

ผลของการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ
เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

บทคัดย่อ
ของ
นางสาวศิริพร ศรีบุญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
เมษายน 2548

ศิริพร ศรีบุญ. (2548). ผลของการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบ
ค้นพบเรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ ๔ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอน
แบบค้นพบเรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอน
แบบค้นพบ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียน
เซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ซึ่ง
ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling) โดยใช้การวิจัยแบบ One Group Pretest –
Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t – test Dependent และ t – test one group

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุด
กิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “ลำดับ
เลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับ
เรขาคณิต หลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการสอนแบบ
ค้นพบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผ่านเกณฑ์
มากกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนรวม

THE EFFECT OF UTILIZING WALK RALLY MATHEMATICS ACTIVITY PACKAGES BY
DISCOVERY METHOD ON "ARITHMETICO-GEOMETRIC SEQUENCE"
OF MATHAYOMSUKSA V

AN ABSTRACT
BY
MISS SIRIPORN SRIPUI

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
April 2005

SIRIPORN SRIPUI. (2005). *The Effect Of Utilizing WALK RALLY Mathematics Activity Package By Discovery Method On "Arithmetico-geometric Sequence" Of Mathayomsuksa V*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor: Asst. Prof. Chaisak Leelajaruskul.

The purposes of this research are to construct the activity package "walk rally on arithmetico-geometric sequence" by using the discovery method for Mathayomsuksa V level. It is used for studying their mathematics achievement.

The target group of this study selected by simple random sampling is a class of forty students from Mathayomsuksa V at St. Joseph Convent School, Silom, Bangrak, Bangkok, during the second semester of the 2004 academic year. The one - group pretest - post - test design is employed. The t - test for dependent sample and the t - test one group are used for data analysis

The results of this study are as follows :

1) The mathematics achievement of student after the introduction of the walk rally mathematics activity package by discovery method on "arithmetico-geometric sequence " of Mathayomsuksa V is statistically higher than the previous instruction at the .01 level of significance.

2) The mathematics achievement of the experimental group after the introduction of the walk rally mathematics activity package by discovery method on "arithmetico -geometric sequence " of Mathayomsuksa V level is above 50% of total score at the .01 level of significance.

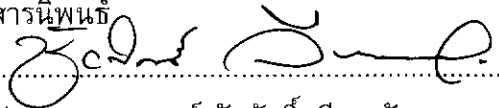
ผลของการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ
เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สารนิพนธ์
ของ
นางสาวศิริพร ศรีบุญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
เมษายน 2548
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

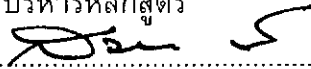
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลของการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบ
ค้นพบเรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ นางสาวศิริพร ศรีปุย
ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



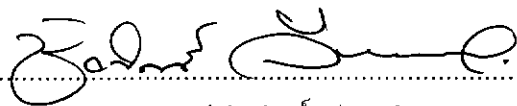
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ สิลาจรัสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



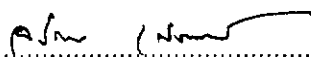
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



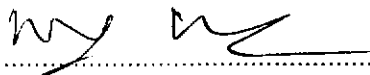
ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ สิลาจรัสกุล)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. จีวรรณ เศวตมาลย์)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

วันที่ 19 เดือน เมษายน พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความรู้และการให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล

รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์กิตติคุณ ยุพิน พิพิธกุล รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วระ มหาวิจิตร ที่กรุณาอุทิศเวลาให้ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ และตรวจแก้ไขเครื่องมือที่เป็นประโยชน์และมีความสำคัญต่อการทำวิจัย อันทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการเรียน ขอขอบคุณอาจารย์นันตา หงวนัดัด อาจารย์พิทยา ศิริชัย และอาจารย์ทุกท่านที่ให้อำนาจและสนับสนุนช่วยเหลือตลอดมา ขอขอบใจนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ให้ความสะดวกและให้ความร่วมมือในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ตลอดจนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ขอขอบคุณพี่น้องทุกคนที่ให้ความห่วงใยและเป็นกำลังใจที่สำคัญ รวมถึงเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) ทุกคนที่สนับสนุนช่วยเหลือ และให้อำนาจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแด่บิดา บิดา ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ศิริพร ศรีบุญ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ.....	10
	ความหมายของการสอนแบบค้นพบ (Discovery).....	10
	จุดประสงค์ของการสอนแบบค้นพบ.....	12
	หลักการและลักษณะของการสอนแบบค้นพบ.....	12
	วิธีดำเนินการสอนแบบค้นพบ.....	15
	ข้อดี ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะของการสอนแบบค้นพบ.....	19
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ.....	22
	งานวิจัยในต่างประเทศ.....	22
	งานวิจัยในประเทศ.....	25
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม Walk Rally.....	27
	ความเป็นมาของกิจกรรม Walk Rally.....	27
	ความสำคัญของกิจกรรม Walk Rally.....	28
	ลักษณะและองค์ประกอบของกิจกรรม Walk Rally.....	28
	ขั้นตอนการจัดเตรียมกิจกรรม Walk Rally.....	29
	ประโยชน์ของการจัดกิจกรรม Walk Rally.....	30
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	31
	ความหมายของชุดกิจกรรม.....	31
	ประเภทของชุดกิจกรรม.....	33
	จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม.....	36

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ) องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....	36
ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม.....	41
คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม.....	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	46
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	46
งานวิจัยในประเทศ.....	48
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	49
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	49
สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	52
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	53
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	54
ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	54
ความหมายของแบบทดสอบอัตนัย.....	56
หลักในการสร้างแบบทดสอบอัตนัย.....	57
การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบอัตนัย.....	60
ข้อดีและข้อจำกัดของแบบทดสอบอัตนัย.....	61
ลักษณะของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ.....	63
รูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ.....	63
วิธีเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ.....	63
ข้อดีและข้อจำกัดของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ.....	66
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	67
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	67
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	67
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	68
แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	68
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	68
การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	69

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3(ต่อ) วิธีการดำเนินการทดลอง.....	74
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	81
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	81
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	81
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	82
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	83
อภิปรายผล.....	83
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	85
ข้อเสนอแนะ.....	86
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก.....	97
ภาคผนวก ข.....	110
ภาคผนวก ค.....	118
ภาคผนวก ง.....	153
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	155

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design.....	68
2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลัง ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอน แบบค้นพบ	79
3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ	80
4 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและ ลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	99
5 ค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและ ลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	100
6 ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	103
7 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้วิธีของวิทเนย์ และซาเบอร์ส (D.R. Whitney and D.L. Sabers.) ของแบบทดสอบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	104
8 ค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนแบบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient)	107
9 ค่า s_e และค่า s_e^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	109

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

- 10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต" ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน).....111

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนแบบอุปนัย และนิรนัย ไปสู่การค้นพบ.....	16
2 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนรู้.....	39

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่างๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วย ดังนั้นการจัดการศึกษาของประเทศไทยจำเป็นต้องจัดให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เพราะการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาประเทศและเป็นกระบวนการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคนให้เต็มศักยภาพ เพื่อนำสิ่งที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่าไปใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข ทำให้สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ดังที่ได้บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แนวการจัดการศึกษามีสาระสำคัญกำหนดไว้ในหมวดที่ 4 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 9) ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสร้างและเรียนรู้เทคโนโลยี เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกกระบวนการคิด ฝึกการแก้ปัญหา ช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เป็นคนที่สมบูรณ์ ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด และยังเป็นวิชาที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน (สิริพร ทิพย์คง. 2543 : 15)

แต่ในปัจจุบันพบว่าการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือ จีเอที (GAT – General Achievement Test) ของสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ ที่ได้ประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้น ป.6 ม.3 และ ม.6 ทุกโรงเรียนทุกสังกัดทั่วประเทศ ประจำปีการศึกษา 2546 พบว่า จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่าเฉลี่ย 13.60 ซึ่งมีผลสรุปว่าวิชาคณิตศาสตร์มีอัตราส่วนอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุงสูงกว่าวิชาอื่นๆ ประมาณ 57% ส่วนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าเฉลี่ย 14.00 คะแนน ซึ่งมีผลสรุปว่าวิชาคณิตศาสตร์มีอัตราส่วนอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุงมากที่สุด และในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่าเฉลี่ย 16.68 คะแนน ซึ่งมีผลสรุปว่าวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ควรได้รับการปรับปรุง (เด็กไทยอ่อนวิทย์ – คณิต. 2547, 16 มิถุนายน: หน้า 12) จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงความล้มเหลวในการเรียนของนักเรียน ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูส่วนใหญ่มักสอนคณิตศาสตร์บนกระดานดำ ให้

นักเรียนจดบันทึก เป็นผลให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์แบบท่องจำ ซึ่งทำให้นักเรียนขาดกระบวนการวิเคราะห์ การใช้เหตุผล และไม่สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ (จิราภรณ์ ศิริทวี. 2541 : 37-38) ประกอบกับธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ จะเป็นทักษะการคำนวณ สรุป เป็นความคิดรวบยอด และเป็นนามธรรม ทำให้ผู้ที่สนใจเรียนด้วยความตั้งใจจริงมีน้อย และอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ นั่นก็คือผู้เรียนไม่เห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ และเมื่อหน้าต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในห้องเรียน เพราะเนื้อหาและวิธีการสอนจำเจ ไม่น่าสนใจให้ติดตาม (สมศักดิ์ โสภณพินิจ. 2537 : 61-79) ซึ่งสาเหตุต่างๆ เหล่านี้ทำให้นักเรียนขาดความสนใจในกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำอีกด้วย (ตั้งนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีสอนของตนเอง ให้เข้ากับยุคสมัยใหม่ โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีส่วนร่วมใน การเรียนการสอน สร้างความรู้ด้วยตนเอง (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2543 : 266) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้คิด และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหาปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านความรู้ทักษะ กระบวนการ และมีประสบการณ์มากขึ้น (กรมวิชาการ. 2544 : 188)

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์จัดเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีคุณค่า/เพราะช่วยให้ครูดำเนินการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน สามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ซับซ้อนที่เป็นนามธรรม โดยใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน อีกทั้งมีลักษณะเป็นสื่อประสมอันประกอบไปด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงาน และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย (ยุพิน พิพิธกุล. 2537 : 176) และเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มโดยยึดแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Duane.1973 : 169) ทำให้นักเรียนได้รู้จักการวางแผนแก้ปัญหาช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญา ส่งผลให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามที่จุดประสงค์วางไว้ (ชาญชัย อินทรสุนานนท์. 2538 : 39) ส่วนกิจกรรม Walk Rally เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความกระตือรือร้น มีความคิดสร้างสรรค์ สร้างความสนุกสนาน และลดความเบื่อหน่าย โดยยึดตัวผู้ทำกิจกรรมเป็นศูนย์กลาง และเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ทั้งการคิด การพูด การกระทำ การแสดงออก ให้สมาชิกรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองในการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ผู้ชี้แนะ ผู้ปฏิบัติได้อย่างสมบูรณ์ โดยยอมรับตนเองและผู้อื่น เน้นความสัมพันธ์ ความสามัคคี การปฏิบัติภารกิจร่วมกันเป็นหมู่คณะ (สมชาติ กิจยรรยง. 2545 : 13) และวิธีการสอนแบบค้นพบ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่เป็นกระบวนการเน้นตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นวิธีการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ลงมือกระทำด้วยตนเองเพื่อที่จะให้บรรลุเป้าหมายและต้องสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกในกระบวนการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยการจัดสถานการณ์หรือมอบ

ปัญหาให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง มีความคิดอิสระในการหาคำตอบได้หลายๆ วิธีเพื่อนำไปสู่ข้อค้นพบ (อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ. 2526 : 105) หรือในบางครั้งอยู่ภายใต้การแนะนำแนวทางของครูอย่างมีขอบเขตโดยการถามคำถามหรือสร้างสถานการณ์ปัญหาแล้วให้นักเรียนหาวิธีการ หรือกระบวนการแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดจากการสังเกต การเปรียบเทียบ การเดา การทดลอง ทำผิดทำถูก จนพบคำตอบและสามารถหาข้อสรุปได้ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน และช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา คณิตศาสตร์อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 86-87)

จากเหตุผลดังกล่าว ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูคณิตศาสตร์ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จึงสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถที่จะค้นพบและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ที่เน้นกระบวนการกลุ่มให้นักเรียนได้ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมกันอภิปราย ช่วยเหลือสนับสนุนกัน รวมทั้งร่วมกันรับผิดชอบการทำงานทั้งในส่วนของตนที่รับผิดชอบและในส่วนรวม ทั้งยังเป็นการสร้างเจตคติที่ดีของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์อันจะนำไปสู่การทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอีกด้วย

❖ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

✚ 4 ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์หรือผู้สนใจ ในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยการนำชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเป็นแนวทางในการนำไปใช้กับเรื่องอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลมเขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 252 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2547 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 40 คน ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียน 5 ห้องเรียน จำนวน 252 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค42102) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษาในเครือเซนต์ปอล เดอร์ ชาร์ต พุทธศักราช 2547 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต โดยมีเนื้อหาย่อยดังนี้คือ

1. ลำดับ
2. ลำดับเลขคณิต
3. ลำดับเรขาคณิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง จำนวน 1 ห้องเรียน ในเวลา 8 คาบๆ ละ 50 นาที ดังนี้

- | | |
|--|-----------|
| 1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre –Test) | 1 คาบ |
| 2. ปฏิบัติกิจกรรมโดยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ | 6 คาบ |
| 3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) | 1 คาบ |
| | รวม 8 คาบ |

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ

2.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Method) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและให้ผู้เรียนได้รู้จักแก้ปัญหา โดยครูสร้างสถานการณ์ในรูปที่ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา เช่น การใช้ใบงาน เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน คำถาม อุปกรณ์ สื่อต่างๆ ซึ่งเป็นหนทางนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ซึ่งผู้เรียนมีอิสระในการคิดและใช้ความรู้เดิมตลอดจนข้อมูลที่มีอยู่เป็นแนวทางในการค้นพบและสรุปหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง หรือการค้นพบจากการอภิปรายของกลุ่ม

2. กิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามฐานการเรียนรู้นอกห้องเรียนร่วมกับกลุ่มผู้เรียนอื่นๆ เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้คิด ได้ร่วมอภิปราย ได้ปรึกษาหารือกับสมาชิกในกลุ่ม ได้ฝึกการแก้ปัญหา รวมทั้งเป็นการเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นกลุ่มให้แก่ผู้เรียน ด้วยการปฏิบัติกิจกรรมที่ครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้โดยมีเอกสารประกอบ เช่น ใบความรู้ เอกสารแนะแนวทาง คำถาม ใบงาน แผนที่การปฏิบัติกิจกรรม

3. ชุดกิจกรรม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบ เป็นขั้นตอน และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยนำสื่อ วัสดุอุปกรณ์ และนวัตกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองหรือเป็นหมู่คณะ โดยมีครูให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ หมายถึง ชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ตรงตามจุดประสงค์ของหลักสูตรและยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยนำสื่อ วัสดุอุปกรณ์ และนวัตกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งทำให้การเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ เต็มไปด้วยความสนุกสนาน มีชีวิตชีวา เป็นผลให้ผู้เรียนได้สามารถเรียนรู้ ได้ค้นพบสูตร นิยาม หรือกฎเกณฑ์ต่างๆ อย่างซาบซึ้งและจดจำสูตร นิยาม หรือกฎเกณฑ์ได้นาน หลังจากที่ทำการศึกษาชุดกิจกรรม ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ได้นำแนวคิดของ ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston Others. 1972 : 10-15) คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ดวน (Duane. 1973 : 169) วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 131-134) ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531 : 175-176) บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95-96) บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542 : 95-102) สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545 : 52) มาประยุกต์ใช้โดยชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ ประกอบด้วย

1. ชื่อชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ
 2. คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกแนวทาง วิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรม
 3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนได้ปฏิบัติชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ
 4. เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอให้ความรู้กับนักเรียน
 5. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
 6. สถานที่ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมว่าควรใช้สถานที่แบบใดจึงจะเหมาะสมในการปฏิบัติกิจกรรม
 7. สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่า มีวัสดุ-อุปกรณ์ อะไรบ้าง
 8. กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
 9. การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ ความสามารถและพฤติกรรมของตนเอง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุด
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และข้อสอบแบบอัตนัย โดยสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามที่วิลสัน (Wilson. 1971:643-685) จำแนกไว้เป็น 4 ระดับ คือ
1. ด้านความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) ในด้านข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และการใช้กระบวนการในการคิดคำนวณ
 2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension) เกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎ การสรุป อ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่งการติดตามแนวเหตุผล การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 3. ด้านการนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การสังเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตร
 4. ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัด แต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียน การค้นหาความสัมพันธ์ การพิสูจน์ การสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร

6. เกณฑ์

หมายถึง ร้อยละ 50 ขึ้นไป ของคะแนนรวม กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนน ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ของคะแนนรวม ถือว่านักเรียนผู้นั้นสอบผ่านเกณฑ์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสูงกว่าก่อนได้รับการสอน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสูงกว่าเกณฑ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ
 - 1.1 ความหมายของการสอนแบบค้นพบ
 - 1.2 จุดประสงค์ของการสอนแบบค้นพบ
 - 1.3 หลักการและลักษณะการสอนแบบค้นพบ
 - 1.4 วิธีดำเนินการสอนแบบค้นพบ
 - 1.5 ข้อดี ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะของการสอนแบบค้นพบ
 - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม Walk Rally
 - 2.1 ความเป็นมาของกิจกรรม Walk Rally
 - 2.2 ความสำคัญของกิจกรรม Walk Rally
 - 2.3 ลักษณะและองค์ประกอบของกิจกรรม Walk Rally
 - 2.4 ขั้นตอนการจัดเตรียมกิจกรรม Walk Rally
 - 2.5 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรม Walk Rally
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
 - 3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 3.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 3.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม
 - 3.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 3.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
 - 3.6 คุณค่าและประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน
 - 3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.2 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.1 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.2 แบบทดสอบอัตนัย
 - 5.3 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ

1.1 ความหมายของการสอนแบบค้นพบ (Discovery)

วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นวิธีการสอนที่เน้นตัวนักเรียนเป็นหลัก และเป็นวิธีการสอนที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาคนสำคัญในกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) เช่น พียาเจต์ (Piaget) บรูเนอร์ (Bruner) และออสเชล (Ausubel) นักจิตวิทยาคนกลุ่มนี้เชื่อว่าความรู้เป็นกระบวนการมิใช่ผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงเน้นกระบวนการของการคิดซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในช่วงของการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งวิธีการสอนแบบนี้ไม่ใช่วิธีการใหม่ ผู้ที่ใช้เป็นครั้งแรกคือ โซเครตีส (Socrates) เป็นการพัฒนาด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่สำคัญที่สุด คือ การนำวิธีการสอนแบบค้นพบมาสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์แผนใหม่ ลักษณะการสอนของครูจึงไม่ได้มุ่งให้นักเรียนท่องจำ แต่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้และนักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล นักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบ ดังนี้

บรูเนอร์ (Bruner, 1960 : 138) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบว่าเป็นกระบวนการหรือวิธีการแก้ปัญหา มากกว่าจะเป็นผลหรือเป็นหัวข้อความรู้เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามแนวคิดของเขา กระบวนการค้นพบคือความสามารถในการหาข้อสรุปจากแบบฝึกหัด การแก้ปัญหา การฝึกการตั้งคำถามและการทดสอบสมมติฐาน การเรียนรู้โดยวิธีค้นพบจึงเป็นการเรียนเพื่อการค้นพบ (Learning to Discovery) และการสอนด้วยวิธีค้นพบเป็นการสอนซึ่งให้เด็กได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เด็กไม่คุ้นเคย และเด็กได้ค้นหาวิธีการหรือแก้ปัญหาขึ้น

เด เซกโก (De Cecco, 1968 : 265) ให้ความหมายของการสอนด้วยวิธีค้นพบว่า หมายถึงสถานการณ์ของการสอนซึ่งนักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ของการสอน โดยได้รับการแนะนำจากครูเพียงเล็กน้อยหรือไม่ได้รับการแนะนำเลย

ครูลิคและไวส์ (Krulik and Weise, 1975 : 138) เห็นว่าการเรียนด้วยการค้นพบเป็นเรื่องยากถ้าต้องการให้สัมฤทธิ์ผล การสอนโดยการค้นพบอย่างแท้จริงเป็นกระบวนการซึ่งมีจุดรวมอยู่ที่ผู้เรียน จุดมุ่งหมายของการเรียนอยู่ที่ผู้เรียนทั้งหมด ประสพการณ์ในการเรียนผู้เรียนเป็นผู้วางแผนงานด้วยตนเองและความรู้ที่ค้นพบจะต้องเป็นของใหม่ สำหรับผู้เรียนในทางปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนแบบค้นพบนั้น ในเบื้องต้นต้องพิจารณาเนื้อหาที่จะสอนและระยะเวลาต้องเพียงพอกับเนื้อหาด้วย เมื่อผู้เรียนต้องเป็นผู้เรียนเอง การขาดการแนะนำจะเป็นเหตุให้การเรียนไม่บรรลุผลตามเป้าหมาย ดังนั้นจึงเสนอแนะการเรียนการสอนให้เป็นการค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง (Guided Discovery)

คูเนย์ เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Cooney, Davis and Henderson, 1975 : 138) สรุปความหมายของการสอนแบบค้นพบของบรูเนอร์ (Bruner) ว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าเป็นผล หรือความรู้เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งกระบวนการของการค้นพบ ก็คือ ความสามารถในการหาข้อสรุปจากการแก้ปัญหาการฝึกหัด และทดสอบสมมติฐาน ตามทัศนะของบรูเนอร์ การเรียนรู้

แบบค้นพบ เป็นการเรียนรู้เพื่อการค้นพบ ส่วนการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนให้เด็กพบปัญหาหรือสถานการณ์ที่เขายังไม่คุ้น แล้วให้เขาค้นพบวิธีการ หรือการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

เบล (Bell. 1978 : 241) ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่าการค้นพบหมายถึงการได้รับความรู้มาด้วยตนเอง โดยใช้สติปัญญาหรือข้อมูลที่มีอยู่ของบุคคลนั้น การเรียนรู้แบบค้นพบ (Discover Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของการถ่ายโยงข้อมูลของผู้เรียนจนพบข้อมูลใหม่ ซึ่งผู้เรียนอาจใช้วิธีการคาดคะเน การกำหนดสมมติฐาน หรือหาความเป็นจริงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การอุปนัย หรือนิรนัย (Inductive or Deductive Process) การสังเกตและการประมาณการ

พรรณทิพย์ ม้ามณี (2520 : 24) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบค้นพบ (Discover Method) หมายถึงการสอนที่เกิดจากการเจอ การคาดเดา การทดลองทำผิดๆถูกๆ เพื่อหาความคิดต่างๆ ที่จะไปสัมพันธ์ระหว่างความคิดใหม่ๆ กับความคิดเก่า

พรรณิ ชูทัย (2522 : 167) ได้ให้ความหมายการสอนแบบค้นพบว่าเป็นการสอนที่เด็กได้รับการแนะนำจากครูอย่างมีขอบเขตจำกัด หรือแทบจะไม่มีเลย เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหา

สุมิตร คุณานุกร (2523 : 141) ได้กล่าวว่า วิธีสอนให้ค้นพบนี้ ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตัวเอง ภายใต้การดูแล และการแนะนำของครู วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ ทำได้โดยการถกเถียงปัญหาต่างๆ ในกลุ่มย่อยๆ เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เป็นประเด็นอยู่ หรือเป็นการศึกษาค้นคว้าส่วนบุคคลเพื่อทำรายงานเกี่ยวกับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ (2526 : 105) กล่าวว่าวิธีการสอนแบบค้นพบเป็นวิธีสอนที่เน้นที่ตัวนักเรียนเป็นหลัก นักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบ เนื้อหา วิชา หรือหลักเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้มอบปัญหาให้นักเรียนแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นพบในขั้นต้นครูจะมอบปัญหาง่ายๆ ให้ก่อน แล้วจึงให้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน แต่มีความยากและซับซ้อนภายหลัง

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 86-88) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบค้นพบว่า มีความหมาย 2 ประการด้วยกันคือ

ประการแรก เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาผลที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้สอนมิได้คาดหวังว่าผู้เรียนจะต้องค้นพบดังที่ผู้สอนต้องการเสมอไป การค้นพบแบบนี้จึงเน้นที่กระบวนการค้นพบไม่ได้เน้นที่ผลของการค้นพบ

ประการที่สอง เป็นวิธีการสอนที่เน้นไปที่ผู้เรียนว่าต้องการให้ค้นพบอะไร เช่น กฎ สูตร หรือนิยาม ผู้เรียนจะสามารถสรุปมโนคติหรือความคิดรวบยอด (Concept) ได้ การค้นพบแบบนี้จะค้นพบโดยวิธีการสอนใดก็ได้ที่ผู้เรียนสามารถสรุปหรือกำหนดนัยทั่วไป (Generalization) ได้ ก็เรียกว่าเป็นการค้นพบ

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 65) ได้ให้ความหมายการสอนแบบค้นพบความรู้ (Discovery) คือวิธีสอนที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบ หรือความรู้ด้วยตนเอง คำว่าค้นพบความรู้ไม่ได้หมายถึงว่าผู้เรียนเป็นคนค้นพบความรู้หรือคำตอบนั้นเป็นคนแรก สิ่งที่ค้นพบมาก่อนแล้วและผู้เรียนก็ค้นพบความรู้

หรือคำตอบนั้นด้วยตนเอง ไม่ใช่ทราบจากการบอกเล่าของคนอื่น หรือจากการอ่านคำตอบที่ผู้เขียนไว้ ในการใช้วิธีสอนแบบนี้ผู้สอนจะสร้างสถานการณ์ในรูปที่ผู้เรียนจะเผชิญกับปัญหา ในการแก้ปัญหาผู้เรียนจะใช้ข้อมูลและปฏิบัติในลักษณะตรงกับธรรมชาติของวิชาและปัญหานั้น

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าวิธีการสอนแบบค้นพบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและให้ผู้เรียนได้รู้จักแก้ปัญหา โดยครูสร้างสถานการณ์ในรูปที่ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา เช่น การใช้ใบงาน เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน คำถาม อุปกรณ์ สื่อต่าง ๆ ซึ่งเป็นหนทางนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ซึ่งผู้เรียนมีอิสระในการคิดและใช้ความรู้เดิม ตลอดจนข้อมูลที่มีอยู่เป็นแนวทางในการค้นพบและสรุปหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง หรือการค้นพบจากการอภิปรายของกลุ่ม

1.2 จุดประสงค์ของวิธีสอนแบบค้นพบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2525 : 281-282) ได้กำหนดจุดประสงค์ของวิธีการสอนแบบค้นพบไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการในการค้นพบ ตลอดจนกิจกรรมบางประการซึ่งผู้เรียนสามารถคิดออกมาด้วยตนเอง

2. เพื่อให้ผู้เรียนได้เพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ – สังเคราะห์ และประเมิน ข้อเท็จจริง
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกกลวิธีในการแก้ปัญหา ตลอดจนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และพอใจในความสามารถของคนที่ค้นพบได้
5. เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 87) กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบค้นพบดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการในการค้นพบ และเกิดความคิดสร้างสรรค์
2. เพื่อให้ผู้เรียน รู้จักสังเกต เปรียบเทียบ และพิจารณาหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง
3. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน เพื่อสามารถหาข้อสรุปได้

สรุปวิธีสอนแบบค้นพบมีจุดประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากกิจกรรมหรือกระบวนการในการค้นพบ โดยมีครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะและกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ และความคิดรวบยอดด้วยตนเอง

1.3 หลักการและลักษณะของการสอนแบบค้นพบ

1.3.1 หลักการสอนแบบค้นพบ

พรรณทิพย์ ม้ามณี (2520 : 25) กล่าวถึงหลักการสอนแบบค้นพบว่า

1. ครูควรพูดให้นักเรียนคิดเอง
2. ครูคอยส่งเสริมให้นักเรียนสอบตลอดเวลา
3. ครูนำเอาคำตอบมาประยุกต์ทั้งถูกและผิดเสมอ

4. ครูควรปฏิบัติกับเด็กเหมือนคู่คิดคนหนึ่ง
5. ส่งเสริมการปฏิบัติต่อกันระหว่างนักเรียน

1.3.2 ลักษณะการสอนแบบค้นพบ

บิกส์ (Biggs. 1968 : 217) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบออกเป็น 3 วิธี คือ

1. การค้นพบโดยบังเอิญ (Fortuitous Discovery) เป็นการสอนที่ครูไม่ชี้แนะให้ ไม่ว่ากรณีใดๆ แต่นักเรียนจะค้นพบจากการศึกษาด้วยตนเอง

2. การค้นพบจากการจัดสถานการณ์ของครู (Free and Exploratory Discovery) ซึ่งจะจัดเตรียมอุปกรณ์และกำหนดสถานการณ์ที่จำเป็นให้ไม่มีการซักถาม นักเรียนใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดให้

3. การค้นพบจากการแนะแนวทาง (Guided Discovery) เป็นการสอนที่ครูจัดเตรียมคำถามเริ่มต้น ลักษณะของการถามเป็นการถามให้นักเรียนคิด บางครั้งอาจจะมีอุปกรณ์ประกอบด้วย

4. การค้นพบโดยการชี้แนะ (Directed Discovery) เป็นการสอนที่ครูชี้แนะทางให้ ค้นพบสิ่งที่ต้องการจะสอน

5. การค้นพบจากโปรแกรม (Programmed Discovery) มีลักษณะคล้ายการเรียนรู้ด้วยบทเรียนโปรแกรม ซึ่งมีบัตรงานสั่งให้นักเรียนทำไปตามขั้นตอน

คูเนย์ เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Cooney, Davis and Henderson. 1975 : 205) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การค้นพบจากการแนะแนวทาง (Guided Discovery) เป็นการสอนที่ครูพยายามจะดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในตัวนักเรียนเอาออกมาใช้ โดยอาศัยคำถามหรือการอธิบายที่ได้เตรียมไว้เป็นอย่างดี เพื่อนำเด็กไปสู่การค้นพบ ความคิดรวบยอดหรือหลักการต่างๆ

2. การค้นพบอย่างแท้จริง (Pure Discovery or Unguided Discovery) เป็นการสอนซึ่งครูคาดหวังว่า นักเรียนควรจะเข้าใจถึงความคิดรวบยอด หรือหลักการต่างๆ ด้วยตนเอง อาจจะอาศัยการแนะนำบ้างเพียงส่วนน้อยหรือไม่ต้องแนะนำเลย ยกเว้นการอธิบายเกี่ยวกับคำศัพท์หรือข้ออ้างอิง

คลาร์ค และสตาร์ (Clark and Starr. 1986 : 250-253) ได้สรุปลักษณะการสอนแบบค้นพบคือการที่ครูเตรียมทุกสิ่งทุกอย่างเท่าที่จำเป็นสำหรับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนดึงเอาข้อวินิจฉัยจากข้อมูลที่กำหนด โดยใช้ความคิดแบบตรรกศาสตร์ การอุปมานหรือการอนุมานแล้วแต่กรณี โดยทั่วไปการสอนแบบค้นพบ มักจะมีรูปแบบ (Model) ดังนี้

1. เลือกหลักการใดหลักการหนึ่งหรือหลายๆ หลักการ
2. สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

3. จัดประสบการณ์เพื่อให้ได้รายละเอียดที่จำเป็นระหว่างการแก้ปัญหา เช่น คำถาม การสาธิต เป็นต้น

4. จัดประสบการณ์ที่จะทำให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจนออกมา

5. สรุปหลักการหรือความคิดรวบยอด (Concept)

6. ประยุกต์หลักการหรือความคิดรวบยอดมาใช้ในการแก้ปัญหา

การสอนโดยการค้นพบเป็นการสอนที่เน้นไปที่ตัวนักเรียน วิธีนี้จะต้องพิจารณาถึงการตอบสนองของนักเรียน บทบาทของครูเป็นเพียงแนะผู้เรียนให้เชื่อมโยงความคิดใหม่ๆ ให้เข้า กับสิ่งที่เขาสะสมไว้แล้วจากประสบการณ์ที่ผ่านมา

โสภณ ปารุณพงษ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 25) กล่าวถึงลักษณะการสอนโดยวิธีค้นพบมีดังนี้

1. เด็กได้รับการส่งเสริมให้คิดหาคำตอบด้วยตนเอง

2. เด็กได้ใช้ความพยายามคิดหาคำตอบได้หลายๆ วิธี โดยอาศัยความรู้ ความเข้าใจ และความคิดรวบยอดในทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่เดิม

3. เด็กได้มีโอกาสใช้ความคิด สังเกตความสัมพันธ์ และทดลองหลายๆ อย่างจนพบคำตอบ

4. เด็กจะเกิดความอยากรู้ อยากเห็น อยากลงมือกระทำ เพราะปัญหายั่วยุท้าทาย

5. เด็กได้รับการส่งเสริมให้พบกฎเกณฑ์ และกระบวนการของคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง และจะมีความเข้าใจคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนอย่างลึกซึ้ง

6. เมื่อเด็กได้พบหลักเกณฑ์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ก็ย่อมจะสามารถนำเอาความรู้ความเข้าใจไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่นๆ ได้ดี

7. การสอนโดยการค้นพบ ส่งเสริมให้เด็กลงมือกระทำจริง เป็นการสร้างความเข้าใจให้แก่เด็ก

8. ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้ค้นพบความคิดใหม่ๆ ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความพอใจ ความมั่นใจในการเรียน มีความอยากรู้ อยากเรียนต่อ

9. การสอนโดยวิธีค้นพบส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่เด็ก

10. ครูทำหน้าที่เพียงเป็นผู้แนะให้แก่เด็กตามความจำเป็น และยอมให้เด็กคิดเอง

จนกระทั่งพบคำตอบ

สรุปได้ว่าลักษณะการสอนแบบค้นพบ เป็นการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทำให้มีความมั่นใจ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยครูเป็นเพียงผู้แนะ และนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเองให้ได้มาซึ่งหลักการ กฎเกณฑ์ และความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

1.4 วิธีดำเนินการสอนแบบค้นพบ

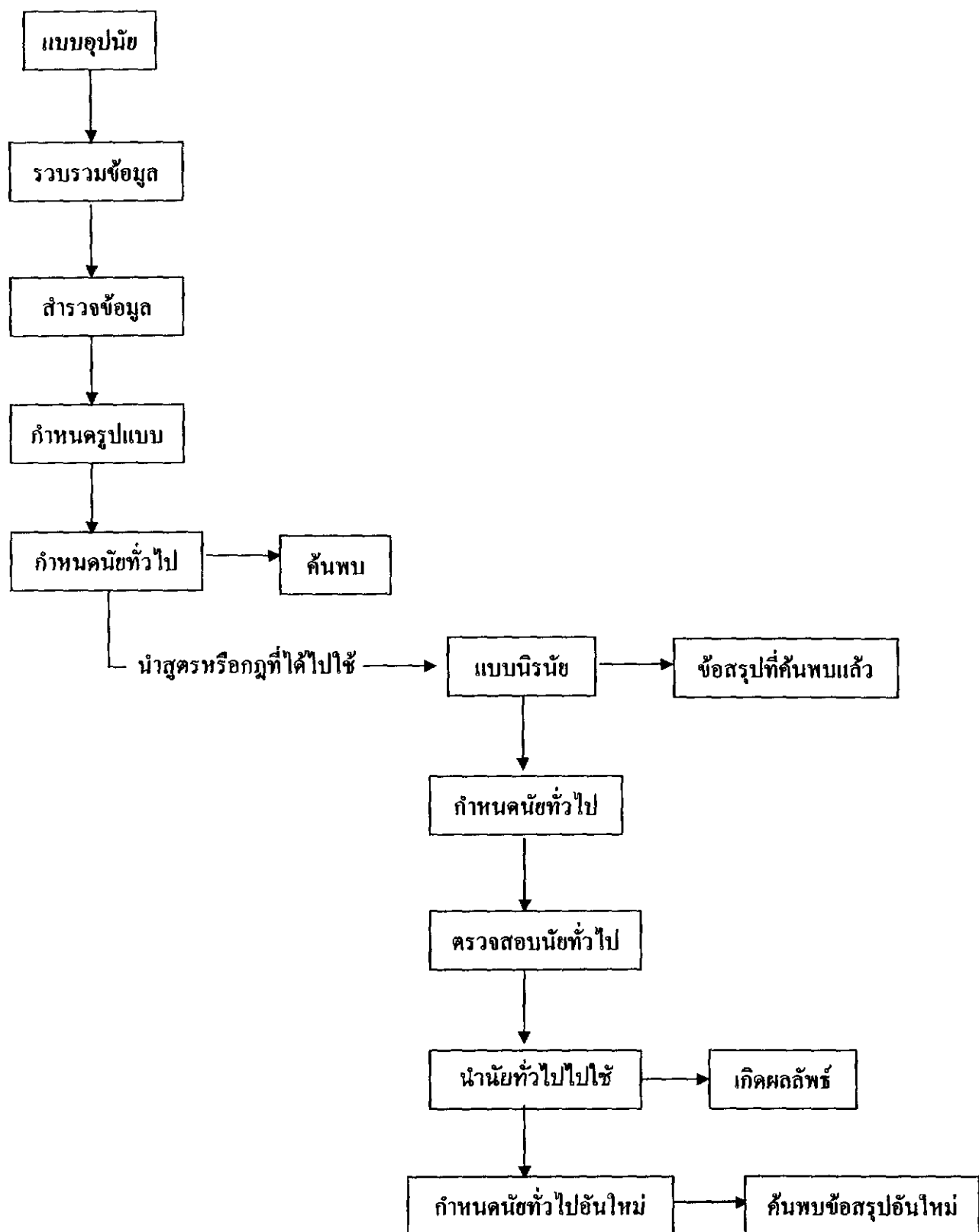
คูเนย์ เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Cooney, Davis and Henderson. 1975 : 142-173) ได้กล่าวถึงเทคนิคของการสอนให้ค้นพบว่า อาจใช้วิธีการสอนแบบค้นพบได้ 2 แบบ คือ การสอนให้ค้นพบแบบอุปนัย (Inductive Discovery Strategies) กับการสอนให้ค้นพบแบบนิรนัย (Deductive Discovery Strategies) กล่าวคือ

การสอนค้นพบแบบอุปนัย (Inductive Discovery) เป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง และใช้การเดาคูณสมบัติร่วมกันจากสิ่งที่แตกต่างกัน กลวิธีในการสอนครูจะให้ตัวอย่างที่เลือกมาเป็นลำดับขั้นอย่างระมัดระวังที่จะทำให้ตัวอย่างที่เป็นนามธรรมง่ายขึ้น ครูอาจจะถามเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ทางตรงด้วยตนเองจากตัวแปรที่สัมพันธ์กัน

การสอนค้นพบแบบนิรนัย (Deductive Discovery) เป็นการสอนจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย ซึ่งนักเรียนเรียนรู้โดยพิจารณาเหตุผลอย่างสมเหตุสมผลจากความรู้เก่าที่ยอมรับแล้ว กลวิธีในการสอนครูมักจะถามคำถามเป็นลำดับขั้นที่จะเป็นการแนะนำให้เด็กคิดถึงการพิจารณาเหตุผลในการวางหลักเกณฑ์ทั่วๆ ไปไปว่าคือ จุดหมายของบทเรียน ซึ่งนักเรียนให้ความคิดรวบยอดและหลักการคณิตศาสตร์ นิยาม ทฤษฎี โดยใช้เหตุผลทางตรรกวิทยา (และความรู้ที่นึกคิดบางอย่าง) เพื่อกำหนดข้อสรุปความคิดเชิงนามธรรมหรือพบข้อสรุปอื่น

จะเห็นว่าวิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัยนั้นมีวิธีการสอนที่แตกต่างกัน แต่เราสามารถนำวิธีการสอนทั้งสองวิธีมาใช้รวมกัน เพื่อนำไปสู่การค้นพบได้เช่นกัน แต่เป็นการค้นพบตามแนวทางที่ต่างกัน วิธีการสอนแบบอุปนัยจะค้นพบแนวทางแรก แล้วเอาผลนั้นมาใช้กับวิธีการสอนแบบนิรนัย และทำให้ค้นพบแนวทางที่สอง ดังภาพประกอบต่อไปนี้

(ยุพิน พิพิธกุล. 2524 : 19)



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนแบบอุปนัย และนิรนัยไปสู่การค้นพบ

(ยุพิน พิพิธกุล. 2524 : 19)

เทคนิคการสอนแบบค้นพบอีกแบบหนึ่ง คือ การค้นพบแบบกลุ่มเล็ก (Small – group discovery) โดยรวมนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 3-4 คน นักเรียนในกลุ่มจะทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน และเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ ปัญหาใหม่จะไม่ลงมือทำจนกว่าทุกๆ คนในกลุ่มจะเข้าใจถึงการแก้ปัญหาให้ได้ ครูอาจให้คำแนะนำที่จำเป็นเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จ

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 86-87) กล่าวถึงวิธีการค้นพบมีดังนี้

1. ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง เมื่อผู้สอนยกตัวอย่างให้หลายๆ ตัวอย่าง พอผู้เรียนสังเกตเห็นรูปแบบผู้เรียนก็สามารถสรุปได้ด้วยตนเอง หรือเมื่อผู้สอนมอบปัญหาใดปัญหาหนึ่งให้ผู้เรียนแล้ว ผู้สอนก็จะปล่อยให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ ผู้เรียนก็จะศึกษาหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนค้นพบภายใต้การแนะนำแนวทางของผู้สอน (Guided Discovery) การค้นพบแบบนี้ผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำแนวทาง เพราะถ้าปล่อยให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองก็จะทำให้เสียเวลามาก บางทีก็เป็นเรื่องที่ยาก ถ้าหากผู้สอนแนะนำเล็กน้อย ผู้เรียนก็สามารถค้นพบคำตอบได้
3. ผู้เรียนค้นพบเป็นรายบุคคล หรือให้เรียนเป็นคณะ (Team Learning) เมื่อผู้เรียนมาร่วมปรึกษาหารือกันก็จะเกิดการค้นพบได้ง่ายเข้า ผู้เรียนบางคนก็ชอบคิดคนเดียวซึ่งสามารถค้นพบได้เช่นเดียวกัน

พรณี ข. เจนจิต (2538 : 393-396) สรุปการจัดการสอนของ บรูเนอร์ (Bruner) ว่าเป็นการค้นพบจากการแนะนำแนวทางโดยที่มีการจัดเค้าโครง (Structure) และมีการจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นให้เกิดการหยั่งรู้ (Intuitive thinking) ในชั้นเรียน ซึ่งบรูเนอร์ (Bruner) ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของ “เค้าโครง” ในการสอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นพื้นฐาน จะช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดีขึ้น
2. จัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระเบียบ จะช่วยให้จำสิ่งที่เรียนไปได้นาน
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ หรือความคิดที่เป็นพื้นฐานอันจะเป็นทางนำไปสู่การค้นพบการเรียนรู้แบบ “การถ่ายโยงความรู้”
4. การจัด “โครงสร้าง” จะช่วยให้การเรียนรู้ต่อเนื่องกัน ไม่มีช่องว่างระหว่างความรู้ที่เป็นพื้นฐานกับความรู้ในขั้นสูง

เทคนิคต่างๆ ที่บรูเนอร์ (Bruner) ใช้เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้แบบค้นพบคือ

1. เน้นความแตกต่าง เพื่อกระตุ้นให้แต่ละคนมีเรื่องที่จะอภิปราย
2. กระตุ้นให้มีการเดาและหาเหตุผล หลังจากนั้นจึงอธิบายเพื่อให้ข้อมูลในสิ่งที่ถูก
3. กระตุ้นให้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน โดยใช้เกมหรือกิจกรรมที่เด็กแต่ละคนจะมีส่วนร่วมมากที่สุด หัดให้เด็กสังเกต รวบรวมข้อมูลและทดสอบสมมติฐานด้วยตนเอง
4. กระตุ้นให้เด็กตระหนักถึงวิธีการแก้ปัญหา

สรุปวิธีดำเนินการสอนแบบค้นพบนี้ ครูจะเป็นผู้ชี้แนะคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิดอยู่ตลอดเวลา วิธีการกระตุ้นนั้นอาจจะใช้คำถาม การทดลอง การให้เล่นเกม การปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการสอนแบบค้นพบโดยจัดเป็นกิจกรรม WALK RALLY ซึ่งเป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มในแต่ละฐาน ซึ่งในแต่ละฐานจะบรรจุชุดกิจกรรมที่ออกแบบให้นักเรียนสามารถค้นพบสูตร หลักการ และกฎเกณฑ์ต่างได้ด้วยตนเอง โดยครูจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือหรือชี้แนะให้ เมื่อนักเรียนสงสัยเท่านั้น

ลำดับขั้นตอนของการสอนแบบค้นพบ

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 26) ได้ลำดับขั้นต่างๆ ของการสอนโดยวิธีค้นพบดังนี้

1. พิจารณาและสำรวจปัญหาเพื่อทำความเข้าใจปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) ที่จะใช้แก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา
4. เลือกเฟ้นวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ทดลองแล้ว
5. ตัดวิธีแก้ปัญหาที่อาจจะพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ออกไป

สรุปลำดับขั้นตอนการสอนแบบค้นพบ ดังนี้

1. ใช้คำถามกระตุ้นหรือยกสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
2. นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย
3. อภิปรายและแก้ปัญหา
4. ข้อสรุป
5. ประเมินผล

บทบาทของครูผู้สอน

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 26) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนวิธีค้นพบมีดังนี้

1. เตรียมคำถาม ปัญหาไว้มากๆ สำหรับป้อนให้กับเด็กเพื่อที่จะนำเด็กไปสู่การค้นพบ
2. หาวิธีการกระตุ้นและช่วยให้เด็กหาเหตุผล
3. ส่งเสริมและให้โอกาสเด็กค้นหาคำตอบ และห้ามอธิบายถึงวิธีการหาคำตอบ
4. ส่งเสริมให้เด็กช่วยกันวิพากษ์วิจารณ์คำตอบของกันและกัน เพื่อจะเป็นทางไปสู่

คำตอบที่ต้องการ

5. ส่งเสริมให้เด็กคิดอย่างเสรี และให้โอกาสเด็กแสดงวิธีการคิดของเขา ให้แก่เพื่อนๆ ฟัง
6. ครูทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะให้เด็กคิดและช่วยทะลอมความคิดใหม่กับความรู้เดิมของ

เด็กเข้าด้วยกัน

7. ช่วยเด็กขัดเกลาข้อสรุปและกฎเกณฑ์ให้รัดกุมยิ่งขึ้น
8. ทำหน้าที่คอยดูแล และคอยเร่งเร้าให้เด็กเดินไปสู่แนวทางเดิม

อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ (2526 : 106) กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนมีดังนี้

1. ครูเป็นผู้เตรียมบทเรียนให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีต่าง ๆ และเป็นผู้กระตุ้นเตือนให้นักเรียนคิดหรือทำ

2. ครูและนักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการค้นพบหาข้อเท็จจริงบางตอน ตอนใดที่ยุ่งยากมากครูอาจช่วยชี้แนวทางให้เท่าที่จำเป็น โดยการใช้คำถามให้นักเรียนตอบ เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอด

3. อย่าให้นักเรียนรีบสรุป โดยพิจารณาจากผลการค้นคว้าเพียง 2-3 ตัวอย่างควรจะให้นักเรียนเห็นตัวอย่างมากพอสมควร แล้วจึงสรุปและผลสรุปขั้นสุดท้ายต้องแน่นอน

4. ครูต้องคอยให้กำลังใจในการค้นพบ และแสดงให้เห็นว่าการค้นพบของนักเรียนมีความสำคัญ

ยุพิน พิศิษฐกุล (2530 : 140) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูมีดังนี้

1. ครูจะต้องเตรียมบทเรียนให้ดีว่าจะให้นักเรียนค้นพบอะไร โดยวิธีใด

2. ครูควรจะเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง

3. ครูควรใช้วิธีการหลาย ๆ วิธีที่จะทำให้นักเรียนเกิดการค้นพบ

สรุปได้ว่าการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบนั้น ครูควรมีบทบาทดังนี้

1. ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดและพัฒนากระบวนการคิดตลอด

2. ให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็นโดยการอธิบายวิธีหาคำตอบ

3. ครูจะต้องมีความรู้กว้างขวางพอที่จะสรุปความคิดเห็นของนักเรียนหลายคนรวมให้เป็นหนึ่งเดียวที่ถูกต้อง โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการสรุป

4. ครูจะต้องเตรียมชุดคำถามเพื่อเป็นแนวทางในการหาข้อสรุป

5. ให้โอกาสและเวลาแก่นักเรียนในการคิดอย่างเสรี

6. ครูเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกในการคิดของนักเรียน

1.5 ข้อดี ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะของการสอนแบบค้นพบ

ข้อดีของการสอนแบบค้นพบ

นักการศึกษาได้สรุปข้อดีของวิธีการสอนแบบค้นพบไว้ดังนี้

บรูเนอร์ (Bruner, 1960 : 179) กล่าวถึงส่วนดีของการค้นพบว่า

1. เป็นวิธีการที่พัฒนาสติปัญญาของนักเรียน

2. เพิ่มแรงจูงใจภายใน

3. นักเรียนที่ได้ค้นพบด้วยตนเองจะรู้วิธีศึกษาการทำงาน และการแก้ปัญหา

4. จำสิ่งที่เรียนไปนาน เพราะนักเรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเอง

ออสซูเบล (Ausubel 1968 : 168) กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบค้นพบสรุปได้ดังนี้

1. ส่งเสริมการแสดงออกในการทำงานโดยวิธีค้นคว้าให้กับหมู่เพื่อนได้

2. นักเรียนได้อิสระในด้านความคิด ความเข้าใจที่จะรับผิดชอบว่า ควรจะจัดการอย่างไรกับตนเอง

โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 27) กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบค้นพบว่า

1. เป็นวิธีที่ช่วยให้เด็กจดจำสิ่งที่ตนได้ค้นพบได้นาน และเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
2. เด็กมีอิสระในการคิด ได้รับการส่งเสริมค้นพบ ทดลองสูตร และกฎเกณฑ์ทาง

คณิตศาสตร์

3. ส่งเสริมให้เด็กนักเรียนรู้เรื่องใหม่อย่างเข้าใจ มั่นใจ เพราะได้เริ่มจากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว แล้วค่อยๆ ก้าวไปสู่ความรู้เรื่องใหม่

4. ส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสได้ใช้พลังงาน ใช้ความคิดของตนเองอันเป็นสิ่งเร้าใจให้เด็กมีกำลังใจอยากเรียน อยากทำ และก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 88) กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบค้นพบว่า

1. ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเกิดความเข้าใจ และสามารถจำได้นาน
2. ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียน
3. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานทั้งเป็นกลุ่ม และรายบุคคล เพื่อที่จะสามารถหาข้อสรุป

กฎเกณฑ์ต่างๆ ได้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 66) กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบค้นพบว่า

1. การที่ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองจะทำให้สามารถจดจำความรู้นั้นได้นาน มีความภาคภูมิใจ และเกิดแรงจูงใจในการเรียน

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในสิ่งที่ตนศึกษาต่อไปอีก
3. ผู้เรียนพัฒนาทักษะ และเจตคติที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนพัฒนาความสามารถทางสมองระดับสูง เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

และการหยั่งรู้ (Intuitive Thinking)

5. ผู้เรียนเรียนรู้จากการอ้างอิงโดยคิดอย่างมีเหตุผลทั้งแบบอุปนัย (Inductive) และแบบนิรนัย (Deductive)

6. ผู้เรียนเข้าใจงานของนักปราชญ์อย่างลึกซึ้ง

จากข้อดีดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปรวมเป็นข้อๆ ได้ดังนี้คือ

1. เป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล
2. เป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนจำสิ่งที่ตนค้นพบได้นาน และเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
3. ช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนาทางด้านความคิด
4. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นรายบุคคล ร่วมกันศึกษาเพื่อไปสู่

การค้นพบ

5. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนที่ถูกกำหนดโดยครู

6. ทักษะที่เรียนจากการค้นพบจะถ่ายทอดไปยังการเรียนรู้เรื่องใหม่ได้โดยง่าย

7. นักเรียนมีความมั่นใจ เพราะสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างเข้าใจจริง
8. การเรียนรู้แบบค้นพบ ก่อให้เกิดแรงจูงใจ ความพึงพอใจในการเรียนต่อตนเอง
9. เด็กเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อจำกัดของการสอนแบบค้นพบ

ออสซูเบล (Ausubel. 1968 : 139–168) กล่าวถึงผลเสียของการสอนให้ค้นพบสรุปได้ว่า

1. ผู้เรียนทอดอวยเบื้อหน่าย
2. ไม่มีหลักการในการสร้างความคิดรวบยอดในทางปฏิบัติเกี่ยวกับการทำความเข้าใจในด้านความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม

ไฮแมน (Hyman. 1974 : 182) กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบค้นพบว่า

1. การค้นพบเป็นวิธีการที่เพิ่มเวลาและค่าใช้จ่ายในการสอนอย่างมาก
2. วิธีการค้นพบให้ความสำคัญกับตัวนักเรียน นักเรียนต้องแก้ไขด้วยตนเองบางครั้ง

ครูมองข้ามตัวนักเรียนไป ทำให้เกิดความยุ่งยากที่หลัง

สุมิตร คุณากร (2518 : 142) กล่าวถึงข้อจำกัดของวิธีสอนแบบค้นพบว่า วิธีการแบบนี้ ต้องใช้เวลามาก ซึ่งบางครั้งไม่คุ้มกับผลที่ได้รับ ปัญหามักเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเรียนซ้ำผิดปกติเมื่ออยู่รวมในกลุ่มหรือในชั้นเรียน ครูรับภาระหนักมากและครูต้องมีความสามารถในการนำกลุ่มให้มีการอภิปรายกันอย่างทั่วถึงและไม่ให้ความคิดเห็นของนักเรียนครอบงำความคิดของส่วนรวม

พรณี ชูทัย (2522 : 175) กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบค้นพบว่าเหมาะสำหรับเด็กฉลาด มีความเชื่อมั่นในตนเองและมีแรงจูงใจสูง ไม่เหมาะกับเด็กมีลักษณะยึดตัวเองเป็นหลัก (Egocentric) ฉะนั้น เด็กจะอธิบายไม่เป็น นอกจากนั้นยังไม่เหมาะกับเด็กที่ช้าเพราะเมื่อเห็นเพื่อนที่ห้องทำได้ก็จะเกิดความท้อถอย

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 66) กล่าวถึงข้อจำกัดว่า

1. วิธีนี้ผู้เรียนจะใช้เวลามาก
2. ตำราและสื่อการเรียนอื่นๆ ในปัจจุบันมักทำในรูปของการบอกความรู้ให้กับผู้เรียน

มากกว่าการให้ผู้เรียนค้นพบความรู้เอง แต่ก็มีแนวโน้มดีขึ้น

3. ผู้เรียนมักค้นพบสิ่งต่างๆ นอกเหนือไปจากสิ่งมุ่งหวังให้ค้นพบ
4. ผู้เรียนบางคนไม่สามารถค้นพบความรู้ตามที่คาดหวังไว้

จากข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปรวมเป็นข้อๆ ได้ดังนี้คือ

1. ใช้เวลาในการสอนมาก
2. ไม่เหมาะกับนักเรียนกลุ่มใหญ่
3. ไม่เหมาะกับชั้นเรียนที่นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เพราะ

นักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าจะเกิดความท้อแท้ใจเมื่อเห็นเพื่อนในห้องทำได้

4. บางครั้งนักเรียนมีความยุ่งยากใจที่ต้องสรุปบทเรียนเอง
5. นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าเฉลี่ย จะมีความยุ่งยากใจมากในการเรียนด้วยวิธีนี้

6. วิธีสอนแบบค้นพบเหมาะสำหรับเนื้อหาบางตอน และเนื้อหาที่ไม่เคยเรียนมาก่อนเท่านั้น

7. วิธีการสอนแบบค้นพบที่ต้องคิดเหตุผล และตั้งสมมติฐานไม่เหมาะสมกับนักเรียนในวัยที่ไม่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรม

8. ถ้าผู้สอนไม่วางแผนและศึกษาวิธีการใช้คำถามให้ดี จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่สามารถสรุปกฎเกณฑ์ด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะของการสอนแบบค้นพบ

ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 149) ได้กล่าวถึงข้อเสนอแนะดังนี้

1. คำถามที่ทำให้ฉงน ปัญหาต่างๆ สภาพการณ์ที่ครูนำมาแสดงต่อนักเรียนนั้นก็เพื่อจะกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมที่จะนำไปสู่การค้นพบ

2. ครูจะต้องมีเวลาเตรียมตัว และเข้าใจวิธีการดีพอ

3. ครูไม่ควรจะหวังในการค้นพบจนเกินไป เพราะในบางครั้งนักเรียนก็ไม่สามารถค้นพบหรือสรุปได้

4. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนหาวิธีการค้นพบหลายวิธี และยอมรับการค้นพบของนักเรียน ถ้าเขาทำถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อเป็นกำลังใจแก่นักเรียน

5. อย่าใช้วิธีการค้นพบมากเกินไป อาจจะทำให้เสียเวลา และนักเรียนเกิดการคับข้องใจขึ้นมาและเบื่อหน่าย อย่าให้นักเรียนสรุปจากตัวอย่างที่ไม่เพียงพอ

6. ควรนำคำถามที่เป็นการชี้แนะแนวทางมาใช้ทันที เมื่อเห็นนักเรียนมีที่ท่าจะไม่ประสบความสำเร็จในการค้นพบ

7. การค้นพบที่ทำเป็นกลุ่มอาจจะดีกว่าทำเป็นรายบุคคล เพราะนักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็น

8. ควรจะมีการให้กำลังใจแก่คนที่แสดงความคิดเห็นและข้อเท็จจริงซึ่งทำให้เกิดความคิดใหม่ๆ

9. ควรจะมีกลวิธีในการประเมินผลว่านักเรียนได้เกิดการค้นพบจริงหรือไม่ โดยการนำข้อสรุปหรือนัยทั่วไปนั้นไปใช้

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ

งานวิจัยต่างประเทศ

คูห์ฟิตติก (Kuhfittig, 1972 : 1323-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้แบบค้นพบที่สัมพันธ์กับการสอนแบบใช้รูปธรรม และนามธรรมในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 40 คน ในมลรัฐ Tennessee สรุปผลได้ดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งนี้ ในกลุ่มรูปธรรมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนามธรรม สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ แต่ไม่มีความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่มีความสามารถระดับสูง สำหรับกลุ่มแนะนำการค้นพบ

ระดับกลาง (ใช้วิธีตั้งคำถาม) และค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ใช้วัสดุการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้ แต่ไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มแนะแนวการค้นพบระดับสูง ส่วนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่มีความสามารถต่ำที่ได้รับการสอนแบบแนะแนว ซึ่งการค้นพบระดับกลางสูงกว่ากลุ่มที่มีความสามารถต่ำที่ได้รับการสอนแบบแนะแนวการค้นพบระดับสูง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในเรื่องวิธีสอนสำหรับข้อสอบวัด Retention คะแนนเฉลี่ยของการสอบครั้งหลังสุด (posttest scores) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับคะแนนเฉลี่ยของคะแนน Retention test

คีส (Keese. 1972 : 1589-1590- A) ได้ศึกษาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 2 กลุ่มๆ ละ 31 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองโดยวิธีค้นพบ และกลุ่มควบคุมโดยวิธีบรรยาย การทดลอง ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบค้นพบมีผลดีกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้จากวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงสอนโดยวิธีค้นพบสูงกว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและต่ำที่สอนโดยวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญภายในกลุ่มที่สอนโดยวิธีค้นพบ หรือวิธีบรรยายไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านผลเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ และกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ แม้ว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงจะสูงกว่ากลุ่มต่ำ ด้านทัศนคติ ได้ข้อสรุปดังนี้ ในด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและต่ำ สอนโดยวิธีค้นพบดีกว่าทัศนคติของกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านทัศนคติระหว่างกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและต่ำที่สอนโดยวิธีค้นพบหรือวิธีบรรยาย ทัศนคติของนักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนค้นพบดีกว่าวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญด้านทัศนคติระหว่างกลุ่มที่มีความคิดสูงและกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

แม็ค เครียร์ (MC. Creary. 1975 : 4432-A) ได้ทดลองวิชาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนวิชาพีชคณิต จำนวน 81 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีสอน 3 แบบ คือ แบบที่ใช้บทเรียนโปรแกรมแบบค้นพบโดยมีการแนะนำ และแบบบรรยายที่ใช้พิจารณาจากคะแนนของนิสิตทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันในด้านการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แต่ถ้าจุดมุ่งหมายของการสอนมุ่งพัฒนาทักษะทางการคำนวณ การสอนโดยการใช้นิทานโปรแกรมจะให้ผลดีที่สุด

สมิธ (Smith. 1975 : 5879-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอน 3 แบบ คือ แบบแนะนำให้ค้นพบ แบบบรรยาย และแบบโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม (โดยคณะที่มีระดับเฉลี่ยพอๆ กัน) สอนวิชา (College Mathematic 1) แต่ละกลุ่มใช้วิธีสอนต่างกัน คือ กลุ่มที่ 1 มี 20 คน ใช้วิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบ กลุ่มที่ 2 มี 26 คน ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่ 3 มี 17 คน ใช้วิธีสอนแบบโปรแกรมที่ครูสร้างขึ้น ผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 3 กลุ่ม ผลของการวิจัยสรุปว่า ยังไม่มีข้อยืนยันที่ชัดเจนพอที่จะสรุปลงไปว่าวิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบหรือแบบโปรแกรม จะดีกว่าวิธีสอนแบบบรรยายหรือไม่ แต่จากการสังเกต

ความสนใจที่เกิดขึ้นภายในและภายนอกห้องเรียนต่อวิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบว่ามีมากกว่า ทั้งความก้าวหน้าของนักศึกษาที่แสดงออกมาให้เห็นทางด้านการแก้ปัญหา น่าจะเป็นข้อสนับสนุนที่หนักแน่นว่าวิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบเป็นวิธีที่ดีกว่า

จอร์ดี (Jordy. 1976 : 3479-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหา SSMCIS II และ III (Secondary School Mathematics Curriculum Improvement Study) โดยใช้บทเรียนแบบค้นพบที่เรียนเป็นหน่วยย่อยๆ กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 2 ห้อง จากโรงเรียนในเมือง Montgomery มลรัฐ Maryland ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้สอนตามบทเรียนค้นพบย่อย 10 บท ซึ่งมีเนื้อหาตาม 4 บทแรก ของ Unified Mathematics II อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้ตำราธรรมดา ปรากฏผลการทดลองดังนี้

1.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเพียงเล็กน้อย

1.2 กลุ่มทดลองมีทัศนคติในทางบวกต่อ วิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

1.3 ในด้านความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมได้คะแนนไม่แตกต่างกัน

2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 3 ห้องจาก 3 โรงเรียนแต่ละห้องใช้ครูสอนคนละคน 2 ห้องเป็นกลุ่มทดลองใช้บทเรียนแบบค้นพบย่อยตามเนื้อหา 4 บทแรก Unified Mathematics III ห้องที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้ตำราธรรมดาได้ผลการทดลองดังนี้

2.1 สำหรับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ กลุ่มทดลองทำได้ถูกต้อง $\frac{3}{4}$ ของนักเรียนทั้งหมด ส่วนกลุ่มควบคุมทำได้เพียงครึ่งเดียว

2.2 ทัศนคตินักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันจากการตอบแบบสอบถามนักเรียนชอบเรียนบทเรียนแบบค้นพบมากกว่าจะเรียนแบบให้ครูบรรยายหน้าชั้น

พีโลซี (Pelosi. 1979 : 142-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 151 คน ที่เลือกเรียนแคลคูลัส แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองสอนแบบค้นพบ และกลุ่มสอนแบบปกติ จากผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนแบบค้นพบและกลุ่มที่สอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่ได้รับการสอนแบบค้นพบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไฮแอท (Hiatt. 1980 : 3589-A) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้บทเรียนแบบค้นพบโดยเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ผลของการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนอกจากนี้การทดลองสอนโดยใช้บทเรียนแบบค้นพบทำให้เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไป

อิมเมส (Emese G. 1993 : 54-02A) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการสอนแบบค้นพบโดยการแนะแนวทางและการใช้แคลคูลัสเตอร์สร้างกราฟเรื่องแคลคูลัส ดิฟเฟอเรนเชียล (การเรียนแบบ

ค้นพบเรื่องแคลคูลัส) โดยมีจุดมุ่งหมาย 2 ประการด้วยกันคือ นักเรียนสามารถค้นพบส่วนสำคัญของแคลคูลัส ดิฟเฟอเรนเชียลและทำการสืบสวนสอบสวนประสิทธิภาพของการใช้กับไม่ใช่ แคลคูลูเตอร์สร้างกราฟ และเทคนิคการสอนได้แก่ การบรรยาย อธิบาย หรือการสอนแบบค้นพบ และพัฒนาปฏิสัมพันธ์ผลของการใช้เทคโนโลยีในการสร้างกราฟเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลงใหม่ในการเรียนรู้ โดยค้นพบ ดำเนินการวิจัยโดยการแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ใช้แคลคูลูเตอร์สร้างกราฟโดยวิธีสอนแบบค้นพบ

กลุ่มที่ 2 ใช้แคลคูลูเตอร์สร้างกราฟที่นอกเหนือการค้นพบ

กลุ่มที่ 3 การสอนแบบดั้งเดิม

ผลการวิจัยปรากฏว่าวิธีสอนระหว่างกลุ่มในตัวแปรเหล่านี้ทั้ง 3 กลุ่ม โดยการคิดคำนวณ และการถ่ายโอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยในประเทศ

ไพจิตร สดวกการ (2530 : 50-51) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่อง การแปรผัน โดยใช้เกมประกอบวิธีการสอนแบบค้นพบ และนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามหนังสือของสสวท. ได้สรุปผลดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปรผัน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนแบบการสอนค้นพบ และการสอนตามหนังสือเรียนของ สสวท. ไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบวิธีสอนแบบค้นพบ และการสอนตามหนังสือเรียนของ สสวท. แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบวิธีสอนแบบค้นพบมีพัฒนาการของความสนใจสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการสอนตามหนังสือเรียนของ สสวท.

ปียวัฒน์ หวังอารี (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบค้นพบและที่เรียนด้วยแบบบอกให้รู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบอกให้รู้ ทำคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบค้นพบ นักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ทำคะแนนได้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ นักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ซึ่งเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการ

เสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน วิธีการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน ในบรรดานักเรียนในกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน ในบรรดานักเรียนในกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ให้นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทิพาพรรณ ก. บัวเกษร (2542 : 97-101) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบค้นพบ โดยมีการชี้แนะพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากได้รับการทดลองของนักเรียน ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังจากได้รับการทดลองของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง

อัญชลี บุญถนอม (2542 : 53-54) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลัง – ก่อน การทดลอง ระหว่างการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และคะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลัง – ก่อน การทดลอง ระหว่างการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

จารุวรรณ ยังรักษา (2542 : 83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องเศษส่วน โดยวิธีการสอนแบบค้นพบโดยการใช้การเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นกลุ่มกับรายบุคคล และการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบ โดยการใช้การเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นกลุ่ม กับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบค้นพบ โดยการใช้การเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นรายบุคคล และกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิชญา พุกผาสุข (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง (Guided Discovery) กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

นันทา หงวนดัด (2547 : บทคัดย่อ) ได้หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบเรื่อง "โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์" และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ พบว่าชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบเรื่อง "โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์" หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่า การสอนแบบค้นพบเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีความคิดอย่างอิสระ สามารถค้นพบหลักการกฎเกณฑ์ และสรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทาง ซึ่งน่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองได้ผลดีขึ้น

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม Walk Rally

2.1 ความเป็นมาของกิจกรรม Walk Rally

สมชาติ กิจยรรยง (2545 : 11-12) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของกิจกรรม Walk Rally ว่าผู้ที่เริ่มต้นคิดริเริ่มในการจัดกิจกรรม Walk Rally คือ นาย ชีเกร์ โคมายาธิ ผู้จัดการบริษัท โซนี่ จำกัด เมืองอัสซิกิ ประเทศญี่ปุ่น ได้มองเห็นถึงปัญหาของพนักงานในการทำงานในโรงงานที่มีบรรยากาศในการทำงานที่มีความขัดแย้ง กระทั่งกระทั่ง ขาดความสัมพันธ์ที่ดีร่วมกัน ขาดการสื่อสารประสานงานที่ดี และขาดทัศนคติที่ดีต่อกัน จากปัญหาดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการทำงานทั้งในเรื่องมาตรฐาน ผลผลิต คุณภาพ และปริมาณที่กำหนดไว้

เขาจึงทดลองจัดกิจกรรม และออกแบบกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ให้กับพนักงานในบริษัท โดยเป็นการจัดกิจกรรมนอกห้องเรียนที่ไม่มีครูผู้สอนเพื่อลดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้

จากการเริ่มต้นทดลองจัดให้กับพนักงานกลุ่มเล็ก ๆ ผลที่ได้รับจากการสังเกต และประเมินผลทำให้เห็นความสำคัญของกิจกรรมที่เขาได้ทดลองใช้ เพราะทำให้กลุ่มได้ผ่านกิจกรรมด้วยกันมามีทัศนคติที่ดีต่อกัน เข้าใจกัน เสียสละ และมีความทุ่มเทในการทำงานร่วมกัน กิจกรรมนี้จึงได้จัดให้กับพนักงานทุกคนในองค์กร และได้จัดกันแพร่หลายในระยะเวลาต่อมา

2.2 ความสำคัญของกิจกรรม Walk Rally

สมชาติ กิจยรรยง (2545 : 12) ได้กล่าวถึงสำคัญของกิจกรรม Walk Rally ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับสภาพสังคมสมัยใหม่ที่สอนให้คนรู้จักคิด รู้จักมองปัญหาในมุมกว้าง และลึก มีสาระประเด็น ที่มีแนวความคิดรวบยอด
2. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยยึดเอาตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
3. เป็นกิจกรรมพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เรียนรู้หลักและเงื่อนไขการอยู่ร่วมกัน และทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ
4. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องค้นหาคำถามด้วยการลงมือกระทำ

2.3 ลักษณะ และ องค์ประกอบของกิจกรรม Walk Rally

สมชาติ กิจยรรยง (2545:12-14) ได้กล่าวถึงลักษณะและองค์ประกอบของกิจกรรม Walk Rally ดังนี้

ลักษณะของกิจกรรม Walk Rally

1. เปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งการคิด พูด กระทำ แสดงออก
2. เสริมสร้างสุขภาพ โดยการเดินแข่งขันกันทำกิจกรรม
3. เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มเล่นบทบาท ผู้นำ ผู้ตาม ชี้แนะ ผู้ปฏิบัติได้อย่างสมบูรณ์ โดยยอมรับตนเอง และยอมรับผู้อื่น
4. เน้นความสัมพันธ์ ความสามัคคี การปฏิบัติภารกิจร่วมกันเป็นหมู่คณะ
5. มีความคิดสร้างสรรค์ด้วยพลังกลุ่มและตนเอง
6. เพื่อศักยภาพ ความสามารถ และประเมินเป้าหมาย ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกลุ่มได้เป็นอย่างดี

องค์ประกอบของกิจกรรม Walk Rally

องค์ประกอบของกิจกรรม Walk Rally ประกอบด้วย

1. พื้นที่และระยะทางสำหรับกิจกรรม Walk Rally
2. มีฐาน (Base) หรือสถานี (Station) หรือจุดตรวจ ซึ่งโดยปกติก็จะใช้ประมาณ 10 จุด ในการเดินแต่ละรอบ หรืออย่างต่ำ 5 จุด ในแต่ละรอบสำหรับเวลาที่จำกัดหรือที่มีที่จำกัด
3. บุคลากร ประกอบด้วย 2 ฝ่าย ฝ่ายผู้ร่วมกิจกรรม กับ ฝ่ายผู้นำกิจกรรม
ฝ่ายผู้ร่วมกิจกรรม ซึ่งมีจำนวนประมาณ 5 -15 คน ประกอบด้วย

หัวหน้ากลุ่ม	เป็นผู้นำ
เลขา	จดบันทึก
ผู้สังเกตการณ์	ให้ความคิดเห็น
ผู้สรุปผล	ผู้เสนอผลงาน

 ฝ่ายผู้นำกิจกรรม
 วิทยากรหรือผู้นำทีม เป็นผู้วางแผน ดำเนินกิจกรรมและสรุป

2.4 วัตถุประสงค์ของกิจกรรม Walk Rally

สมชาติ กิจยรรยง (2545 : 15) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของกิจกรรม Walk Rally ไว้ดังนี้

1. ฝึกเป็นผู้ที่มีมนุษยสัมพันธ์
2. การสร้างทีมงาน การทำงานเป็นทีม
3. คิดแก้ปัญหา และตัดสินใจร่วมกัน
4. การวางแผน จัดลำดับงาน
5. พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. ความเชื่อมั่น ความกล้าแสดงออก

2.5 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม Walk Rally

สมชาติ กิจยรรยง (2545 : 40-45) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรม Walk Rally ดังนี้

ขั้นการเตรียมกิจกรรม ก่อนลงมือทำกิจกรรมผู้สอนจะต้องเตรียมการล่วงหน้า ดังนี้

1. การแบ่งกลุ่มผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรม ให้มีสมาชิกกลุ่มละประมาณ 7-12 คน ตามหลักกระบวนการกลุ่มทั่วไป โดยกำหนดเป็นหมายเลขกลุ่ม สัญลักษณ์กลุ่ม หรือให้ตั้งชื่อกลุ่ม
2. การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม ควรเป็นกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้มีจุดมุ่งหมาย ให้รู้จักหลักและเงื่อนไขของการทำงานกลุ่ม ณ สถานที่หรือฐานการเรียนรู้ โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือกกิจกรรมดังนี้

2.1 จำนวนกลุ่ม ถ้ามีผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 4 กลุ่ม ก็จัดกิจกรรม 4 กิจกรรม

2.2 บรรยากาศของการทำกิจกรรมต้องเหมาะสมกับ เพศ วัย ของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนวัยเด็กเล็ก กิจกรรมที่จัดจะต้องไม่เสี่ยง หรือโลดโผน จนเป็นอันตราย

2.3 เวลาและความพร้อมในการเตรียมของผู้สอน วิทยากร หรือผู้นำกิจกรรม เพราะบางกิจกรรมต้องเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ที่ต้องใช้เวลาและความประณีต

2.4 ความคิดรวบยอดเฉพาะที่ต้องการให้มีการเรียนรู้ในการทำกิจกรรมประจำวัน เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ เนื้อหาสาระ ความรู้ การวางแผน การประสานงาน ความเป็นผู้นำ ความสามัคคี การเสียสละ หรือการแก้ปัญหาเป็นต้น

2.5 ความรู้ความสามารถในการสอน การสรุปความคิดรวบยอดของผู้ช่วยสอน หรือผู้ช่วยวิทยากร เนื่องจากในการทำกิจกรรมตามฐานการเรียนรู้วิทยากรหรือผู้นำกิจกรรมจำเป็นต้องมีผู้ช่วยวิทยากรประจำฐานต่าง เพื่อช่วยกระตุ้นหรือสรุปความคิดรวบยอดการเรียนรู้ขึ้นเบื้องต้น

3. การเตรียมเวลาและผังคู่เวลา เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรมฐานการเรียนรู้จะสัมพันธ์กับจำนวนกลุ่มผู้ร่วมกิจกรรม และจำนวนกิจกรรมตามฐานการเรียนรู้ เนื่องจากการทำกิจกรรมจะต้องมีการหมุนเวียนไปตามฐานการเรียนรู้ อย่างต่อเนื่อง ช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ผู้สอนจะต้องกำหนดให้อยู่ในช่วงเวลาเดียวอย่างต่อเนื่อง เช่น ในห้องเรียนมีผู้เรียน 40 คน ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 10 คน มีเวลาเรียน 50 นาที ผู้สอนจัดเตรียมกิจกรรม 4 ฐานการเรียนรู้

ดังนั้น ผู้สอนจะต้องคำนวณและจัดทำผังควบคุมเวลาเพื่อประสานกับผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมและผู้ช่วยวิทยากรประจำฐานการเรียนรู้

ขั้นตอนปฏิบัติกิจกรรม

เมื่อถึงเวลาทำกิจกรรม ผู้สอน จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้สอนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และฐานการเรียนรู้
2. ประชุมผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด แล้วอธิบายแผนผังสถานที่ และที่ตั้งฐานการเรียนรู้

ทิศทางการหมุนเวียนหรือย้ายไปตามฐานและผังการควบคุมเวลา

3. ให้ตัวแทนกลุ่มจับฉลากฐานการเรียนรู้เริ่มแรกของกลุ่ม
4. ปลดปล่อยกลุ่มไปตามฐานการเรียนรู้เริ่มแรก
5. เมื่อถึงเวลากลุ่มต่างๆ จะลงมือทำกิจกรรมแต่ละฐานและหมุนเวียนย้ายฐานไปตาม

ทิศทางและตามผังควบคุมเวลา

6. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมจบสิ้นทุกฐานผู้ร่วมกิจกรรมจะเข้าชั้นหรือประชุมร่วมกันโดยผู้สอน หรือผู้ดำเนินกิจกรรมดำเนินการดังนี้

6.1 ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับจากฐานการเรียนรู้

6.2 ผู้สอนหรือวิทยากรสรุปความคิดรวบยอดตามแผนที่ได้เตรียมไว้

หน้าที่ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม Walk Rally

1. ทำความเข้าใจกับขั้นตอนกติกาเงื่อนไขที่กำหนด
2. ร่วมกับทีมงานในการร่วมกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนด
3. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมโดยการร่วมมือในการพูด คิดกระทำ แสดงออก
4. ระดมสมองเพื่อพัฒนา ปรับปรุงตนเอง เพื่องานและองค์กร

2.7 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรม Walk Rally

สมชาติ กิจยรรยง (2545 : 47) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการจัดกิจกรรม Walk Rally

1. เรียนรู้หลักการและเงื่อนไขของการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
2. ฝึกให้เป็นผู้มีมนุษยสัมพันธ์ดี
3. ฝึกให้รู้จักวางแผน แก้ปัญหาและตัดสินใจร่วมกัน
4. ฝึกให้เข้าใจตนเอง ผู้อื่น และอุทิศตน และเสียสละให้ผู้อื่น
5. ฝึกการสื่อสาร การสั่งงาน การกระจายงาน และมอบหมายงานอย่างมีประสิทธิภาพ
6. ฝึกให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
7. ฝึกให้เชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก
8. ทำให้เป็นคนช่างสังเกต ละเอียด รอบคอบ
9. ทำให้เป็นคนมีเหตุผล รับฟังคำพูดของผู้อื่น
10. ทำให้เป็นคนตรงต่อเวลา และรู้จักรักษาเวลา
11. ทำให้มองเห็นข้อบกพร่องของตนเอง เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุง

12. กระตุ้นให้เกิดความพยายามและความอดทน

13. ทำให้สุขภาพแข็งแรง และเป็นการออกกำลังกาย

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม Walk Rally ดังกล่าวผู้วิจัยได้นำกิจกรรม Walk Rally มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกหรือรสนิยมในการเรียน และรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับคนอื่น ซึ่งทำให้การเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ เต็มไปด้วยความสนุกสนาน มีชีวิตชีวา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น สามารถเรียนรู้ ได้ค้นพบสูตร นิยาม หรือกฎเกณฑ์ต่างๆ อย่างซาบซึ้งและจดจำสูตร นิยาม หรือกฎเกณฑ์ได้นาน อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Activity Packages) เป็นชื่อที่ดัดขึ้นใหม่ ซึ่งแต่เดิมจะใช้ชื่อต่างกัน เช่น ชุดการสอน หรือ ชุดการเรียน โดยมาจากคำว่า Instructional Package หรือ learning Package หรือ Instructional Kits เดิมทีเคยใช้คำว่าชุดการสอนเพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้สอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนเข้ามามีบทบาทมากขึ้น การเรียนรู้ที่ดีควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนมากขึ้น (บุญเกื้อ คอรรหา เวช. 2524 : 91) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่า “ชุดกิจกรรม” แทนชื่อต่างๆ เพื่อแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมของครูและผู้เรียน ซึ่งมีผู้ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

แคปเฟอร์ จี และแคปเฟอร์เอ็ม (Kapfer. G. and Kapfer. M. 1972 : 3-10) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียน จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

บราวน์ และคณะ (Brow and others. 1973 : 388) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอนคือชุดของสื่อแบบประสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกล่องหรือชุดกิจกรรมมักจะประกอบไปด้วยสิ่งของหลายอย่าง เช่น ภาพโปร่งใส फिल्मสตริป ภาพเหมือนสไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจจะประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

ดวน (Duane. 1973 : 169) กล่าวถึงชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) เป็นชุดของวัสดุประกอบการเรียนสำหรับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือลักษณะเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้

ผู้เรียนได้สัมผัสผลลัพธ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

กู๊ด (Good.1973 : 306) ได้อธิบายถึงชุดการสอนว่า ชุดการสอนคือ โปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

ราวน์ทรี (Rowntree. 1981 : 206) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนการสอนไว้ว่า ชุดการเรียนการสอนหมายถึง ชุดของสื่อประสม (Multi Media) ที่รวบรวมเนื้อหาไว้เป็นหัวข้ออย่างชัดเจน สำหรับการเรียนเป็นรายบุคคลหรือการเรียนเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งมีคำแนะนำในการเรียนให้กับผู้เรียนด้วย ตัวอย่างของชุดกิจกรรม เช่น บทเรียนโมดูล

เดอร์เร็ค (Derek R. 1981 : 206) ได้ให้ความหมายว่าชุดการเรียนการสอนหมายถึงชุดของสื่อประสม ซึ่งได้รวบรวมเนื้อหา ไว้ในหัวข้อที่แน่นอนชัดเจน เป็นการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือการเรียนรู้เป็นกลุ่ม และมีคำแนะนำในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

กาลลาฮานและคลาร์ก (Callahan and Clark. 1988 : 83) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นสื่อที่ใช้ศึกษาอย่างเป็นอิสระ หรือศึกษาเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย ข้ออ้างอิง แบบฝึกหัด ปัญหา เนื้อหาที่สมบูรณ์ในตัว และข้อแนะนำอื่นๆ นักเรียนต้องเรียนรู้ในแต่ละหน่วยด้วยตนเองในเวลาเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้จากชุดกิจกรรมด้วยตนเองและเรียนรู้ชุดกิจกรรมที่แตกต่างกัน นักเรียนคนใดเรียนรู้ในชุดกิจกรรมหนึ่งแล้วสามารถเปลี่ยนชุดกิจกรรมใหม่ได้โดยไม่ต้องรอเพื่อนคนอื่นๆ เพื่อเป็นการเตรียมกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง ครูควรมีบทเรียนเสริมอื่นๆ

ประหยัด จีระวรพงศ์ (2527 : 263) ให้ความหมายชุดการเรียนการสอน ว่า ชุดการเรียนการสอน หมายถึงชุดประสบการณ์ที่มีความสมบูรณ์อันมีระบบของสื่อประสมเป็นหลักในการช่วยให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามประสงค์

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 176) ให้ความหมายชุดการเรียนการสอนว่า ชุดการเรียนการสอนคือ สื่อสารการเรียนการสอนหลายอย่างประกอบกัน จัดเข้ากันไว้เป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ

ยุพิน พิพิธกุล (2537 : 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนจะประกอบไปด้วยบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลยและบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อมเพื่อผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้นๆ

ชาญชัย อินทรสุณานันท์ (2538 : 39) ได้อธิบายว่า ชุดการสอน เป็นสื่อประสม (Multi Media) ซึ่งรวมกันเป็นวัสดุ อุปกรณ์ที่ประกอบกันเข้า และใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการดำเนิน

กิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวา และฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด

วิชย ดิสสระ (2539 : 154) ได้กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง การจัดเรื่องลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้เป็นระบบและรัดกุม ซึ่งมีคุณลักษณะที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนจนสมบูรณ์ในตนเอง มีจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่เด่นชัด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายทางการเรียนได้ภายในระยะอันสั้น โดยที่กำหนดกิจกรรม เวลา และสื่อการสอนไว้อย่างชัดเจน เป็นกิจกรรมกลุ่มมากกว่ารายบุคคล มุ่งฝึกทักษะและส่งเสริมการร่วมกิจกรรมจากสื่อและยุทธวิธีที่มีหลายรูปแบบโดยมีครูเป็นผู้คอยแนะนำช่วยเหลือ

สุตารัตน์ ไม้พงสาวงค์ (2543 : 52) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอนนั่นเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างประกอบขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมในข้างต้น พอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีระบบ เป็นขั้นตอน และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยนำสื่อ วัสดุอุปกรณ์ และนวัตกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีครูให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

การที่ผู้สอนจะเลือกใช้ ชุดกิจกรรมเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน จะต้องศึกษาว่าชุดกิจกรรมมีกี่ประเภท อะไรบ้าง เพื่อเป็นประโยชน์ที่จะใช้ประกอบการตัดสินใจและการจัดการเรียนการสอนว่าจะสร้างชุดกิจกรรมแบบใดให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118-119) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดการเรียนการสอนไว้ 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้นตอน ทั้งนี้ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบคำบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรม และการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการเรียนที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่มเป็นต้น สื่อการสอนชุดการ

เรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง ขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ตลอดจนเสียหายง่าย หรือสิ่งมีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครูเพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสมอาจใช้ เป็นสื่อรายบุคคล หรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถได้ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ใน ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนซึ่งเรียกว่า "ห้องเรียนรายบุคคล" ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้ นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้การช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional module)

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษาเช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช เป็นต้น

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 250- 51) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับครูโดยเฉพาะ มีคู่มือครู และเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการควบคุมกิจกรรมทั้งหมดนักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมโดยมีครูเป็นผู้ดูแล

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบกิจกรรมให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดกิจกรรมนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและ

กิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมแบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ดูแล

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 178) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนการสอนไว้

2 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น ในวิธีการของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) หรือบทเรียนโมดูล เมื่อออกแบบให้ใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นวิธีเรียน

2. ชุดการเรียนรายบุคคล ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง เพื่อพัฒนา ความสำเร็จของผู้เรียน และความก้าวหน้าในการเรียน ตามความสามารถในเวลาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถทดสอบเพื่อทราบผลความก้าวหน้าของตนเองได้ตลอดเวลาและตรวจคำตอบได้ทันที

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542 : 94-95) แบ่งประเภทของชุดการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประเภทคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดการสอนในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น ข้อสำคัญก็คือสื่อที่จะนำมาใช้นี้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจจะเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดการสอนชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรม ทำให้ทราบได้ว่าแบ่งออกเป็นหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งทั้งครูทั้งนักเรียนต่างก็มีบทบาทที่แตกต่างกันไปในแต่ละประเภท ซึ่งในงานวิจัยได้ยึดแนวการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เป็นผู้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมร่วมกัน โดยมีครูเป็นผู้ดูแลอย่างใกล้ชิด

3.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการเรียนการสอน

(Bloom. 1976 : 115) ได้กล่าวถึงการสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ

คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อเรียนเรื่องนั้นๆแล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชื่นชม หรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) ต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 119) ได้เสนอแนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอน ดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
 2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
 3. มีสื่อการเรียนใหม่ๆที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของครู
 4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป ซึ่งเดิมครูมักจะเป็นผู้นำ และมีอิทธิพลมาก เปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง และให้คำปรึกษาคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
- จากการศึกษาจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่าการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและให้การเสริมแรงขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม

3.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียน ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน ชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ฮุสตันและคนอื่นๆ (Houston and Others. 1972 : 10-15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการคือเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่า การทำงานปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการ และความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub Topic)
3. จุดมุ่งหมาย หรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การสอบก่อนเรียน (Pre-Test)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-Evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)

ดูวน (Duane.1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 6 ประการ คือ

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 131-133) กล่าวว่าองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

1. หัวเรื่อง คือการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อยเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

2. คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ใช้ชุดการเรียนการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการเรียนการสอน จากคู่มือให้เข้าใจเป็นสิ่งแรก ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนการสอน

2.2 สิ่งที่คุณจะต้องเตรียมสอนก่อน

2.3 บทบาทของนักเรียน

2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจัดในรูปแบบใด เพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุดการเรียนรู้การสอนนั้นๆ (สำหรับชุดการเรียนรู้การสอนแบบกลุ่ม ให้เขียนผังประกอบ)

2.5 แผนการสอนซึ่งประกอบด้วย

2.5.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน

2.5.2 เนื้อหาสาระ ควรเขียนสั้นๆ กว้างๆ

2.5.3 ความคิดรวบยอด

2.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.5.5 สื่อการเรียนรู้

2.5.6 กิจกรรมการเรียนรู้

2.5.7 การประเมินผล

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่พวกสิ่งของหรือข้อมูลต่างๆ ที่จะนำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่นเอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น

4. บัตรงาน เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับชุดการเรียนรู้การสอนแบบกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย

3 ส่วนคือ

4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

4.2 คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

4.3 กิจกรรม ที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการเรียนรู้การสอนแบบกลุ่ม

6. ขนาดรูปแบบของชุดการเรียนรู้การสอน ชุดการเรียนรู้การสอนที่ดีไม่ควรใหญ่และเล็กเกินไป ควรมีขนาดไม่เกิน 11 นิ้ว-15 นิ้ว เพื่อความสะดวกในการใช้และความสวยงามในการเก็บรักษา

ยูพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531 : 175-176) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้บุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ สิ่งที่จะมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนรู้การสอน กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม

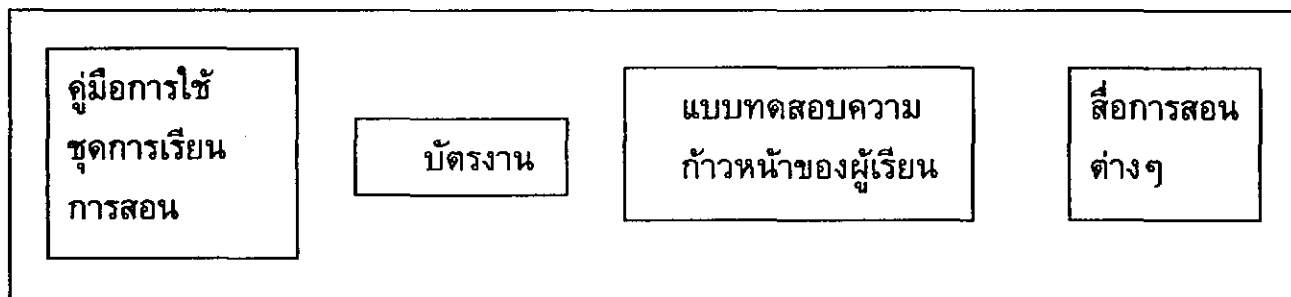
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะมีในบัตรเนื้อหาก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น

4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่ง

ควรมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียน ตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยและมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำข้อทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และข้อทดสอบหลังเรียน (Posttest)

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95-96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอน ศึกษาและปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอนสิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดการก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่า หลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง ฟลิ์มสตริป สไลด์ ขนาด 2x2 นิ้วของจริง เป็นต้น

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542 : 95 – 102) ได้กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญๆ ภายในชุดการเรียนการสอน สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนด้วยกันคือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอน หรือผู้เรียนตามแต่นิตของชุดการเรียนการสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนการสอนเอาไว้อย่างละเอียดประกอบด้วย

1.1 คำนำ (สำหรับคู่มือที่เป็นเล่ม)

1.2 ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน

1.3 คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน

- 1.4 สิ่งให้ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม
- 1.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน
- 1.6 การจัดห้องเรียน
- 1.7 แผนการเรียน
- 1.8 เนื้อหาสาระของชุดการเรียนการสอน
- 1.9 แบบฝึกหัดปฏิบัติหรือกระดานตอบคำถาม
- 1.10 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน (พร้อมเฉลย)

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

- 2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา
- 2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม
- 2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจจะประกอบด้วยบทเรียน โปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ คู่มือการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 52) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ 4 ประการดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่นการนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในชุดการสอน บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมและการสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงานส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็งขนาด 6x8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่างๆ จัดไว้ในรูปของสื่อการสอนที่หลากหลายอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

- ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ (Fact Sheet) ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น
- ประเภทสื่อทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทป

บันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ (Slide) วีดิทัศน์ (Video) ซีดีรอม (CD-Rom) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นต้น

4. แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประเมินผลความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อนและหลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิดก็ได้

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนทำให้ทราบว่าได้นักวิชาการให้ไว้หลายรูปแบบ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม โดยประยุกต์รูปแบบของฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston. Etal. 1972 : 10-15) คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ดวน (Duane. 1973 : 169) วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 131-134) ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531 : 175-176) บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95-96) บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542 : 95-102) สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 52) มาประยุกต์ใช้โดยชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ ประกอบด้วย

1. ชื่อชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ
2. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนได้

ปฏิบัติชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ

3. เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอให้ความรู้กับนักเรียน
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
5. สถานที่ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมว่าควรใช้สถานที่แบบใดจึงจะเหมาะสมในการ

ปฏิบัติกิจกรรม

6. สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่า มีวัสดุ – อุปกรณ์อะไรบ้าง
7. กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
8. การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ ความสามารถและพฤติกรรมของตนเอง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุด

3.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อยึดเป็นหลักในการสร้างชุดกิจกรรมว่าจะต้องดำเนินการอย่างไร ไว้ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189-192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาทำเป็นชุดการสอนนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อยๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละ

ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติ

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่า จะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give what Condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Does what Activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How well Criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนการสอนนั้นมีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวเรื่องย่อยๆ อะไรอีกบ้างรวมกันอยู่ในหน่วยนี้ แต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษาพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสบการณ์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ มนุษย์ต้องมีประสบการณ์ต่างๆ พอสมควรจึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้ เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์การเรียน การกำหนดจุดประสงค์การเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้วโดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือการนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียน ภายหลังจากที่เราได้จุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนจะต้องทำกิจกรรมการเรียนของแต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมไว้ทั้งหมด นำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการสอน

(Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียน คือวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้เรียบร้อยแล้ว ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะให้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียงและพวกสิ่งทีเก็บไว้ไม่ได้ทนทานเพราะเกิดการเน่าเสียเช่น ไข่ม้วน ไม้ขีดไฟ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือการตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะมีวิธีใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วยในการเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาเป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการสอนว่า จะผลิตออกมาในขนาดเท่าใดและรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็น แฟ้มหรือกล่องชุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน และเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องกับแก้ไขปรับปรุงให้ดีแล้ว จึงนำไปทดลองกับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

- 1) ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่
- 2) การนำเข้าสูบทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่
- 3) การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่
- 4) การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจปรับเพิ่มเติมอย่างไร
- 5) การประเมินหลังผลหลังการเรียนเพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525:192) ได้เสนอแนะว่า การใช้ชุดการเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อ ได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ดังกล่าวต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกต้อง

4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และกำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 293-294) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอนควรดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการ
2. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
3. ออกแบบองค์ประกอบของระบบ
4. วิเคราะห์แหล่งทรัพยากรที่ต้องการ ทั้งทรัพยากรที่มีอยู่และข้อจำกัด (Resources

and constraints)

5. เลือกและผลิตวัสดุเพื่อสอน
6. ออกแบบประเมินผลการเรียนของผู้เรียน
7. ทดลองและปรับปรุงแก้ไข
8. นำไปใช้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่างๆที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากที่องค์ประกอบของชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนที่สำคัญได้แก่ คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผล

3.6 คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ในการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน นักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

วาสนา ชาวหา (2522 : 34) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามสะดวก

3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้

4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 175-176) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบ เป็นการเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูล และฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลาและไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนนี้มาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน
8. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างครูกับนักเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2537 : 215) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ที่มีผลต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ครูลดเวลาการเตรียมการสอนลงโดยเฉพาะการสอนเรื่องเดิมหลายกลุ่ม
2. ระบบการเรียนการสอนได้มาตรฐานใกล้เคียงกันระหว่างครูคนละคนที่ใช้ชุดกิจกรรมเดียวกัน
3. มาตรฐานการวัดและประเมินผลเป็นมาตรฐานเดียวกัน
4. เป็นการส่งเสริมให้เกิดเครือข่ายการเรียนรู้ที่เกิดความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษาของผู้เรียนต่างท้องถิ่นกัน
5. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนจากประสบการณ์ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงจากสื่อประสมในชุดกิจกรรม
6. โอกาสที่ผู้เรียนทุกคนจะได้บรรลุเป้าหมายของระบบการเรียนการสอนใกล้เคียงกัน

เพียงแต่ใช้เวลาการเรียนการสอนแตกต่างกัน ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล

7. เปลี่ยนบทบาทของครู จากผู้บรรยายมาเป็นผู้แนะนำ และเสนอแนะการแก้ปัญหา
กิจกรรมการเรียนการสอน

8. ประหยัดทรัพยากร

9. ส่งเสริมให้ครูเตรียมการเรียนการสอนอย่างมีระเบียบ

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2542 : 110-111) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ความสนใจตามเวลา
และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง
หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ได้
ทุกสถานที่และทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิต
ไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน

6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าชุดกิจกรรม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน
และส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและได้ปฏิบัติกิจกรรมจากชุด
กิจกรรมตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ
เรียนอย่างแท้จริง

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม

งานวิจัยต่างประเทศ

บราวน์เลย์ (Brawley.1975 : 4280-A) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ชุดการเรียน
แบบสื่อประสม สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กเรียนช้า กลุ่มตัวอย่างได้จากกลุ่มนักเรียนที่เรียนช้า
โดยใช้แบบทดสอบ Test, Stand ford Achievement Test Primary Level Pre-test และ Post-test
ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการเรียนบอกเวลาต่อเนื่องของบราวน์เลย์มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่ม
ควบคุมที่ไม่ได้ใช้ชุดการเรียน

เอดเวิร์ดส์ (Edwards.1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์มีการ
เปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง "ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค" โดยใช้ชุดการเรียนด้วย

ตนเอง และได้รับคำแนะนำจากครูกับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย จำนวน 50 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มๆละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและจากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้วผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

วีวาส (Vivas.1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรนิสส์กัวเนียร์ เขตรัฐมิลันดา ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยกลุ่มผู้ควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson.1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการสอนมีผลดีมากว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

บูล (Bull.1993 : 54-07 A) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับเกรด 8 โดยใช้การเรียนแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นครูจำนวน 5 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 274 คน และกลุ่มควบคุม คือ ครูจำนวน 4 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 237 คน กลุ่มทดลองครูจะสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ "Magic Math" โดยสังเกตการสอนของครูในชั้นเรียน ส่วนกลุ่มทดลองครูจะสอนปกติ ผลการศึกษาค้นพบว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ "Magic Math" มีความสามารถมากกว่านักเรียนที่เรียนปกติ

ออร์ตัน (Orton.1997 : 59-OA) ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบชุดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนมัลติมีเดีย นำมาใช้ในการสอนในเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยนำชุดการเรียนรู้ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Interaction Calculator) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนโดยให้นักเรียนไม่ต้องมีการเผชิญหน้ากัน จะมีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ MIC ผลการศึกษาค้นพบว่า ชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพโดยจะช่วยให้ นักเรียนค้นพบรูปแบบของจำนวนและเข้าใจความจริงของจำนวนและได้แสดงถึงประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก

วิลเลียม (William.1999 : 40-62) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเรื่องจำนวนกับการคิดในใจ ด้วยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดในใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 413 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 183 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 230 คน และครูเข้าร่วมในการศึกษาจำนวน 6 คน กลุ่มทดลองใช้ชุดการสอนจำนวน 83 บทเรียน เรื่องจำนวน กลุ่มควบคุมใช้การสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์การคิดในใจโดยวัดก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม และแบบสัมภาษณ์กระบวนการคิดของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 9 คน โดยสัมภาษณ์ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ใช้มีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดในใจแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลจากการสัมภาษณ์กลุ่มทดลอง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในกระบวนการคิดในใจของนักเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม

สัทเทอร์ฟีลด์ (Satterfield. 2001 : Online) ได้ทำการศึกษาการใช้ชุดการเรียนเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม Sketchpad version 3 เป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เห็นถึงโครงสร้างของวิชาเรขาคณิตและเป็นสื่อที่จะอธิบายการเรียนในห้องเรียน ซึ่งผลการใช้ชุดการเรียนคือ ช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดในรูปแบบทางเรขาคณิตและเป็นสิ่งที่สร้างความถูกต้องแม่นยำในการคิดของนักเรียนด้วย

งานวิจัยในประเทศ

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กัลยา ทองสุ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อส่งเสริมการใช้ตัวแทน (Representation) เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนเพื่อส่งเสริมการใช้ตัวแทนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมทั้งต่างประเทศและในประเทศสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อแนวทางการจัดการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและได้ปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้ไม่เบื้อหน่ายในการเรียนผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำชุดกิจกรรมมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

วิลสัน(Wilson. 1971 : 643) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (cognitive domain) ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประเ็นพฤติกรรมด้านสติปัญญาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ออกมาเป็นระดับความสามารถ

กู๊ด (Good. 1973 : 103) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับและทักษะที่พัฒนามาจากการเรียนในสถานศึกษาตามปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้หรือจากแบบทดสอบหรืออาจรวมทั้งคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

นิภา เมทาวิชัย (2536 : 65) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับการพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544 : 23) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จ ความสมหวังในด้านการเรียนรู้ รวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียนนั้นจะทำให้แยกกลุ่มของนักเรียนที่ถูกประเมินออกเป็นระดับต่างๆเช่น สูง กลางและต่ำ เป็นต้น

อัญชนา โพธิ์พลาการ (2545 : 93) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain)

จากการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งรวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามที่วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-696) จำแนกไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ด้านความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นการวัดเกี่ยวกับทักษะในการคำนวณ ได้แก่การวัดความรู้ ความจำแบบง่าย ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านไปแล้วเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับพื้นฐานแรกสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นคือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) เป็นการถามเพื่อที่จะวัดความรู้ความจำถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในรูปแบบเดียวกับที่ผู้เรียนได้รับการเรียนการสอนมาแล้วตลอดจนความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนได้สะสมมาเป็นระยะเวลานาน

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) เป็นการถามให้ผู้เรียนบอกความหมายของคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ตามที่ได้เคยเรียนมาแล้ว คำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อม โดยไม่ต้องอาศัยการคำนวณ หรือความรู้อื่นมาช่วย

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to carry out algorithms) เป็นความสามารถที่ผู้เรียนนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาคำนวณดำเนินการตามกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว

2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วมาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ แบ่งเป็น 6 ขั้นคือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of concept) เป็นความสามารถในการนำข้อเท็จจริงที่ได้เรียนมาแล้วมาสัมพันธ์กันแล้วสรุปความหมายตามความเข้าใจของตนเอง

2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิงทั่วไป (Knowledge of principles, rules and generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎมาสัมพันธ์กันระหว่างความคิดรวบยอดและปัญหา

2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) เป็นความสามารถในการมองเห็นส่วนประกอบของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการแปลงรูปของปัญหาจากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่ง (Ability of transform problem elements from one mode to another) เป็นความสามารถในการเปลี่ยนข้อความให้เป็นสัญลักษณ์

2.5 ความสามารถในการดำเนินการตามแนวของเหตุผล (Ability of follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์โดยดำเนินการตามแนวเหตุผลขณะที่อ่าน

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to read and interpret a mathematics problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความจากโจทย์ รวมถึงการแปลความหมายจากกราฟหรือข้อมูลทางสถิติ

3. ด้านการนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยเรียนมาแล้ว โดยอาศัยความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง ไปแก้ปัญหาใหม่เป็นผลสำเร็จ พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 4 ชั้นได้แก่

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คุ้นเคย (Ability to solve routine problem) ผู้เรียนต้องอาศัยความรู้ด้านการคำนวณ ความเข้าใจ และการใช้กระบวนการเพื่อแก้ปัญหาจนได้คำตอบ

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make comparisons) เป็นความสามารถในการนำข้อมูล 2 ชุดมาหาความสัมพันธ์ระหว่างกัน โดยการเปรียบเทียบ สรุป และตัดสินใจ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to analyze data) เป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะ และตัดสินใจว่าข้อมูลส่วนใดจำเป็นหรือไม่จำเป็นในการนำไปใช้แก้ปัญหา โจทย์

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบรูป ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to recognize patterns isomorphism and symmetries) เป็นความสามารถในการระลึกถึงข้อมูล การแปลงปัญหา การจัดกระทำข้อมูล และการสำรวจหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งคุ้นเคยกับข้อมูลที่กำหนดปัญหา

4. ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดทางสติปัญญาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งพฤติกรรมในขั้นนี้ต้องมีความสามารถในระดับสูง จะเป็นการแก้ปัญหาที่แปลกไม่คุ้นเคยมาก่อน การแก้ปัญหาครอบคลุมถึงความรู้ความสามารถในสามขั้นที่กล่าวมาแล้ว พฤติกรรมในขั้นนี้แบ่งออกเป็น 5 ชั้นดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to solve nonroutine problems) เป็นความสามารถในการตอบคำถามที่ซับซ้อน ผู้เรียนต้องนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้วผสมผสานกับความเข้าใจในความคิดรวบยอด นิยาม เพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่

4.2 ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ (Ability to discover relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆที่โจทย์กำหนดให้ มาสัมพันธ์กันใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to construct proofs) เป็นความสามารถในการสื่อสารเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลด้วยตนเอง โดยอาศัยนิยาม สัญพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาช่วยแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to criticize proofs) เป็นความสามารถในการใช้เหตุผลควบคุมความสามารถในการสร้างพิสูจน์ ผู้เรียนจะต้องตรวจสอบว่า พิสูจน์ถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดบ้างผิดพลาด

4.2 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สาเหตุที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำนั้นอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ ดังที่นักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

วัชร บวรณสิงห์ (2525 : 435) ได้กล่าวว่าเป็นนักเรียนที่มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75-90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30

2. อัตราการเรียนรู้อัตราคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่นๆ

3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ

4. จำหลักหรือมโนคติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้

5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

6. มีปัญหาในการใช้ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป

7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อยจากการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง

8. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์

9. มีความกดดันและรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเองและบางครั้งรู้สึกถูกดูถูกตัวเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถในตนเอง

11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากนักเรียนอื่นๆ ซึ่งมีผลทำให้

ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟังและไม่มีความตั้งใจในการเรียนหรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น

13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาด้านการฟังและมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการเรียนทั่วไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูดซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้นๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

อัญชนา โพธิพลากร (2545 : 96) กล่าวว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลต่อการเรียนของนักเรียน ก็คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการสร้างเจตคติ ความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะจัดหาวิธีสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำนั้นสามารถสรุปได้ว่าเกิดสาเหตุจาก การจัดการเรียนการสอน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

สภาพแวดล้อมทางครอบครัว และวุฒิภาวะ ตัวนักเรียน ครูและโรงเรียน ดังนั้นจึงต้องมีการร่วมมือกันจัดปัญหาให้หมดไปทั้งด้านตัวครู นักเรียนและส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

4.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมและประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์กับเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียว ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบแห่งการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สถิติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

แครร์รอล (Carrol.1963 : 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลต่อองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

แมดดอกซ์ (Maddox. 1963 : 9) ได้ทำการศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสถิติปัญญาและความสามารถทางสมอง ร้อยละ 50 – 60 ขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 10 – 15

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544 : 25) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายอย่าง ดังต่อไปนี้ คือ

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะประกอบด้วยอายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งคาบต่อ สัปดาห์ของครู ความเอาใจใส่ในหน้าที่ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทั้งสิ้น

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การรับการช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับ การศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะเวลาไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ในการเรียน ทักษะเกี่ยวกับการเรียน การสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ด้านภูมิหลังเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจ สังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาใน ต่างประเทศซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทาง การศึกษาต่างๆระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ ผลศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมาพบความ สัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ความสนใจ สติปัญญา เจตคติต่อการเรียน ตัวครู สังคม สิ่งแวดล้อมของนักเรียน และองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดีโดยตรงนั้น คือวิธีการสอนของครู

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้
อนันต์ ศรีโสภ (2520 : 81) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบถ้าแบ่งตามชนิดของข้อสอบ จะแบ่งได้เป็นแบบอัตนัย (Essay) และแบบปรนัย (Objective) ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่างๆ ดังนี้

1.แบบอัตนัย (Essay Type) ได้แก่

- 1.1 แบบคำตอบสั้นหรือแบบจำกัดคำตอบ
- 1.2 แบบเรียงความ
- 1.3 แบบปากเปล่า

2. แบบปรนัย (Objective Type) ได้แก่

- 2.1 แบบคำตอบสั้น
 - คำเดียวสัญลักษณ์หรือสูตร
 - หลายคำหรือวลี

2.2 แบบถูกผิด

2.3 แบบเลือกตอบ

2.4 แบบจับคู่

ลัว่น สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 171–172) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นคำถามให้ นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวก คือแบบทดสอบของครูที่สร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน

ก. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

ข. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปรกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ จะใช้อัตราความมั่งคั่งของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่างๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีดำเนินการสอบ คือ ไม่ว่าโรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไรและยังมีมาตรฐานในการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกันคือจะเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้วสำหรับพฤติกรรมที่ใช้วัดจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากผลการประชุมของนักวัดผลซึ่งบลูม (Bloom) ได้เขียนรวมไว้ในหนังสือ Taxonomy of Educational Objectives สรุปได้ว่าการวัดผลด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรม ดังนี้

1. วัดด้านความรู้-ความจำ (Knowledge)
2. วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. วัดด้านการนำไปใช้ (Application)
4. วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
5. วัดด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
6. วัดด้านการประเมินค่า (Evaluation)

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 113) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่นิยมใช้ในปัจจุบันแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. แบบทดสอบแบบอัตนัย (Subjective Test or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถาม โดยมุ่งหวังทดสอบผู้เรียนในด้านการใช้ภาษา การเรียบเรียง การสังเคราะห์ การจัดระเบียบของความรู้ การแสดงออกในกระบวนการคิด ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แสดงความคิดเห็น เจตคติต่างๆ ผู้ตอบจะต้องแสดงความรู้ ความเข้าใจ ความคิดอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน ส่งเสริมให้มีทักษะในการเขียนและการแสดงเหตุผล

2. แบบทดสอบแบบปรนัย (Objective Test) รูปแบบของข้อสอบแบบปรนัยมีหลายแบบคือ

2.1 แบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

2.2 แบบเติมคำ (Completion) หรือแบบตอบสั้นๆ (Short Answer)

2.3 แบบถูกผิด (True-False)

2.4 แบบจับคู่ (Matching)

2.5 แบบจัดลำดับ (Rearrangement)

จากการศึกษาค้นคว้าประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สรุปได้ว่าประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบทดสอบแบบปรนัย ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยสร้างเป็นแบบทดสอบอัตนัยและแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

5.2 แบบทดสอบอัตนัย

5.2.1 ความหมายของแบบทดสอบอัตนัย

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอัตนัยแตกต่างกันตามลักษณะแบบทดสอบอัตนัยดังนี้ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 86) กล่าวว่าแบบทดสอบอัตนัยเป็น แบบทดสอบที่มีจุดประสงค์วัดความสามารถในการบรรยาย อธิบายและแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตนอาจจำกัดความยาวหรือให้เขียนตามสบายก็ได้

สมนึก ภัททิยธนี (2541 : 73) กล่าวว่า ข้อสอบอัตนัยหรือเรียงความเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบได้ตามความสบายก็ได้

พรณี เจียมสุบุตร (2543 : 25) กล่าวว่า แบบทดสอบอัตนัยเป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือเรื่องราวให้โดยให้ผู้ตอบอธิบายหรือบรรยายแสดงความคิดเห็นหรือวิพากษ์วิจารณ์อย่างอิสระภายในเวลาที่กำหนดให้

สรุปได้ว่าแบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือเรื่องราวให้ผู้ตอบหาคำตอบหรือแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ โดยการอธิบายหรือบรรยาย อาจจำกัดคำตอบหรือไม่ก็ได้

5.2.2 หลักในการสร้างแบบทดสอบอัตนัย

ในการสร้างข้อสอบอัตนัยผู้สร้างต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่าง ได้มีนักการศึกษา กล่าวถึงหลักในการสร้างข้อสอบอัตนัย ไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2541 : 723 – 74) กล่าวว่าแบบทดสอบแบบอัตนัยหรือความเรียงมี หลักในการสร้างดังนี้

1. เขียนชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบอย่างชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบและ คะแนนเต็มของแต่ละข้อ

2. เนื่องจากข้อสอบนี้มีแบบเฉพาะคำถามและแต่ละข้อมักจะให้คะแนนมาก ดังนั้นควรเขียน คำถามให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้ไขว้เขวในการตอบ

3. ไม่ควรตั้งคำถามเฉพาะประเภทความรู้ความจำหรือถามปัญหาที่มีคำตอบในหนังสือแต่ พยายามถามคำถามประเภทสูงกว่าความรู้ความจำ คือ ถามให้ใช้ความคิดซึ่งมักจะขึ้นต้นด้วย คำว่า จงอธิบาย จงอภิปราย จงเปรียบเทียบ จงบรรยาย จงวิเคราะห์ ให้ประมาณค่า ให้บอก ความสัมพันธ์ ให้วิจารณ์ วิเคราะห์ เป็นต้น

4. กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควรเพราะผู้ตอบต้องใช้เวลาในการรวบรวมความคิด จัดระบบความคิดและเขียนคำตอบและถ้อยคำด้วยตนเอง หากกำหนดเวลาน้อยไม่สามารถใช้เวลา ความคิดเต็มความสามารถ

5. เลือกถามเฉพาะจุดที่สำคัญของเรื่องเพราะไม่สามารถถามได้ทุก ๆ เนื้อหาการเรียน

6. ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเป็นบางข้อ เช่น 7 ข้อ ให้เลือกทำ 6 ข้อ หรือ 4 ข้อ ให้เลือก ทำ 3 ข้อ เหตุผลดังนี้

6.1 ไม่สามารถวัดเรื่องสำคัญได้ทุกเรื่อง

6.2 คำถามแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากันจะมีปัญหาในการจัดตำแหน่งผู้เข้า สอบว่าใครจะเก่งกว่ากันโดยเฉพาะการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

6.3 ไม่ยุติธรรมกับผู้สามารถตอบได้ทุกข้อซึ่งมีโอกาสได้คะแนนเท่ากับผู้ที่ตอบได้ เพียงบางข้อ

7. การตรวจสอบให้คะแนนควรปฏิบัติดังนี้

7.1 เขียนแนวคำตอบไว้ก่อนและระบุคะแนนว่าประเด็นใด ตอนใด ควรได้กี่คะแนน

7.2 ควรตรวจเฉพาะข้อเดียวจนครบทุกคน แล้วตรวจข้อต่อไป

7.3 ไม่ควรดูชื่อผู้สอบเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอคติในการให้คะแนน

พรรณี เจียมสุบุตร (2543 : 25) กล่าวถึง หลักสำคัญในการสร้างข้อคำถามอัตนัย คือ

1. ต้องดูจุดประสงค์ของการสอบก่อนแล้วจึงเขียนข้อคำถามเพื่อถามให้ตรง จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

2. ควรใช้คำถามที่มีความกระชับชัดด้วยหลักคำถามและหลักภาษา

3. คำถามหนึ่งๆควรเป็นเรื่องเดียวเพื่อให้ผู้ตอบได้ตอบตรงเป้าหมายที่ผู้ถามต้องการ

4. คำถามต้องคำนึงถึงเวลาที่ใช้ทำการสอบ

5. คำถามทุกคำถาม ผู้สอนควรทำเฉลยไว้และวางแผนให้คะแนนแต่ละส่วนว่าเป็นเท่าไรเพื่อใช้เปรียบเทียบ นอกจากนั้นจะต้องพิจารณาคำตอบที่มีโอกาสที่เป็นไปได้ที่ไม่จำเป็นจะตรงกับเฉลยทุกตัวแต่ก็จะต้องถูกสามารถให้คะแนนได้ด้วย

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2544 : 30) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบทดสอบอัตรัดัยไว้ ดังนี้

1. คำถามควรใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย
2. ออกแบบทดสอบให้ตรงจุดมุ่งหมายและเนื้อหาสำคัญ
3. ไม่ควรให้เลือกตอบบางข้อ เพราะแบบทดสอบมีความยากง่ายไม่เท่ากัน อาจ

ได้เปรียบเสียเปรียบกันได้

4. จำนวนแบบทดสอบควรเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้
5. กำหนดเวลาสอบไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ผู้ที่สอบมีเวลาเตรียมตัว
6. ออกแบบทดสอบหลาย ๆ ข้อเพื่อให้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรง
7. ไม่ควรออกแบบทดสอบที่วัดความจำอย่างเดียว ควรวัดความเข้าใจและการ

นำไปใช้ด้วย

8. แบบทดสอบควรเหมาะสมกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน
9. ควรระบุให้ชัดเจนว่าเป็นแบบทดสอบที่จำกัดคำตอบหรือไม่
10. เขียนคำสั่งให้ชัดเจน และระบุคะแนนในแต่ละข้อและในแต่ละส่วนของข้อหนึ่ง ๆ
11. ไม่ควรออกแบบข้อสอบแบบเปิดหนังสือตอบ

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2544 : 104-106) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบอัตรัดัย มีหลักการสร้างดังนี้

1. เขียนคำสั่งหรือคำชี้แจงให้ชัดเจนว่าแบบทดสอบนั้นต้องการให้ผู้ตอบทำอย่างไร มีเกณฑ์ในการตรวจสอบให้คะแนนอย่างไร

2. ควรถามเฉพาะเรื่องที่สำคัญ ๆ และเป็นเรื่องที่แบบทดสอบปรนัยอื่น ๆ วัดได้ไม่ดีเท่า เช่น ถามเกี่ยวกับการนำไปใช้ การวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การแสดงความคิดเห็น การวิพากษ์วิจารณ์

3. ควรระบุให้ชัดเจนว่าแบบทดสอบนั้นเป็นแบบจำกัดคำตอบหรือไม่เพื่อให้ผู้ตอบจะได้วางแผนการตอบได้ถูกต้อง

4. ควรกำหนดขอบเขตของคำถามเพื่อให้ผู้ตอบเข้าใจจุดมุ่งหมายในการวัดและสามารถตอบได้ตรงประเด็นการวัด

5. เขียนคำถามโดยพิจารณาความยากง่ายและจำนวนข้อให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด เพื่อให้ผู้ตอบสามารถที่จะตอบได้ครบทุกข้อ

6. ควรกำหนดคะแนนและหลักเกณฑ์ในการให้คะแนนของแต่ละข้อไว้ด้วย

7. ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเป็นบางข้อเพราะอาจมีการได้เปรียบกันเนื่องจากข้อสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน และวัดเนื้อหาแตกต่างกัน

8. ไม่ควรถามเรื่องที่คุณเรียนเคยทำหรือเคยอภิปรายมาก่อนเพราะจะเป็นการวัดความจำ ควรถามในเรื่องที่คุณเรียนต้องพยายามนำกฎเกณฑ์หรือความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

9. ถ้าเป็นคำถามที่ประเด็นขัดแย้งยังหาข้อยุติไม่ได้ควรมุ่งทดสอบความสามารถในการหาหลักฐานมายืนยันมากกว่าทดสอบอย่างอื่นไม่ควรจะเน้นว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ ควรจะทดสอบการหาเหตุผลมาอธิบายหรือสนับสนุนมากกว่า

10. พยายามใช้คำถามหลาย ๆ แบบ หลีกเลี่ยงคำถามประเภทวัดความรู้ ความจำ เช่น ใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ควรใช้คำถามวัดสมรรถภาพขั้นสูง เช่น ทำไม อย่างไร หรือให้บรรยาย อภิปราย เปรียบเทียบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ความขัดแย้ง วิเคราะห์ เหตุผล วิพากษ์วิจารณ์และการประเมินผล เป็นต้น

11. เขียนคำถามให้ชัดเจนและมีลักษณะเฉพาะเจาะจงว่าต้องการให้คำตอบอย่างไร หรือในแง่มุมใด

12. พยายามเขียนข้อสอบให้มีจำนวนมากข้อโดยจำกัดให้ตอบสั้น ๆ เพื่อจะได้วัดให้ครอบคลุมเนื้อหาซึ่งจะทำให้แบบทดสอบมีความสามารถสูงขึ้น

13. เมื่อเขียนคำถามแล้ว ควรเขียนคำตอบด้วย เพื่อเป็นการตรวจสอบความชัดเจนของ คำถาม ถ้าไม่ชัดเจนจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้ชัดเจนก่อนนำไปใช้จริง

14. ถ้าแบบสอบถามมีหลายข้อควรจะเรียงลำดับจากง่ายไปหายากเพื่อกระตุ้น จูงใจหรือช่วยให้ผู้ตอบอยากตอบมากขึ้น

15. ควรใช้แนวคำถามในลักษณะต่อไปนี้

15.1 ให้นิยามหรืออธิบายความหมาย

15.2 ให้จัดลำดับเรื่องราว หรือลำดับเหตุการณ์

15.3 ให้จัดหรือแยกประเภทสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ

15.4 ให้เขียนอธิบาย บรรยาย หรือพรรณนาสิ่งของเหตุการณ์หรือกระบวนการ ต่าง ๆ

15.5 ให้เปรียบเทียบสิ่งของหรือเหตุการณ์โดยทั่ว ๆ ไป หรือในแง่ใดแง่หนึ่ง

15.6 ให้ระบุความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างของสิ่งของหรือเหตุการณ์

15.7 ให้ออกสาเหตุหรือคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้น

15.8 ให้ออกแบบ เขียนเค้าโครงหรือวางแผนการดำเนินงานต่าง ๆ

15.9 ให้อธิบายเหตุผลย่อ ๆ ในการสนับสนุน หรือคัดค้าน

15.10 ให้อธิบายเรื่องราวหรือวิเคราะห์ความสัมพันธ์

15.11 ให้สรุปความหรือย่อเรื่องของเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ

15.12 ให้ชี้แจงหลักการหรือจุดประสงค์

15.13 ให้อภิปรายแสดงความคิดเห็น วิพากษ์ วิจารณ์อย่างกว้างขวาง

15.14 ให้นำกฎเกณฑ์หรือหลักการไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

15.15 ให้จัดระเบียบข้อเท็จจริงใหม่หรือหาวิธีการใหม่ในการแก้ปัญหาหรือ

พัฒนางาน

จากการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบอัตนัยมีลักษณะการสร้างที่แตกต่างกัน ในการสร้างแบบทดสอบอัตนัยที่ดีจะต้องสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรม หรือจุดประสงค์ของการ เรียนรู้มีการคำนึงถึงการเขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบอย่างชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลา ที่ใช้สอบและคะแนนเต็มของแต่ละข้อ คำถามควรใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายครอบคลุมเนื้อหา ไม่ ควรให้มีการเลือกทำเป็นบางข้อ เพราะอาจเกิดการได้เปรียบและเสียเปรียบกันเนื่องจากในแต่ละข้อ มีความยากง่ายไม่เท่ากัน คำถามมีความหลากหลายครอบคลุมเนื้อหา วัดความรู้หลายด้านและมีการให้เกณฑ์การให้คะแนนอย่างละเอียดก่อนที่จะนำไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2.3 การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้นการตรวจให้คะแนน แบบทดสอบแบบอัตนัยก็มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง หากมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ไม่ชัดเจนอาจมี ผลเสียต่อการวัดและประเมินผลได้จึงมีนักการศึกษากล่าวถึงการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ อัตนัย ดังนี้

ชมนาด เชื้อสุวรรณเทวี (2542 : 114) กล่าวว่า การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย มี ดังนี้

1. มีกฎเกณฑ์การตรวจให้คะแนนอย่างแน่นอน ชัดเจน ระบุคะแนนในแต่ละข้อและแต่ละ ส่วนของข้อหนึ่ง ๆ ไว้ให้ชัดเจนและให้เป็นเกณฑ์เดียวกันโดยเฉพาะถ้ามีผู้สอนหลายคนควรจะวาง กฎเกณฑ์แบ่งคะแนนไว้อย่างละเอียดเพื่อความยุติธรรมในการตัดสิน

2. ตรวจให้คะแนนทีละข้อของทุกคนแล้วจึงตรวจข้อใหม่

3. ตรวจวิธีทำที่แสดงในขั้นตอนมากกว่าตรวจคำตอบ

4. ให้ความสำคัญปรนัยในการตรวจข้อสอบ ตัดอคติและปัจจัยอื่นที่ก่อให้เกิดความไม่ ยุติธรรม ออกไป

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2544 : 107-108) กล่าวว่า การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยมี วิธีการ ดังนี้

1. จะต้องมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องชัดเจนไว้ก่อนโดยแยกเป็นข้อ ๆ หรือแต่ละประเด็นให้ ชัดเจน

2. ควรตรวจให้คะแนนทีละข้อจนครบทุกข้อแล้วจึงตรวจข้อใหม่เพื่อจะได้ เปรียบเทียบ ระหว่างคำตอบของแต่ละคน

3. ถ้ามีคนตรวจหลายคนอาจแบ่งกันตรวจทีละข้อหรือตรวจคนละกลุ่มแต่ต้องปรึกษาหารือ เกี่ยวกับแนวทางและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ชัดเจนถ้าเป็นการตรวจให้คะแนนที่ชัดเจนถ้าเป็น การสอบที่สำคัญมาก ๆ อาจตรวจกันหลายคนแล้วใช้คะแนนเฉลี่ยแทน

4. ต้องตรวจให้คะแนนด้วยความรอบคอบมีความเที่ยงตรงปราศจากอคติหรือความลำเอียง

5. ถ้าไม่ใช้การวัดทักษะในการเขียนหรือไวยากรณ์ก็ต้องไม่นำเรื่องทักษะการเขียนหรือไวยากรณ์ไปมีส่วนในการพิจารณาให้คะแนน

6. เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน ควรใช้เกณฑ์ด้านเนื้อหา (content criteria) เกณฑ์ด้านการจัดลำดับความคิด – การเรียงเรื่อง (organization criteria) และเกณฑ์ด้านกระบวนการทางสมอง (process criteria) นอกจากนี้ต้องพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้ด้วย

6.1 ความถูกต้องตรงประเด็นที่ถาม

6.2 ความสมบูรณ์ครบถ้วนของประเด็นที่ถาม

6.3 ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จากการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปว่าหลักการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยที่ดีนั้น ผู้ตรวจต้องมีการเตรียมเฉลยไว้ล่วงหน้า มีเกณฑ์การประเมินไว้อย่างชัดเจน มีการตรวจให้คะแนนด้วยความรอบคอบ พยายามอย่าให้เกิดอคติหรือความลำเอียง ตรวจให้คะแนนทีละข้อจนครบทุกคน แล้วจึงตรวจข้อใหม่ต่อไป ถ้ามีคนตรวจ หลายคน ให้แบ่งกันตรวจทีละข้อ และกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนที่ชัดเจน

5.2.4 ข้อดีและข้อจำกัดแบบทดสอบอัตนัย

ข้อดีของแบบทดสอบอัตนัย

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2544 : 32) ได้กล่าวถึงข้อดีของข้อสอบอัตนัยไว้ดังนี้

1. ทดสอบความสามารถบางอย่างได้ตรงและเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถในการเขียนเพื่อแสดงความคิดโดยตรง

2. สะดวกในการออกแบบทดสอบ การพิมพ์ หรือเขียนแบบทดสอบ

3. ให้เสรีภาพต่อผู้ตอบในการตอบคำถาม

4. สามารถวัดเจตคติและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงออกโดยใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545 : 106) ได้กล่าวถึงข้อดีของแบบทดสอบอัตนัยไว้ดังนี้

1. ความสามารถวัดสมรรถภาพหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ทุกด้านโดยเฉพาะด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์จะวัดได้ดี

2. ผู้ตอบได้มีโอกาสใช้ความรู้ความคิด และความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างกว้างขวาง

3. ผู้ตอบไม่มีโอกาสในการเดา หรือเดาได้น้อยมาก

4. สร้างได้ง่ายและประหยัดค่าใช้จ่าย

ข้อจำกัดของแบบทดสอบอัตนัย

พร้อมพรรณ อุตมสิน (2544 : 32-33) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของแบบทดสอบอัตนัยไว้ดังนี้

1. มีความเที่ยงต่ำ (Low Reliability) เพราะเป็นแบบทดสอบที่สั้นและมีจำนวนน้อยข้อ และสิ่งอื่น ๆ ที่ทำให้ความเที่ยงต่ำลงไปอีก คือ

- 1.1 ความคลุมเครือของแบบทดสอบ
- 1.2 สภาพทางอารมณ์และสิ่งแวดล้อมของผู้สอบ
- 1.3 ความลำเอียงและความไม่แน่นอนของการให้คะแนน ไม่เป็นปรนัย
- 1.4 เวลาที่ใช้ในการตรวจแบบทดสอบ

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ความเที่ยงต่ำนั้น ไม่ใช่เพราะคุณภาพของตัวแบบทดสอบเอง แต่ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ “ใคร” เป็นผู้ตรวจแบบทดสอบนั้น “เมื่อใด” แกไขโดยใช้ผู้ตรวจหลายคน

2. มีความตรงต่ำ (Low Validity) แบบทดสอบอาจมีความเที่ยงได้โดยไม่มี ความตรงแต่จะมีความตรงปราศจากความเที่ยงไม่ได้ เนื่องจากแบบทดสอบอัตนัยคลุมเนื้อหาได้น้อย จึงทำให้แบบทดสอบมีความตรงด้านเนื้อหาต่ำ สาเหตุสำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้แบบทดสอบอัตนัยมีความเที่ยงต่ำ คือ ความไม่แน่นอนและความลำเอียงในการให้คะแนน ซึ่งมีผลทำให้แบบทดสอบนั้นขาดความตรงไปด้วย คือมิได้วัดในสิ่งที่ต้องการจะวัด สาเหตุอันนี้ได้แก่

- 2.1 เพศของผู้ตอบ
- 2.2 หน้าตาและท่าทางของผู้ตอบ
- 2.3 ความสวยงามของลายมือ
- 2.4 ความสามารถในการใช้ภาษา
- 2.5 เจตคติของครูผู้สอน

3. มีประโยชน์ใช้สอยต่ำ (Low practicality) คือตรวจแบบทดสอบลำบาก ต้องเสียเวลาและพลังงานมาก

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2545 : 167) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของแบบทดสอบอัตนัยไว้ดังนี้ คือ

1. การให้คะแนนไม่แน่นอน คะแนนที่ได้ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจ เช่น อารมณ์ ทัศนคติของผู้ตรวจ ลายมือของผู้ตอบด้วย

2. ขาดความเที่ยงตรงทางเนื้อหา เพราะออกแบบทดสอบได้น้อยจึงไม่ครอบคลุม

3. ตรวจแบบทดสอบยากและเสียเวลามาก

จากการศึกษาค้นคว้าจะเห็นได้ว่าแบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคุณค่ามากชนิดหนึ่ง สามารถวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ทุกด้าน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงออกโดยการใช้อย่างถูกต้องเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถในการเขียนเพื่อแสดงความคิดเห็นของตนเองได้โดยตรงผู้เรียนไม่มีโอกาสได้เดาคำตอบ นอกจากนี้ สามารถสร้างแบบทดสอบได้ง่ายและประหยัดค่าใช้จ่าย แต่อย่างไรก็ตามแบบทดสอบอัตนัยยังมีจุดอ่อนที่สำคัญอยู่ที่การให้คะแนน ดังนั้นการ

นำแบบทดสอบชนิดนี้ไปใช้ นอกจากจะนำไปใช้วัดพฤติกรรมที่เหมาะสมแล้ว ต้องพยายามทำให้การตรวจให้คะแนนมีความเชื่อถือได้มากที่สุดด้วย

5.3 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ

5.3.1 ลักษณะของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

บุญชม ศรีสะอาด (2524 : 32) ได้กล่าวถึง ลักษณะของข้อสอบแบบเลือกตอบโดยทั่วไป ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่เป็นตัวคำถามหรือตอนนำ (Stem of Problem)
2. ส่วนที่เป็นตัวเลือก (Choices off Alternations) ซึ่งในตัวเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง (Correct Choice) และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง (Distractor) และโดยปกติแล้วจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ดีที่สุด หรือเหมาะสมที่สุด จากตัวลวงอื่นๆในข้อนั้น

5.3.2 รูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 82-84) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 3 แบบใหญ่ๆ คือ

1. แบบคำถามเดี่ยว หรือแบบคำถามโดด (Single Question) มีลักษณะคือ ข้อสอบแต่ละข้อจะมีคำถามเดี่ยวโดดๆ และมีตัวเลือกชุดเดียว เมื่อขึ้นข้อใหม่จะมีตัวเลือกชุดใหม่
2. แบบคำถามรวมกลุ่มหรือแบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) มีลักษณะคือ ตัวเลือก 1 ชุดจะมีคำถามได้หลายข้อ คำถามประเภทนี้จะรวมเนื้อหาบางเรื่องบางตอนที่มีความเป็นเอกพันธ์ร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่งไว้เป็นตัวเลือกตอบ แล้วเขียนคำถามเป็นชุดๆ นักเรียนต้องใช้ความสามารถหลายๆ ด้านมาผสมผสานกัน จึงจะสามารถตอบได้ถูกต้อง
3. แบบสถานการณ์ (Situation) มีลักษณะคือ จะมีสถานการณ์ซึ่งเป็นข้อความ ภาพ หรือตารางให้พิจารณา แล้วตั้งคำถามโดดตามเป็นข้อๆ โดยยึดเนื้อหาในข้อความ ภาพ หรือตารางที่กำหนดให้นั้นเป็นหลัก

5.3.2 วิธีเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

อนันต์ ศรีโสภ (2515 : 75-82) ได้เสนอวิธีการเขียนข้อสอบดังนี้

1. ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องเป็นตัวแทนที่สามารถวัดได้ทุกประสบการณ์หรือถามได้อย่างครอบคลุม
2. ข้อสอบต้องวัดกระบวนการคิดในระดับสูงให้เด็กใช้ความคิดมากกว่าความจำ
3. การใช้ข้อความต่างๆ ในตัวข้อสอบ ควรชัดเจนและเหมาะสมกับระดับของผู้สอบ
4. ข้อสอบควรถามสิ่งที่เป็นแบบอย่างที่ดี เพราะเด็กมีโอกาสที่จะเรียนรู้จาก

ข้อสอบ

ตัวเลือก

5. หลีกเลี่ยงข้อความเป็นประโยคปฏิเสธหรือใช้แต่น้อยในคำถามและในตัวเลือก
6. ตัวข้อสอบควรสั้นแต่ชัดเจนที่สุด อ่านได้ใจความ มีระเบียบและเข้าใจง่าย
7. ข้อสอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียว
8. ตัวลวงทุกตัว ต้องเป็นไปได้ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ตอบที่ไม่รู้จักจริงได้
9. ไม่ควรใช้คำกำกวมหรือคำแฝง
10. หลีกเลี่ยงตัวเลือกที่หลอมน้ำกัน
11. ควรเรียงลำดับตัวเลือกให้เป็นระบบ
12. ตัวเลือกทุกตัวควรมีความเป็นเอกพันธ์ทั้งเนื้อหา แบบฟอร์ม และโครงสร้าง
13. ควรกระจายตำแหน่งตัวถูกในลักษณะแบบสุ่ม
14. ควรใช้ตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัวเลือกแต่อาจจะน้อยกว่านี้ได้ขึ้นอยู่กับวัยของผู้สอบ
15. ไม่ควรใช้คำว่า “ถูกทุกข้อ” หรือ “ผิดทุกข้อ” หรือใช้ให้เหมาะสม
16. ควรหลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการแสดงความคิดเห็น
17. ข้อสอบควรเป็นอิสระจากกันในแต่ละข้อ
18. หลีกเลี่ยงการใช้รูปแบบอื่นร่วมกับแบบทดสอบแบบเลือกในฉบับเดียวกัน
19. เวลาที่ใช้ในการคิดหาคำตอบข้อหนึ่งๆ ต้องไม่มากเกินไป
20. ใช้แบบฟอร์มข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ

สัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 125 –166) ได้เสนอแนะการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบตามแนวจุดประสงค์การเรียนรู้ของบลูม และคณะ ซึ่งได้จำแนกจุดประสงค์การเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน และพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ได้แบ่งย่อยเป็น 6 ด้าน แต่ละด้านแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อยๆรวมทั้งหมด 21 พฤติกรรม

พฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน มีดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge)

1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์นิยาม

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธี

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension)

2.1 การแปลความ

2.2 การตีความ

2.3 การขยายความ

3. การนำไปใช้ (Application)

4. การวิเคราะห์ (Analysis)

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 การวิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า (Evaluation)

6.1 การประเมินค่า โดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน

6.2 การประเมินค่า โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

สสวท. (2546 : 31) ได้แนะนำการเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ดังนี้

1. การสร้างคำถาม คำถามที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- สั้น ชัดเจน และใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย

- เขียนเป็นประโยคบอกเล่า ถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธก็ควรเน้นข้อความ

หรือขีดเส้นใต้ข้อความที่แสดงการปฏิเสธ

- คำถามแต่ละข้อจะต้องเป็นอิสระแก่กัน โดยไม่ให้การตอบคำถามของข้อหนึ่งชี้แนะ

หรือขึ้นอยู่กับอีกข้อหนึ่ง

- หลีกเลี่ยงการใช้ภาษาที่ชี้นำหรือสื่อความหมายไปถึงคำตอบถูกหรือคำตอบผิด

- แต่ละคำถามต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

2. การสร้างตัวเลือก ตัวเลือกที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ตัวเลือกควรเป็นเรื่องหรือประเด็นเดียวกัน มีความยาวใกล้เคียงกัน

- ต้องกระจายคำตอบถูกของแบบทดสอบทั้งฉบับ ให้มีสัดส่วนของแต่ละตัว

ใกล้เคียงกัน

- ใช้คำให้สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ หลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์หรือข้อความที่เข้าใจได้

ยาก

- ไม่ควรใช้ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” หรือ “ไม่มีข้อใดถูก” (อาจเป็นการสื่อความหมายไม่แน่ใจในคำถามหรือการเลือกตอบด้วยความไม่มั่นใจ)

5.3.3 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

สสวท. (2546 : 35) ได้กล่าวถึงการให้คะแนนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจากความถูกต้องของการเลือกตอบเป็นสำคัญ เช่น ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

5.3.4 ข้อดีและข้อจำกัดของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

สสวท. (2546 : 35) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ไว้ดังนี้

ข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. มีความเป็นปรนัยสูง ตรวจให้คะแนนได้ง่ายและให้ผลตรงกัน
2. ตรวจให้คะแนนได้สะดวกและใช้เวลาน้อย
3. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบได้จากค่าความตรงของเนื้อหา ความยากง่าย

และอำนาจจำแนก

ข้อจำกัดของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. สร้างคำถามที่ชัดเจนเป็นปรนัย ตรงประเด็น หรือมีประเด็นเดียวได้ยาก
2. สร้างคำถามที่วัดความคิดระดับสูงและทักษะกระบวนการได้ยากส่วนใหญ่

วัดผลการเรียนรู้ในระดับความรู้ความจำและความเข้าใจและวัดได้เพียงด้านเดียว

จากการศึกษาค้นคว้าจะเห็นได้ว่าแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่วัดได้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจและการนำไปใช้ เป็นแบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยสูงตรวจให้คะแนนง่ายและให้ผลตรงกัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดเป็นลำดับขั้น ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
7. วิธีการดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 5 ห้อง รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 252 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2547 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียน 5 ห้องจำนวน 252 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค42102) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษาในเครือเซนต์ปอล เดอร์ ชาร์ต พุทธศักราช 2547 ซึ่งประกอบด้วย

1. ลำดับ
2. ลำดับเลขคณิต
3. ลำดับเรขาคณิต

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลอง 8 คาบ คาบละ 50 นาที ประกอบด้วย

- | | |
|---|-------|
| 1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) | 1 คาบ |
| 2. ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ | 6 คาบ |
| 3. ทดสอบหลังเรียน (Post – test) | 1 คาบ |

รวม 8 คาบ

4. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest - Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 248 –249)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ

X แทน การทดลองใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ

T₂ แทน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ

5. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

- ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบซึ่งชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ มีกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติทั้งหมด 12 กิจกรรม โดย

แบ่งการปฏิบัติกิจกรรมเป็นครั้งละ 2 คาบ 3 ครั้ง ในแต่ละครั้งมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ 4 กิจกรรมตามลำดับ และมีขั้นนำและการสรุปพร้อมทั้งทำการทดสอบหลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จในแต่ละครั้งซึ่งใช้เวลาครั้งละ 30 นาที

ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

1.1	กิจกรรม ลำดับกับสถานการณ์	10 นาที
1.2	กิจกรรม ค้นหารูปแบบของลำดับ	25 นาที
1.3	กิจกรรม ลำดับมหัศจรรย์	10 นาที
1.4	กิจกรรม การเขียนพจน์ต่างๆจากพจน์ทั่วไป และการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ	25 นาที
1.5	กิจกรรม ภารกิจลำดับเลขคณิต	15 นาที
1.6	กิจกรรม การหาพจน์กลางของลำดับเลขคณิต	20 นาที
1.7	กิจกรรม โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต	20 นาที
1.8	กิจกรรม ตารางพิศวง	15 นาที
1.9	กิจกรรม ภารกิจลำดับเรขาคณิต	10 นาที
1.10	กิจกรรม การหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิต	20 นาที
1.11	กิจกรรม โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต	25 นาที
1.12	กิจกรรม จับคู่สัมพันธ์	15 นาที
ขั้นนำ สรุปกิจกรรมและทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม		90 นาที
รวม		300 นาที

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

6. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีดังนี้

6.1 ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

6.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา ในเครือเซนต์ปอล เดอร์ ชาร์ต พุทธศักราช 2546 และคู่มือสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ และหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ เช่น วารสารคณิตศาสตร์ วารสารสสวท. เป็นต้น

6.1.2 ศึกษาเทคนิคและรายละเอียด เกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง

ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1.3 สร้างชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยยึดเนื้อหาความรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย

ชื่อชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกแนวทาง วิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรม

จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนได้ปฏิบัติชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและเรขาคณิต

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอให้ความรู้กับนักเรียน

เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม

สถานที่ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมว่าควรใช้สถานที่แบบใดจึงจะเหมาะสมในการปฏิบัติกิจกรรม

สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ – อุปกรณ์ อะไรบ้าง กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ

การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ ความสามารถและพฤติกรรมของตนเอง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว โดยมีแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุด

6.1.4 นำชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของชุดกิจกรรม ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากนั้นนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

6.1.5 นำชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ที่ผ่านการตรวจแล้วมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้ว จึงเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ พิจารณาอีกครั้ง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย

6.1.6 หลังจากผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบที่สร้างขึ้นแล้วนำไปทำการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการ

ใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

6.1.7 นำชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ที่ทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไขไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ก่อน แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

1. ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ เอกสารประกอบการสอน และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ เทคนิคการเขียนแบบทดสอบของชวาล แพรัตกุล (2520 : 1-407) การวัดผลประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของพร้อมพรรณ อุตมสิน (2538 : 13 – 27) และคู่มือวัดผลประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของ สสวท(2546 : 28 – 35)

3. ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มโรงเรียนในเครือเซนต์ปอล เดอร์ชาร์ต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลโดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 2 ท่าน

5. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลทางการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยคำนวณจากค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจำนวน 15 ข้อ

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ สีลม บางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่ม

ตัวอย่าง ที่เรียนเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่าน มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

8. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบที่นักเรียนทำได้ โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อ

9. นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ หาค่าความยาก (P) และค่า อำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของจุงเตห์ ฟาน (Chung – Teh – Fan) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 217-219) โดยพิจารณาแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20- 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าความยากง่ายอยู่ ระหว่าง 0.48 - 0.59 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.55 โดยคัดเลือกแบบทดสอบที่มี คุณภาพตามเกณฑ์ไว้ทั้งหมด 15 ข้อ

10. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 15 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ สีลม บางรัก กรุงเทพมหานคร เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 (Kuder Richardson) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 197-199) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.78

แบบทดสอบอัตนัย

1. ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ หนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสาร ต่างๆที่เกี่ยวข้องศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบโดยใช้หลักการสร้างแบบทดสอบอัตนัยของ พรหม พรณ อุทมนสิน (2544 : 30)

2. ศึกษาเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มโรงเรียนในเครือเซนต์ปอล เดอร์ ชาร์ตเตอร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา กิจกรรมการ เรียนการสอน และการวัดประเมินผล โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 2 ท่าน

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบอัตนัยแสดงวิธีทำ จำนวน 7 ข้อ และเกณฑ์การประเมิน โดยให้ สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และเกณฑ์การประเมิน ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่ หาดหวังโดยคำนวณจากค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจำนวน 5 ข้อ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ผ่านการตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ สีลม บางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ที่เรียนเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

7. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตโนมัติที่นักเรียนทำได้ โดยการให้คะแนนแบ่งออกเป็นข้อละ 5 คะแนน และมีเกณฑ์การให้คะแนน โดยประยุกต์ใช้จากเกณฑ์การให้คะแนนของสถาบันส่งเสริมการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544:121)

ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
5	คำตอบถูกต้อง การแสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ ครบถ้วน โดยแสดงถึงการคิดอย่างเป็นระบบ
4	คำตอบถูกต้อง และแสดงวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์
3	คำตอบถูกต้อง แสดงวิธีทำไม่ชัดเจน แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง
2	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำถูกต้อง
1	คำตอบไม่ถูกต้อง มีการแสดงวิธีทำแต่ยังไม่สมบูรณ์
0	ไม่แสดงวิธีทำ หรือแสดงวิธีทำ แต่ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์

8. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามแนววิธีของ วิทเนย์ และ ซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 199-201) จากนั้นพิจารณาแบบทดสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.44 – 0.60 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.48 – 0.64 โดยคัดเลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไว้ทั้งหมด 5 ข้อ

9. นำแบบทดสอบอัตโนมัติที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 5 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ สีลม บางรัก กรุงเทพมหานคร เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.65

7. วิธีการดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนนี้

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 40 คน ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียน 5 ห้องจำนวน 252 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทราบถึงการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม Walk Rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตเพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มทดลองโดยใช้เวลาทดสอบ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง จำนวน 40 คน

4. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังจากได้ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)

5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อทดสอบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

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

1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
	$N - 1$	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of Freedom)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

- การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา
ทั้งหมด	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตโดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์แบบทดสอบของ จุง เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3-32)

- หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต โดยคำนวณจากสูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197-199)

$$r_n = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right]$$

เมื่อ	r_n	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ

p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ $1-p$
s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

2.2 แบบทดสอบอัตรา

2.1 หาดัชนีความง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 199-200)

$$\text{สูตร} \quad P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความง่าย
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เพื่อวิเคราะห์รายข้อ โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 201)

$$\text{สูตร} \quad D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัต (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้ค่าสถิติ **t – test Dependent** เพื่อเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ **t – test Dependent** (Ferguson. 1981 : 166-168)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t – test Dependent
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรม
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรม
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ทดสอบสมมติฐานในการผ่านเกณฑ์ โดยใช้สูตร **t – test one group** (รวิวรรณ พันธุ์พานิช. 2545 : 179 – 184)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} , df = n - 1$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 50 %
	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
ΣD	หมายถึง	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรม
ΣD^2	หมายถึง	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรม
t	หมายถึง	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t – test Dependent)
$\bar{x}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้
μ_0	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเกณฑ์ที่ตั้งไว้
s	หมายถึง	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
t	หมายถึง	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t – test one group)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองมีลำดับขั้นดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2) ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้วิธีการทางสถิติ $t - test \text{ Dependent}$ ได้ผลดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

	N	$\bar{X}$	S^2	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pretest	40	8.05	10.10	-	-	
				960	23,336	55.11**
posttest	40	32.05	6.33	-	-	
$t (.01, 39) = 2.429$						** มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตเรื่อง” สูงกว่าก่อนได้รับการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำคะแนนแบบทดสอบหลังการทดลองมาใช้วิธีการทางสถิติ $t - test \text{ one group}$ ได้ผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

N	$\bar{X}$	μ_0	S	t
40	32.05	20	6.41	11.93**

$$t(.01, 39) = 2.429$$

** มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนรวม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสูงกว่าก่อนได้รับการสอน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสูงกว่าเกณฑ์

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 5 ห้อง รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 252 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2547 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียน 5 ห้องจำนวน 252 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. วิธีการดำเนินการทดลอง

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 40 คน ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียน 5 ห้องจำนวน 252 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทราบถึงการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตเพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มทดลองโดยใช้เวลาทดสอบ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง จำนวน 40 คน

4. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังจากได้ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)

5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อทดสอบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ $t - test dependent$

4.2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ $t - test one group$ ซึ่งต้องสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 50 ของคะแนนรวมทั้งหมด

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนรวมทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการนำวิธีการสอนแบบค้นพบและกิจกรรม WALK RALLY มาผนวกกันเป็นชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยที่นักเรียนได้รับการฝึกให้ใช้กระบวนการทางความคิดในการแสวงหาและค้นพบคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเองเต็มตามศักยภาพ ลักษณะกิจกรรมเน้นกระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรม ได้แสดงความคิด และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทา หงวนต (2547 : 80) ซึ่งได้ทำการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่อง “โคไซน์และเรนจ์ของความสัมพันธ์” สำหรับช่วงชั้นที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อันเนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1.1 การสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้ค้นหาอย่างมีอิสระและสรุปหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาทคอยให้คำแนะนำหรืออธิบายในกรณีที่นักเรียนมีข้อสงสัยช่วยให้ นักเรียนเกิดการค้นพบ อันเป็นผลที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนประสบความสำเร็จ(วัฒนาพร ระบุว่าทุกข. 2545 : 42) นอกจากนี้กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะนี้เป็นสิ่งแปลกใหม่สำหรับนักเรียนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีบรรยากาศในการเรียนที่เป็นกันเอง โดยสมาชิกทุกคนจะมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มร่วมกันมีการแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ตลอดจนสมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริง และสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาสังคมที่กล่าวว่าการทำงานร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดเป้าหมายร่วมกันจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าการทำงานโดยคนเดียว (ชาญชัย อาจินสมาจาร. 2533 : 21) เพราะนักเรียนจะเกิดความพยายามที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนจะได้รับดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิดจากเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งทำให้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

1.2 กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มย่อย สมาชิกแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบงานและการเรียนรู้ของตนเองและต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งทำให้นักเรียนมีโอกาสอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนถูกกระตุ้นให้คิด ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน และเกิดความภาคภูมิใจเมื่อค้นพบคำตอบได้ด้วยตนเอง ได้ปฏิบัติกิจกรรมพร้อมทั้งต้องทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยซึ่งจะและสามารถทราบและตรวจสอบข้อผิดพลาดของตนเองและแก้ไขข้อบกพร่องนั้นได้ทันที

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังการได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนรวมทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ซึ่งพอสรุปได้ว่ามา จากสาเหตุต่อไปนี้

2.1 การสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตเป็นการสอนที่จัดให้ผู้เรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมด้วยตนเองจากชุดกิจกรรม และยังได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยเนื้อหาจะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องใน การทำกิจกรรม โดยครูจะเฉลยคำตอบให้หลังจากที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นอกจากนี้ครูจะ

พยายามให้นักเรียนสรุปความรู้ได้ด้วยตนเองจะทำให้เขาเข้าใจและจำได้นาน (ยุพิน พิพิธกุล. 2545 : 6) ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้นผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จากคะแนนรวมทั้งหมด

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะมีการตรวจสอบความเข้าใจอย่างต่อเนื่องโดยมีการทำแบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรมและการวัดและประเมินผลหลังจากปฏิบัติกิจกรรม นอกจากนี้ มีการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนรู้จากในห้องเรียนสู่นอกห้องเรียนโดยการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนส่งผลให้นักเรียนสนใจในการเรียน จนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2544 : 153)

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากผลการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยพบข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้า สรุปได้ดังนี้

1. การสอนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ในคาบแรก ใช้เวลาค่อนข้างมาก ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่ม การแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม การอธิบายกติกา และการสรุปบทเรียน แต่เมื่อผ่านการปฏิบัติกิจกรรมไปหนึ่งชุดแล้ว นักเรียนเริ่มเข้าใจและปฏิบัติได้ดี และสามารถใช้เวลาต่างๆได้เหมาะสม

2. การเรียนด้วยชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต มีลักษณะเป็นเกมประกอบกับการทำใบกิจกรรมเป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องหาสัญลักษณ์ให้พบเพื่อที่จะได้ปฏิบัติกิจกรรมอื่นต่อไป ซึ่งทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนและกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรม

3. นักเรียนส่วนใหญ่ชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะนี้ เพราะได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เมื่อมีปัญหาสามารถปรึกษากันได้ ทำให้นักเรียนบางคนที่ไม่เข้าใจและไม่กล้าซักถามครู ได้มีความเข้าใจมากขึ้นเพราะการสื่อสารระหว่างเพื่อนด้วยกันจะทำให้เข้าใจได้ง่ายกว่า และได้เรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศทำให้เกิดความกระฉับกระเฉง อีกทั้งนักเรียนยังได้ฝึกการแบ่งหน้าที่กันทำงานในกลุ่ม และฝึกในเรื่องของความรับผิดชอบและความเป็นประชาธิปไตยอีกด้วย

4. คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตก่อนเรียนนั้นคะแนนของนักเรียนไม่สูงนักเพราะนักเรียนไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน แต่มีนักเรียนบางคนที่ได้เรียนพิเศษเรื่องนี้มาก่อนสามารถทำคะแนนพอใช้ได้ ประกอบกับคะแนนส่วนใหญ่เป็นคะแนนที่มาจากคะแนนของแบบทดสอบแบบอัตนัย 25 คะแนน และ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 15 คะแนน นักเรียนส่วนใหญ่แสดงวิธีทำไม่ได้จึงได้คะแนนไม่สูง แต่หลังจากที่นักเรียน

ได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมซึ่งมีทั้งกิจกรรมและแบบฝึกหัดรวมทั้งแบบทดสอบในแต่ละชุดซึ่งจะให้นักเรียนได้แสดงวิธีทำเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้นักเรียนทำคะแนนในการสอบหลังเรียนค่อนข้างสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนที่จะเริ่มกิจกรรมทุกกิจกรรมครูควรมีการอธิบายทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกันและปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

1.2 ครูผู้สอนควรใส่ใจดูแล การทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม ทันเหตุการณ์ และอยู่ใกล้ชิดนักเรียนเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้ตื่นตัวในการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการทำกิจกรรมครูควรพยายามใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดในการแก้ปัญหามากกว่าการบอกความรู้กับนักเรียน

1.3 การสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพความพร้อมทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา ตลอดจนพื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนแต่ละคน

1.4 การเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องเรียนเท่านั้น อาจใช้สถานที่อื่นที่เอื้ออำนวยและสอดคล้องกับเนื้อหาหรือนำมาดัดแปลงเพื่อให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียน จะช่วยให้นักเรียนได้ตื่นตัว และเข้าใจ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนขึ้น

1.5 การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น ครูจะต้องใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดี และจะส่งผลถึงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป

1.6 ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เพราะนอกจากนักเรียนจะได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ยังได้พัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนโดยเฉพาะเรื่องของความมีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ เจตคติ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคงทนในการเรียน เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรม WALK RALLY โดยเปลี่ยนเป็นเนื้อหาอื่นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนและผู้ปกครองนักเรียนหลังจากการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อนำมาปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2534). *ข้อคิดเห็นเบื้องต้นในการสอนที่เน้นกระบวนการ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- . (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา.
- . (2544,มิถุนายน). การเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องใช้ทักษะการจัดการให้เด็กได้ลงมือเรียนรู้ด้วยตนเอง. *มติชนรายวัน*.24(8494).
- . (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กัลยา ทองสุ. (2545). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อส่งเสริมการใช้ตัวแทน (Representation) เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป.) *วิธีสอนทั่วไป และทักษะการสอน* . กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). *ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จารุวรรณ ยิ่งรักษา. (2542). *การศึกษามลสมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นกลุ่มกับเป็นรายบุคคลและการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541 , กันยายน). "เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)." *วารสารวิชาการ* 1(9) : 35-52
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . (2520). "แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบแผนการสอน สำหรับหลักสูตรประถมศึกษา" *ประชากรศึกษา*. 2 กันยายน 2520 : 15-18.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2523). *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา*

- หน่วยที่ 1-5 (ระบบสื่อการสอน). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีการศึกษา.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2540). ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2543). เอกสารคำสอนรายวิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา.
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชาญชัย อินทรสุณานนท์. (2539). ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทิพาพรรณ ก. บัวเขตร . (2542). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการ
อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับการสอนค้นพบโดยการชี้แนะ. ปรินุณานิพนธ์.
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นันทา หงวนดัด. (2547). ชุดการเรียนรู้การสอนแบบค้นพบ เรื่องโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์
สำหรับ ช่วงชั้นที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิภา เมธาวีชัย. (2536). การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- บุญเกื้อ คอราหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช สำนักราษฎร์.
- ประหยัด จีระวรพงศ์ . (2534). เทคโนโลยี 301 เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา.
- ปิยะวัฒน์ หวังอารี. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรรณี เจียมสุบุตร. (2543). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีจำนวนผู้ตรวจและวิธีการตรวจต่างกัน. ปรินุณานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต. (การวัดผลทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรรณี ชูทัย. (2520). สารัตถะทางจิตวิทยาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรรณทิพย์ ม้ามณี. (2520). การสอนคณิตศาสตร์ในแนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ :

สารศึกษาการพิมพ์.

- พรรณณี ช.เจนจิต. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : คอมแพคพริ้นท์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชญา พุกผาสุข. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง (Guided Discovery) กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2544). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.
- . (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เฮาส์ ออฟ เคอร์มีสท์.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. (2543). รายงานการวิจัยการศึกษาประสิทธิภาพของปฏิบัติการบล็อคแบบร่วมแรงร่วมใจที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เลขฐานอื่น. กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏภูเก็ต.
- ไพจิตร สดวกการ. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผัน โดยใช้เกมประกอบการสอนแบบค้นพบ. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2525). เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ (หน่วยที่ 1-7). นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- . (2533). เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ (หน่วยที่ 8-15). นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- . (2537). ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการสอน (หน่วยที่ 9-12). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2523). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์จำกัด.
- . (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์จำกัด.
- . (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- . (2537). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : เอ็ดสันเพรสโปรดักส์.

- ยุพิน พิพิธกุลและอรพรรณ ตันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ :
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวิวรรณ พันธุ์พานิช. (2545). *เอกสารการสอนประกอบวิชาสถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
การวัดผลและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ
: สุวีริยาสาส์น.
- . (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วงเดือน อินทนิเวศน์. (2544). *การพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมใน
ชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา ชาวหา. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามพิมพ์.
- วัชรินทร์ เสถียรยานนท์. (2525). *ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมือ
อาชีพ*. กรุงเทพฯ : สถาพรบุคส์.
- วัชรีย์ บุรณสิงห์. (2525). *"การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล"* เอกสารการสอนชุด
วิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 – 15. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการ
สอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชัย ดิสสระ. (2539). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). *57วิธีสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษา
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม
คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กราฟิค โกร.
- . (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ.
- สมชาติ กิจยรรยง. (2545). *Walk Rally สายสัมพันธ์ สร้างสรรค์ทีมงาน*. กรุงเทพฯ : มัลติมีเดียเตอร์
ฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2541). *การวัดผลการศึกษา*. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2543). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพทาง
วิชาการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด*.

- กรุงเทพฯ : อรุณกาลาตพรวา.
- สูตรรัตน์ ไผ่พงศาวงศ์. (2543). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).* กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมิตร์ คุณานุภกร. (2533). *หลักสูตรและการสอน.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาบริหารการศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2545). *20 วิธีจัดการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สมศักดิ์ โสภณพินิจ . (2537, กรกฎาคม - ธันวาคม). "ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์กับการสอน". *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*. 2(2) : 61-79.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528) . *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ เทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- โสภณ ปาฐสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. (2520) . *เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- อัญญา โพธิ์พลากร. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา).* กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ. (2526) . *วิธีสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์(ระบบชุดการสอน).* กรุงเทพฯ : เจริญผล.
- อัญชลี บุญถนอม. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).* กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). *การศึกษาคือความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. (การวัดผลการศึกษา).* กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ ศรีโสภณ. (2520). *การวัดและการประเมินผลการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- Ausubel, David P. (1968). *Educational Psychology : A Cognitive View.* New York : Holt Rinehart and Winston . Inc.,
- Bell , Frederick H. (1978). *Teaching Learning Mathematics (In Secondary Schools).* Iowa: Wm.C.Brown.

- Briggs , Edith E. (1968) . "Investigational Methods in Shulman , Lee S. and Evan R.Reislak," *learning by Discovery : A Critical Appraisal*. Chicago : Rand McNally.
- Brawley, Olethe Daniels. (1975, January). "A Study to Evaluating the Effects of Using Multimedia Instructional Modules to Teach Time – Telling to Retarded Learners," *Dissertation Abstracts*. 35(7) : 4280-A.
- Bruner , Jerome S. (1960) . *The Process of Education* . Cambridge , Massadwsette : Harvard University Press.
- Bull, Michael Parter. (1993, January). "Exploring the Effects on Mathematics Achievement of Eighth Grade students that are Taught Problem – Solving Through a Four-Step Method that addresses the Perceptual Strengths of Each Student (Magic Math)." *Dissertation Abstracts Online*. 54(7) : 2497 - A.
- Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New York : Englewood Cliffs.
- Carroll, John B. (1963, May). "a Model of school Learning," *Teachers College Record*. 64(8) : 723-733.
- Cooney , T.J. , Davis , E.J. & Henderson K.B. (1975). *Dynamics of Secondary School Mathematics*. Boston : Houghton Mifflin Co.
- De Cecco , John P. (1968). *The Psychology of Learning and Instruction*. New Jersey : Prentice – Hall Inc.
- Derek Rowntree. (1981). *A Dictionary of Education*. London : Harper & Row Ltd.
- Duane , James E. (1973). *Individualized Instructional Program and Materials*. Englewood Cliffs , N. J: Educational Technology Publication.
- Edward , Clifford H. (1975,February).Changing Teacher Behavior Throught Self-Instruction and Supervised Micro Teaching in a Competency Based Program," *The Journal of Educational Research*. 87(2) : 25.
- Emese , George.(1993). "The Effects of Guided Discovery Style Teaching and Graphing Calculator Use in Differential Calculus," , " *Dissertation Abstracts International*. 54 – 02 A.
- Fan , Chung – The. (1952). *Item Analysis Table*. Princeton , New Jersey : Educational Testing Service.
- Ferguson , George A. (1971). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 4th ed. Tokyo : McGraw – Hill Koga Kasha.

- Good , Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. Edited by Carter V. Good. New York : McGraw Hill Book Company , Inc.
- Hiatt , Charlotte Jean Cleis. (1980 , January). "Achievement and Attitude in Trigonometry : The Effect of Guided Discovery Lesson in Hight School Trigonometry," *Dissertation Abstracts International*. 40(7) : 3589 – A.
- Houston and others. (1972). *Developing Instruction Modulate System for writing Modules*. College of Education Texas : Uiversity of Houston.
- Hyman , Ronald T. (1974). *Way of Teaching*. New York : Harper & Row Publisher.
- Jordy , George Yessler. (1976, December). "Small Group – Discovery Lessons for SSMCIS II and III with and Expository School Based Study of Their Use," *Dissertation Abstracts International*. 37(6) : 3479 – A.
- Kapfer , Phillip G. & Mirian B. Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs , N.J. : Education Techology Publication.
- Keese , Earl Eugene. (1972, October). "Study of the Creative Thinking Ability and Student Achievementh in Mathematics using Discovery and Expository Methods of Teaching," *Dissertation Abstract Intertional*. 33(4) : 1589-1590A.
- Krulik , Stephen and Ingrid B. Weise. (1975). *Teaching and Assessment in Teaching 7th ed*. Englewood Cliffs , New Jersey : A Simon & Schuster Company.
- Kuhfittig, Peter Kurt Friedrich. (1972). "The Effectiveness of Discovery Learning in Relation to Concrete an Abstract Teaching Methods in Mathematics," *Dissertation Abstracts International*. 3(4) : 1323-A.
- Maddox, Hary (1965). *How to Study*. London : Wyman Lid.
- McCreary, Clara Novella. (1975). "An experiment with programmed instruction, guided discovery and lecture text methods of teaching a college mathematics course to freshman," *Dissertation Abstracts International*. 36(7) : 4432-A.
- Orton-Flynn, Susan Jane. (1997, June). "The design of A Multimedia Calculator and its use in Teaching Numeracy to Those with Learning Difficulties." *Dissertation abstracts Online*. 59-0A.
- Pelosi. Philip Anthony. (1979, July). "The Effects of Verbalization on Using Discovered Mathematics Generalization," *Dissertation Abstract International*. 40 (1) : 142 – A.
- Prescott, Danial A. (1961). *Report of Conference on child Study, "Educational Bulletin*. Faculty of Education, Chulalongorn University.
- Rowntree, Derek. (1981). *A Dictionary of Educttion*. London : Harper & Row, Ltd.

- Satterfield, Melanie. (2001). "Geometer's Sketchpad : single-user package, version 3"
Dissertation Abstracts International. (Online). Available :
<http://vnweb.hwwilsonweb.com>. Retrieved April, 8 2004.
- Smith, Alphonso. (1996,June). "Discovery Learning with A Computer Graphics Utility as A
 Tool in Investigating the Characteristics of Linear Equations : Effects on Student
 Achievement and Attitudes." *Dissertation Abstracts International*. 56(12) : 4691 – A.
- Vivas, David A. (1985) , September). " The Design and Evaluation of Course in Thinking
 Operation for First Grade in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning)",
Dissertation Abstracts International. 46(30A) : 603.
- William, Weber, B. Jr. (1999,Fall). "Connecting Concepts of Number to Mental Computation
 Procedures : An Examination of Middle Grade Students' Achievement And thinking,"
Focus on Learning Problems in Mathematics. 21(4) : 40-62.
- Wilson, James W. (1971). "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics" in
Handbook on Formative And Summative Evaluation of Student Learning. edited by
 Benjamin S. Bloom. pp.643-696. U.S.A. : McGraw – Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ตารางค่าความยาก (p_E) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ตารางค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. ตารางค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. ตารางค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์แบบอัตนัย โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอส์ (Whitney and Sabers) เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
5. ตารางค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น (α - Coefficient)
6. ตารางค่า s_i และค่า s_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 4 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง "ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	P_E	r
1	0.50	0.55
2	0.51	0.44
3	0.48	0.37
4	0.53	0.40
5	0.53	0.25
6	0.55	0.44
7	0.53	0.55
8	0.55	0.29
9	0.55	0.29
10	0.51	0.37
11	0.53	0.33
12	0.51	0.37
13	0.51	0.51
14	0.48	0.37
15	0.59	0.37

ตาราง 5 ค่า x และ x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต”
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2
1	9	81	26	4	16
2	4	16	27	7	49
3	10	100	28	5	25
4	9	81	29	15	225
5	13	169	30	11	121
6	5	25	31	11	121
7	6	36	32	9	81
8	11	121	33	8	64
9	10	100	34	15	225
10	4	16	35	7	49
11	4	16	36	8	64
12	14	196	37	9	81
13	8	64	38	14	196
14	14	196	39	10	100
15	8	64	40	6	36
16	9	81	41	14	196
17	4	16	42	14	196
18	4	16	43	13	169
19	5	25	44	12	144
20	4	16	45	5	25
21	3	9	46	9	81
22	4	16	47	5	25
23	15	225	48	6	36
24	5	25	49	4	16
25	4	16	50	7	49

ตาราง 5 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2
51	9	81	76	7	49
52	8	64	77	8	64
53	12	144	78	4	16
54	11	121	79	7	49
55	12	144	80	5	25
56	14	196	81	10	100
57	8	64	82	14	196
58	10	100	83	11	121
59	3	9	84	6	36
60	5	25	85	13	169
61	6	36	86	9	81
62	7	49	87	10	100
63	6	36	88	12	144
64	8	64	89	5	25
65	6	36	90	6	36
66	5	25	91	5	25
67	13	169	92	5	25
68	9	81	93	4	16
69	10	100	94	4	16
70	13	169	95	5	25
71	13	169	96	14	196
72	10	100	97	9	81
73	7	49	98	15	225
74	8	64	99	5	25
75	6	36	100	4	16
				$\sum x = 830$	$\sum x^2 = 8,108$

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบ
เลือกตอบ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(100)(8,108) - (830)^2}{100(100-1)} \\
 &= \frac{810,800 - 688,900}{9,900} \\
 &= 12.31
 \end{aligned}$$

ตาราง 6 ค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง "ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	p	q	pq
1	0.47	0.53	0.25
2	0.34	0.66	0.22
3	0.63	0.37	0.23
4	0.54	0.46	0.25
5	0.65	0.35	0.23
6	0.78	0.22	0.17
7	0.49	0.51	0.25
8	0.78	0.22	0.17
9	0.77	0.23	0.18
10	0.42	0.58	0.24
11	0.60	0.40	0.24
12	0.59	0.41	0.24
13	0.59	0.41	0.24
14	0.32	0.68	0.22
15	0.33	0.67	0.22
			$\sum pq = 3.36$

ค่าความเชื่อมั่น r_u ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ เรื่อง "ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต"

$$\begin{aligned}
 r_u &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right] \\
 &= \frac{15}{14} \left[1 - \frac{3.36}{12.31} \right] \\
 &= \frac{15}{14} [1 - 0.27] \\
 &= \frac{15}{14} [0.73] \\
 &= 0.78
 \end{aligned}$$

ตาราง 7 ค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	P_E	D
1	0.52	0.48
2	0.50	0.64
3	0.44	0.51
4	0.60	0.54
5	0.46	0.51

ตัวอย่าง การคำนวณ หาค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

$$\text{หาค่าความยาก จากสูตร } P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P_E	แทน	ค่าดัชนีค่าความยาก
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$x_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

$$\text{หาค่าอำนาจจำแนก จากสูตร } D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$x_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

ตาราง 8 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย
เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม
ตัวอย่างจำนวน 50 คนโดยเรียงลำดับจากคะแนนน้อยไปหาคะแนนมาก

คนที่/ข้อที่	1	2	3	4	5	รวม	คนที่/ข้อที่	1	2	3	4	5	รวม
1	2	2	2	1	1	8	26	2	2	4	3	4	15
2	2	1	2	2	1	8	27	2	4	4	3	2	15
3	2	1	2	2	2	9	28	3	4	3	3	2	15
4	2	2	1	2	2	9	29	4	3	2	3	3	15
5	3	1	1	2	2	9	30	2	3	3	3	4	15
6	2	1	2	2	2	9	31	3	3	3	4	3	16
7	2	1	2	2	2	9	32	4	3	4	3	2	16
8	1	1	3	2	2	9	33	3	3	4	4	2	16
9	2	2	2	2	1	9	34	4	4	3	3	3	17
10	3	2	1	1	2	9	35	4	4	4	3	3	18
11	2	2	1	3	2	10	36	4	5	3	3	4	19
12	1	3	2	2	2	10	37	4	4	4	4	3	19
13	3	2	2	2	1	10	38	4	4	3	4	4	19
14	3	2	1	2	2	10	39	4	4	5	2	4	19
15	3	2	1	2	2	10	40	4	4	4	3	4	19
16	2	2	2	3	2	11	41	4	4	4	4	4	20
17	1	2	3	2	3	11	42	4	4	4	4	4	20
18	2	2	4	2	3	13	43	4	4	4	4	4	20
19	3	1	3	2	4	13	44	3	5	4	4	4	20
20	3	2	4	2	2	14	45	3	5	4	4	4	20
21	2	3	2	4	3	14	46	4	5	3	4	4	20
22	3	4	2	2	3	14	47	5	4	4	4	4	21
23	2	2	3	4	4	15	48	4	4	4	4	5	21
24	2	4	3	4	2	15	49	5	4	4	4	4	21
25	3	2	4	2	4	15	50	5	5	4	4	4	22

จากนั้นนำคะแนนของนักเรียนที่อยู่ในลำดับที่ 34-50 และลำดับที่ 1-17 มาเป็นคะแนนของกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน แล้วคำนวณหาค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 การคำนวณหาค่าความยาก (P_E) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบข้อที่ 1

ข้อที่	คะแนน n(x)	กลุ่มเก่ง		กลุ่มอ่อน		ค่าความยาก (P_E)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
		f	f(x)	f	f(x)		
1	5	3	15	-	-	$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$ $= \frac{69 + 36 - (2(17)(1))}{2(17)(5 - 1)}$ $= \frac{105 - 34}{(34)(4)}$ $= \frac{71}{136}$ $= 0.52$	$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$ $= \frac{69 - 36}{17(5 - 1)}$ $= \frac{38}{68}$ $= 0.48$
	4	1	48	-	-		
	3	2	6	5	15		
	2	2	-	9	18		
	1	-	-	3	3		
		-					
	N=17	$S_U = 69$		$S_L = 36$			

ตาราง 10 ค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย เรื่อง "ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น (α - Coefficient)

นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2
1	13	169	26	17	289
2	14	196	27	17	289
3	14	196	28	13	169
4	11	121	29	15	225
5	14	289	30	17	289
6	13	169	31	17	289
7	13	169	32	16	256
8	14	196	33	13	169
9	17	289	34	18	324
10	13	169	35	15	225
11	14	196	36	14	196
12	16	256	37	14	196
13	15	225	38	17	289
14	12	144	39	13	169
15	15	225	40	13	169
16	9	81	41	20	400
17	13	169	42	18	324
18	16	256	43	12	144
19	12	144	44	14	196
20	11	121	45	15	225
21	19	361	46	14	196
22	13	169	47	13	169
23	11	121	48	13	169
24	20	400	49	20	400
25	13	169	50	12	144
				$\sum x = 728$	$\sum x^2 = 10,910$

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบอัตนัย
เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น

$$\begin{aligned}
 s_t^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{50(10,910) - (728)^2}{50(50-1)} \\
 &= \frac{545,500 - 529,984}{2,450} \\
 &= \frac{15,516}{2,450} \\
 &= 6.33
 \end{aligned}$$

ตาราง 11 ค่า S_i และค่า S_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับ
เรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	S_i	S_i^2
1	0.98	0.96
2	0.47	0.22
3	0.90	0.81
4	0.74	0.55
5	0.71	0.50
		$\sum S_i^2 = 3.04$

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient)

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

$$= \frac{5}{5-1} \left[1 - \frac{3.04}{6.33} \right]$$

$$= \frac{5}{4} [0.52]$$

$$= 0.65$$

ภาคผนวก ข

1. ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ตารางค่า x และ ค่า x^2 ที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 12 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
เรื่อง "ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน
(คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	12	36	24	576
2	7	33	26	676
3	9	34	25	625
4	10	33	23	529
5	11	34	23	529
6	9	32	23	529
7	12	33	21	441
8	13	35	22	484
9	5	27	22	484
10	12	32	20	400
11	6	33	27	729
12	10	33	23	529
13	13	34	21	441
14	5	28	23	529
15	8	34	26	676
16	14	36	22	484
17	6	33	27	729
18	7	34	27	729
19	4	32	28	784
20	9	33	24	576

ตาราง 12 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
21	6	32	26	676
22	13	33	20	400
23	4	27	23	529
24	9	28	19	361
25	7	36	29	841
26	5	33	28	784
27	14	32	18	324
28	9	32	23	529
29	5	33	28	784
30	11	32	21	441
31	5	29	24	576
32	9	33	24	576
33	7	32	25	625
34	6	27	21	441
35	5	29	24	576
36	8	34	26	676
37	4	28	24	576
38	3	28	25	625
39	4	33	29	841
40	6	32	26	676
			$\sum D = 960$	$\sum D^2 = 23,336$

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 คือ แบบ **t – test dependent**

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

$$t = \frac{960}{\sqrt{\frac{40(23,336) - (960)^2}{40 - 1}}}$$

$$t = \frac{960}{\sqrt{\frac{933,440 - 921,600}{39}}}$$

$$t = \frac{960}{17.42}$$

$$t = 55.11$$

(เปิดตาราง จะได้ค่าวิกฤติของ t จากการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เมื่อ $df = 40 - 1 = 39$ และจากการเทียบจะได้ค่า $t = 2.429$)

ตาราง 13 คะแนนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ลำดับเลขคณิตและลำดับ
เรขาคณิต" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน
(คะแนนเต็ม 40คะแนน)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน X	X^2
1	12	36	1,296
2	7	33	1,089
3	9	34	1,156
4	10	33	1,089
5	11	34	1,156
6	9	32	1,024
7	12	33	1,089
8	13	35	1,225
9	5	27	729
10	12	32	1,024
11	6	33	1,089
12	10	33	1,089
13	13	34	1,156
14	5	28	784
15	8	34	1,156
16	14	36	1,296
17	6	33	1,089
18	7	34	1,156
19	4	32	1,024
20	9	33	1,089

ตาราง 13 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน X	X^2
21	6	32	1,024
22	13	33	1,089
23	4	27	729
24	9	28	784
25	7	36	1,296
26	5	33	1,089
27	14	32	1,024
28	9	32	1,024
29	5	33	1,089
30	11	32	1,024
31	5	29	841
32	9	33	1,089
33	7	32	1,024
34	6	27	729
35	5	29	841
36	8	34	1,156
37	4	28	784
38	3	28	784
39	4	33	1,089
40	6	32	1,024
		$\sum X = 1,282$	$\sum X^2 = 41,338$

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบหลังการทดลองของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง " ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต " ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{1,282}{40} \\ &= 32.05\end{aligned}$$

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังการทดลองของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง " ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต " ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{40(41,338) - (1,282)^2}{40(40-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{1,653,520 - 1,643,524}{1,560}} \\ &= \sqrt{\frac{9,996}{1,560}} \\ &= 2.53\end{aligned}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิต
และลำดับเรขาคณิต หลังเรียนของกลุ่มทดลอง สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อ 2 คือ แบบ
t - test one group

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}} \quad , \quad df = n - 1$$

$$t = \frac{32.05 - 20}{2.53 / \sqrt{40}}$$

$$= \frac{12.05}{0.40}$$

$$= 30.13$$

(เปิดตาราง จะได้ค่าวิกฤติของ t จากการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อ $df = 40 - 1 = 39$ และจากการเทียบจะได้ค่า $t = 2.429$)

ภาคผนวก ค

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบอัตนัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต”

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง “ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต”

คำชี้แจง

แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบจำนวน 15 ข้อ เวลา 30 นาที

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ เวลา 30 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนลำดับโดยการแจกแจงเมื่อกำหนดพจน์ทั่วไปได้ของลำดับได้
2. หาพจน์ต่างๆของลำดับได้
3. เขียนพจน์ทั่วไปของลำดับจากลำดับที่กำหนดให้ได้
4. หาพจน์แรก ผลต่างร่วม และพจน์ต่างๆของลำดับเลขคณิตได้
5. นำความรู้เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตไปแก้โจทย์ปัญหาได้
6. หาพจน์แรก อัตราส่วนร่วม และพจน์ต่างๆของลำดับเรขาคณิตได้
7. นำความรู้เกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตไปแก้โจทย์ปัญหาได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ
เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
จำนวน 15 ข้อ เวลา 30 นาที

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 15 ข้อ แต่ละข้อ มี 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนอ่านแบบทดสอบทุกข้ออย่างละเอียด และเลือกตอบข้อที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. พจน์สี่พจน์แรกของลำดับเมื่อกำหนดให้ $a_n = (-1)^n \left(\frac{n-1}{n+1} \right)$ คือข้อใด

ก. $0, \frac{1}{3}, \frac{-1}{2}, \frac{3}{5}$

ข. $0, \frac{3}{5}, \frac{-1}{2}, \frac{1}{3}$

ค. $0, \frac{-1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{3}{5}$

ง. $0, \frac{1}{3}, \frac{3}{5}, \frac{-1}{2}$

2. พจน์ทั่วไปของลำดับ 1, 5, 13, 29, ... คือข้อใด

ก. 2^{n-1}

ข. $3(2^{n-1}) - 2$

ค. $2^{n+1} - 3$

ง. $2^n - 3$

3. ลำดับเลขคณิต 5, 14, 23, ..., 239 มีทั้งสิ้นกี่พจน์

ก. 27 พจน์

ข. 28 พจน์

ค. 29 พจน์

ง. 30 พจน์

4. ลำดับเลขคณิตมีพจน์ที่ 4 เป็น 28 พจน์ที่ 8 เป็น 48 ดังนั้นพจน์ที่ 20 เท่ากับเท่าใด

- ก. 82
- ข. 95
- ค. 108
- ง. 113

5. ถ้า a , $3a + 1$ และ $4a + 7$ เป็นสามพจน์ที่เรียงกันของลำดับเลขคณิตพจน์ต่อไปของสามพจน์นี้คืออะไร

- ก. 38
- ข. 39
- ค. 40
- ง. 41

6. จำนวนเต็มที่อยู่ระหว่าง 20 กับ 153 ที่ 3หารไม่ลงตัว มีจำนวน

- ก. 44 จำนวน
- ข. 88 จำนวน
- ค. 132 จำนวน
- ง. 176 จำนวน

7. พจน์ที่ 15 ของลำดับเลขคณิตของจำนวนที่หารด้วย 9 ลงตัวที่อยู่ระหว่าง 200 ถึง 500 มีค่าเท่ากับเท่าใด

- ก. 211
- ข. 222
- ค. 331
- ง. 333

8. ชายคนหนึ่งจ่ายค่างวดซื้อรถยนต์เป็นเวลา 5 ปี โดยที่แต่ละเดือนจะต้องจ่าย 1 งวด ถ้างวดแรกจ่าย 12,000 บาท และเดือนถัดไปค่างวดจะลดลงจากงวดที่แล้ว 100 บาท จงหาว่างวดสุดท้ายเขาต้องจ่ายเท่าไร

- ก. 5,700 บาท
- ข. 5,900 บาท
- ค. 6,100 บาท
- ง. 6,300 บาท

9. กำหนดลำดับเรขาคณิตมี $a_1 = \frac{1}{9}$ และ $a_6 = 27$ อัตราส่วนร่วมมีค่าเท่าใด

- ก. 3
- ข. 5
- ค. 6
- ง. 9

10. ลำดับเรขาคณิต 2, 6, 18,... มีพจน์สุดท้ายเป็น 162 แล้วลำดับนี้มีกี่พจน์

- ก. 8 พจน์
- ข. 7 พจน์
- ค. 6 พจน์
- ง. 5 พจน์

11. พจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต $1, \sqrt{2}, 2, \dots$ เท่ากับข้อใด

- ก. $2^{\frac{n}{2}}$
- ข. $2^{n-\frac{1}{2}}$
- ค. $2^{\frac{n-1}{2}}$
- ง. $2^{\frac{1}{2}n}$

12. พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต $\frac{1}{12}, \frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \dots$ เท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{1}{12}(2^n)$
- ข. $\frac{1}{18}(2^n)$
- ค. $\frac{1}{24}(2^n)$
- ง. $\frac{1}{36}(2^n)$

13. ถ้าพจน์แรกของลำดับเรขาคณิตเป็น 3 และพจน์ที่ 7 เป็น 192 แล้วพจน์ที่ 11 ของลำดับเรขาคณิตเท่ากับเท่าใด

- ก. 2048
- ข. 3072
- ค. 4096
- ง. 5120

14. ถ้า $x - 1$, $x + 1$, $2x + 5$ เรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิตแล้ว x มีค่าเท่าใด

- ก. -2, 3
- ข. 3, 2
- ค. -3, 2
- ง. -3, -2

15. คน 3 คน อายุ 10, 18 และ 30 ปี จงหาว่าอีกกี่ปีอายุของคนทั้งสามจะเรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิต

- ก. 6 ปี
- ข. 8 ปี
- ค. 10 ปี
- ง. 12 ปี

3. ถ้าแบ่ง 20 ออกเป็น สี่ จำนวน ให้อยู่ในรูปลำดับเลขคณิต โดยที่อัตราส่วนของผลคูณระหว่างพจน์แรกกับพจน์ที่สี่ และผลคูณระหว่างพจน์ที่สอง กับพจน์ที่สาม เป็น $2 : 3$ จงหาผลบวกของพจน์ที่สอง กับ พจน์ที่สาม ของลำดับนี้

4. ลำดับเรขาคณิตชุดหนึ่งมีสี่จำนวน และมีอัตราส่วนร่วมเป็นค่าบวก ถ้า 2 พจน์แรกรวมกันมีค่าเท่ากับ 8 และสองพจน์ถัดไปรวมกันมีค่าเท่ากับ 72 จงหาผลคูณของจำนวนสี่จำนวนนี้

5. ผลบวกของจำนวนสามจำนวนที่เท่ากันเป็นลำดับเรขาคณิตมีค่าเท่ากับ 19 และผลคูณของจำนวนสามจำนวนนี้เป็น 216 จงหาผลต่างของค่ามากที่สุดและน้อยสุด

ตัวอย่างการแสดงกระบวนการคิดและการให้คะแนน

โจทย์ จำนวนสี่จำนวนเรียงกันเป็นลำดับเลขคณิตโดยที่ผลคูณของจำนวนที่สองและจำนวนที่สามมากกว่าผลคูณของอีกสองจำนวนเท่ากับ 32 และผลคูณของจำนวนที่สองและจำนวนที่สี่เหลือมากกว่าผลคูณอีก 2 จำนวนอยู่ 72 แล้วจงหาผลบวกของจำนวนทั้งสี่จำนวน

ให้ จำนวนสี่จำนวนเป็น	$a-3d, a-d, a+d, a+3d$		$\left. \vphantom{\begin{matrix} a-3d, a-d, a+d, a+3d \end{matrix}} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน
จากโจทย์	$(a_2 \times a_3) - (a_1 \times a_4) = 32$	$\left. \vphantom{(a_2 \times a_3) - (a_1 \times a_4)} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	
	$(a-d)(a+d) - (a-3d)(a+3d) = 32$		
	$(a^2 - d^2) - (a^2 - 9d^2) = 32$	$\left. \vphantom{(a^2 - d^2) - (a^2 - 9d^2)} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	
	$a^2 - d^2 - a^2 + 9d^2 = 32$		
	$8d^2 = 32$		
	$d^2 = 4$	$\left. \vphantom{d^2 = 4} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	
	$d = \pm 2$		
และ	$(a_2 \times a_4) - (a_1 \times a_3) = 72$	$\left. \vphantom{(a_2 \times a_4) - (a_1 \times a_3)} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	
	$(a-d)(a+3d) - (a-3d)(a+d) = 72$		
	$(a^2 + 2ad - 3d^2) - (a^2 - 2ad - 3d^2) = 72$	$\left. \vphantom{(a^2 + 2ad - 3d^2) - (a^2 - 2ad - 3d^2)} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	
	$a^2 + 2ad - 3d^2 - a^2 + 2ad + 3d^2 = 72$		
	$4ad = 72$		
	$4a(2) = 72$	$\left. \vphantom{4a(2) = 72} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	
	$a = 9$		
แทนค่าใน	$a-3d = 9-3(2)$	$\left. \vphantom{a-3d = 9-3(2)} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	
	$= 9-6$		
	$= 3$		
	$a-d = 9-2$		
	$= 7$		
	$a+d = 9+2$	$\left. \vphantom{a+d = 9+2} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	
	$= 11$		
	$a+3d = 9+3(2)$		
	$= 15$		
ดังนั้นผลบวกของจำนวนสี่จำนวนคือ	$3 + 7 + 11 + 15 = 36$	$\left. \vphantom{3 + 7 + 11 + 15} \right\} \frac{1}{2}$ คะแนน	

ตัวอย่าง ชุดกิจกรรม

WALK RALLY คณิตศาสตร์

ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ

เรื่อง บทนิยามของลำดับ

ชุดที่ 1 เส้นทางสู่ลำดับ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์

แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร



ตัวอย่าง

ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ

เรื่อง บทนิยามของลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เส้นทางสู่ลำดับ

คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมนี้เป็นการปฏิบัติกิจกรรมโดยการเข้าฐานปฏิบัติซึ่งแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 สาย แต่ละสายมี 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มในสายจะเดินเข้าฐานซึ่งมี 4 ฐาน และในแต่ละฐานจะมีกิจกรรมให้ปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะพบสัญลักษณ์ที่จะเดินไปในฐานต่อไป
2. ชุดกิจกรรมมีแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน ให้นักเรียนทำและจะเป็นการสังเกตเพื่อจะนำไปสู่ข้อสรุปของนิยามอีกครั้งหนึ่ง
3. ชุดกิจกรรมมีแบบทดสอบท้ายชุดให้นักเรียนทำทุกคนหลังจากเข้าฐานครบทั้งสี่ฐาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. เขียนลำดับ ลำดับจำกัด ลำดับอนันต์ได้
2. เขียนลำดับและพจน์ต่างๆจากพจน์ทั่วไปได้
3. หาพจน์ต่างๆ และพจน์ทั่วไปของลำดับได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา
2. มีความสามารถในการสื่อสารและนำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีความร่วมมือ และกระตือรือร้น

เนื้อหาสาระของกิจกรรม

นิยามของลำดับ

ลำดับ คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรก หรือโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

$$\begin{aligned}\text{เช่น } f &= \{(1,3), (2,5), (3,7), (4,9)\} \\ g &= \{(x,y) | y = 2x \text{ และ } x \in I^+\} \\ h &= \{(x,y) | y = x^2 \text{ เมื่อ } x \in I^+\}\end{aligned}$$

ฟังก์ชันทั้ง 3 ฟังก์ชัน มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก เราจึงเรียกฟังก์ชันเหล่านี้ว่า " ลำดับ " และการเขียนแทนลำดับนิยมเขียนเฉพาะค่าเรนจ์ของฟังก์ชันเท่านั้น เช่น ถ้า f เป็นลำดับจะเขียนแทน f ดังนี้

$$f = \{(1,3), (2,5), (3,7), (4,9)\}$$

โดเมนของ f คือ $\{1,2,3,4\}$

เรนจ์ของ f คือ $\{3,5,7,9\}$

ดังนั้นลำดับ คือ $\{3,5,7,9\}$

$$g = \{(x, y) | y = 2x \text{ และ } x \in I^+\}$$

โดเมนของ f คือ $\{1,2,3,\dots\}$

เรนจ์ของ f คือ $\{2,4,6,\dots\}$

ดังนั้นลำดับ คือ $2, 4, 6, \dots$

$$h = \{(x, y) | y = x^2 \text{ เมื่อ } x \in I^+\}$$

โดเมนของ f คือ $\{1,2,3,\dots\}$

เรนจ์ของ f คือ $\{1,4,9,\dots\}$

ดังนั้นลำดับ คือ $1, 4, 9, \dots$

ลำดับจำกัด และลำดับอนันต์

ลำดับจำกัด คือ ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรก

เช่น $2, 4, 6, 8, \dots, 20$

ลำดับอนันต์ คือ ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตจำนวนเต็มบวก เช่น $1, 3, 5, 7, \dots$

การเขียนพจน์ต่างๆ จากพจน์ทั่วไป และการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ ในการเขียนลำดับ เราสามารถเขียนลำดับได้โดยการแจกพจน์ และใส่สัญลักษณ์ a_n แทน พจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับ เช่น $a_n = 4n - 2$ ซึ่งเราสามารถหาลำดับ โดยการแจกพจน์ของลำดับเหล่านี้โดยการแทน n เมื่อ

$n = 1, 2, 3, \dots$ และเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับโดยการระบุ การแจกแจงพจน์มาเช่น $2, 4, 6, 8$ สามารถเขียนพจน์ทั่วไปคือ $a_n = 2n$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$

ตัวอย่างที่ 1 จงหา 5 พจน์แรกของลำดับ $a_n = 4n + 1$

วิธีทำ กำหนดให้ $a_n = 4n + 1$

$$\text{ถ้า } n = 1, \quad a_1 = 4(1) + 1 = 5$$

$$\text{ถ้า } n = 2, \quad a_2 = 4(2) + 1 = 9$$

$$\text{ถ้า } n = 3, \quad a_3 = 4(3) + 1 = 13$$

$$\text{ถ้า } n = 4, \quad a_4 = 4(4) + 1 = 17$$

$$\text{ถ้า } n = 5, \quad a_5 = 4(5) + 1 = 21$$

ดังนั้น 5 พจน์ แรกของลำดับคือ 5, 9, 13, 17, 21

ตัวอย่างที่ 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 3, 5, 7, 9

วิธีทำ

$$a_1 = 3 = 2(1) + 1$$

$$a_2 = 5 = 2(2) + 1$$

$$a_3 = 7 = 2(3) + 1$$

$$a_4 = 9 = 2(4) + 1$$

ดังนั้น $a_n = 2(n) + 1$

ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 4 กิจกรรมดังนี้

- | | |
|--|---------|
| ➤ ชำนาญ | 5 นาที |
| ➤ กิจกรรม ลำดับกับสถานการณ์ | 10 นาที |
| ➤ กิจกรรม ค้นหารูปแบบของลำดับ | 25 นาที |
| ➤ กิจกรรม ลำดับมหัศจรรย์ | 10 นาที |
| ➤ กิจกรรม การเขียนพจน์ต่างๆจากพจน์ทั่วไป
และการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ | 25 นาที |
| ➤ สรุป | 15 นาที |
| ➤ ทำแบบทดสอบ | 10 นาที |

เวลาที่ใช้ 100 นาที

สถานที่ได้ หอประชุมตรีนิติ โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์

ขนาดของกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

วิธีดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูให้นักเรียนในห้องแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 คน โดยให้ในแต่ละกลุ่มแต่งตั้งประธาน รองประธาน เลขานุการ ศึกษาคติกา ผู้รายงาน
2. ครูอธิบาย จุดมุ่งหมายของชุดกิจกรรม และหน้าที่ของแต่ละตำแหน่งในกลุ่ม พร้อมทั้งบอกขั้นตอนวิธีการต่างๆที่ต้องปฏิบัติ

ขั้นดำเนินกิจกรรม (70 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมลำดับกับสถานการณ์ กิจกรรม ค้นหารูปแบบของลำดับ ลำดับมหัศจรรย์ การเขียนพจน์ต่างๆในรูปทั่วไป และการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ ซึ่งบรรจุกิจกรรมละ 1 ฐานการเรียนรู้ โดยมีครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน และสังเกตพฤติกรรมระหว่างทำกิจกรรม พร้อมทั้งให้นักเรียนได้ถามในกรณีที่นักเรียนมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ

ขั้นสรุป (15 นาที)

ให้แต่ละกลุ่มมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม และความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมครูอธิบายเพิ่มเติมถ้านักเรียนไม่เข้าใจ

ขั้นประเมินผล (10 นาที)

ครูแจกแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมให้นักเรียนทำทุกคน

สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรม

1. แผนที่ตั้งฐานในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ใบกิจกรรม
3. บัตรสมการ บัตรลำดับ
4. บัตรโดมิโน
5. ไม้จิ้มฟัน
6. กระดาษกาวสองหน้า

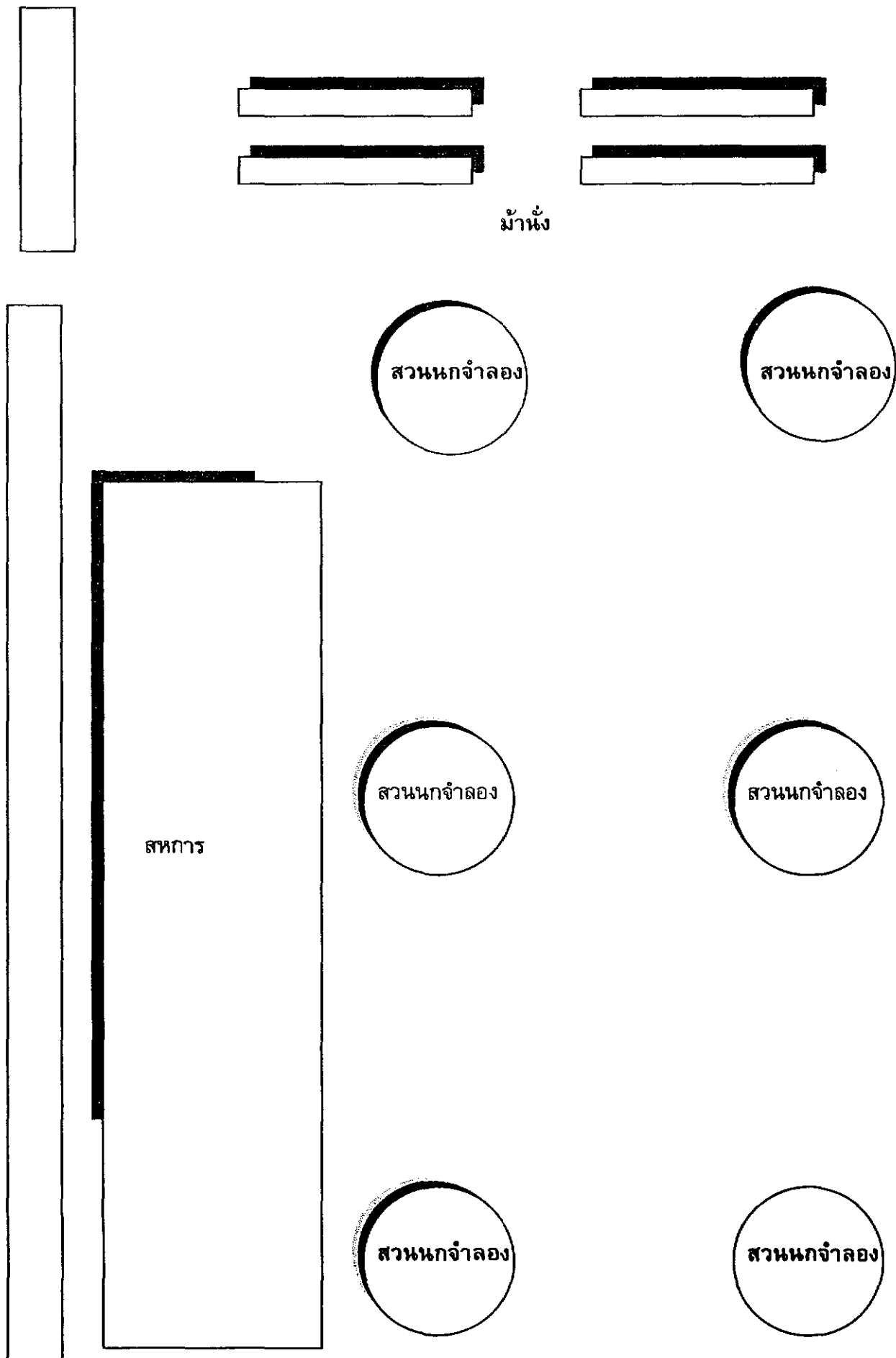
เครื่องมือการประเมิน

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม

การประเมินผล

- สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
- การตรวจแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม

แผนที่ได้ หอประชุมตรีนิติ โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์



ตัวอย่าง แบบประเมินด้านทักษะ / กระบวนการ

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นจริงมากที่สุด

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน						รวม
		การแก้ปัญหา			การสื่อสารและนำเสนอ			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างสำเร็จ มีประสิทธิภาพและอธิบายขั้นตอนของวิธีดังกล่าวได้อย่างชัดเจน
2 ดี	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จแต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าวได้
1 พอใช้	มีหลักฐานหรือร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วนแต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ

2. การสื่อสารและการนำเสนอ

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอตามลำดับขั้นตอนชัดเจน มีรายละเอียดสมบูรณ์
2 ดี	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอตามลำดับขั้นตอนได้ชัดเจน บางส่วน แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์
1 พอใช้	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน นำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน และขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์

ตัวอย่าง แบบประเมินคุณลักษณะ
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นจริงมากที่สุด

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน						รวม
		มีความ รับผิดชอบ			มีความร่วมมือ และ กระตือรือร้น			
		3	2	1	3	2	1	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ความรับผิดชอบ

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ส่งงานก่อนเวลาหรือตรงเวลานัดหมาย - รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติและชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ
2 ดี	- ส่งงานช้ากว่ากำหนดแต่ได้มาติดต่อชี้แจงเหตุผลกับครูผู้สอน - รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และปฏิบัติเอง
1 พอใช้	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงานโดยอาศัยคำชี้แนะและตักเตือน

2. ความร่วมมือและกระตือรือร้น

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ลงมือปฏิบัติงานทันทีที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติและค้นคว้า ชักถามและปฏิบัติเอง - ให้ความร่วมมือในการทำงานทุกครั้ง
2 ดี	- ลงมือปฏิบัติงานค่อนข้างช้าแต่มีเหตุผลที่รับฟังได้ ปฏิบัติและค้นคว้า ชักถามและปฏิบัติเองแต่ไม่ทุกครั้ง - ให้ความร่วมมือในการทำงานแต่ไม่ทุกครั้ง
1 พอใช้	- ลงมือปฏิบัติงานช้ามากต้องมีคนคอยกระตุ้นหรือแนะนำ - ให้ความร่วมมือน้อยครั้งมากต้องคอยกระตุ้น

ฐานที่ 1

กิจกรรมลำดับกับสถานการณ์

คำชี้แจง กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนพิจารณาบัตรคำถามให้ตรงกับคำตอบที่ให้ไว้ในตารางซึ่งในแต่ละกลุ่มจะได้รับบัตรคำถามทั้งหมด 6 บัตรคำถาม และบัตรตารางกลุ่มละ 1 ใบ

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาบัตรคำถามแต่ละคำถามแล้วหาคำตอบที่สอดคล้องกับค่า x และ y ที่กำหนดให้และนำคำตอบเติมลงในตารางพร้อมทั้งนำค่า y ที่ได้มาบวกกันเพื่อเป็นสัญลักษณ์ในการเดินไปฐานต่อไป

กลุ่มที่ 1

x			3		
y			8		

กลุ่มที่ 2

x				4	
y				11	

กลุ่มที่ 3

x		2			
y		4			

กลุ่มที่ 4

x					5
y					30



บัตรคำถาม

ในงานวัดแห่งหนึ่งนายสมปองไปเล่นโยนห่วง โดยได้รับรางวัลเป็นสมการดังนี้ $y = x^2 + x$ ซึ่ง y แทนจำนวนเงินที่ได้รับและ x แทนจำนวนครั้งที่เล่น จงหาว่ารวม 5 ครั้ง นายสมปองจะได้เงินเท่าไร

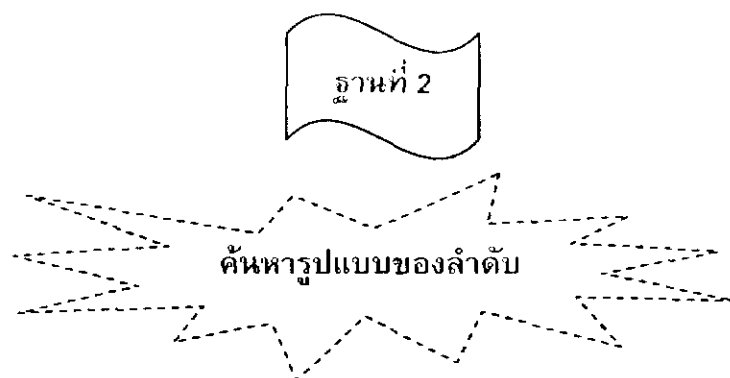
ค่าโดยสารรถประจำทาง เป็นไปตามสมการ $y = 3x + 1$ โดยให้ y แทนค่าโดยสารในแต่ละเที่ยว และ x แทน จำนวนเที่ยว จงหาว่า ถ้านั่งรถโดยสารประจำทางจำนวน 5 เที่ยว จะต้องจ่ายค่าโดยสารทั้งหมดเท่าไร

ออมสินหยอดเหรียญ 1 บาทใส่กระปุกออมสินทุกวัน ดังสมการ $y = 2x$ โดยให้ y แทน จำนวนเงินที่หยอดได้ และ x แทน จำนวนวัน จงหาว่าออมสินจะได้เงินเท่าไรเมื่อหยอดครบ 5 วัน

นาย ก วิ่งออกกำลังกายทุกวันโดยได้ระยะทาง ดังสมการ $y = 2x + 3$ กิโลเมตร ให้ y เป็นระยะทางที่วิ่งออกกำลังกาย และ x เป็นจำนวนวันที่วิ่ง จงหาว่าถ้า นาย ก วิ่งเป็นระยะเวลา 5 วันจะได้ทางทั้งหมดเท่าไร

ในงานวัดแห่งหนึ่งนายสมปองไปเล่นโยนห่วง ห่วงละ 1 บาท โดยนายสมปองจ่ายค่าเล่นดังสมการ $y = 2^x$ ให้ y แทน จำนวนเงิน และ x แทน จำนวนห่วงจงหาว่าถ้า นายสมปองโยนห่วงทั้งหมด 5 ห่วงจะต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

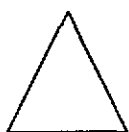
บัตรเข้าชมภาพยนตร์ ราคาดังสมการ $y = 5x + 15$ โดยให้ y แทน ค่าบัตรเข้าชมภาพยนตร์ และ x แทน จำนวนบัตร ถ้าขายบัตรได้ทั้งหมด 5 ใบจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร



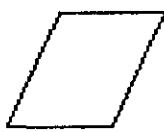
คำชี้แจง กิจกรรมในฐานนี้ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันนำไม้จิ้มฟันมาประกอบเป็นรูปที่กำหนดให้ซึ่งแต่ละกลุ่มจะปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มละ 1 แบบ

แบบที่ 1

คำสั่ง ให้นักเรียนนำไม้จิ้มฟันมาต่อเป็นรูปสามเหลี่ยม เพื่อนำมาประกอบขึ้นเป็นรูปที่กำหนด และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูปสามเหลี่ยมกับจำนวนไม้จิ้มฟันและนำรูปที่ได้รูปสุดท้ายไปเป็นสัญลักษณ์ในการเดินไปที่ฐานต่อไป



รูปสามเหลี่ยม 1 รูป



รูปสามเหลี่ยม 2 รูป



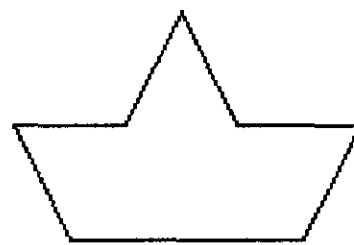
รูปสามเหลี่ยม 3 รูป



รูปสามเหลี่ยม 4 รูป



รูปสามเหลี่ยม 5 รูป



รูปสามเหลี่ยม 6 รูป

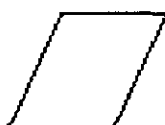
จำนวนรูปสามเหลี่ยม						
จำนวนก้านไม้จิ้มฟัน						

แบบที่ 2

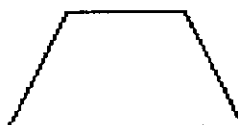
คำสั่ง ให้นักเรียนนำไม้จิ้มฟันมาต่อเป็นรูปสามเหลี่ยม เพื่อนำมาประกอบขึ้นเป็นรูปที่กำหนด และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูปสามเหลี่ยมกับจำนวนไม้จิ้มฟันและนำรูปที่ได้รูปสุดท้ายไปเป็นสัญลักษณ์ในการเดินไปที่ฐานต่อไป



รูปสามเหลี่ยม 1 รูป



รูปสามเหลี่ยม 2 รูป



รูปสามเหลี่ยม 3 รูป



รูปสามเหลี่ยม 4 รูป



รูปสามเหลี่ยม 5 รูป



รูปสามเหลี่ยม 6 รูป

จำนวนรูปสามเหลี่ยม						
จำนวนก้านไม้จิ้มฟัน						

แบบที่ 3

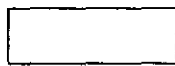
คำสั่ง ให้นักเรียนนำไม้จิ้มฟันมาต่อเป็นรูปสี่เหลี่ยม เพื่อนำประกอบขึ้นเป็นรูปที่กำหนด และ
พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูปสี่เหลี่ยมกับจำนวนไม้จิ้มฟันและนำรูปที่ได้รูปสุดท้ายไป
เป็นสัญลักษณ์ในการเดินไปที่ฐานต่อไป



รูปสี่เหลี่ยม 1 รูป



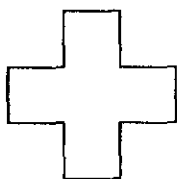
รูปสี่เหลี่ยม 2 รูป



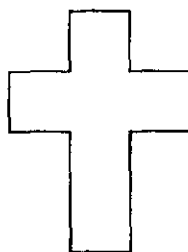
รูปสี่เหลี่ยม 3 รูป



รูปสี่เหลี่ยม 4 รูป



รูปสี่เหลี่ยม 5 รูป



รูปสี่เหลี่ยม 6 รูป

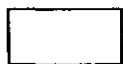
จำนวนรูปสี่เหลี่ยม						
จำนวนก้านไม้จิ้มฟัน						

แบบที่ 4

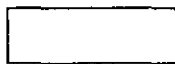
คำสั่ง ให้นักเรียนนำไม้จิ้มฟันมาต่อเป็นรูปสี่เหลี่ยม เพื่อนำประกอบขึ้นเป็นรูปที่กำหนด และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรูปสี่เหลี่ยมกับจำนวนไม้จิ้มฟันและนำรูปที่ได้รูปสุดท้ายไปเป็นสัญลักษณ์ในการเดินไปที่ฐานต่อไป



รูปสี่เหลี่ยม 1 รูป



รูปสี่เหลี่ยม 2 รูป



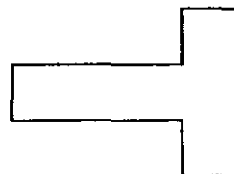
รูปสี่เหลี่ยม 3 รูป



รูปสี่เหลี่ยม 4 รูป

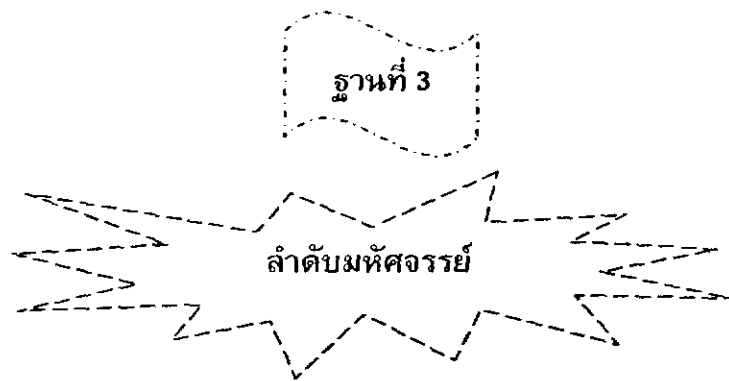


รูปสี่เหลี่ยม 5 รูป



รูปสี่เหลี่ยม 6 รูป

จำนวนรูปสี่เหลี่ยม						
จำนวนก้านไม้จิ้มฟัน						



คำชี้แจง กิจกรรมในฐานนี้เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาบัตรลำดับที่กำหนดให้ว่าเป็นบัตรลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์โดยปฏิบัติกลุ่มละ 1 ชุด

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาบัตร แต่ละใบว่าเป็นลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์ และหาผลต่างของจำนวนบัตรแต่ละชนิดโดยให้จำนวนบัตรลำดับจำกัดเป็นตัวตั้ง แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปเป็นสัญลักษณ์ในฐานต่อไป

บัตรชุดที่ 1

{25 , 20 , 15 , 10 , 5 }

{1 , 2 , 4 , 8 , 16 , ... }

{- 8 , - 4 , 0 , 4 , 8 }

{10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15 }

{3 , 8 , 13 , 18 , 23 }

{- 5 , - 4 , - 3 , - 2 , - 1 }

{- 7 , - 1 , 5 , 11 , 17 }

{2 , 5 , 8 , 11 , 14 , 17 , ... }

ลำดับจำกัดมี จำนวน

ลำดับอนันต์มี.....จำนวน

ผลต่างระหว่างลำดับอนันต์และลำดับจำกัดมีค่าเท่ากับ

บัตรชุดที่ 2

 $\{25, 20, 15, 10, 5, \dots\}$
 $\{1, 2, 4, 8, 16, \dots\}$
 $\{-8, -4, 0, 4, 8\}$
 $\{10, 11, 12, 13, 14, 15, \dots\}$
 $\{3, 8, 13, 18, 23, \dots\}$
 $\{-5, -4, -3, -2, -1\}$
 $\{-7, -1, 5, 11, 17, \dots\}$
 $\{2, 5, 8, 11, 14, 17\}$

ลำดับจำกัดมี จำนวน

ลำดับอนันต์มี.....จำนวน

ผลต่างระหว่างลำดับอนันต์และลำดับจำกัดมีค่าเท่ากับ

บัตรชุดที่ 3

 $\{25, 20, 15, 10, 5, \dots\}$
 $\{1, 2, 4, 8, 16, 18\}$
 $\{-8, -4, 0, 4, 8\}$
 $\{10, 11, 12, 13, 14, 15, \dots\}$
 $\{3, 8, 13, 18, 23, \dots\}$
 $\{-5, -4, -3, -2, -1\}$
 $\{-7, -1, 5, 11, 17\}$
 $\{2, 5, 8, 11, 14, 17, \dots\}$

ลำดับจำกัดมี จำนวน

ลำดับอนันต์มี.....จำนวน

ผลต่างระหว่างลำดับอนันต์และลำดับจำกัดมีค่าเท่ากับ

บัตรชุดที่ 4

 $\{25, 20, 15, 10, 5, \dots\}$
 $\{1, 2, 4, 8, 16\}$
 $\{-8, -4, 0, 4, 8, \dots\}$
 $\{10, 11, 12, 13, 14, 15, \dots\}$
 $\{3, 8, 13, 18, 23, \dots\}$
 $\{-5, -4, -3, -2, -1, \dots\}$
 $\{-7, -1, 5, 11, 17, \dots\}$
 $\{2, 5, 8, 11, 14, 17, \dots\}$

ลำดับจำกัดมี จำนวน

ลำดับอนันต์มี.....จำนวน

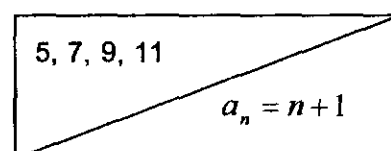
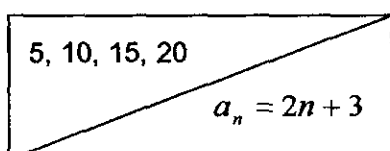
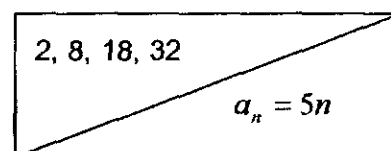
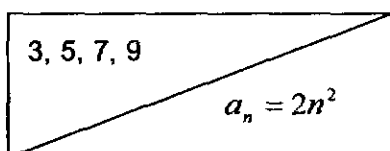
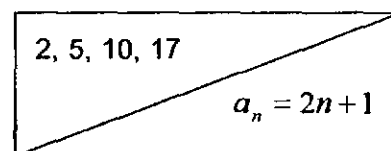
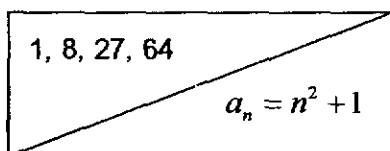
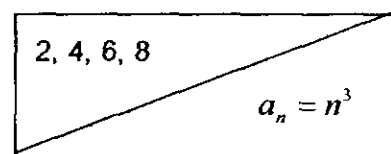
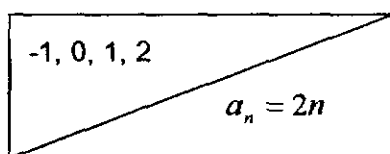
ผลต่างระหว่างลำดับอนันต์และลำดับจำกัดมีค่าเท่ากับ

ฐานที่ 4



คำชี้แจง กิจกรรมในฐานนี้เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนหาลำดับจากพจน์ทั่วไป และพจน์ทั่วไปจากลำดับให้ถูกต้องโดยให้พิจารณาจากโดมิโนที่กำหนดให้ ซึ่งทุกกลุ่มปฏิบัติเหมือนกัน

คำสั่ง ให้นักเรียนนำโดมิโนลำดับและโดมิโนพจน์ทั่วไปมาต่อให้สัมพันธ์กันแล้วนำมาติดลงในกระดานที่เตรียมไว้ให้



แบบฝึกหัดชุดที่ 1

คำชี้แจง จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1.

ฟังก์ชัน	โดเมน	เรนจ์	ลำดับ
1. $y = 3x + 2$	$\{1, 2, 3, 4, 5\}$	$\{5, 8, 11, 14, 17\}$	5, 8, 11, 14, 17
2. $y = 5x$	$\{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$	.....	.....
3. $y = 3x^2$	$\{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$	.....	.....
4. $y = 5x - 2$	$\{1, 2, 3, 4, 5\}$	.....	.....
5. $y = x^3 - 2$	$\{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$	.....	.....
6. $y = 1 - x^3$	$\{1, 2, 3, 4, 5\}$	.....	.....

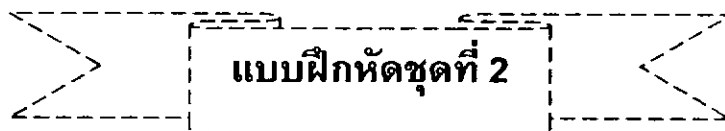
สรุปลำดับคือ.....

2. จงบอกว่าข้อต่อไปนี้ เป็นลำดับอนันต์หรือลำดับจำกัด

- | | | |
|-----|--|-----------------|
| 2.1 | 2, 4, 6, 8, 10 | เป็นลำดับจำกัด |
| 2.2 | -8, -12, -14, -16, ... | เป็นลำดับอนันต์ |
| 2.3 | 5, 7, 9, 11, 13, .... | ..... |
| 2.4 | Y, 2Y, 3Y 4Y, ... | ..... |
| 2.5 | 15, 30, 45, 60, 75, 90 | ..... |
| 2.6 | 3, 6, 12, 24, ... | ..... |
| 2.7 | $a_n = 2n + 1$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, 4, 5$ | ..... |

3. ลำดับจำกัดคือ.....

4. ลำดับอนันต์คือ



คำชี้แจง

1. จงเขียน 5 พจน์แรกของลำดับต่อไปนี้

1.1 $a_n = n^2 - 1$

$n=1$,

$n=2$,

$n=3$,

$n=4$,

$n=5$,

$a_1 = 1^2 - 1 = 0$

$a_2 = 2^2 - 1 = 3$

$a_3 = 3^2 - 1 = 8$

$a_4 = \dots = \dots$

$a_5 = \dots = \dots$

1.2 $a_n = n + (-1)^n$

$n=1$,

$n=2$,

$n=3$,

$n=4$,

$n=5$,

$a_1 = \dots = \dots$

$a_2 = \dots = \dots$

$a_3 = \dots = \dots$

$a_4 = \dots = \dots$

$a_5 = \dots = \dots$

1.3 $a_n = (-1)^{n+1}$

$n=1$,

$n=2$,

$n=3$,

$n=4$,

$n=5$,

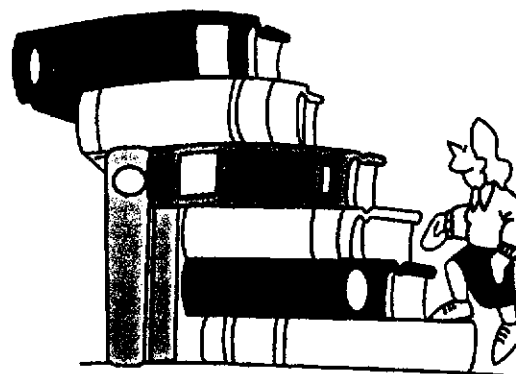
$a_1 = \dots = \dots$

$a_2 = \dots = \dots$

$a_3 = \dots = \dots$

$a_4 = \dots = \dots$

$a_5 = \dots = \dots$



$$1.4 \quad a_n = \begin{cases} n & ; n \text{ เป็นจำนวนคู่บวก} \\ \frac{1}{n} & ; n \text{ เป็นจำนวนคี่บวก} \end{cases}$$

$$n=1, \quad a_1 = \dots = \dots$$

$$n=2, \quad a_2 = \dots = \dots$$

$$n=3, \quad a_3 = \dots = \dots$$

$$n=4, \quad a_4 = \dots = \dots$$

$$n=5, \quad a_5 = \dots = \dots$$

$$1.5 \quad a_n = \begin{cases} \frac{n}{2} & ; n \text{ เป็นจำนวนคู่บวก} \\ \frac{n}{n(n+1)} & ; n \text{ เป็นจำนวนคี่บวก} \end{cases}$$

$$n=1, \quad a_1 = \dots = \dots$$

$$n=2, \quad a_2 = \dots = \dots$$

$$n=3, \quad a_3 = \dots = \dots$$

$$n=4, \quad a_4 = \dots = \dots$$

$$n=5, \quad a_5 = \dots = \dots$$

2. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

$$2.1 \quad 1, 3, 5, 7$$

$$2.2 \quad 1, 5, 9, 13, 17$$

$$2.3 \quad 1, 3, 9, 27, 81$$





คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโดยละเอียด

1. จากลำดับกำหนดพจน์ทั่วไปจงหา

1.1 ถ้า $a_n = n(n-1)$ จงหาค่าของ $a_5 = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 ถ้า $a_n = \frac{n}{n(n+1)}$ จงหาค่าของ $a_8 = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 ถ้า $a_n = (-1)^n(2n-1)$ จงหาค่าของ $a_{17} = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

$$1.4 \quad \text{ถ้า } a_n = \begin{cases} n-3 & \text{เมื่อ } n < 5 \\ 2n+5 & \text{เมื่อ } n \geq 5 \end{cases}$$

จงหาห้าพจน์แรกของลำดับ

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

2.1 4, 9, 16, 25, 36

.....

.....

.....

2.2 1, -1, 1, -1

.....

.....

.....

2.3 2, 6, 12, 20

.....

.....

.....

2.4 1, 3, 9, 27

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า คือ ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการจัดกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ศาสตราจารย์กิตติคุณ ยุพิน พิพิธกุล
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิระ มหาวิจิตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ-ชื่อสกุล	นางสาวศิริพร ศรีบุญ
วันเดือนปีเกิด	11 เมษายน 2513
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	119/101 หมู่บ้านภัสสรณ์ แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพ 10160
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีวัดอัปสรสวรรค์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2535	ค.บ. (คณิตศาสตร์) วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
พ.ศ. 2547	กศ.ม. (สาขาวิชาการมัธยมศึกษา การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ