527). ทักษะกราฟิกเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปทุมวัน.
- บุญเหลือ ทองเอี่ยม และสุวรรณ นาฏ. (2520). การใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ประภา ตูลานนท์. (2540). ความพึงพอใจต่อสภาพการเรียนการสอน ของนักศึกษาทางไกล
สายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในอำเภอชายแดน ของจังหวัดสระแก้ว.
ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาพรรณ หิรัญวัชรพฤษช์. (2545,กันยายน-ธันวาคม). "E-Books : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในฐานะ
แหล่งสารนิเทศออนไลน์" วารสารสารสนเทศ. 3(2) : 43 - 48.
- ประภาส เกตุแก้ว. (2546). ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ที่มีต่อการให้บริการของฝ่าย
ทะเบียนรถ สำนักงานเขตชนสง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการ).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ประยงค์ นาโค. (2527). ผลการสอน 3 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ความเป็นผู้นำและความคงทนในการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์
กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ปรีวัตร ไหวหาร. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนน
เชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2520). การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง ระบบจำนวนเชิงซ้อน ของนักศึกษาชั้น ป.กศ.สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ โดยใช้
บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรีปดี ฉิมแจ่ม. (2518). การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้นในระดับชั้น ม.ศ.1 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการ
สอนปกติ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2542). จิตวิทยาอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
บริษัทพิมพ์ดีจำกัด.
- ปัญญา เปรมปรีดี. (2544,มิถุนายน). “อี-บุ๊กกับอี-เลิร์นนิ่ง” *Computer review*. 18(211) : 43 -46.
- ปรีชญา ใจสะอาด. (2522). บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยการสอน. ลพบุรี :
หัตถโกศลการพิมพ์.
- เป็รื่อง กุมุท. (2519). เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทาง
การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรสวรรค์ ชื่นมณี. (2540). บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา).
มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- พาวา พงษ์พันธ์. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนประกอบภาพการ์ตูน วิชา
คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เศษส่วน. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

- พิน คงพล. (2529). *ความพึงพอใจที่มีต่อบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะกรรมการการศึกษาใน 14 จังหวัดภาคใต้*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา) สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา. ถ่ายเอกสาร.
- พิเชษฐ เพียรเจริญ. (2546,พฤษภาคม-สิงหาคม). *วารสารวิทยบริการ*. ฝ่ายเทคโนโลยีทางการศึกษา สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. สงขลา. 14(2) : 67-75.
- เพ็ญนภา พัชรชนม์. (2544). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กราฟิกเบื้องต้น*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไพโรจน์ เบาใจ. (2520). *คู่มือการเขียนโปรแกรม ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพเราะ เรืองศิริ. (2524). *ความสนใจต่อการอ่านหนังสือการ์ตูนของเด็กในภาคตะวันออกของประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พัลลภ คงนุรัตน์. (2547). *การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มณีชัย ชูราษฎร์. (2548). *บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.5 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน. (2532). *การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

-----, และอรพรรณ ต้นบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*

เย็น ภูววรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย (2546). *ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.*

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ. (2540). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท ค.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*

เรงลักษณ์ มหาวินิจฉัยมนตรี. (2517). *การใช้ภาพในการสอนคำศัพท์ภาษาไทยในชนบทชั้นประถมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.*

ฉาววรรณ โฉมเฉลา. (2504). *ผลดีผลเสียจากการอ่านการ์ตูนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ป.5 – ป.7). วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.*

ลัดดา ศุภปริดี. (2523). *เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.*

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.*

-----, (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.*

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ธนพร.*

วาณี ตรีศิริพิศาล. (2516). *การสร้างบทเรียนโปรแกรม เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.*

วารินทร์ รัชมีพรหม. (2531). *สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.*

วาสนา ชาวหา. (2522). *เทคโนโลยีทางการศึกษา. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.*

วิจิต ศรีทอง. (2526). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนเชิงสนทนาประกอบคำที่เป็นตัวอักษรกับหนังสือการ์ตูนเชิงสนทนาประกอบเสียง. ปริญญาโท ค.ม.*

- (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- จิรวรรณ วณิชชาภิต. (2519). การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
เมตริกซ์(Matrices) และดีเทอร์มิแนนต์ (Determinants) เบื้องต้นในระดับชั้น ม.ศ.1
โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิไล รัตนพลที. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม
แบบชีปป่า. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิไลรัตน์ ใจน้อย. (2547). ผลของการใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิณา วโรดมมะวิชญ์. (2521,กันยายน). “นวัตกรรมการศึกษา : บทเรียนสำเร็จรูป”
ศึกษาศาสตร์สาร. 3 :44-55.
- ศักดิ์ชัย เกียรติดิณาคินทร์. (2534). “การบูรณ ศาสตร์และศิลป์แห่งจินตนาการ” ในการส่งเสริมและ
พัฒนาหนังสือการ์ตูนไทย. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ.
- ศักดิ์ ศักดิ์ศรีพาณิชย์. (2549). วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์. ออนไลน์.
www.cmru.ac.th. 25 กรกฎาคม 2549.
- สมจิตร เพชรณา. (2544). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์แบบอีวีรติค เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมศักดิ์ คำศรี. (2534). จิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว
วิทยาลัยครูมหาสารคาม.
- สมหญิง กลั่นศิริ. (2521). คำสอนประกอบคำบรรยายไฮดทัศน์ศึกษาเบื้องต้น ศ.ล. 318.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สรชัย พิศาลบุตร. (2544). วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สมัคร ผลจำรูญ. (2522). รูปแบบของภาพการ์ตูนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนระดับ
ประถมศึกษา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สาโรจน์ ไสยสมบัติ. (2534). ความพึงพอใจในการทำงานของครูอาจารย์ โรงเรียนมัธยมศึกษา
สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา).
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- สิทธิพร บุญญานวัตร. (2540,ตุลาคม-ธันวาคม). “สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการสอนและการฝึกอบรม”,
วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 9(24) :23 – 27.
- สุเทพ เมฆ. (2531). ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนของนักเรียนและครู
โรงเรียนอาชีวเอกชน ประเภทพาณิชยกรรม ในเขตการศึกษา 12. ปรินญานิพนธ์
กศ.ม.(การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ ธีรดากร. (2525). จิตวิทยาการศึกษา. นนทบุรี : สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2526). สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- สุพรรณ ศรีโพธิ์. (2546). การพัฒนากิจกรรมชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อย
นักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์
บำเพ็ญ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุมาลี ชาติชุม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเชาวอารมณ์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงาน
วิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- สุรัช จามรเนียม. (2548). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา เรื่อง
พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุพัตรา พลพิมพ์. (2540). การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา เรื่องบทประยุกต์ วิชา
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). มหาสารคาม :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- สุริยะ ชัยประมงค์. (2524). การศึกษาผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมด้านความสนใจ ทักษะคิด ความวิตกกังวล
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒนา ไบเจริญ. (2540). ความพึงพอใจของลูกค้ำต่อการบริหารของธนาคารออมสิน สาขา
ขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- สุวิษ แทนปั้น. (2517). การศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่าน ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 จากการเรียนด้วยบทเรียนที่มีแต่ตัวอักษร บทเรียนที่มีตัวอักษร
ประกอบด้วยภาพการ์ตูนโครงร่างและการดูสัญลักษณ์ของจริง. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- อรอุมา ไชยโยธา. (2547). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเองแบบสืบสวน
สอบสวน ที่ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อเนก รัตนปิยะภาภรณ์. (2534). “การเขียนหนังสือการ์ตูนเรื่อง” ในการส่งเสริมและพัฒนาหนังสือ
การ์ตูนไทย. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ.
- อภิชาติ เพชรพลอย. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน
มินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรุณี ดำบรรณ. (2548). การสร้างแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้ตัวแทน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนต่ำ. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับ

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อิทธิพล ราชศรีเกรียงไกร. (2534,มกราคม). “การดู-ภาพสื่อ สื่อกราฟิก นำสังคม”
วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 3 (9 – 12) : 71 – 91.
- อัมพร เจียรณรศ. (2548). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้
VTAPER Model ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสนใจ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Baker, Philip and Giller, Susan. (1991,January). “ An electronic book for early learners”
Educational and Training Technology International. 52(08) : 281-290.
- Baker, Philip. (1992,August). “ Electronic book and libraries of the future” *The Electronic Library*. 53(01) : 139 – 149.
- Bloom, Benjamin. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York :
Mc Graw - Hill.
- Cammilleri, Anthony Peter. (2002,August). An experimental evaluation of a computerized
program for teaching multiplication facts. *Dissertation Abstracts International*.
64(02) : 950.
- Carroll, John B. (1963, May). *A Model of School Learning*. Teacher College Record :
723-733.
- Collagan, Robert B. (1969,January). “The construction and evaluation of a programmed
course in mathematics necessary for success in college physical science,”
Dissertation Abstracts International. 3(9) : 1070 – A.
- Crowley, Richard V. and Mills, Joyce C. (1986,April). “Cartoon hypnotherapy : An innovative
treatment approach for childhood,” *The Annual Convention of the American Association for Counseling and Development*. 15(5) : 15 – 23.
- Deighan, William Patrick. (1971, January). An examination of the relationship between
teachers attitudes towards arithmetic and the attitudes of their students towards
arithmetic. *Dissertation Abstract International*. 31(07) : 3333 – A.

- Deterline, W.A. (1962). *An Introduction to Programmed Instruction*. New Jersey : Englewood Cliffs, Prentice.
- Dewey, John. (1959). *"Dictionary of Education"* New York : Philosophical Library.
- Doman, Todd Oliver. (2001,July). E- book: The first two generations. *Dissertation Abstracts International*. 24(07) : 8.
- Ely, Jame Alice. (1998). "Interest in mathematics and science among students having high Mathematics aptitude" *Dissertation Abstracts (Online)*. Available : <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/9920401>. Retrieved, 2006.
- Fan, Chung - Teh. (1952). *Item Analysis Table*. New Jersey : Educational Testing Serving Princeton.
- Finn, Kelly F. at al. (2003,March). Teacher variables that relate to student achievement when uning a standards – based curriculum. *Journal for Research in Mathematics Educational*. 34(3) : 228 - A.
- Good, Carter V. (1973). *"Dictionary of Education"*. 3rd.ed. New York : McGraw – Hill Book Company Inc.
- Grigg, Penelope Agnes. (2005,August). Interactivity, computer and orthodontic training for undergraduates. *Dissertation Abstracts International*. 67(01) : 31.
- Hage, Ellen V. (2006,August). E- book technology: The relationship between self – efficacy and usage levels across gender and age. *Dissertation Abstracts International*. 67(01) : 97.
- Jacobs, Paul I and Lawrence M. Stolurow. (1966). *A Guide to Evaluating Self Instructional Programes*. New York : Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Keller, Fred S. (1968). Good – bye Teacher, *Journal of Applied Behavior Analysis*. 18(3) : 98.
- Kinder, James S. (1965). *Using Audio – Visual Meterials in Education*. New York : American Book Co.
- Kroettinger, Bianca S. (2006,July). Factors that impact patient satisfaction in physical therapy. *Dissertation Abstracts International*. 67(01) : 139.
- Larrick, Nancy. (1964). *A Parent's Guide to Children's Reading*. New York : Pocket Books, Inc.

- Laverty, L.H. (1989, Jane). A comparison of an effective level of programmed instruction with traditional classroom instruction to achieve a clinical competency in staff nurse, *Masters Abstracts International*. 50(6) : 87.
- Maslow, A.H. (1970). *Motivation and Personality*. New York : Harpar and Row Publishers.
- Mayer, Ralph. (1965). *A Dictionary of Art Terms and Techniques*. New York : Thomas Y. Grawell Co.
- Morse, Nancy C. (1953). *Satisfaction in white collar Job*. Ann : University of Michigan press.
- Newman, Julia Stokes. (1983, October). "A comparison of traditional classroom, computer and programmed instruction" *Dissertation Abstracts International*. 44(04) : 976.
- Owens, Katharine Donner. (1998, February). The effect of instruction by a professional scientist on the acquisition of integrated process skills and the science - related attitudes of eighth - grade student. *Dissertation Abstracts International*. 58(08) : 3073.
- Padilla, Michael J and Others. (1983, March). "The relationship between science process skills and formal thinking," *Journal of Research in Science Teaching*. 20(3) : 239-246.
- Prescott, Danial A. (1961). *"Report of Conference on Child Study"* *Educational Bulletin. Faculty of Education*. Bangkok : Chulalongkorn University.
- Rogers, C.R. (1969). *Freedom to Learn*. Columbus, Ohio : Charles E. Merrill.
- Rothman, Devid J. and Wyatt Jones. (1971). " *Education for Application of Practical Skill in Community Organization and Social Planning*" in A New Look at Field Instruction New York : Association.
- Smith, Patty Templeton. (1994, January). Instructional method effects on student attitude and achievement. *Dissertation Abstract International*. 54(07) : 2528.
- Smith, Steven Harmon. (1982, February). Achievement and long - term retention in geometry using mastery learning, student choice and tradition learning in the elementary school. *Dissertation Abstract International*. 42(08) : 3423.
- Sones, W.W.D. (1944, December). "The comics and the instructional method" *Journal of Educational Sociology*. 12(08) : 238 -239. .

- Sovak, Melissa M. (2006, August). "Color models for image decomposition" *Dissertation Abstracts International*. 44(04) : 42.
- Soyster, Thomas Gene. (1980, August). "A comparison of the effects of programmed instruction and the information mapping method of instructional design on learning and retention of students with different mental abilities," *Dissertation Abstracts Online*. 44(02) : 535.
- Striphas, Theodore George. (2002, February). A constellation of books: Communication, technology, and popular culture in the late age of print. *Dissertation Abstracts International*. 63(08) : 2737.
- Super, D.E. and Crites, J.O. (1968). *Appraising Vocational Fitness*. Delhi : Universal Book Stali.
- Thiagarajan, Sivasailam. (1976). *Programmed Instruction for Literacy Workers*. Tehran, Hulton Educational Publications Ltd.
- Vaughn, Rosco C. (2000). "The relationship of school enrollment size and student achievement in reading language and mathematics in new Mexico schools," *Dissertation Abstracts International*. August 2006.
- Wallerstein, Harrey. (1995). *A Dictionary of Psychology*. Maryland : Perguin Book.
- White, Chales Colven. (1970, February). "The use of programmed text for remedial mathematics instruction in college," *Dissertation Abstracts International*. 8 :337-A.
- Whitehead, Alfred N. (1967). *The Aims Education and Other Essay*. New York : The Free Press.
- Williams, Jmes Metford. (1981, October). A comparison study of the tradition teaching procedures on student achievement and critical thinking ability in eleventh grade united states history. *Dissertation Abstract International* : 42(04) : 1605 -A.
- Williams, R.E. (1972). "Cartoon" *Encyclopedia American*. Vol.5 New York : American Corporation.
- Wolman, Thomas E. (1973). *Education and Organizational Leadership in Elementary School*. Engle wood Cliffs, New Jersey : Prentice – Hall.

Zuskin, Terri E. (1994). "The effects of games on increasing interest and achievement in Middle school mathematics," *Dissertation Abstracts (Online)*. Available : <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/1374646>. Retrieved, 2006.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ตารางค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ค่า x และค่า x^2 ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ตารางค่า p , ค่า q และค่า pq ในการหาความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 4 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ข้อ	p	r
1	0.46	0.58
2	0.41	0.75
3	0.46	0.42
4	0.41	0.67
5	0.48	0.58
6	0.59	0.75
7	0.57	0.67
8	0.61	0.50
9	0.59	0.58
10	0.59	0.50
11	0.50	0.75
12	0.41	0.75
13	0.54	0.50
14	0.67	0.50
15	0.52	0.33
16	0.52	0.67
17	0.43	0.75
18	0.57	0.50
19	0.57	0.67
20	0.48	0.75

ตาราง 5 ค่า x และค่า x^2 ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คน ที่	คะแนน (x)	คะแนน (x ²)	คน ที่	คะแนน (x)	คะแนน (x ²)	คน ที่	คะแนน (x)	คะแนน (x ²)	คน ที่	คะแนน (x)	คะแนน (x ²)
1	17	289	26	11	121	51	10	100	76	9	81
2	17	289	27	11	121	52	10	100	77	9	81
3	17	289	28	11	121	53	10	100	78	9	81
4	17	289	29	11	121	54	10	100	79	9	81
5	16	256	30	11	121	55	10	100	80	9	81
6	16	256	31	11	121	56	10	100	81	9	81
7	16	256	32	11	121	57	10	100	82	9	81
8	16	256	33	11	121	58	10	100	83	8	64
9	16	256	34	11	121	59	10	100	84	8	64
10	16	256	35	11	121	60	9	81	85	7	49
11	16	256	36	10	100	61	9	81	86	7	49
12	15	225	37	10	100	62	9	81	87	7	49
13	15	225	38	10	100	63	9	81	88	7	49
14	15	225	39	10	100	64	9	81	89	7	49
15	15	225	40	10	100	65	9	81	90	7	49
16	15	225	41	10	100	66	9	81	91	7	49
17	14	196	42	10	100	67	9	81	92	6	36
18	14	196	43	10	100	68	9	81	93	6	36
19	13	169	44	10	100	69	9	81	94	5	25
20	12	144	45	10	100	70	9	81	95	4	16
21	12	144	46	10	100	71	9	81	96	4	16
22	11	121	47	10	100	72	9	81	97	4	16
23	11	121	48	10	100	73	9	81	98	4	16
24	11	121	49	10	100	74	9	81	99	3	9
25	11	121	50	10	100	75	9	81	100	3	9
									รวม	975	11529

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

$$\begin{aligned}
 S_t^2 &= \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(100 \times 11529) - (975)^2}{100 \times 99} \\
 &= \frac{1152900 - 950625}{9900} \\
 &= 20.43
 \end{aligned}$$

ตาราง 6 ค่า p, ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	0.46	0.54	0.2484	11	0.52	0.48	0.2496
2	0.39	0.61	0.2379	12	0.44	0.56	0.2464
3	0.50	0.50	0.2500	13	0.56	0.44	0.2464
4	0.43	0.57	0.2451	14	0.70	0.30	0.2100
5	0.52	0.48	0.2496	15	0.54	0.46	0.2484
6	0.61	0.39	0.2379	16	0.54	0.46	0.2484
7	0.59	0.41	0.2419	17	0.48	0.52	0.2496
8	0.63	0.37	0.2331	18	0.59	0.41	0.2419
9	0.61	0.39	0.2379	19	0.59	0.41	0.2419
10	0.61	0.39	0.2379	20	0.46	0.54	0.2484
รวม							4.8507

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \\
 &= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{4.8507}{23.7363} \right] \\
 &= (1.0526)(0.7956) \\
 &= 0.837
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

1. ตารางค่า x และค่า x^2 ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ศาสตร์
แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ตารางคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของบทเรียนการคูณ
คณิตศาสตร์ศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและ
หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 7 ค่า x และค่า x^2 ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	คะแนน (x)	คะแนน (x^2)	คนที่	คะแนน (x)	คะแนน (x^2)
1	12	144	20	12	144
2	14	196	21	14	196
3	15	225	22	15	225
4	13	139	23	13	169
5	9	81	24	15	225
6	16	256	25	16	256
7	17	289	26	13	169
8	14	196	27	10	100
9	14	196	28	13	169
10	16	256	29	16	256
11	11	121	30	18	324
12	15	225	31	15	225
13	13	169	32	15	225
14	16	256	33	14	196
15	12	144	34	12	144
16	17	289	35	16	256
17	18	324	36	15	225
18	14	196	37	10	100
19	15	225	38	13	169
รวม				536	7700

ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังการทดลองของบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์
ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{536}{38} \\ &= 14.105\end{aligned}$$

ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังการทดลองของบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์ เรื่อง
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

$$\begin{aligned}S^2 &= \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(38 \times 7700) - (536)^2}{38 \times 37} \\ &= \frac{5304}{1406} \\ &= 3.772\end{aligned}$$

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนการตูนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัว
แปรเดียว สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 คือ ค่าสถิติที่ใช้ t - test one group

$$\begin{aligned}t &= \frac{\bar{X} - u_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \\ &= \frac{14.105 - 12}{\frac{1.942}{\sqrt{38}}} \\ &= \frac{2.105}{0.315} \\ &= 6.682\end{aligned}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังของการใช้บทเรียนการ์ตูน
คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N-1}}} \\
 &= \frac{318}{\sqrt{\frac{(38 \times 2816) - (318)^2}{37}}} \\
 &= \frac{318}{\sqrt{159.027}} \\
 &= 25.216
 \end{aligned}$$

(เปิดตาราง จะได้ ค่าวิกฤตของ t จากการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อ
df = 38 - 1 จะได้ค่า t = 2.423)

ภาคผนวก ค

1. ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ค่าความแปรปรวนเป็นรายชื่อของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. คะแนนความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่มตัวอย่าง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตาราง 9 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วย
บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ข้อ	t
1	4.96
2	5.67
3	4.75
4	6.32
5	5.42
6	8.00
7	8.92
8	6.66
9	5.60
10	5.75
11	8.15
12	7.42
13	6.89
14	7.11
15	6.28
16	6.00
17	7.53
18	7.03
19	6.48
20	6.42

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}} \\
 &= \frac{3.64 - 2.2}{\sqrt{\frac{0.74}{25} + \frac{1.41}{25}}} \\
 &= 4.96
 \end{aligned}$$

ตาราง 10 ค่าความแปรปรวนเป็นรายชื่อของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการ
เรียนด้วยบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว

ข้อ	X_i^2	X_i	S_i^2
1	1320	356	0.52
2	1190	334	0.74
3	1390	362	0.79
4	1420	368	0.65
5	1132	324	0.82
6	1344	352	1.04
7	1220	340	0.64
8	1210	334	0.94
9	1180	332	0.77
10	1132	296	2.55
11	1334	358	0.52
12	1220	336	0.91
13	1188	316	1.89
14	970	298	0.81
15	954	290	1.13
16	1216	336	0.87
17	1212	340	0.56
18	1362	358	0.80
19	1234	338	0.91
20	1324	352	0.84
รวม		6720	18.72

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วยบทเรียน
การคูณคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

$$\begin{aligned}
 S_t^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \\
 &= \frac{(100 \times 460788) - (6720)^2}{100 \times 100} \\
 &= 92.04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right] \\
 &= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{18.72}{92.04} \right] \\
 &= 1.05 \times 0.80 \\
 &= 0.84
 \end{aligned}$$

ตาราง11 คะแนนความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วยบทเรียนการ์ตูน
คณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของกลุ่ม
ตัวอย่าง

คนที่	pretest 100 คะแนน	posttest 100 คะแนน	D	D ²	คนที่	pretest 100 คะแนน	posttest 100 คะแนน	D	D ²
1	70	95	25	625	20	66	73	7	49
2	73	81	8	64	21	54	78	24	576
3	72	91	19	361	22	68	87	19	361
4	56	89	33	1089	23	76	80	4	16
5	48	72	24	576	24	83	90	7	49
6	79	81	2	4	25	69	91	22	484
7	63	85	22	484	26	72	81	9	81
8	55	80	25	625	27	67	90	23	529
9	45	86	41	1681	28	54	70	16	256
10	68	72	4	16	29	52	81	29	841
11	72	80	8	64	30	61	85	24	576
12	66	75	9	81	31	69	78	9	81
13	44	90	46	2116	32	56	93	37	1369
14	50	83	33	1089	33	59	82	23	529
15	75	82	7	49	34	82	85	3	9
16	68	73	5	25	35	74	79	5	25
17	74	84	10	100	36	70	76	6	36
18	80	85	5	25	37	86	88	2	4
19	78	83	5	25	38	76	80	4	16
รวม						2530	3134	604	14986

การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนด้วยบทเรียนการคูณ
คณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สถิติที่ใช้ทดสอบ
สมมติฐานข้อที่ 2 คือ ค่าสถิติที่ใช้

t - Distribution

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} \\
 &= \frac{604}{\sqrt{\frac{(38 \times 14986) - (604)^2}{37}}} \\
 &= \frac{604}{\sqrt{5531.135}} \\
 &= \frac{604}{74.371} \\
 &= 8.12
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ง

1. แผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ บทเรียนการตูนคณิตศาสตร์แบบ E - Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้		
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม		จำนวน 2 ชั่วโมง

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้

- 1) นักเรียนสามารถสร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้

1.2 ด้านทักษะ/ กระบวนการ

- 1). สามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้

1.3 ด้านคุณลักษณะ

- 1) มีความรับผิดชอบ
- 2) มีระเบียบวินัย
- 3) มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

2. สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นตอนในการแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร
- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา

- การวาดรูป
- การสร้างสมการ
- การนำวิธีการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ เช่น การสร้างตาราง การสร้างแผนภูมิ

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน

- เป็นการดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ

- เป็นการพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา

ตัวอย่างที่ 1 โอปอมีส้มเป็นสองเท่าของจำนวนมะม่วง ถ้าซื้อมะม่วงมาเพิ่ม 6 ผล และกินส้มไป 5 ผล แล้วจำนวนส้มกับจำนวนมะม่วงจะเท่ากัน จงหาจำนวนส้มรวมกับจำนวนมะม่วง

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. จำนวนส้มเป็นสองเท่าของจำนวนมะม่วง
2. ซื้อมะม่วงมาเพิ่ม 6 ผล และกินส้มไป 5 ผล แล้วจำนวนส้มกับจำนวนมะม่วงจะมีจำนวนเท่ากัน
3. มีส้มและมะม่วงรวมกันกี่ผล

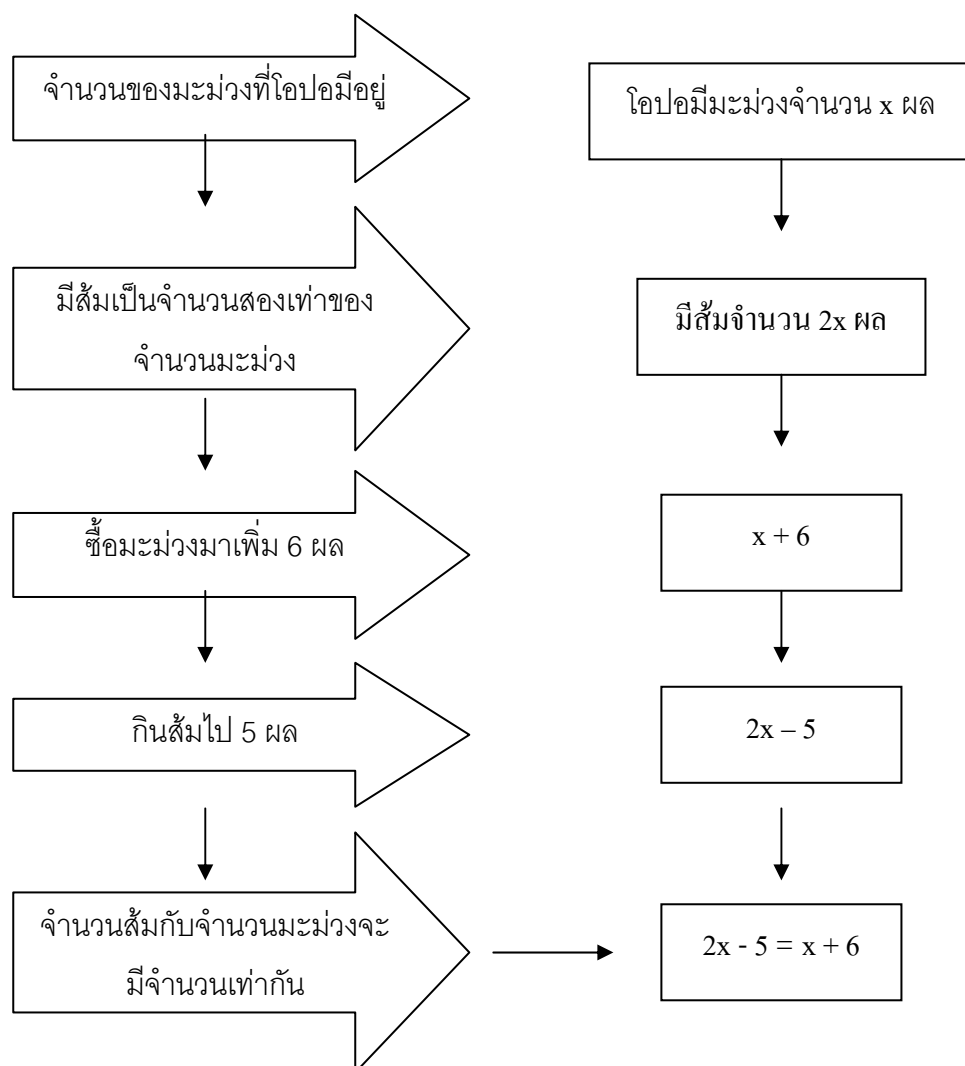
ขั้นตอนที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ จำนวนส้มรวมกับจำนวนมะม่วง

ให้โอปอมีมะม่วงจำนวน x ผล

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน

สร้างสมการจากข้อความที่สัมพันธ์กัน ดังนี้



จะได้สมการคือ $2x - 5 = x + 6$

นำ 5 มาบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับ

$$2x - 5 = x + 6$$

$$2x = x + 11$$

นำ X มาลบออกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับ

$$2x - x = x + 11 - x$$

$$x = 11$$

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า x ลงในสมการ $2x - 5 = x + 6$ ด้วย 11

$$(2 \times 11) - 5 = 11 + 6$$

$$22 - 5 = 17 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น โอปอมีส้มรวมกับมะม่วงเป็นจำนวน 33 ผล

ตัวอย่างที่ 2 ไชกุนมีลูกอม 350 เม็ด ซึ่งเป็นสีเขียว สีแดงและสีเหลือง โดยที่สีแดงมีจำนวนมากกว่าสีเหลืองอยู่ 4 เม็ด และสีเหลืองมีน้อยกว่าสองเท่าของสีเขียวอยู่ 3 เม็ด จงหาจำนวนของลูกอมทั้งสามชนิด

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. มีลูกอม 350 เม็ด ซึ่งเป็นสีเขียว สีแดงและสีเหลือง
2. สีแดงมีจำนวนมากกว่าสีเหลืองอยู่ 4 เม็ด
3. สีเหลืองมีน้อยกว่าสองเท่าของสีเขียวอยู่ 3 เม็ด
4. ต้องการหาจำนวนของลูกอมทั้งสามชนิด

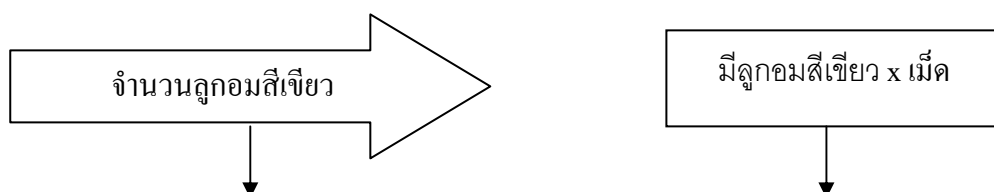
ขั้นตอนที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา

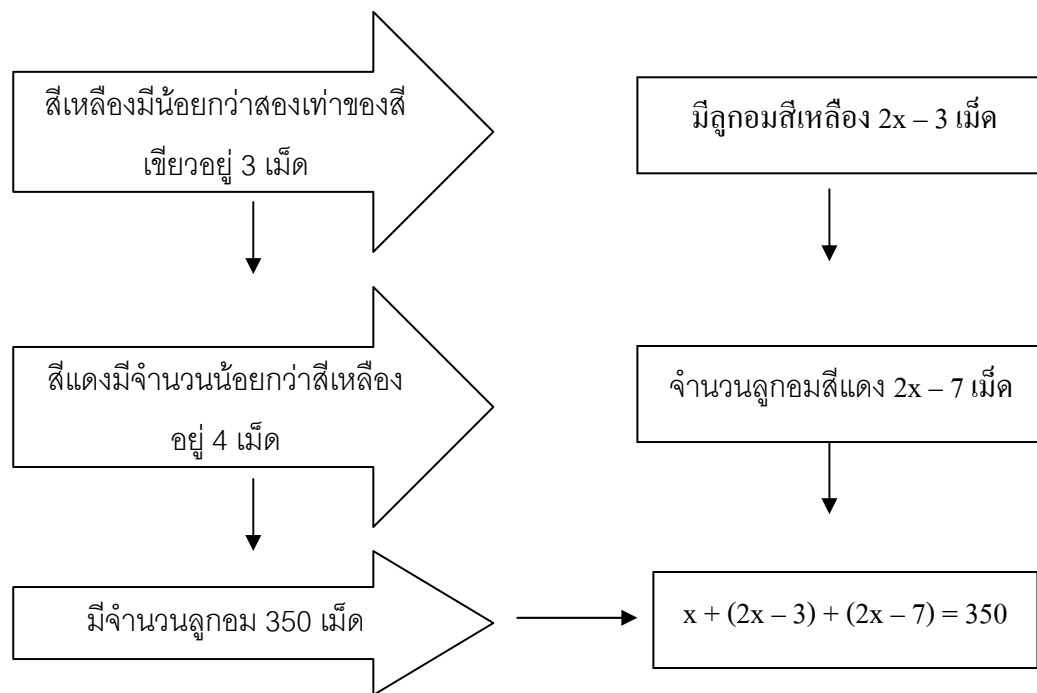
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ จำนวนลูกอมทั้งสามชนิด

ให้ไชกุนมีลูกอมสีเขียวเท่ากับ x ขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน

สร้างสมการจากข้อความที่สัมพันธ์กัน ดังนี้





จะได้สมการคือ $x + (2x - 3) + (2x - 7) = 350$

$$5x - 10 = 350$$

$$5x - 10 + 10 = 350 + 10$$

$$5x = 360$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{360}{5}$$

$$x = 72$$

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า X ลงในสมการ $x + (2x - 3) + (2x - 7) = 350$ ด้วย 72

$$72 + (2 \times 72) - 7 + (2 \times 72) - 4 = 350$$

$$350 = 350 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้น โสภณมีลูกอมสีเขียว 72 เม็ด

ลูกตาลมีลูกอมสีเหลือง 141 เม็ด และลูกอมสีแดง 137 เม็ด

ตัวอย่างที่ 3 ลูกตาลมีเหรียญอยู่จำนวนหนึ่งซึ่งเป็นเหรียญ 5 บาท และเหรียญ 10 บาท รวมเป็นเงิน 320 บาท นับจำนวนเหรียญได้ 50 เหรียญ จงหาว่าลูกตาลมีเหรียญ 10 บาท จำนวนกี่เหรียญ

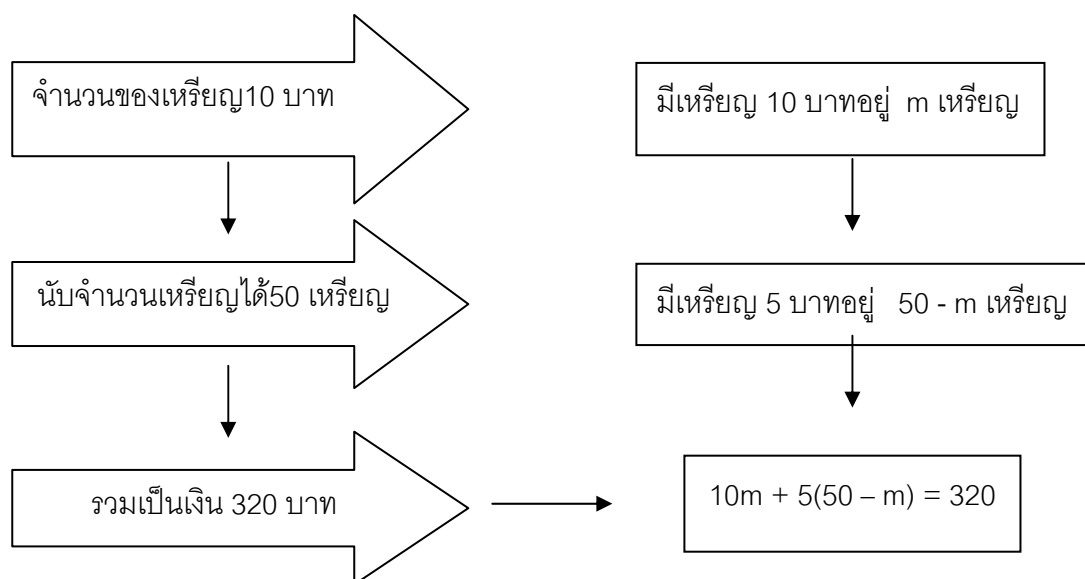
วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. มีเหรียญ 5 บาทและเหรียญ 10 บาท นับจำนวนเหรียญได้ 50 เหรียญ
2. เป็นเงิน 320 บาท
3. มีเหรียญ 10 บาท จำนวนกี่เหรียญ

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา
 สิ่งที่เราต้องการทราบคือ จำนวนของเหรียญ 10 บาท
 ให้ลูกตาลมีเหรียญ 10 บาทอยู่ m เหรียญ

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน
 สร้างสมการจากข้อความที่สัมพันธ์กัน ดังนี้



จะได้สมการคือ $10m + 5(50 - m) = 320$

$$10m + 250 - 5m = 320$$

$$5m + 250 = 320$$

$$5m + 250 - 250 = 320 - 250$$

$$5m = 70$$

$$\frac{5m}{5} = \frac{70}{5}$$

$$m = 14$$

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า m ลงในสมการ $10m + 5(50 - m) = 320$ ด้วย 14

$$(10 \times 14) + 5(50 - 14) = 320$$

$$140 + 250 - 70 = 320$$

เป็นจริง

ดังนั้น ลูกตาลมีเหรียญ 10 บาท อยู่ 14 เหรียญ

ตัวอย่างที่ 4 ต้นข้าวซื้อปากกา 1 ด้ามและดินสอ 1 แท่ง คิดเป็นเงิน 15 บาท ถ้าซื้อปากกา 4 ด้าม และดินสอ 6 แท่ง จะต้องจ่ายเงิน 70 บาท จงหาราคาของปากกา 1 ด้ามและดินสอ 1 แท่ง

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

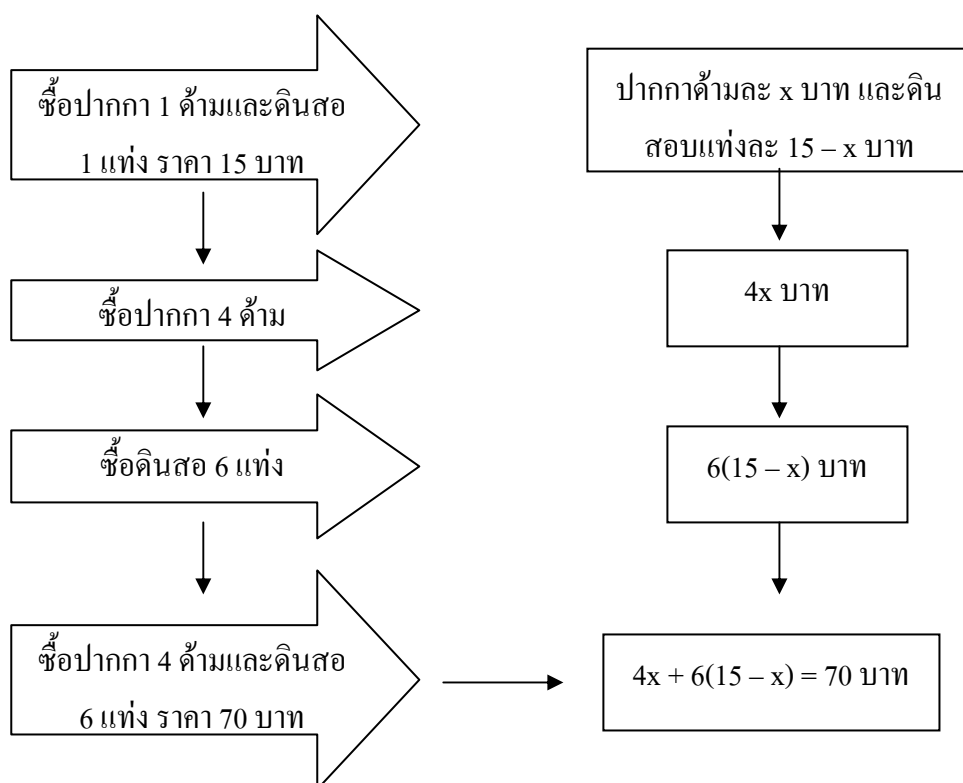
1. ซื้อปากกา 1 ด้ามและดินสอ 1 แท่ง คิดเป็นเงิน 15 บาท
2. ซื้อปากกา 4 ด้ามและดินสอ 6 แท่ง จะต้องจ่ายเงิน 70 บาท
3. ต้องการหาราคาของปากกา 1 ด้ามและดินสอ 1 แท่ง

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือราคาปากกา 1 ด้าม และราคาดินสอ 1 แท่ง
ให้ปากการาคาด้ามละ x บาท

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน

สร้างสมการจากข้อความที่สัมพันธ์กัน ดังนี้



จะได้สมการคือ

$$4x + 6(15 - x) = 70$$

$$4x + 90 - 6x = 70$$

$$-2x + 90 = 70$$

$$-2x = -20$$

$$\frac{-2x}{-2} = \frac{-20}{-2}$$

$$x = 10$$

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า $x = 10$ ลงในสมการ $4x + 6(15 - x) = 70$

$$(4 \times 10) + 6(15 - 10) = 70$$

$$40 + 30 = 70 \quad \text{เป็นจริง}$$

$\therefore$ ปากการาคาด้ามละ 10 บาท

ดินสอราคาแท่งละ 5 บาท

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- 1) ครูซักถามเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่เคยเรียนมาแล้วโดยให้นักเรียนช่วยกันตอบเพื่อทบทวน
- 2) ครูอธิบายผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียนจากบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ให้นักเรียนฟัง
- 3) ครูแนะนำการใช้บทเรียนบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มก่อนเริ่มเรียน
- 4) ให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
- 5) ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
- 6) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มที่นักเรียนได้ศึกษาจากบทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E – Book

4. สื่อการเรียนรู้

- 1). บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
- 2). ใบงาน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

5. การวัด/ ประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้	ตรวจแบบฝึกหัด	ใบงาน	ผ่านเกณฑ์ 80%
ด้านทักษะ/ กระบวนการ	ตรวจแบบฝึกหัด	ใบงาน	นักเรียนทำได้อยู่ในระดับดีมาก ดี หรือปานกลาง
ด้านคุณลักษณะ	จากสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนน 4 คะแนนขึ้นไป

ใบงาน

1. โสภณมีเงินมากกว่าต้นข้าวอยู่ 74 บาท เมื่อนำเงินของโสภณมารวมกับเงินของต้นข้าวเป็น 320 บาท จงหาจำนวนเงินของโสภณ

[illegible]

2. ต้องตามีขนมอยู่ 45 ขึ้น ต้องการแบ่งออกเป็นสองกอง โดยให้ 2 เท่าของกองมาก เท่ากับ 3 เท่าของกองน้อย ต้องตามีขนมกองละกี่ขึ้น

[illegible]

3. โอปอมีเงิน 130 บาท ถ้า 3 เท่าของเงินของลูกตาลมากกว่า 2 เท่าของเงินของโอปออยู่ 60 บาท โอปอและลูกตาลจะมีเงินอยู่คนละกี่บาท

[illegible]

4. ปัจจุบันโทกุนมีอายุเป็นสี่เท่าของต้นข้าว อีกสี่ปีข้างหน้าโทกุนจะมีอายุเป็นสองเท่าของต้นข้าว จงหาอายุในปัจจุบันของต้นข้าว

[illegible]

แบบประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ

เรื่อง.....วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 วันที่ เดือน พ.ศ. 2549

ที่	ชื่อ - สกุล	การแก้ปัญหา			การให้เหตุผล			การเชื่อมโยง			การสื่อสารและ การนำเสนอ			รวม
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1														
2														

เกณฑ์ในการให้คะแนน

1. การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหา และอธิบายถึงเหตุผลในการใช้ วิธีดังกล่าว

คะแนน	ความสามารถในการแก้ปัญหา
3	ใช้วิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ ถูกต้อง และอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีได้ชัดเจน
2	ใช้วิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ ถูกต้องบางส่วน และอธิบายเหตุผลในการใช้วิธีได้บางส่วน
1	ไม่มียุทธวิธี หรือวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา

2. การให้เหตุผล หมายถึง การอ้างอิง การเสนอแนวความคิดประกอบการตัดสินใจ

คะแนน	ความสามารถในการให้เหตุผล
3	มีการอ้างอิง เสนอแนวความคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล
2	มีการอ้างอิงถูกต้องบางส่วน เสนอแนวความคิดประกอบการตัดสินใจ
1	ไม่มีการอ้างอิง เสนอแนวหรือความคิดประกอบการตัดสินใจ

3. การเชื่อมโยง หมายถึง การนำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์/ สาระอื่น/ ในชีวิตประจำวัน

คะแนน	ความสามารถในการเชื่อมโยง
3	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงภายในสาระ/สาระอื่น/ ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้อง เหมาะสม
2	มีการอ้างอิงถูกต้องบางส่วน เสนอแนวความคิดประกอบการตัดสินใจ
1	ไม่มีการอ้างอิง เสนอแนวหรือความคิดประกอบการตัดสินใจ

4. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง การใช้ ภาษา/สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูล ประกอบ

คะแนน	ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
3	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และนำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิหรือ ตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ ชัดเจน
2	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์บางส่วน และนำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิหรือ ตารางแสดงข้อมูลประกอบ ชัดเจนบางส่วน
1	ไม่ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

การแปลผล

คะแนน 10 - 12 หมายถึง ดีมาก	คะแนน 7 - 9 หมายถึง ดี
คะแนน 4 - 6 หมายถึง ปานกลาง	คะแนน 3 - 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ

เรื่อง.....วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 วันที่ เดือน พ.ศ. 2549

ที่	ชื่อ - สกุล	ความรับผิดชอบ			ความมีระเบียบวินัย			ความกระตือรือร้น			รวม
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											

เกณฑ์ในการให้คะแนน

1. ความรับผิดชอบ หมายถึง นักเรียนส่งงานตรงตามเวลานัดหมาย และถูกต้อง

คะแนน	คุณลักษณะที่ปรากฏ
3	นักเรียนส่งงานตรงตามเวลานัดหมาย และถูกต้อง
2	นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลานัดหมาย แต่ทำงานได้ถูกต้องบางข้อ
1	นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลานัดหมาย และทำไม่ถูกต้อง

2. ความมีระเบียบวินัย หมายถึง นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันทุกครั้ง

คะแนน	คุณลักษณะที่ปรากฏ
3	นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกัน
2	นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันบางครั้ง
1	นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และไม่ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกัน

3. ความกระตือรือร้น หมายถึง นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง

คะแนน	คุณลักษณะที่ปรากฏ
3	นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง
2	นักเรียนตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง คุย เล่น ง่วงเป็นบางครั้ง
1	นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน คุย เล่น ง่วง

การแปลผล

คะแนน 8 - 9 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 6 - 7 หมายถึง ดี

คะแนน 4 - 5 หมายถึง ปานกลาง

คะแนน 3 - 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตัวอย่าง

บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์

แบบ E-Book

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แนะนำตัวละคร

บทที่ 1 บทที่ 3

บทที่ 2 บทที่ 4

แนะนำตัวละคร

+ แก๊งคณิตฯ / KID ได้ใจ..?

ต้นข้าว ไชยกุล โอปอ ลูกตาล ต้องตา

+ แก๊งคณิตฯ / KID ได้ใจ..?

ต้นข้าว

ชื่อ ต้นข้าว
อายุ 14 ปี
อุปนิสัย สุขุมสหาย
 ร่าเริง
 แล-ชอบคณิตศาสตร์

BACK

+ แก๊งคณิตฯ / KID ได้ใจ..?

ไชยกุล

ชื่อ ไชยกุล
อายุ 14 ปี
อุปนิสัย เอาจริงเอาจัง
 ทนอดทนง้อ
 แล-ชอบคณิตศาสตร์

BACK

+ แก๊งคณิตฯ / KID ได้ใจ..?

โอปอ

ชื่อ โอปอ
อายุ 14 ปี
อุปนิสัย ชุ่มช่ำ
 ชุ่มช่ำ
 แล-ชุ่มช่ำ

BACK

+ แก๊งคณิตฯ / KID ได้ใจ..?

ลูกตาล

ชื่อ ลูกตาล
อายุ 14 ปี
อุปนิสัย ดั่งใจเรียน
 เชื้อคนง่าย

BACK

+ แก๊งคณิตฯ / KID ได้ใจ..?

ต้องตา

ชื่อ ต้องตา
อายุ 14 ปี
อุปนิสัย น่ารัก
 กิ๊ว
 เด็กสุดในกลุ่

BACK

บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
เกี่ยวกับจำนวนเต็ม

คำแนะนำการใช้บทเรียนการคูณคณิตศาสตร์

1. นักเรียนจะศึกษาเนื้อหาบทเรียนในเวลา 30 นาที
2. ในขณะที่ศึกษา เมื่อพบปัญหาหรือข้อข้องใจให้ปรึกษาครู
3. เมื่อเรียนจบแล้วให้นักเรียนทำใบงาน ในเวลา 20 นาที
4. ให้นักเรียนส่งใบงานตามเวลาที่กำหนดให้เท่านั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
เกี่ยวกับจำนวนเต็มจากโจทย์ปัญหาได้
2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนเต็มได้

เข้าวันจันทร์

ต้องตา



ลัวส์ดีดะ... โอโป



วันนี้
มีของมาฝากด้วย

นี่ไง...



นั่นก็ซื้อลัวส์มาฝากเธอด้วย



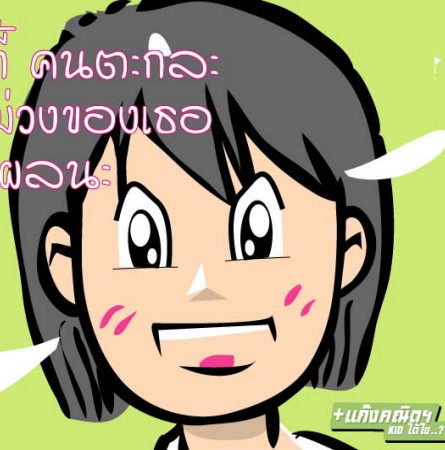


ไม่เป็นไรกินเถอะ:
ฉันมีมะม่วงมากกว่า
ส้มของเธอตั้ง 2 เท่า



+ แก๊งคณิตฯ
คอม ใต้ใบ...?

แต่เธอก็ คนตะกละ:
กินมะม่วงของเธอ
ไป 5 ผลนะ



+ แก๊งคณิตฯ
คอม ใต้ใบ...?

ใช้จ้า...

และถ้าต้องตาซื้อส้ม
เพิ่มอีก 6 ผล เราก็จะมี
มะม่วงกับส้มเท่ากัน



+ แก๊งคณิตฯ
คอม ใต้ใบ...?

ก็ได้อะไม่ซีเหี้ยเงวอแง
เธอนี้ เงาเงต้องตา



+ แก๊งคณิตฯ
คอม ใต้ใบ...?

แล้วตกลง
พวกเรามีมะม่วงกับส้ม
รวมกันเท่าไร...



+ แก๊งคณิตฯ
คอม ใต้ใบ...?

มาคิดใช้

โอปอจะมีมะม่วงเป็นจำนวนสองเท่าของจำนวนส้มของต้องตา
ถ้าซื้อส้มมาเพิ่ม 6 ผล และ กินมะม่วงไป 5 ผล
แล้วจำนวนส้มกับจำนวนมะม่วงจะมีจำนวนเท่ากัน
จงหาจำนวนส้มรวมกับจำนวนมะม่วง



+ แก๊งคณิตฯ
คอม ใต้ใบ...?

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ จำนวนส้มรวมกับจำนวน
มะม่วงให้ โอปอมีมะม่วงจำนวน x ผล
ขั้นตอนที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา
เขียนจากข้อความที่สัมพันธ์กัน ดังนี้



+ แก๊งคณิตฯ
คอม ใต้ใบ...?

จำนวนของมะม่วงที่โอปอมีอยู่	→	โอปอมีมะม่วงจำนวน x ผล
↓	→	↓
มีส้มเป็นจำนวนสองเท่า ของจำนวนมะม่วง	→	มีส้มจำนวน $2x$ ผล
↓	→	↓
ซื้อส้มมาเพิ่ม 6 ผล	→	$x + 6$
↓	→	↓
กินมะม่วงไป 5 ผล	→	$2x - 5$
↓	→	↓
จำนวนส้มกับจำนวนมะม่วง จะมีจำนวนเท่ากัน	→	$2x - 5 = x + 6$

จะได้สมการคือ $2x - 5 = x + 6$

+ แก๊งคณิตฯ
คอม ใต้ใบ...?

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน

แก้สมการ $2x - 5 = x + 6$

นำ 5 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$2x - 5 + 5 = x + 6 + 5$$

$$2x = x + 11$$

นำ x มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$2x - x = x + 11 - x$$

$$x = 11$$


+ แก๊งคณิตฯ
ขอ ได้ใจ...?

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า $x = 11$ ลงในสมการ

$$2x - 5 = x + 6$$

$$(2 \times 11) - 5 = 11 + 6$$

$$22 - 5 = 17 \quad \text{เป็นจริง}$$

มีส้มรวมกับมะม่วงเป็นจำนวน 33 ผล



+ แก๊งคณิตฯ
ขอ ได้ใจ...?

วันนี้ฉันซื้อลูกอมมาฝากทุกคน
ด้วยนะ:

เงอะ:เงอะ



+ แก๊งคณิตฯ
ขอ ได้ใจ...?

โห...เพียบ



+ แก๊งคณิตฯ
ขอ ได้ใจ...?

มี 3 สี
แล้วแบ่งกันจึ้งใจ
แจกสีดีกว่า



+ แก๊งคณิตฯ
ขอ ได้ใจ...?

ได้ละ...

สีเหลืองมากกว่าสีแดง 4 เม็ด

สีเหลืองก็น้องกว่า 2 เท่า
ของลูกสีเขียว 3 เม็ด

ลูกอมทั้งหมด 350 เม็ด



+ แก๊งคณิตฯ
ขอ ได้ใจ...?

ทำไม...ต้องคิดอะไร...
ให้มันยุ่งๆด้วย...



+ แก๊งคณิตฯ
ขอ ได้ใจ...?

น่าเธอก็อ๋อ...คิดมาก

ถ้ามีลูกอมสีเขียว x เม็ด

จะมีสีแดง $2x - 7$ เม็ด

และมีสีเหลือง $2x - 3$ เม็ด



+ แก๊งคณิตฯ
ขอ ได้ใจ...?

เขียนสมการได้ว่า $x + [2x-3] + [2x-7] = 350$

$$\begin{array}{rcl} 5x - 10 & = & 350 \\ 5x & = & 360 \\ x & = & 72 \end{array}$$

เพราะฉะนั้น มี ลิ้นใช้จว 72 เม็ด ลิ้นแดง 137 เม็ด
และมีเหลือง 141 เม็ด



+ แท็บคอมพิวฯ
คุณ โอภาส...

กินละนะ



+ แท็บคอมพิวฯ
คุณ โอภาส...

จ้องไม่ได้

แบ่งให้ฉัน 90 เม็ดก่อน
แล้วที่เหลือ แบ่ง 4 ส่วน



+ แท็บคอมพิวฯ
คุณ โอภาส...

บอกจริงๆ

แล้วทำไมต้องแบ่ง 4 ส่วน
ด้วยหละ



+ แท็บคอมพิวฯ
คุณ โอภาส...

แล้วเธอไม่คิดถึง
โซกุนกับลูกตาล
เลยรีไร



+ แท็บคอมพิวฯ
คุณ โอภาส...

จ๊าๆๆ...

สรุปเราจะได้ คนละ x เม็ด
เขียนสมการได้ว่า

$$350 - 90 = 4x$$


+ แท็บคอมพิวฯ
คุณ โอภาส...

แก้สมการ

$$\begin{array}{rcl} 350 - 90 & = & 4x \\ 260 & = & 4x \\ x & = & 65 \end{array}$$


+ แท็บคอมพิวฯ
คุณ โอภาส...

เก่งมาก...



+ แท็บคอมพิวฯ
คุณ โอภาส...

ใครออกจากกินขนมบ้าง
เมื่อคืนนั้นทุบกระปุกมา
ได้ทั้ง 50 เหรียญ

คิดเป็นเงิน 320 บาท



+ แก๊งคณิตฯ
สอ. ไร่ไร่...?

โห...

เก่งจัง



+ แก๊งคณิตฯ
สอ. ไร่ไร่...?

แต่เป็นเหรียญ 10
กับเหรียญ 5 นมดเลขนะ



+ แก๊งคณิตฯ
สอ. ไร่ไร่...?

ลองคิดดู...ว่ามีอย่างละกี่เหรียญ

กำหนดให้ m แทน เหรียญ 10 บาท
ทั้งหมดมี 50 เหรียญ

จะมีเหรียญ 5 บาท $50 - m$ เหรียญ



+ แก๊งคณิตฯ
สอ. ไร่ไร่...?

คิดให้ก็ได้

เขียนสมการได้ว่า

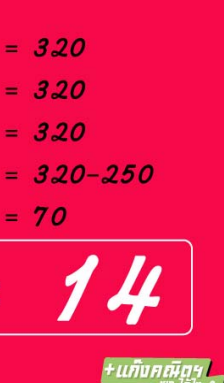
$$10m + 5(50 - m) = 320$$


+ แก๊งคณิตฯ
สอ. ไร่ไร่...?

แก้สมการ

$$\begin{aligned} 10m + 5(50 - m) &= 320 \\ 10m + 250 - 5m &= 320 \\ 5m + 250 &= 320 \\ 5m + 250 - 250 &= 320 - 250 \\ 5m &= 70 \end{aligned}$$

$m = 14$



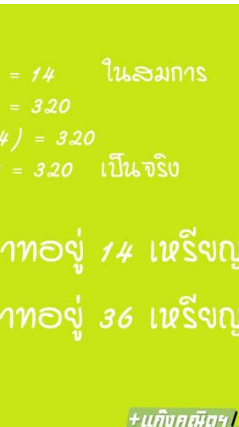
+ แก๊งคณิตฯ
สอ. ไร่ไร่...?

ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่า m ลงในสมการ

$$\begin{aligned} 10m + 5(50 - m) &= 320 \\ (10 \times 14) + 5(50 - 14) &= 320 \\ 140 + 250 - 70 &= 320 \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

ลูกตาลมีเหรียญ 10 บาทอยู่ 14 เหรียญ
และ มีเหรียญ 5 บาทอยู่ 36 เหรียญ



+ แก๊งคณิตฯ
สอ. ไร่ไร่...?

ใช่แล้ว...



+ แก๊งคณิตฯ
สอ. ไร่ไร่...?

สวัสดี

เสียงขานมได้จับ



+ แก๊งค์คณิตฯ
คณิต ๑๕๖...?

แก๊งๆ

+ แก๊งค์คณิตฯ
คณิต ๑๕๖...?

โห...

ระมัดระวัง...
ไปเข้าแถวก่อนนะ

ปาจ



+ แก๊งค์คณิตฯ
คณิต ๑๕๖...?

ฉาฉาต้องตา

+ แก๊งค์คณิตฯ
คณิต ๑๕๖...?



ฝากไว้ก่อน

+ แก๊งค์คณิตฯ
คณิต ๑๕๖...?

ในเวลาต่อมา

+ แก๊งค์คณิตฯ
คณิต ๑๕๖...?

โอปอ...ฉันลืมปากกา
ขอขี้มของเธอด้านนี้สิ



+ แก๊งค์คณิตฯ
คณิต ๑๕๖...?

ฉันรู้แล้ว ว่าเธอ...
ต้องลืมอีกตามเคย
เลงชื่อ...มาเพื่อเธอ
ด้วยละ



+ แก๊งค์คณิตฯ
คณิต ๑๕๖...?

เด้าหางปากกา 1 ด้าม กับดินสอ 1 แท่ง 15 บาท
 แท้ถ้าซื้อปากกา 4 ด้าม กับดินสอ 6 แท่ง 70 บาท
 แล้วนั้นจะต้องหางปากกาเธอด้ามละเท่าไร



+ แก๊งคณิตฯ
 คณิต 10 ไร่...?

ได้ นันคิดให้

กำหนดให้
 ปากกาด้ามละ: x บาท
 ดินสอจะราคาแท่งละ:
 $15 - x$ บาท



+ แก๊งคณิตฯ
 คณิต 10 ไร่...?

เขียนสมการได้ว่า

$$\begin{aligned} 4x + 6[15 - x] &= 70 \\ 4x + 90 - 6x &= 70 \\ 90 - 2x &= 70 \\ -2x &= 70 - 90 \\ -2x &= -20 \\ x &= 10 \end{aligned}$$

+ แก๊งคณิตฯ
 คณิต 10 ไร่...?

ตกลง...

เธอหางปากกาให้ฉัน
 ด้ามละ: 10 บาท ไรไหม



+ แก๊งคณิตฯ
 คณิต 10 ไร่...?

ไม่ใช่ ด้ามละ: 15 บาท ชะ:

+ แก๊งคณิตฯ
 คณิต 10 ไร่...?

ปล้นกันชัดๆ



+ แก๊งคณิตฯ
 คณิต 10 ไร่...?

ก็เธอเพิ่งทุบกะปุกมา
 มีถังนี้
 ตกลง...จะซื้อไหม...

+ แก๊งคณิตฯ
 คณิต 10 ไร่...?

End...

+ แก๊งคณิตฯ
 คณิต 10 ไร่...?

ใบงาน

1. โสภณมีเงินมากกว่าต้นข้าวอยู่ 74 บาท เมื่อนำเงินของโสภณมารวมกับเงินของต้นข้าว เป็น 320 บาท จงหาจำนวนเงินของโสภณ
2. ต้องตามีขนมอยู่ 45 ชิ้น ต้องการแบ่งออกเป็นสองกองโดยให้ 2 เท่าของกองมากกว่าเท่ากับ 3 เท่าของกองน้อยกว่า ต้องตามีขนมกองละกี่ชิ้น

+ แท็บเล็ต
คณ. 101.1

ใบงาน

3. โอปอมีเงิน 130 บาท ถ้า 3 เท่าของเงินของลูกตาลมากกว่า 2 เท่าของเงินของโอปออยู่ 60 บาท โอปอและลูกตาลจะมีเงินอยู่คนละกี่บาท
4. ปัจจุบันโสภณมีอายุเป็นสี่เท่าของต้นข้าว อีกสี่ปีข้างหน้าโสภณจะมีอายุเป็นสองเท่าของต้นข้าว จงหาอายุในปัจจุบันของต้นข้าว

+ แท็บเล็ต
คณ. 101.1

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. กระปุกออมสินใบหนึ่ง มีเหรียญห้าบาทและเหรียญสิบบาทอยู่รวมกัน 32 เหรียญ คิดเป็น 220 บาท กระปุกออมสินใบนี้มีเหรียญห้าบาทจำนวนกี่เหรียญ ถ้าให้ x แทนจำนวนเหรียญ 5 บาท เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $5x + 10x = 220$

ข. $10x - 5(32 - x) = 220$

ค. $5x + 10(32 - x) = 220$

ง. $10x + 5(32 + x) = 220$

2. ถ้าแบ่ง 45 ออกเป็นสองส่วน โดยให้สองเท่าของจำนวนมาก เท่ากับสามเท่าของจำนวนน้อย ถ้าให้จำนวนมากมีค่าเท่ากับ x จะสามารถเขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $x = (45 - x)$

ข. $3x = (45 - x)$

ค. $2x = 3(45 - x)$

ง. $3x = 45 - 2x$

3. ก້องสอบคณิตศาสตร์สองครั้ง แต่ละครั้งคะแนนเต็ม 100 คะแนน ครั้งแรกสอบได้ 75 คะแนน ครั้งที่สองจะต้องสอบได้กี่คะแนนจึงจะได้คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบทั้งสองครั้งเป็น 80 คะแนน

ก. 75 คะแนน

ข. 80 คะแนน

ค. 85 คะแนน

ง. 90 คะแนน

4. แดงและดำมีเงินรวมกันเป็น 200 บาท ถ้าสองเท่าของเงินดำมากกว่าเงินของแดงอยู่ 40 บาท แดงมีเงินกี่บาท

ก. 120 บาท

ข. 80 บาท

ค. 70 บาท

ง. 60 บาท

5. นกและแมวอยู่รวมกัน นับศีรษะรวมกันได้ 40 หัว นับขา รวมกันได้ 100 ขา จะมีนกและแมวอย่างละเท่าไร

ก. นก 20 ตัว และแมว 20 ตัว

ข. นก 22 ตัว และแมว 18 ตัว

ค. นก 15 ตัว และแมว 25 ตัว

ง. นก 30 ตัว และแมว 10 ตัว

6. วารี่มีอายุมากกว่านิภา 5 ปี ถ้าอายุของวารี่และนิภารวมกันได้ 39 ปี อยากทราบว่านิภามีอายุกี่ปี

ก. 15 ปี

ข. 17 ปี

ค. 19 ปี

ง. 22 ปี

7. ส้มโม่ปากกาเป็น $\frac{2}{3}$ เท่าของจำนวนดินสอ ผลบวกของจำนวนปากกาและดินสอเป็น 50 ถ้าให้ส้มโม่ดินสอจำนวน x แท่ง จากโจทย์เขียนสมการได้ตรงกับข้อใด

ก. $x - \frac{2}{3}x = 50$

ข. $\frac{2}{3}x - x = 50$

ค. $x + \frac{2}{3}x = 50$

ง. $x = 50 + \frac{2}{3}x$

8. สมศักดิ์มีดินสอจำนวนหนึ่ง แจกเพื่อนไป $\frac{1}{3}$ ของจำนวนที่มีอยู่ เมื่อนับดูเหลือดินสออยู่ 16 แท่ง จงหาจำนวนดินสอทั้งหมด

ก. 48 แท่ง

ข. 36 แท่ง

ค. 30 แท่ง

ง. 24 แท่ง

9. วันแรกสุดาอ่านหนังสือ $\frac{2}{5}$ ของหน้าหนังสือทั้งหมด วันต่อมาอ่านได้ 40 หน้า รวมสองวันอ่านได้ $\frac{1}{2}$ เล่ม หนังสือเล่มนี้มีกี่หน้า

ก. 350 หน้า

ข. 360 หน้า

ค. 380 หน้า

ง. 400 หน้า

10. แดงมีอายุเป็น $\frac{1}{4}$ ของอายุขาว เขียวมีอายุเป็น $\frac{1}{6}$ ของอายุขาว ถ้าอายุของแดงรวมกับเขียวเป็น 20 ปี ขาวจะมีอายุเท่าไร

ก. 42 ปี

ข. 48 ปี

ค. 52 ปี

ง. 75 ปี

11. ปัจจุบันตัวมีอายุมากกว่าต้น 4 ปี อัตราส่วนของอายุตัวต่ออายุต้นเป็น 7 : 5 ถ้าให้ตัวมีอายุ x ปี ข้อใดเป็นสมการที่ใช้หาอายุปัจจุบันของตัว

ก. $7x - 28 = 5x$

ข. $7x + 28 = 5x$

ค. $7x = 5x - 20$

ง. $7x = 5x + 20$

12. สุดาซื้อหนังสือเล่มหนึ่งราคา 500 บาท แต่ขายให้สมศรีโดยยอมขาดทุน 5% ถ้าให้สุดาขายหนังสือให้สมศรีราคา a บาท ข้อใดเป็นสมการที่ใช้ในการหาว่าสุดาขายหนังสือให้กับสมศรีในราคาเท่าใด

ก. $\left(\frac{5}{100} \times 500\right) - 500 = a$

ข. $\left(\frac{5}{100} \times 500\right) - a = 500$

ค. $500 - \left(\frac{5}{100} \times 500\right) = a$

ง. $500 + \left(\frac{5}{100} \times 500\right) = a$

13. ร้านค้าแห่งหนึ่งประกาศลดราคาสินค้าทุกชนิด 20% ถ้าสินค้าชนิดหนึ่งติดประกาศราคาขายที่ลดแล้ว 320 บาท ราคาสินค้าก่อนลดราคาเท่าไร

ก. 360 บาท

ข. 380 บาท

ค. 400 บาท

ง. 420 บาท

แบบทดสอบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวัดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง :

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (/) ในช่องหลังข้อความ ที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเพียงช่องเดียว คำตอบที่นักเรียนตอบนั้น ไม่มีข้อถูกหรือข้อผิด เพราะแต่ละคนมีความรู้สึกในแต่ละข้อแตกต่างกัน
2. แบบทดสอบวัดความพึงพอใจนี้มี 20 ข้อ ให้นักเรียนอ่านให้เข้าใจก่อนตอบคำถาม

รายการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความรู้สึกรักของข้าพเจ้า เมื่อต้อง ...					
1. ฟังครูสอนด้วยความตั้งใจ					
2. ส่งแบบฝึกหัดหรือการบ้านให้ทันเวลา					
3. เตรียมอุปกรณ์การเรียนให้พร้อมอยู่เสมอ					
4. ให้ความร่วมมือกับเพื่อนและครู					
5. ตอบคำถามของครูได้รับคำชม					
6. นำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในวิชาอื่นๆ					
7. ขวนขวายหาความรู้เพิ่มเติม					
8. แก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน					
9. ช่วยเหลือเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรม					
10. เรียนคณิตศาสตร์จากสื่อที่มีการ์ตูนประกอบ					
11. ศึกษาเนื้อหาได้ตามความถนัดของตนเอง					
12. ขอคำปรึกษาจากครูผู้สอนเมื่อมีปัญหาหรือข้อข้องใจจากบทเรียน					
13. ทำงานคณิตศาสตร์อย่างรวดเร็วและถูกต้อง					
14. เล่นเกมคณิตศาสตร์					
15. ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนคณิตศาสตร์					
16. แก้ปัญหาด้วยความสนุกสนาน					
17. ทำกิจกรรมการเรียนด้วยความกระตือรือร้น					
18. ทำกิจกรรมได้อย่างสร้างสรรค์					
19. นำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการทำงาน					
20. นำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน					

រាយชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ แผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียน
การตูนคณิตศาสตร์ แบบ E – Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. อาจารย์ประสพ สอ้านวงศ์
ข้าราชการบำนาญ
2. รองศาสตราจารย์ นพพร แหยมแสง
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีดี สุทธิแย้ม
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ – สกุล	นางสาวบุษบา ชูคำ
วันเดือนปีเกิด	3 มกราคม 2522
สถานที่เกิด	อ.รัฐา จ. ตรัง
ตำแหน่งในหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์ สำนักงานเขตบางนา กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคลองปางวิทยาคม
พ.ศ. 2545	ปริญญาตรี เอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2550	ปริญญาโท กศ.ม. เอกการมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ