

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



สารนิพนธ์
ของ
สุลักขณา คุ่มทรัพย์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มิถุนายน 2555

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มิถุนายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มิถุนายน 2555

สุลักษณ์ คำทรัพย์. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงกับเกณฑ์ และเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน 47 คน ได้มาโดยสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง จำนวน 6 แผน สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ จำนวน 6 ข้อ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t-test one group และ t-test for Dependent Samples

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF USING MULTIMEDIA IN REAL SITUATION INSTRUCTION
MANAGEMENT ON PERMUTATION AND COMBINATION TOWARD ANALYTICAL
THINKING AND ACHIEVEMENT MOTIVATION IN MATHEMATICS OF
MATHAYOMSUKSA V STUDENTS



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

June 2012

Sulakkana Kumsup. (2012). *The Effect of Using Multimedia in Real Situation Instruction Management on Permutation and Combination Toward Analytical Thinking and Achievement Motivation in Mathematics of Mathayomsuksa V Students*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Chaisak Leelajaruskul.

The purposes of this research were to compare the analytical thinking of Mathayomsuksa V students after using multimedia in real situation instruction management with the criterion, and achievement motivation in mathematics of Mathayomsuksa V students before and after using multimedia in real situation instruction.

The subjects of this study were 47 Mathayomsuksa V students of Watkhemapiratararam School, Mueang, Nonthaburi in the second semester of the 2011 academic year. They were selected through cluster random sampling technique. The research instrument were 6 lesson plans of multimedia in real situation instruction management, multimedia in real situation instruction, 6 items analytical thinking mathematics test on Permutation and Combination and 25 items achievement motivation towards mathematics questionnaire. The data was analyzed by using t-test one group and t-test for Dependent Samples.

The results of this study were as follows :

1. The analytical thinking of Mathayomsuksa V students after after using multimedia in real situation instruction management about Permutation and Combination was higher than 60% at the .01 level of significance.

2. The achievement motivation in mathematics of Mathayomsuksa V students after using multimedia in real situation instruction management about Permutation and Combination was higher than before the experiment at the .01 level of significance.


อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง
วิธีเลี้ยงสัตว์เปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทาง
การเขียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ สุลักษณ์า คุ่มทรัพย์ ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
การมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
การมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ)

วันที่ 8 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากรองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล กรุณาให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้การทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความเมตตาและความห่วงใยที่ท่านมีให้ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ประกายศรี แคนทอง อาจารย์นवलจันทร์ ผมอดทา และ อาจารย์วิจิตรดา คำมัญ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.วันเพ็ญ ประทุมทอง และอาจารย์สุณิสา สุมิรัตนะ ที่เข้าร่วมเป็น คณะกรรมการสอบเค้าโครงสารนิพนธ์ และให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ

ขอบพระคุณ ผู้อำนวยการจารึก ศรีเลิศ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองงานวิจัยครั้งนี้

ขอบพระคุณ อาจารย์กรรณิกา ชักตัน อาจารย์สมศักดิ์ ใจเพชร อาจารย์วารี สีมั่ง อาจารย์พูนชาติ ศักดิ์แสง อาจารย์อัมรา ก่องแก้ว และอาจารย์มลฤดี มณฑล ที่ให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวกต่างๆ และเป็นกำลังใจในการทดลองงานวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ขอขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่ให้กำลังใจและความห่วงใย รวมถึงเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) ที่สนับสนุนช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากปริญญาฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็น เครื่องบูชาแด่บิดา มารดา ตลอดจนครูบาอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุลักขณา คุ่มทรัพย์

สารบัญ

| บทที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 บทนำ..... | 1 |
| ภูมิหลัง..... | 1 |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า..... | 4 |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า..... | 4 |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า..... | 4 |
| กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า..... | 8 |
| สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า..... | 8 |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 9 |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม..... | 10 |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริง..... | 19 |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์..... | 27 |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์..... | 45 |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... | 65 |
| การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง..... | 65 |
| การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... | 58 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 73 |
| การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 74 |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 78 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 78 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 78 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|-------------------------------------|------|
| 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 80 |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า..... | 80 |
| สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า..... | 80 |
| วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... | 80 |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า..... | 82 |
| อภิปรายผล..... | 83 |
| ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า..... | 85 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 85 |
| บรรณานุกรม..... | 87 |
| ภาคผนวก..... | 97 |
| ภาคผนวก ก..... | 98 |
| ภาคผนวก ข..... | 113 |
| ภาคผนวก ค..... | 120 |
| ภาคผนวก ง..... | 143 |
| ภาคผนวก จ..... | 170 |
| ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์..... | 175 |

บัญชีตาราง

| ตาราง | หน้า |
|--|------|
| 1 จำนวนของการเกิดอาชญากรรมในปีที่ผ่านมาจากสถานตำรวจท้องที่..... | 21 |
| 2 แสดงการกำไร (P) สูงสุด จากการ แทนค่า x และค่า y จากทุกจุดยอดมุมของรูปแฉกา | 23 |
| 3 แสดงจำนวนรองเท้าที่ขายได้ใน 100 วัน..... | 23 |
| 4 การจัดแบ่งเนื้อหาที่จะสอนและประเภทของสื่อประสมที่จะนำมาใช้..... | 67 |
| 5 แบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design..... | 73 |
| 6 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้สถิติแบบ t – test one group..... | 79 |
| 7 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้สถิติแบบ t - test for Dependent Samples..... | 79 |
| 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5..... | 99 |
| 9 ค่า S_u และ S_L ในการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน..... | 101 |
| 10 ค่าความยาก (P_E), ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5..... | 103 |
| 11 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อที่ 1-6 ของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน..... | 105 |
| 12 ค่า $\sum x_i$ ค่า $\sum x_i^2$ ค่า S_i^2 และค่าความเชื่อมั่น (α -coefficient) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ | 107 |
| 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5..... | 109 |

บัญชีตาราง(ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|---|------|
| 14 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ข้อ 1)..... | 111 |
| 15 คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่าง..... | 114 |
| 16 คะแนนวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัด การเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงของกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 47 คน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)..... | 117 |



บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ | หน้า |
|---|------|
| 1 กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า..... | 8 |
| 2 กราฟผสมการแสดงความสัมพันธ์ในการผลิตน้ำอัดลมกับปริมาณหัวน้ำเชื้อ..... | 22 |
| 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพื่อพัฒนาสังคมของแมคเคิลแลนด์..... | 50 |
| 4 แสดงรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม..... | 57 |



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นเครื่องอันสำคัญในการพัฒนา ความรู้ ความคิด ความประพฤติ ทัศนคติ ค่านิยมและคุณธรรมของบุคคล เพื่อให้เป็นพลเมืองดีมีคุณภาพและประสิทธิภาพ เมื่อบ้านเมือง ประกอบไปด้วยพลเมืองที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ การพัฒนาประเทศชาติก็ย่อม ทำให้ได้โดย สะดวกราบรื่นได้ผลที่แน่นอนและรวดเร็ว (พระราชดำรัสพระราชทานแก่ครูใหม่และนักเรียน ณ ศาลา ดุสิตาลัย พระราชวังดุสิต 22 กรกฎาคม 2520) และวิชาคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งที่มีบทบาท สำคัญยิ่งทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็น เครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมี ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมี ความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 47)

จากความสำคัญของการศึกษาและวิชาคณิตศาสตร์นั้น กลับพบว่าผลการสอบ O-NET ม.6 ระดับชาติเปรียบเทียบกับย้อนหลัง 3 ปี วิชาคณิตศาสตร์ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ปีการศึกษา 2551 ได้ 36.08 คะแนน ปีการศึกษา 2552 ได้ 28.56 คะแนน และปีการศึกษา 2553 ได้ 14.99 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2554: Online) และจากผลการประเมินของ สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (2553: Online) ซึ่งสรุปเป็นราย มาตรฐาน สถานศึกษาส่วนใหญ่จะได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดในมาตรฐานที่ 4 คือ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ และมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และมีทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร ซึ่งพิจารณาจากคะแนน แบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ O-NET โดยชินวรรณ์ บุญเกียรติ (2554: Online) ได้ให้ความเห็นว่า ผลคะแนนการสอบโอเน็ตในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา มีสภาพที่ลดลงและไม่น่า พอใจมาตลอด เมื่อเทียบกับประเทศต่างๆ โดย ปัจจัยที่ทำให้ผลคะแนนสอบโอเน็ตลดลงมาจากเหตุผล ต่างๆ อาทิ ครูส่วนใหญ่ยังไม่ปรับวิธีการสอน ยังคงเน้นการสอนแบบท่องจำมากกว่าการสอนแบบ กระบวนการเรียนรู้ ทำให้เด็กไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ ในขณะที่เป้าหมายของการสอบโอเน็ต เน้น ความเข้าใจมากกว่าการท่องจำ เพราะ ข้อจำกัดของการสอนแบบบรรยายทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่จะไม่สามารถติดตามสิ่งที่ครูบรรยายและไม่สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้อย่างลึกซึ้ง เพราะการ

สอนที่ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นการสอนที่ไม่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนไม่สนใจ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2537: 145) ซึ่งสอดคล้องกับ ไสว พักขาว (2542: 2) ได้กล่าวถึง วิกฤตที่สำคัญของระบบการศึกษาไทย คือ ความทุกข์ของผู้เรียน เนื่องมาจาก การได้เรียนในเนื้อหาที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจำใจต้องเรียนเรื่องไกลตัวต้องสร้างจินตนาการด้วยความยากลำบากและต้องท่องจำความรู้อยู่ตลอดเวลา ไม่ได้มีโอกาสฝึกคิด การแก้ปัญหาจากสภาพที่เป็นจริง ความทุกข์จากการเรียนทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน มองว่าการเรียนไม่ใช่เรื่องสนุก ไม่มีความสุข ไม่น่าเรียน ซึ่งปรากฏว่า คนที่จบการศึกษาภาคบังคับหรือระดับที่สูงขึ้นแล้ว ไม่มีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพราะรู้สึกว่าได้อยู่กับการเรียนที่มีความทุกข์มามากพอแล้ว ดังนั้นในการที่ระบบการศึกษาจะสร้างคนเก่ง คนดี และมีความสุข นั้น จะต้องมีกระบวนการกระบวนการเรียนรู้ใหม่ โดยเปลี่ยนจากการเรียนที่เน้นการท่องจำและเน้นเนื้อหาวิชาในหลักสูตรเป็นหลัก ไปเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้นต้องการแรงจูงใจและความร่วมมือจากทุกฝ่ายเป็นอย่างยิ่ง ครูไม่ควรกำหนดรูปแบบที่ตนอยากได้ ไม่ควรใช้อำนาจขู่เข็ญ ไม่ล่อลวงด้วยคำหวานหรือหลอกลวง เพื่อให้ได้มาซึ่งจุดประสงค์นั้น แต่ครูควรใช้บทบาทที่คอยอำนวยความสะดวก คอยให้กำลังใจช่วยเหลือและเป็นกันเอง เหมือนผู้คุ้นเคยคนหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะเนื้อหาวิชาส่วนใหญ่ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับนามธรรมซึ่งยากแก่การอธิบายและยกตัวอย่างให้เห็นชัดเจน (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2543: 188)

อีกปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้เด็กมีผลการเรียนอ่อนลง มาจากความสนใจของตัวเอง (พิมพ์ดา โยธาสมุทร. 2553: Online) ซึ่งบุญชม ศรีสะอาด (2524: 180-182) พบว่า การที่นักเรียนแต่ละคนมีความตั้งใจในการเรียนต่างกัน สาเหตุหนึ่งจาก แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะ ตั้งใจเรียนและประสบผลสำเร็จในการเรียน ตรงกันข้ามกับนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำจะขาดความสนใจและไม่ตั้งใจเรียน เพราะแรงจูงใจที่มีบทบาทและ มีความสำคัญต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ และความสำเร็จของนักเรียนมากที่สุดคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motivation) เพราะลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นจะเป็นผู้ปรารถนาจะกระทำให้สิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จโดยที่จะพยายาม แข่งขันกับมาตรฐานอันดีเลิศ มีความทะเยอทะยาน กล้าเสี่ยง กระตือรือร้น มานะ พยายามเลือกทำในสิ่งที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง มีการวางแผนใน การทำงานและมีลักษณะของการพึ่งตนเอง (Mc Clelland; et al. 1961: 61)

จากสภาพปัญหาแสดงให้เห็นถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์จากปัญหาที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมที่เร้าความสนใจ และเชื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สนุกกับ

การเรียนรู้ และเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ (2551: 1 - 2, 22) ในการพัฒนาเยาวชนของชาติเพื่อเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ อีกทั้งยังเห็นว่า สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน และชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: 100) กล่าวว่า การใช้สื่อการเรียนการสอนหลายชนิดในการสอนแต่ละคาบโดยให้สัมพันธ์กัน เป็นไปอย่างมีระบบในรูปของสื่อประสมจะเป็นผลดีกว่าการใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่งเพียงแต่อย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2521: 29) ที่กล่าวไว้ว่าการสอนโดยใช้สื่อการสอนในรูปสื่อประสมที่มีระบบการผลิตโดยนำเอาสื่อการเรียนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมกันแล้วจะทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนเด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรวงง (2530: 17-18) ได้กล่าวอีกว่า ครูจะใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวไม่ได้ ครูจะต้องนำสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาประกอบกัน อันได้แก่สื่อประสม เพราะสื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ช้าสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น และจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ดีกว่าใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของฐาปณี ตันยอชฌาคุณ (2547: 49) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอนปกติ พบว่า ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยเหตุนี้เองทางผู้วิจัย จึงสนใจที่จะนำสื่อประสมที่เชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น รวมทั้งสร้างความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และค่านิยม ที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ ในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60)
2. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในการเลือกใช้สื่อประสมให้สอดคล้องกับเนื้อหาในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 365 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 47 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
2. ตัวแปรตาม แบ่งเป็นดังนี้
 - 2.1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ซึ่งประกอบด้วย

1. กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
2. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด
3. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่มีบางสิ่งซ้ำกัน
4. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันโดยจัดคราวละ r สิ่ง
5. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบวงกลม
6. วิธีจัดหมู่

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 เดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2555 ใช้เวลา 9 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

| | | |
|--|---|-----|
| ดำเนินการสอนโดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง | 8 | คาบ |
| ทดสอบหลังเรียน | 1 | คาบ |
| รวม | 9 | คาบ |

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **สื่อประสม** หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างที่สัมพันธ์กัน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบ มีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยสื่ออย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด

ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานจนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการนำสื่อการเรียนการสอนหลาย ๆ ชนิดมาใช้ให้สัมพันธ์กัน เพื่อสร้างความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และได้ประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันจนเกิดการเรียนรู้ พร้อมทั้งสามารถค้นพบวิธีการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น สื่อประสมที่ผู้วิจัยนำมาใช้และสร้างขึ้น ได้แก่

- สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุอุปกรณ์
- สื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft

PowerPoint

- เอกสารแนะแนวทางและแบบฝึกทักษะ

โดยผสมผสานแนวคิดและเนื้อหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์จากชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนมาใช้เป็นข้อมูลในการรับรู้ ทำให้มองเห็นภาพเหตุการณ์จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมหลาย และเข้าใจความสัมพันธ์ของปัญหาจนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ชั้น คือ

ขั้นนำ ซึ่งเป็นขั้นตอนในการนำสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาให้นักเรียนเป็นความสำคัญของปัญหา และเข้าใจปัญหา

ขั้นสอน เป็นการยกตัวอย่างแต่ละสถานการณ์ให้นักเรียนฝึกคิดจนเกิดการเรียนรู้ และสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ได้

ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนในการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากขั้นสอน และฝึกทบทวนความเข้าใจจากการทำแบบฝึกหัด

3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ทักษะในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและหาความสัมพันธ์ การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

3.1 ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ คือ ความสามารถในการสรุปและการแยกแยะข้อมูลระหว่างข้อเท็จจริง สมมติฐาน โครงสร้าง องค์ประกอบและปัญหาได้

3.2 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการตรวจสอบความเกี่ยวข้องของข้อมูลนั้น ๆ ว่ามีความสอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างไร เชื่อมโยงข้อมูล ตรวจสอบแนวคิดสำคัญและความเป็นเหตุเป็นผลกันได้

3.3 ด้านการวิเคราะห์หลักการ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบ เทคนิค

วิธีการและการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดจากความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ เพื่ออธิบายและหาข้อสรุปของปัญหาได้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จำนวน 6 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยด้านการวิเคราะห์ความสำคัญจำนวน 2 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จำนวน 2 ข้อ และด้านการวิเคราะห์หลักการจำนวน 2 ข้อ

4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความปรารถนาของนักเรียนที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่ตนต้องการ โดยมีพฤติกรรมและลักษณะนิสัย คือ มีความเพียรพยายามและตั้งใจเรียน มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต้องการการยอมรับจากผู้อื่น มีความกระตือรือร้น มีความทะเยอทะยาน โดยวัดได้จากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 มาตรา ที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากพัชรภรณ์ เชียงแก้ว (2540: 110 – 136) เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ มีจำนวน 25 ข้อ

5. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำที่จะยอมรับว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในเรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ วิเคราะห์ได้จากคะแนนสอบหลังเรียน โดยที่ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม ถือว่าผู้นั้นสอบผ่านเกณฑ์ซึ่งแยกเป็น 8 ระดับ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552: 18) ได้ดังต่อไปนี้

| | | |
|--------------------|----------|-----------------------------|
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ | 80 – 100 | อยู่ในระดับดีเยี่ยม |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ | 75 – 79 | อยู่ในระดับดีมาก |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ | 70 – 74 | อยู่ในระดับดี |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ | 65 – 69 | อยู่ในระดับค่อนข้างดี |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ | 60 – 64 | อยู่ในระดับปานกลาง |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ | 55 – 59 | อยู่ในระดับพอใช้ |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ | 50 – 54 | อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ | 0 – 49 | อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ |

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม
 - 1.1 ความหมายของสื่อประสม
 - 1.2 ประเภทของสื่อประสม
 - 1.3 หลักในการเลือกใช้และผลิตสื่อประสม
 - 1.4 ประโยชน์ของสื่อประสม
 - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริง
 - 2.1 ความสำคัญของการเชื่อมโยง
 - 2.2 การเชื่อมโยงเนื้อหา คณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริง
 - 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริง
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 3.2 ลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 3.3 ขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์
 - 3.4 ลักษณะการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 3.5 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 3.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
 - 3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.2 ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.5 บทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.6 การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 4.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม

ชุดสื่อประสม เกิดขึ้นครั้งแรกในโรงเรียนของสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1930 โดยเดวิด สแตนฟิลด์ (Mr. David Stanfield) แห่งสถาบัน Ontario Institute for Studies in Education ได้คิดกล่องอเนกประสงค์ขึ้นใช้กับนักเรียนโดยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การสอนอันมีพื้นฐานและประสบการณ์จากการเรียนในเรื่องการสอนสำเร็จรูป (Programmed learning) กล่องที่ผลิตขึ้นมาเรียกว่า Thirties Box และพัฒนาต่อมาเป็น Perception Bag , Audiovisual Juke Box และ Eco Box กล่องการสอนนี้เขาเรียกรวมๆ ว่า The 1930s Multi - Media Kit ปรากฏว่าเป็นที่ชื่นชอบของเด็กๆ ถึงกับเรียกว่ากล่องวิเศษและต่อมาได้พัฒนาเป็นชุดการสอน (หทัย ตันหยง. 2525: 456)

ระบบการผลิตชุดการสอนในประเทศไทย ได้พัฒนาขึ้นในปีการศึกษา 2516 ภาค โสภโศคนวิศดุ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ทำการทดลองสอนในวิชา เทคโนโลยีและการศึกษาร่วมสมัย และต่อมามีการอบรมหลายแห่งกล่าวคือ ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์ เป็นต้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523: 123)

1.1 ความหมายของสื่อประสม

อิริคสัน (Erickson. 1968: 32) กล่าวว่าสื่อประสม หมายถึงการใช้โสตทัศนูปกรณ์และประสบการณ์ต่างๆ สัมพันธ์กับวัสดุการเรียนการสอนอื่นๆ ซึ่งจะเป็นการเสริมค่าซึ่งกันและกันวัสดุบางอันอาจจะใช้กระตุ้นความสนใจ อีกอันอาจจะใช้บอกข้อเท็จจริงที่เป็นรากฐาน และอันอื่นๆอาจจะใช้แก้มนมตีที่ผิดและทำให้เข้าใจยิ่งขึ้น

กู๊ด (Good. 1973: 377) ได้ให้ความหมายว่า การใช้สื่อประสม คือ การใช้โสตทัศนูปกรณ์หลายๆ อย่างให้เหมาะสมเพื่อนำมาสัมพันธ์เข้ากับการเรียน โดยใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างเพื่อสอนเนื้อหาหรือสอนในเวลาหนึ่งคาบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 115) กล่าวว่า สื่อประสมหมายถึง การนำสื่อการสอนหลายอย่างมาสัมพันธ์กันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะสื่อแต่ละชิ้นส่งเสริมสนับสนุนกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากสัมผัสที่ผสมผสานกันได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

ไทรยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 141) ได้ให้ความหมายของ สื่อประสม หมายถึงการนำเอาสื่อประเภทต่างๆ ทั้งที่เป็นเครื่องมือ วัสดุและวิธีการมาใช้ร่วมกันอย่างสัมพันธ์กันในลักษณะที่สื่อแต่ละชนิดส่งเสริมและสนับสนุนซึ่งกันและกัน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2531: 3) ได้ให้ความหมายของสื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน มีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อ

การสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เร้าความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้อธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา หรืออีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากขึ้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2537: 111) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้อธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิดการใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

สมาน งามสนิท (2545: 5-8) กล่าวว่า สื่อประสมนั้นแปลมาจากภาษาอังกฤษว่า Integrated Media หมายถึง สื่อต่าง ๆ (Media) ได้แก่ สื่อบุคคล สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวิทยุ สื่อโทรทัศน์ หรือสื่อไฟฟ้า (Electronic media) อื่น ๆ ที่ทำหน้าที่รวมกันเป็นอันหนึ่งอันเดียว หรือทำหน้าที่เสริมกัน แทนที่จะแข่งขันกัน

จากความหมายของสื่อประสมที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างที่สัมพันธ์กัน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบ มีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยสื่ออย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้อธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานจนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ประเภทของสื่อประสม

สื่อประสมนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ซึ่งได้มีผู้แบ่งประเภทของสื่อประสมออกตามลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

สุพรรณพวรรณ ตันติผลาผล (2526: 14-16) ได้จำแนกสื่อประสมออกตามลักษณะการประสมของสื่อและคุณลักษณะการใช้ได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. สื่อประสมที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และกระบวนการร่วมกัน โดยใช้สำหรับการเรียนการสอนปกติทั่วไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนโปรแกรม โปรแกรมสำเร็จรูป สไลด์ ศูนย์การเรียน เป็นต้น สื่อประสมแต่ละชนิดที่จัดอยู่ในประเภทนี้มีหลักการและลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไป ได้แก่

1.1 สามารถให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง คือ ได้ร่วมในการกระทำหรือร่วมในกิจกรรมเป็นการเร้าใจแก่ผู้เรียน เช่น บทเรียนโปรแกรม ศูนย์การเรียน ชุดอุปกรณ์ เป็นต้น

1.2 สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความแตกต่างกันของแต่ละบุคคล เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอนรายบุคคล เป็นต้น

1.3 สามารถให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือสามารถใช้เมื่อขาดครูได้ เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอนรายบุคคล เป็นต้น

1.4 สามารถให้ผู้เรียนได้รับผลตอบกลับทันทีและได้รับความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ เช่น บทเรียนโปรแกรม ศูนย์การเรียน เป็นต้น

1.5 สามารถใช้ช่วยประกอบการศึกษาระยะไกลให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ชุดการสอนทางไกลสำหรับการศึกษามวลชน เป็นต้น

1.6 สามารถใช้ส่งเสริมสมรรถภาพของครู เช่น ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นต้น

1.7 สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบและการทำงานเป็นกลุ่มศูนย์การเรียน กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

2. สื่อประสมประเภทฉาย เป็นการประสมโดยมีข้อจำกัดที่ความสามารถและคุณสมบัติเฉพาะตัวของอุปกรณ์เครื่องฉายเป็นสำคัญ เช่น สไลด์ประกอบเสียง สไลด์และภาพยนตร์ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นใส เป็นต้น และฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป โดยปกติจะนิยมฉายบนจอขนาด 3 จอเป็นสูงสุด การฉายใช้กับผู้ชมเป็นกลุ่ม สื่อประสมประเภทฉายนี้แม้ว่าบางครั้งราคาการผลิตอาจสูงกว่าและการผลิตซับซ้อนกว่าสื่อประสมบางชนิดในประเภทแรก แต่ผลที่ได้รับจากการใช้สื่อประสมประเภทฉายนี้ ให้ผลที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่สื่อประเภทอื่นไม่สามารถทำได้ คือ ผลในความรู้สึกอารมณ์และสุนทรียแก่ผู้ชม ยังช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมได้ติดตามอย่างตื่นตาตื่นใจ และมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นการช่วยในการเรียนการสอน

3. สื่อประสมระบบการสื่อสาร ระบบสื่อสารคมนาคมเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินถึง เช่น ระบบโทรเลข โทรศัพท์ โทรภาพและการสื่อสารผ่านดาวเทียม เป็นต้น โดยใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ สิ่งพิมพ์ไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นต้น สื่อประสมประเภทนี้ เช่น Telex เป็นการรวมระบบโทรศัพท์และโทรพิมพ์เข้าด้วยกัน สามารถรับและส่งข้อความจากแท่นพิมพ์จากแห่งหนึ่ง ไปยังอีกแห่งหนึ่งได้ Videotex เป็นการรวมสื่อโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารทางโทรทัศน์ เช่น Telidon ซึ่งกำลังใช้ในการสอนทางไกลในประเทศแคนาดา Teletel ในประเทศฝรั่งเศสและ Prestel ในประเทศอังกฤษ เป็นต้น

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526: 134) ได้แบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดสื่อประสมกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดสื่อประสมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มร่วมกันตามสื่อและหัวข้อที่กำหนด โดยดำเนินขั้นตอนลำดับการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในบัตรคำสั่ง

ครูมีบทบาทในฐานะผู้เตรียมอุปกรณ์ ผู้อำนวยการเรียน ผู้ประสานงานหรือผู้ตอบคำถามชุดสื่อประสมแบบนี้ จัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้แต่ละศูนย์จะมีสื่อและบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์การเรียนรู้หรือศูนย์กิจกรรมนั้นๆ สื่อที่จัดไว้ในศูนย์กิจกรรมแต่ละศูนย์จัดไว้ในรูปของสื่อประสมอาจใช้สื่อรายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกัน เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์ผู้เรียนอาจประกอบกิจกรรมในศูนย์สำรองซึ่งจัดไว้เพื่อรอเวลาไปเรียนในศูนย์อื่นๆ ต่อไป โดยใช้ชุดสื่อประสมชนิดนี้เป็นชุดสื่อประสมที่มุ่งเน้นกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพราะเป็นลักษณะของการเรียนที่เอื้อให้นักเรียนทำกิจกรรมความร่วมมือโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนแก้ปัญหาและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งส่งผลต่อการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร และนอกจากนั้นยังเป็นการปลูกฝังลักษณะนิสัยการมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง

2. ชุดสื่อประสมประกอบการบรรยายหรือชุดสื่อประสมสำหรับครู เป็นชุดสื่อประสมสำหรับครูใช้สอนกับนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือนักเรียนทั้งหมด ชุดสื่อประสมประเภทนี้จะกำหนดเนื้อหา กิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยายเพื่อกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคนจะเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน สิ่งที่บรรจุในกล่องหรือซองของชุดการสอนประเภทนี้ได้แก่ คู่มือครู ซึ่งระบุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนรายละเอียดที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ลำดับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายการสื่อการสอนตลอดจนการวัดผลและประเมินผล นอกจากนี้คู่มือครูแล้วมีสื่อการสอนประเภทต่างๆ แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบความรู้ของนักเรียนทั้งก่อนและหลังการเรียนรู้

3. ชุดสื่อประสมรายบุคคล หรือชุดสื่อประสมตามเอกภพภาพเป็นชุดสื่อประสมที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามกระบวนการและลำดับที่บอกไว้ให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนเมื่อเรียนจบตอนแล้วก็จะนำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลแล้วเรียนชุดต่อไปตามลำดับขั้น เมื่อมีปัญหาครูก็พร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางทันที ชุดสื่อประสมรายบุคคลสามารถฝึกฝนและส่งเสริมนิสัยของนักเรียนในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นอย่างดี

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529: 115-116) ได้แบ่งสื่อประสมตามจุดมุ่งหมายและลักษณะการใช้ดังนี้

1. จำแนกตามจุดประสงค์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายๆ ชนิดมาอยู่รวมกันแล้วใช้สอนได้หลายเรื่อง เรียกว่า “ชุดอุปกรณ์”

1.2 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายๆ

ชนิดมาอยู่รวมกันแต่ใช้สอนได้เพียงเรื่องเดียว เรียกว่า “ ชุดการสอน ”

2. จำแนกตามลักษณะของสื่อและลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การสอนโดยใช้สื่อประสม เป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่าง ทั้งสื่อที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

2.2 การเสนอสื่อประสมหรือ “ multi – media presentation ” เป็นการเสนอสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียงโดยจะฉายบนจอตั้งแต่สองจอขึ้นไป

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2531: 23) ได้จำแนกสื่อประสมได้ดังนี้

1. ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่างสื่อประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่รวมกัน ใช้สอนได้หลายเรื่อง เรียกว่า ชุดอุปกรณ์ เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ใช้สอนสภาพความสมดุล ใช้สอนสภาพของอากาศ ลมและทิศทางของลม เป็นต้น

2. ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างสื่อประสมนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่รวมกัน แต่ใช้สอนเพียงเรื่องเดียว เรียกว่า ชุดสื่อประสม เช่น ชุดสื่อประสมเรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ จะนำไปสอนเรื่อง การเจริญเติบโตของพืชไม่ได้

จากข้อความข้างต้นนั้นแสดงให้เห็นว่าประเภทของสื่อประสมนั้นมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจำแนกประเภทว่าจะจำแนกแบบใด เช่น

1. จำแนกตาม ลักษณะของสื่อ
2. จำแนกตามจุดมุ่งหมายของการใช้
3. จำแนกตามการประสมของสื่อ

เป็นต้น

1.3 หลักในการเลือกใช้และผลิตสื่อประสม

ยุพิน พิพิธกุล (2523: 795) ได้กล่าวว่าการสอนโดยใช้สื่อประสมนั้น ครูควรจะได้คำนึงถึงเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบดูความสามารถของนักเรียนเสียก่อนโดยให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน ทั้งนี้เพื่อตรวจดูพื้นฐานความรู้ของนักเรียน

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไร

3. เลือกเนื้อหาให้เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

4. เลือกวิธีสอน กลวิธี และเทคนิคการสอน พร้อมกับเลือกสื่อที่จะนำมาใช้ว่าจะใช้สื่ออะไรจึงจะเหมาะกับเนื้อหา สอดคล้องกับวิธีสอนนั้นๆ ในการสอนแต่ละครั้งทั้งวิธีสอนและการเลือกใช้

สื่อประสมจะต้องควบคู่กันไป ถ้าเราเน้นที่วิธีสอนก็จะตอบได้ว่าใช้วิธีสอนแบบไหน แต่ถ้าเรามองเน้นที่สื่อการเรียนการสอน ก็จะทราบว่าในแต่ละขั้นตอนนั้นใช้สื่อการเรียนการสอนอะไร เช่น ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูใช้แผนภูมิประกอบการถามตอบก็จะกล่าวได้ว่า ใช้วิธีสอนแบบถามตอบ และใช้สื่อคือแผนภูมิ เมื่อถึงขั้นสอนครูก็อาจจะใช้วิธีสอนโดยการสาธิต และใช้สื่ออย่างอื่นประกอบ เป็นต้น

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า การสื่อใช้สื่อประสมและการเลือกใช้วิธีสอนนั้นสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก เพื่อจะให้นักเรียนเกิดความสนใจ ครูควรจะได้เลือกใช้วิธีสอนแบบผสม (Mixed Method) ผสมผสานกลมกลืนไปกับการใช้สื่อประสม (Multi media) ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. เมื่อสอนจบแล้ว ครูก็ควรจะได้มีการประเมินผลการใช้สื่อประสมว่าทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ฉลอง สุรวัฒน์บุรณ์ (2528: 148) ได้กล่าวถึงหลักการพิจารณาใช้สื่อประสมสรุปได้ ดังนี้

1. การใช้สื่อประสมจะต้องมั่นใจว่าสื่อที่ใช้นั้นจะไม่ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนยุ่งยาก
2. การจัดลำดับการใช้สื่อจากชนิดหนึ่งไปยังอีกชนิดหนึ่ง จะต้องให้เป็นไปอย่าง

เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3. การเลือกสื่อต่างๆ ให้เหมาะสมกับบทเรียนจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้กว้างขวาง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2531: 4-5) ได้เสนอเกณฑ์การพิจารณาเลือกหรือผลิตสื่อประสม ดังนี้

1. สื่อที่เลือกหรือผลิตต้องตอบสนองตามจุดมุ่งหมายได้อย่างแท้จริง
2. ในการผลิตสื่อประสมต้องกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ให้ชัดเจน และควรเขียนเป็น

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3. คู่มือการใช้สื่อประสมต้องมีคำอธิบาย คำแนะนำการใช้อย่างชัดเจนเปิดโอกาสให้

ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้บันทึกข้อสังเกตต่างๆ ได้ตอบคำถาม และซักถามปัญหาต่างๆ ที่สนใจ

4. สื่อที่เลือกใช้จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยพิจารณาจากคำถามต่อไปนี้

4.1 สื่อนั้นตอบข้อสงสัยของผู้เรียนได้หรือไม่

4.2 สื่อนั้นมีเทคนิคต่างๆ ที่เร้าความสนใจหรือไม่

4.3 ถ้าสื่อนั้นเป็นภาพยนตร์ หรือวีดิทัศน์ การลำดับเรื่องและเทคนิคการตัดต่อทำได้

ดีหรือไม่ นักเรียนสามารถติดตามเนื้อเรื่องได้มากน้อยเพียงใด

5. ควรเลือกใช้สื่อหลาย ๆ ประเภททั้งภาพและเสียง ตลอดจนสื่อที่นักเรียนมีโอกาส

สัมผัสได้ด้วยมือ เพราะถ้าอวัยวะรับสัมผัสสิ่งเร้าได้หลายทาง การเรียนรู้จะเพิ่มพูนมากขึ้น

6. การใช้สื่อหลายๆชนิด ควรจะให้สื่อแต่ละชนิดส่งเสริมซึ่งกันและกัน และต้องแน่ใจว่าสื่อชนิดหนึ่งจะไม่ขัดขวางการเรียนรู้จากสื่ออีกชนิดหนึ่ง

7. สื่อที่ใช้ในชุดสื่อประสมจะต้องมีคุณค่าในตัวเองเมื่อใช้อย่างอิสระ และเมื่อใช้ร่วมกับสื่ออื่นก็จะมีคุณค่าของตัวเองโดยเฉพาะอีกด้วย

8. เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในชุดสื่อประสมควรเป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย

9. สื่อในชุดสื่อประสมควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้กระทำ

10. ชุดสื่อประสมควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถตัดสินใจได้เองว่าจะเลือกเรียนเนื้อหาใดตามความสนใจ และความถนัดของตน

11. ชุดสื่อประสมควรออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ในการเลือกใช้และผลิตสื่อประสมจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา กับสภาพผู้เรียน โดยสื่อที่ผลิตนั้นจะต้องมีความหลากหลายสอดคล้องสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของเนื้อหาบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการเรียน อีกทั้งต้องสร้างความสนใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้กระทำ โดยครูต้องเลือกใช้วิธีการสอนแบบผสมผสานกลมกลืนไปกับการใช้สื่อประสม และมีการจัดลำดับของสื่อเพื่อไม่ให้เกิดความยุ่งยาก

1.4 ประโยชน์ของสื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521: 195) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อประสมดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ จากแหล่งความรู้หลายแหล่ง
2. ช่วยประหยัดเวลาไม่จำเป็นต้องเรียนสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
3. ช่วยลดจำนวนนักเรียนสอบตก เพราะทั้งนักเรียนเก่งหรือนักเรียนอ่อนก็เรียนสำเร็จ

แม้จะใช้เวลาต่างกัน

4. สามารถวัดได้ว่าประสบการณ์ใดในสื่อการสอน ประสบผลสำเร็จและประสบการณ์ใดไม่ประสบผลสำเร็จ เพื่อแก้ไขให้ดีขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2524: 295) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสื่อประสม ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่าย เพราะมีการเปลี่ยนสิ่งเร้าอยู่ตลอดเวลา
2. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวางและเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น
3. เป็นการประหยัดเวลา ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้รวดเร็ว เพราะได้เรียนจากสื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกันหลายๆ อย่าง

เรียนการสอนที่แตกต่างกันหลายๆ อย่าง

4. เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนทั้งวิธีสอนกลวิธีและการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่ผสมผสานกัน

จริยา เหนียนเฉลย (2546: 173) กล่าวถึงประโยชน์และคุณค่าของสื่อประสม ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากแหล่งหลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกันและรูปแบบต่างกัน
2. ช่วยประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน
3. ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละบุคคล
4. ช่วยดึงดูดความสนใจ เพราะสื่อประสมจะเป็นการผสมผสานกันของสื่อที่มีการนำเอาเทคนิค การผลิตแบบต่างๆ มาใช้ ทำให้น่าสนใจ
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากข้อได้เปรียบในหลายรูปแบบของสื่อประสม จากข้อความข้างต้นสรุปประโยชน์ของสื่อประสมได้ดังนี้
 1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น
 2. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็วเพราะได้เรียนจากสื่อการสอนที่หลากหลาย
 3. ช่วยจูงใจผู้เรียนให้เกิดความสนใจในการเรียน ไม่เบื่อหน่าย
 4. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม งานวิจัยต่างประเทศ

บัมพ์ (Bump. 2004: 442-A) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์สื่อประสมทางคอมพิวเตอร์ในโปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในวิทยาลัยที่มีการพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ โดยวิทยาลัย Southeast แห่ง Houston Community College System ได้มีการยอมให้มีการจัดหลักสูตร Prentice Hall Interactive Mathematics Program ขึ้น ซึ่งหลักสูตรนี้มีการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่ออธิบายผลของการใช้สื่อประสมทางคอมพิวเตอร์, การทำงานร่วมกันของโปรแกรมคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิทยาลัยที่มีการพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ ในงานวิจัยนี้ตัวแปรอิสระคือวิธีสอนคณิตศาสตร์ 2 วิธี ได้แก่วิธีสอนของ Prentice Hall Interactive Mathematics Program กับการสอนตามปกติโดยใช้วิธีบรรยายเป็นหลัก ซึ่งผลของการศึกษาค้นคว้าพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติของความแตกต่าง ($p < .01$) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนผู้ซึ่งเข้าร่วมโครงการคณิตศาสตร์ที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ

ลูโก (Lugo. 2004: Online) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำสื่อประสมทางคอมพิวเตอร์หลายชนิดมาเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานในการสอนทักษะการแก้ปัญหาในวิชาพีชคณิต1 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนระดับเกรด 9 ถึง 12 เพื่อสำรวจว่าเทคโนโลยีสื่อประสมทางคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการสอนให้กับครูในห้องเรียนปกติได้หรือไม่ โดยสนใจที่จะศึกษาเฉพาะ

นักเรียนที่มีความบกพร่องในการเข้าใจคณิตศาสตร์ในระดับเกรด 9 ถึง 12 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ แบบสอบถามความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ , แบบสอบถามเกี่ยวกับสื่อประสม , ข้อสอบพีชคณิต 1 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แบบ B ที่พิมพ์ในปี 1988 โดยขั้นตอนพัฒนามาจาก American Testronics แล้วมีการนำมาปรับปรุงแก้ไขและเป็นลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยการทดสอบของสหรัฐอเมริกา (ACT) ในปี 1990 รูปแบบของงานวิจัยนี้ใช้แบบ $2 \times 2 \times 4$ (ชนิดของวิธีสอน ต่อ เพศ ต่อ ชั้น) แบบแผนการวิจัยใช้ pretest – posttest design กลุ่มตัวอย่างมีทั้งเพศชายและเพศหญิงในระดับเกรด 9 - 12 ทั้งหมด 90 คน ซึ่งได้มาจาก 2 โรงเรียนที่เขาคัดเลือกไว้ โดย 2 กลุ่มมีจำนวนนักเรียนไม่เท่ากัน กลุ่มหนึ่งได้รับการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสื่อประสมทางคอมพิวเตอร์ และอีกกลุ่มหนึ่งใช้วิธีสอนตามปกติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการทดลองปรากฏว่ามีความแตกต่างกันในคะแนนสอบหลังเรียนด้านทักษะการแก้ปัญหาวิชาพีชคณิต 1 ระหว่าง กลุ่ม , เพศ , ชั้น ไม่มีสิ่งใดมีผลต่อคะแนนสอบมากที่สุด(วิธีสอน , เพศ , ชั้น) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่มีสิ่งใดส่งผลร่วมกันต่อคะแนนสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยในประเทศ

รุ่งฤดี ลุ่มรัมย์ (2546: 6) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยใช้ชุดสื่อประสม ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดสื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฐาปณี ตันยอชฌาวุฒ (2547: 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอนปกติ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนทรีย์ บันเทิง (2547: 46) ได้ศึกษาผลการใช้สื่อประสมในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความบกพร่องทางการเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ที่มีความบกพร่องทางการเรียนประกอบด้วย เด็กออทิสติก เด็กสมาธิสั้น และเด็กปกติ จำนวน 18 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 45% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุศรา อิมทรัพย์ (2551: 88-92) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังหัวราษฎร์สามัคคี ที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่าเกณฑ์การเรียน 50% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ เจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม พบว่า การสอนโดยใช้สื่อประสม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา / มีความคิดรวบยอด / เจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำสื่อประสมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 และเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริง

2.1 ความสำคัญของการเชื่อมโยง

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1989: 84-86) กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหา การอภิปราย และการจำลองปรากฏการณ์ที่อยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง และการสื่อสารความคิดและข้อมูลที่ซับซ้อนในลักษณะที่ละเอียดและชัดเจน การนำเสนอของปัญหาช่วยให้มองสิ่งต่าง ๆ ได้ทั่วและชัดเจนขึ้นทำให้นักเรียนอธิบายปัญหาและคำตอบได้

ออกซุเบล (ทิสนา แชมมณี; และคนอื่นๆ. 2540: 46; อ้างอิงจาก Ausabel. 1963: 37) อธิบายว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful verbal learning) จะเกิดขึ้นได้หากการเรียนรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีมาก่อน ดังนั้น การให้กรอบความคิดแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระใดๆ จะช่วยเป็นสะพานหรือโครงสร้างที่ผู้เรียนสามารถนำเนื้อหาสิ่งที่เรียนใหม่ไปเชื่อมโยงยึดเกาะได้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย

บลาสคอป และชาซัน (Blaskopf; & Chazen. 2001: 625) กล่าวว่าตัวอย่างของการเชื่อมโยงช่วยให้นักเรียนตระหนักว่าคณิตศาสตร์เป็นจริง มีความหมายและมีประโยชน์สำหรับทุกคน

การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจและเห็นคุณค่าในคณิตศาสตร์มากขึ้น
 กรมวิชาการ (2545: 203) กล่าวถึงประโยชน์ของทักษะการเชื่อมโยงว่ามีการนำความรู้
 ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในวิชาที่พบบางอย่างโดยตรง เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า งานคหกรรมเกี่ยวกับ
 อาหาร งานเกษตร งานออกแบบสร้างหีบห่อบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงการนำคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยง
 กับชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน เช่น การซื้อขาย การชั่ง ตวง วัด การคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการ
 การเดินทาง การวางแผนในการออมเงินไว้ใช้ในชว่บั้นปลายของชีวิต

อัมพร ม้าคะนอง (2547: 101) กล่าวว่า การเชื่อมโยงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับ
 การเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย เนื่องจากการเชื่อมโยงจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่
 เรียนในห้องเรียนได้ดีขึ้น และมองเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ในแง่ของการเป็นเครื่องมือที่เป็น
 ประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์สาขาอื่นได้

จากความสำคัญของการเชื่อมโยงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย
 สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยง และประยุกต์ในการเรียนสาขาวิชาอื่นๆ ตลอดจนนำไป
 เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของ
 วิชาคณิตศาสตร์

2.2 การเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริง

สถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนคุ้นเคยและสัมพันธ์ใกล้ชิด การเชื่อมโยงเนื้อหา
 สถานการณ์ในชีวิตจริงช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหามากขึ้น และสามารถนำเนื้อหาไปปรับใช้ใน
 ชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ดังตัวอย่างการนำ
 ปัญหาทางคณิตศาสตร์เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ดังนี้

ปัญหาที่ 1

กำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545: 204-205)

บริษัทก่อสร้างต้องการเช่าที่ดินขนาด 2 ไร่ จำนวน 1 แปลง สำหรับเก็บวัสดุ
 ก่อสร้างในราคาประหยัด และมีผู้นำที่ดินมาเสนอให้เช่า 2 ราย ดังนี้

นายบุญ เสนอที่ดิน 2 ไร่ 1 งาน คิดราคาเช่าที่ดินทั้งแปลงเดือนละ 7,000 บาท

นางล้วน เสนอที่ดิน 5 ไร่ 3 งาน แบ่งที่ดินให้เช่าได้โดยคิดค่าเช่าตารางวาละ
 100 บาท ต่อปี

ถ้าผู้เรียนเป็นเจ้าของบริษัทก่อสร้างดำรง ผู้เรียนจะตกลงเช่าที่ดินของใคร เพราะเหตุใด

จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น จะเห็นว่าผู้เรียนต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณค่าเช่าที่ดิน ต้องคำนึงถึงราคาที่ต้องการประหยัด ต้องใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ การนำเสนอเฉพาะคำตอบ จากการคำนวณของผู้เรียนไม่ใช่สิ่งสำคัญที่สุด ผู้สอนจะต้องให้ความสำคัญต่อแนวคิดและเหตุผลของผู้เรียนแต่ละคนประกอบด้วย

ตัวอย่างคำตอบและเหตุผลของผู้เรียนแต่ละคนประกอบด้วย

ด.ช. ก่อ ตอบว่า ควรเช่าที่ดินของนายบุญ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายปีละ 84,000 บาท ($7,000 \times 12 = 84,000$) และได้ที่ดินมากกว่าที่กำหนดไว้อีก 1 งาน

ด.ญ. นิตยา ตอบว่า ควรเช่าที่ดินของนางล้วน ซึ่งคิดค่าเช่า 2 ไร่ หรือ 800 ตารางวา เป็นเงิน 80,000 บาท ต่อปี ซึ่งเป็นราคาเช่าที่ถูกกว่าเช่าที่ดินของนายบุญ

ด.ญ. นุช ตอบว่า ควรเช่าที่ดินของนายบุญ ซึ่งเมื่อคิดค่าเช่าเป็นตารางวาต่อปีแล้ว จะจ่ายเพียงตารางวาละ 93 บาท ซึ่งถูกกว่าค่าเช่าที่ดินของนางล้วน

ผู้สอนอาจเปิดประเด็นให้นักเรียนได้มีกรอภิปรายต่อในเรื่องนี้ได้อีกในประเด็นที่ว่า ในชีวิตจริงแล้วก่อนตัดสินใจลงทุนทำกิจการใด ผู้ลงทุนจะไม่พิจารณาเฉพาะค่าเช่าเพียงอย่างเดียว ต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ ด้วย เช่น สภาพแวดล้อม ความสะดวกในการเข้าออก ที่ดินอยู่ใกล้หรือไกลจากบริษัทเพียงใด ประเด็นเหล่านี้จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความคิดพิจารณาในวงกว้างขึ้น สามารถนำความคิดเช่นนี้ไปประยุกต์ในชีวิตจริงได้ เป็นการส่งเสริมทักษะกระบวนการให้เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ในด้านการคิดอย่างถี่ถ้วน รอบคอบ กล้าแสดงความคิดเห็น และคิดอย่างมีวิจารณญาณอีกด้วย

ปัญหาที่ 2

กำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังนี้ (อัมพร ม้าคะนอง. 2547: 101-102)

ในหมู่บ้านของท่านมีการประชุมเพื่อแสดงความคิดเห็นว่าควรจะเสนอทางราชการให้ตั้งจุดตรวจในหมู่บ้านหรือไม่ ในการประชุมมีบางกลุ่มที่เชื่อว่าการมีจุดตรวจของตำรวจอยู่ใกล้หมู่บ้านจะช่วยลดปัญหาอาชญากรรม ที่ประชุมจึงได้ขอข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนครั้งของการเกิดอาชญากรรมในปีที่ผ่านมาจากสถานีตำรวจท้องที่ โดยได้ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 จำนวนของการเกิดอาชญากรรมในปีที่ผ่านมาจากสถานีตำรวจท้องที่

| จำนวนกิโลเมตรที่จุดเกิดเหตุห่างจากจุดตรวจ | จำนวนครั้งของการเกิดอาชญากรรมต่อกิโลเมตร |
|---|--|
| 1-5 | 13 |
| 6-10 | 14 |
| มากกว่า 10 | 15 |

1. จากข้อมูลดังกล่าว ท่านคิดว่าที่ประชุมควรสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความถี่/ไกล จากจุดตรวจ กับจำนวนครั้งของการเกิดอาชญากรรมต่อกิโลเมตรอย่างไร เพราะเหตุใด

2. มีบางคนในที่ประชุมพยายามใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการอธิบายความสัมพันธ์ของ ข้อมูลที่ได้เพื่อให้ข้อสรุปเชื่อถือได้มากขึ้น ท่านจะช่วยคนเหล่านั้นได้อย่างไร

ปัญหาที่ 3

กำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังนี้ (สสวท. 2550: 105-107)

บริษัทแห่งหนึ่งผลิตน้ำอัดลมชนิด M และชนิด N โดยที่ชนิด M แต่ละขวดใช้หัวเชื้อ น้ำตาล 4 กรัมกับหัวเชื่อน้ำส้ม 1 กรัม ส่วนชนิด N แต่ละขวดใช้หัวเชื้อน้ำตาล 2 กรัม กับหัวเชื่อน้ำส้ม 3 กรัมถ้าในแต่ละวันบริษัทมีหัวเชื้อน้ำตาลเพียง 20,000 กรัม และหัวเชื่อน้ำส้มเพียง 9,000 กรัม เท่านั้น ในการจำหน่ายน้ำอัดลม บริษัทจะได้กำไรจากน้ำอัดลมชนิด M ขวดละ 0.50 บาท และชนิด N ขวดละ 0.75 บาท อยากทราบว่าทางบริษัทควรผลิตน้ำอัดลมชนิด M และชนิด N วันละกี่ขวด จึงจะได้กำไร มากที่สุด และเป็นเงินเท่าไร

สมมติให้ P แทน กำไรเป็นบาท

x แทน จำนวนขวดของน้ำอัดลมชนิด M

y แทน จำนวนขวดของน้ำอัดลมชนิด N

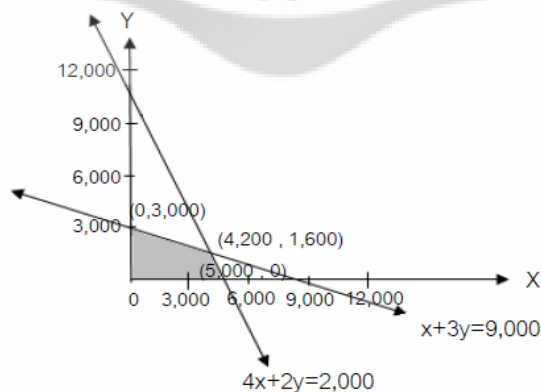
เขียนสมการแสดงกำไรจากการขายน้ำอัดลมได้เป็น

$$P = 0.50x + 0.75y$$

เขียนอสมการแสดงความสัมพันธ์และกราฟได้ดังนี้

อสมการแสดงการใช้หัวเชื้อน้ำตาล คือ $4x + 2y \leq 20,000$

อสมการแสดงการใช้หัวเชื่อน้ำส้ม คือ $x + 3y \leq 9,000$



ภาพประกอบ 2 กราฟอสมการแสดงความสัมพันธ์ในการผลิตน้ำอัดลมกับปริมาณหัวเชื้อ

ตรวจสอบค่า P โดยแทนค่า x และค่า y จากทุกจุดยอดมุมของรูปแฉก ใน

$$P = 0.50x + 0.75y$$

ตาราง 2 แสดงการกำไร (P) สูงสุด จากการ แทนค่า x และค่า y จากทุกจุดยอดมุมของรูปแวง

| (x,y) | $P = 0.50x + 0.75y$ |
|----------------|---------------------|
| (0, 0) | 0 |
| (5,000, 0) | 2,500 |
| (4,200, 1,600) | 3,300 |
| (0, 3,000) | 2,250 |

จากกราฟและตารางสรุปได้ว่า ถ้าจะขายน้ำอัดลมให้ได้กำไรมากที่สุด ควรผลิตน้ำอัดลม ชนิด M 4,200 ขวด ชนิด N 1,600 ขวด ซึ่งจะได้กำไรมากที่สุดเป็น 3,300 บาท

ปัญหาที่ 4

กำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังนี้ (ธีระพร วีระถาวร. 2535: 406)

ร้านขายอุนแห่งหนึ่งได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการผลิตและราคาขายดังนี้ เนื่องจากผลไม้ชนิดนี้เน่าเสียได้ง่ายถ้าขายไม่ได้ในวันที่มีของอยู่ ค่าใช้จ่ายของอุนเท่ากับ 40 บาทต่อกล่อง และราคาขายเท่ากับ 70 บาทต่อกล่อง นอกจากค่าใช้จ่ายปกติแล้วเขาได้คำนวณค่าใช้จ่ายในการที่ไม่มีอุนเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าเท่ากับ 30 บาทต่อกล่อง (ค่าสูญเสียความเชื่อถือ) เจ้าของร้านแห่งนี้ไม่สามารถระบุจำนวนกล่องที่ลูกค้าต้องการในวันหนึ่ง ๆ ได้ แต่จากข้อมูลของการขายใน 100 วันที่ผ่านมาเป็นดังนี้

ตาราง 3 แสดงจำนวนอุนที่ขายได้ใน 100 วัน

| จำนวนกล่องที่ขายได้ / วัน | จำนวนวันที่ขายได้ |
|---------------------------|-------------------|
| 10 | 15 |
| 11 | 20 |
| 12 | 40 |
| 13 | 25 |

ท่านคิดว่าเจ้าของร้านควรจะสต็อกอุนเป็นจำนวนกี่กล่องต่อวันจึงจะเป็นผลดีกับกิจการของเขา

นอกจากนี้แลงจ์ (Lange. 1996: 63) นำเสนอปัญหาคือ “ ราคาขายเสื้อ 2 ตัว และน้ำ 2 แก้ว ราคา 44 ดอลลาร์ ถ้าเสื้อ 1 ตัว และน้ำ 3 แก้ว ราคา 30 ดอลลาร์ ” และให้นักเรียนหาราคา

ของเสื้อหนึ่งตัวและราคาน้ำ 1 แก้ว ซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตจริงที่ช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงเนื้อหาเรื่องสมการกับปัญหาปัญหานี้ได้ การศึกษาของมาซิงกิลลา (1995: 168-169) ซึ่งใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงคือ การปูพรมให้พอดีกับขนาดของห้องช่วยให้นักเรียนนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้ คิลแพทริก (Kilpatrick. 2004: 5) ใช้ปัญหาซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการว่ายน้ำข้ามฝั่ง คือ “A และ B ว่ายน้ำในสระหนึ่งมีความกว้าง 30 เมตร และยาว 60 เมตร โดยให้ A และ B อยู่คนละฝั่งกัน A ว่ายน้ำด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร ต่อนาที B ว่ายน้ำด้วยอัตราเร็ว 15 เมตร ต่อ นาที ใช้เวลานานเท่าไร A และ B จึงสวนทางกันพอดี ” และแลงกรัล (Langrall. 2000: unpage) ปัญหาเหล่านี้สามารถช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยง โดยใช้ปัญหาเกี่ยวกับการบริการโทรศัพท์ดังนี้ “บริษัทโทรศัพท์นำเสนอการบริการโทรศัพท์ในแต่ละเดือน 3 รูปแบบ ดังนี้ แบบที่ 1 เดือนละ 10 ดอลลาร์ ถ้าโทรมากกว่า 30 ครั้งต้องเพิ่มเงินครั้งละ 0.2 ดอลลาร์สำหรับครั้งที่โทรเพิ่ม แบบที่ 2 เดือนละ 30 ดอลลาร์ โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งของการโทร แบบที่ 3 เดือนละ 18 ดอลลาร์ ถ้าโทรมากกว่า 60 ครั้งต้องเพิ่มเงินครั้งละ 0.05 ดอลลาร์ สำหรับครั้งที่โทรเพิ่ม ” แลงกรัลนำเสนอปัญหาและใช้คำถาม เช่น ถ้า เดลลี โทรเดือนละ 23 ครั้ง แบบใดเหมาะสมที่สุด ให้อธิบายวิธีคิด เพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลเพื่อตอบคำถาม

จากตัวอย่างปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นำสถานการณ์ในชีวิตจริงมาใช้ในการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ชี้ให้เห็นว่าสถานการณ์ในชีวิตจริงมีบทบาทในการช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาทั้งในด้านการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ผู้วิจัยจึงใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ของเนื้อหา

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริง งานวิจัยต่างประเทศ

นุธ (Eric J. Knuth. 2000: 500-507) ได้ศึกษาการสร้างเชื่อมโยงระบบพีคัดจากจากความเข้าใจของนักเรียน ตัวแทนที่หลากหลายของฟังก์ชันที่มีอยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจำนวนมากที่ยังขาดความเข้าใจการเชื่อมโยง โดยเฉพาะความเข้าใจในการเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนทางพีชคณิตและกราฟของฟังก์ชัน จากนักเรียน 178 คนที่ลงทะเบียนเรียนพีชคณิตทางแคลคูลัส ผลการวิจัยพบว่า มากกว่า 3 ใน 4 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเลือกทำแบบทดสอบโดยใช้วิธีทางพีชคณิต แม้ว่าการหาคำตอบโดยใช้กราฟจะง่ายกว่าก็ตามและมีนักเรียนน้อยกว่า 1 ใน 3 ที่ใช้กราฟและใช้วิธีอื่นในการหาคำตอบ และพบว่านักเรียนที่มีการเชื่อมโยงความรู้โดยใช้ตัวแทนทางพีชคณิตและตัวแทนเชิงกราฟของฟังก์ชันในการแก้ปัญหาของนักเรียนมีความถูกต้องในการเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียนได้มากกว่า

ไคล์ และคนอื่นๆ (Kyle; et al. 2000: 80-86) ได้พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยใช้วิธีเข้าไปเยี่ยมครอบครัวของนักเรียนในการพูดคุยแบบไม่เป็นทางการและการสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง หลังจากนั้นจึงรวบรวมและจัดรูปแบบของสิ่งที่ครอบครัวของนักเรียนสนใจและทักษะการปฏิบัติของแต่ละครอบครัว ซึ่งบางอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการทำเกษตร การเลี้ยงสัตว์ การฝีมือ การดูทีวี การทำอาหาร หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเยี่ยมครอบครัวของนักเรียนมาพัฒนาเป็นปัญหาที่มีความหลากหลายและมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาหลายขั้นตอน หลังจากนั้นจึงนำปัญหานั้นมาให้นักเรียนร่วมแก้ปัญหานั้นมาให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ผลการศึกษาทำให้ผู้ปกครองของนักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้นจากที่เคยคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องยาก และช่วยให้ครูผู้สอนสามารถนำความรู้จากที่บ้านของนักเรียนมาช่วยส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้นนอกจากนั้นแล้ว ไคล์และคณะยังเชื่อว่านักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จลงได้ ถ้าปัญหานั้นเป็นปัญหาของพวกเขา

ซิลวา (Silva. 2007: 1-8) ได้ศึกษาอิทธิพลของความสามารถในการรู้โดยสัญชาตญาณและความสามารถในการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้ตัวแทนด้วยภาพของสถานการณ์ปัญหา ได้ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาที่เริ่มศึกษาในระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 23 คน โดยใช้กิจกรรม 3 อย่าง คือ 1) การใช้ตัวแทนด้วยภาพและความสามารถในการรู้โดยสัญชาตญาณ 2) การใช้ตัวแทนด้วยภาพและ การค้นหาความสามารถในการรับรู้โดยสัญชาตญาณและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 3) การใช้ตัวแทนด้วยภาพการค้นหาความสามารถในการรับรู้โดยสัญชาตญาณและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านสถานการณ์ที่ซับซ้อนมากขึ้น ใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน โดยทั่วไปแล้วนักเรียนมีคะแนนสอบเฉลี่ยร้อยละ 33.09 คะแนน ซึ่งมีค่าน้อย นักเรียนไม่ค่อยเข้าใจสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันหลายครั้งที่พวกเขาได้รับรู้สถานการณ์ความสามารถในการรับรู้โดยสัญชาตญาณยังกำกวม ขัดขวางการได้มาของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ถูกต้อง หลังจากใช้กิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรมดังกล่าวพบว่า หลังการทำกิจกรรมที่ 1), 2) และ 3) คะแนนสอบเฉลี่ยเพิ่มขึ้น หลังกิจกรรมที่ 1) ผู้เรียนจำนวน 4 คน ได้คะแนนสอบมากกว่า 50% หลังกิจกรรมที่ 2) ผู้เรียนจำนวน 8 คน ได้คะแนนสอบมากกว่า 50% และหลังกิจกรรมที่ 3) ผู้เรียนจำนวน 4 คน ได้คะแนนสอบมากกว่า 50% และแนะนำให้การสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายควรใช้สถานการณ์จริง เช่น การเพิ่มของจำนวนประชากร การเพิ่มของแบคทีเรียและพืช หรือความเร็วและความเร่งของรถยนต์ เพื่อนักเรียนจะได้ใช้การใช้ตัวแทน และสิ่งที่ตามมาคือนักเรียนมีไหวพริบและมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์

งานวิจัยในประเทศ

สุพัฒตวรา หล้าฤทธิ (2547: 80 - 84) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดแบบเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังน้ำขาวชินูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดแบบเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในลักษณะต่าง ๆ ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง ครูผู้สอนสามารถนำกิจกรรมในลักษณะนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

ศศิธร แก้วรักษา (2547: 58-59) ได้สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง สถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันเรื่อง สถิติเบื้องต้นมีประสิทธิภาพ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 82.11/83.59 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นี้สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญญาธิสา แซ่หล่อ (2550: 104-116) ได้ทำการศึกษาผลการบูรณาการแบบเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และพีชคณิตโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยานตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ จังหวัดตรัง จำนวน 30 คน พบว่า การใช้การบูรณาการด้านความสามารถในการเชื่อมโยง และด้านความลึกในการเข้าใจเนื้อหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยภายหลังจากการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และพบอีกว่า นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงภายหลังจากการทดลอง และความสามารถในการเชื่อมโยงภายหลังจากการทดลองมีผลต่อความลึกในการเข้าใจเนื้อหา

จากงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริง พบว่า การสอนโดยการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอีกทั้งพบว่า นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงภายหลังจากการทดลอง และความสามารถในการเชื่อมโยงภายหลังจากการทดลองมีผลต่อความลึกในการเข้าใจเนื้อหา ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้ โดยนำสื่อประสมมาเชื่อมโยง

กับสถานการณ์จริง เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 และเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดไว้ ดังนี้

บลูม(ลัวน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2539: 41- 44; อ้างอิงจาก Bloom.1956: 6-9)

ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการของอะไร

กู๊ด (Good. 1973: 680) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดอย่างรอบคอบตาม หลักการของการประเมิน และมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าเป็นไปได้ตลอดจนพิจารณา องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

ดิวี่ (ชานาญ เขียมสำอาง. 2539: 51; อ้างอิงจาก Dewey. 1933: 30) ให้ความหมายการคิด วิเคราะห์ หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิด ที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

รัชเชลล์ (วิไลวรรณ ปิยปรกรณ์. 2535: 20; อ้างอิงจาก Russel. 1956: 281-282) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหาชนิดหนึ่งโดยผู้คิดจะต้องใช้การพิจารณาตัดสิน ในเรื่องราวต่าง ๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการประเมินหรือการจัดหมวดหมู่ โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคยยอมรับกันมาแต่ก่อน ๆ แล้วสรุปหรือพิจารณาตัดสิน

วัตสันและเกลเซอร์ (Wattson, G.; & Glaser, E.M.. 1964: 11) ให้ความหมายของการ คิดวิเคราะห์ว่า เป็นสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของทัศนคติ ความรู้ และทักษะ โดยทัศนคติ เป็นการ แสดงออกทางจิตใจต้องการสืบค้นปัญหาที่มีอยู่ ความรู้จะเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการประเมิน สถานการณ์ การสรุปความอย่างเที่ยงตรง และการเข้าใจในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์ รวมอยู่ในทัศนคติ และความรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 54) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการ แยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวพันกันอย่างไร อันใดสำคัญมากน้อย

ชาติ แจ่มนุษ (2545: 54) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ ว่าเป็นการคิดที่สามารถแยก

สิ่งสำเร็จรูป ได้แก่ วัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวหรือ บรรดาเรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริง หรือความสำคัญที่แฝงอยู่ใน
 เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 25) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริงเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบาง
 สิ่งบางอย่าง โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ และการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้น
 และองค์ประกอบอื่นที่สัมพันธ์กันรวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและผลที่ไม่ขัดแย้งกัน
 ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นด้วย เหตุผลที่หนักแน่นน่าเชื่อถือ ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานใน
 การตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมิน และ ตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 9) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการ
 จำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราวหรือ
 เหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็น
 จริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549: 5) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์
 ว่า หมายถึง การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ
 ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้
 เพียงพอในการตัดสินใจ

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ ความสามารถ
 ในการแยกแยะเรื่องราว สถานการณ์ หรือสิ่งสำเร็จรูปต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นมี
 องค์ประกอบอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร และเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไร
 เป็นผล เพื่อหาข้อสรุปในการตัดสินใจแก้ปัญหาหรือการประเมินสถานการณ์ที่น่าจะเป็นไปได้ โดยใช้
 เหตุผลหรือกระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

3.2 ลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, 1976: 148-150) ได้สรุปแบ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์เป็น
 3 ส่วน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อมูลต่างๆ ที่ได้มานั้นสามารถแยกเป็นส่วนย่อยได้
 ข้อความบางข้อความอาจเป็นจริง บางข้อความอาจเป็นค่านิยมและบางข้อความเป็นการคิดของ
 ผู้เขียน ซึ่งการคิดวิเคราะห์สำคัญ ประกอบด้วย

- 1.1 ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่างๆ ในข้อมูล
- 1.2 ความสามารถในการแยกแยะความจริงออกจากสมมติฐาน
- 1.3 ความสามารถในการแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่นๆ

- 1.4 ความสามารถในการบอกถึงสิ่งจูงใจและการพิจารณาพฤติกรรมของบุคคล และของกลุ่ม
 - 1.5 ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปจากข้อความปลีกย่อย
 2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้อ่านจะต้องมีทักษะในการตัดสินความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลักๆ ได้ ทั้งความสัมพันธ์ของสมมติฐานและความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุป และยังสามารถไปถึงความสัมพันธ์ในชนิดของหลักฐานที่นำมาแสดงด้วย ในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์สามารถแยกได้ดังนี้
 - 2.1 ความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวความคิดในบทความและข้อความต่างๆ
 - 2.2 ความสามารถในการระลึกได้ว่าสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ
 - 2.3 ความสามารถในการแยกความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นความสำคัญ หรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมติฐานนั้น
 - 2.4 ความสามารถในการตรวจสอบข้อสมมติฐานที่ได้มา
 - 2.5 ความสามารถในการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์อื่นๆ
 - 2.6 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูล
 - 2.7 ความสามารถในการสืบหาความจริงของข้อมูล
 - 2.8 ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญได้
 3. การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างและหลักการ ในการคิดวิเคราะห์หลักการนี้ จะต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์และมโนทัศน์ ซึ่งการวิเคราะห์หลักการ สามารถแยกได้ดังนี้
 - 3.1 ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความ และความหมายขององค์ประกอบต่างๆ
 - 3.2 ความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน
 - 3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ ความเห็น หรือลักษณะการคิด ความรู้สึกที่มีในงานของผู้เขียน
 - 3.4 ความสามารถในการวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่างๆ
 - 3.5 ความสามารถในการวิเคราะห์เทคนิคโฆษณาชวนเชื่อ
 - 3.6 ความสามารถในการรู้แง่คิดและทัศนคติของผู้เขียน
- คลาร์ก (Clark. 1970: 11-13) ได้แยกองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ ความสามารถในการสรุปและการแยกแยะข้อมูล
 2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ ความสามารถในการตรวจสอบว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันหรือไม่
 3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์ได้ว่าผู้เขียนต้องการสื่อสารถึงสิ่งใด
- พิบูลศรี วาสนสมสิทธิ์ (2527: 64-65) กล่าวถึงลักษณะองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์องค์ประกอบของเรื่องราว เช่น การจำแนกข้อเท็จจริงจากความคิดและข้อสมมติฐาน
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเรื่องราวและความคิด
3. วิเคราะห์หลักการของการสื่อความหมาย ทั้งทางอักษรและทางศิลปะ เช่น การเข้าใจเทคนิคโฆษณาชวนเชื่อหรือการโฆษณาสินค้า

ลาวัณย์ วิทยาวุฑฒิกุล (ณตยา อุทยานรัตน์. 2549: 17; อ้างอิงจาก ลาวัณย์ วิทยาวุฑฒิกุล. 2533: 23) ได้กล่าวสรุปว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย
 - 1.1 ความสามารถในการจำและสรุปความรู้
 - 1.2 ความสามารถบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและข้อสมมติฐานได้
 - 1.3 ความสามารถระบุข้อมูลสำคัญได้
 - 1.4 ความสามารถอธิบายปัจจัยที่ทำให้บุคคลและกลุ่มต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน
 - 1.5 สามารถสรุปข้อความได้
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วย
 - 2.1 ความสามารถเชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ
 - 2.2 ความสามารถตัดสินได้ว่าข้อมูลนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่
 - 2.3 ความสามารถระบุได้ว่าข้อใดเป็นแนวคิดสำคัญ
 - 2.4 ความสามารถตรวจสอบความถูกต้องของสมมติฐานที่อ่านพบได้
 - 2.5 ความสามารถเชื่อมโยงเหตุผลในแต่ละสถานการณ์ได้
 - 2.6 ความสามารถวิเคราะห์ข้อความที่ขัดแย้งที่ปรากฏในเรื่องได้
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วย
 - 3.1 ความสามารถวิเคราะห์รูปแบบและโครงสร้างของข้อมูลได้
 - 3.2 ความสามารถวิเคราะห์วัตถุประสงค์ ทศนคติและเป้าหมายที่ต้องการถ่ายทอดของผู้เขียนได้

3.3 ความสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเป็นหลักการได้

3.4 ความสามารถเรียนรู้เทคนิค วิธีการ ที่ปรากฏในเรื่องได้

3.5 ความสามารถแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและอคติที่มีอยู่ได้

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 26 - 27) จำแนกองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เรียกได้ว่า เป็นการแยกแยะหาหัวใจของเรื่อง
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

จากลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบไปด้วย 3 ส่วน

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การจำแนกแยกแยะความแตกต่าง ระหว่างข้อเท็จจริงและสมมติฐานแล้วนำมาสรุปความได้
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ การเชื่อมโยงข้อมูล ตรวจสอบแนวคิดสำคัญและความเป็นเหตุเป็นผล แล้วนำมาหาความสัมพันธ์และข้อขัดแย้งในแต่ละสถานการณ์ได้
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์รูปแบบ โครงสร้าง เทคนิค วิธีการและการเชื่อมโยงความคิดรวบยอด โดยสามารถแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและทัศนคติของผู้เขียนได้

3.3 ขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์

ทิตินา แคมมณี และคนอื่น ๆ (2544: 84) อธิบายถึงขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล กำหนดขอบเขตหรือนิยามสิ่งที่เราจะวิเคราะห์ให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์อะไร
2. ตั้งวัตถุประสงค์ในการจำแนกข้อมูลให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์เพื่ออะไร
3. พิจารณาหลักความรู้หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องว่าใช้หลักการใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์กำหนดเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูล
4. แยกแยะข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ใช้หลักความรู้ให้ตรงกับเรื่องที่จะวิเคราะห์เป็นกรณีๆ ไปและจะต้องรู้ว่า ควรจะวิเคราะห์อย่างไร
5. หาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ
6. สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ให้เป็นระเบียบชัดเจน

เสียม ไตรตัน (2546: 26) กล่าวว่า ขั้นตอนการวิเคราะห์ ควรจะประกอบด้วย

1. การแยกแยะประเด็นย่อย ๆ ของเรื่องที่จะรวมกันเป็นเรื่องใหญ่
2. การหาข้อมูลในแต่ละส่วนย่อย
3. การพิจารณาข้อมูลในแต่ละส่วนย่อยว่าจำเป็นและสัมพันธ์กันอย่างไร
4. การพิจารณาความคิดอื่น ๆ ประกอบ
5. การสรุปตามฐานข้อมูลที่มี

สุวิทย์ มุลคำ (2547: 19) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของเรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ ดิน หิน รูปภาพบทความ เรื่องราวเหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถาม หรือกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพหรือบทความที่ต้องการสื่อบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์การจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกันหลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจวิเคราะห์ทำการแยกแยะกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย Who (ใคร) What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (เพราะเหตุใด) How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือคำตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549: 105) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์เพื่อการจำแนกแยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ โดยจำแนกรายละเอียดของข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เห็นองค์ประกอบของเรื่องนั้น เห็นภาพรวมทั้งหมดการเห็นภาพรวมทั้งหมดจะช่วยทำให้เกิดความเข้าใจ เห็นข้อบกพร่อง เห็นทางออกของปัญหาได้ชัดเจนขึ้น

2. การวิเคราะห์ความน่าจะเป็น ในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ แต่ละคนสื่อสารตามความเข้าใจ ความรู้และประสบการณ์ของตน ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะเข้าใจไม่ตรงกันในเรื่องเดียวกัน ดังนั้นถ้าเรารับข้อมูลอย่างไม่วิเคราะห์อาจเข้าใจและตีความผิดพลาดให้เกิดการแก้ปัญหาผิดได้

3. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ โดยพิจารณาองค์ประกอบของข้อมูลเหตุการณ์ให้ละเอียดและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้น

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้
 ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาหรือสิ่งที่ต้องวิเคราะห์ เป็นขั้นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

ขั้นที่ 2 จำแนกข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ เป็นขั้นการแยกแยะรายละเอียดของข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เห็นองค์ประกอบของเรื่องนั้น เห็นภาพรวมทั้งหมดการเห็นภาพรวมทั้งหมดจะช่วยทำให้เกิดความเข้าใจ เห็นข้อบกพร่อง เห็นทางออกของปัญหาได้ชัดเจนขึ้น

ขั้นที่ 3 หาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ เป็นขั้นตอนการศึกษาความเกี่ยวข้องของปัญหาแต่ละองค์ประกอบ และหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

ขั้นที่ 4 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นขั้นตอนการกำหนดวิธีการ หรือคัดเลือกความสัมพันธ์ที่สอดคล้องสำหรับการให้เหตุผล ในการสรุปปัญหา

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ เป็นขั้นตอนเป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือคำตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้ และการตรวจสอบความสัมพันธ์ย้อนกลับ ของแต่ละองค์ประกอบ

3.4 ลักษณะการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ไกรยุทธ ธีรตยาคินันท์ (2539: 53) ได้กล่าวว่าการสอนให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้คือ

1. สอนแบบเปิดโอกาสให้อภิปรายด้วยการใช้คำถามที่แบบปลาย ชวนให้อภิปรายแต่ไม่ยาวเกินไปจนจับประเด็นอภิปรายไม่ได้

2. ห้องเรียนต้องมีบรรยากาศสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวิพากษ์วิจารณ์ ทุกสิ่งทุกอย่างในโรงเรียนได้โดยไม่ถูกลงโทษ

3. ตำราเรียนที่ใช้ประกอบในการสอน ควรจะประกอบด้วยแก่นสารของวิชามโนทัศน์ของวิชา และคำอธิบายทฤษฎีแบบจำลองของวิชานั้น ๆ เพื่อใช้เป็นสาระในการอภิปรายและฝึกทักษะการคิดไปพร้อม ๆ กัน

4. การสอน ต้องสอนเนื้อหาให้น้อยแต่สนุก ไม่ใช่การสอนที่ยัดเยียดเรื่องราวมากมายในเวลาจำกัด

ทีศนา แชมมณี และคนอื่น ๆ (2544: 15-16) ได้กล่าวถึง การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดว่าประกอบด้วย

1. สอนด้วยการตั้งคำถาม ทั้งคำถามเดี่ยวและคำถามแบบชุด

2. สอนโดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) ฝึกการวิเคราะห์และสังเคราะห์
3. การเรียนรู้แบบปฎิภาหหรือ
4. บันทึกการเรียนรู้ บันทึกข้อสงสัย ความรู้สึกส่วนตัว ความคิดที่เปลี่ยนไป
5. การถามตนเองในการวางแผน จัดระเบียบ คิดไตร่ตรองในเรื่องการเรียนรู้ของตนเอง
6. การประเมินตนเองเพื่อประเมินความคิด และความรู้สึกของตนเองในการจัด

กระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียนนั้นผู้สอนจะต้องรู้และพัฒนาผู้เรียนในเรื่องทักษะการคิดไตร่ตรองและโครงสร้างกระบวนการคิดให้เกิดในตัวผู้เรียน สิ่งสำคัญคือผู้สอนต้องมีความเชื่อมั่นในความรับผิดชอบของผู้เรียนในการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดความมั่นใจว่าการมีส่วนร่วมของผู้เรียนจะก่อให้เกิดความเพลิดเพลิน เห็นคุณค่าในการเรียนรู้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะจัดสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นชั้นเรียนที่ส่งเสริม กระตุ้นผู้เรียนให้ทำงานอย่างอิสระและร่วมกันทำงานทุกคน จัดวางรูปแบบการคิดและยุทธศาสตร์การคิดให้เหมาะสม

ประเวศ วะสี (2542: 26-29) ได้กล่าวว่า การที่จะฝึกให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ต้องสร้างนิสัยแห่งการคิดให้เกิดในตัวผู้เรียนโดยมีวิธีฝึกดังต่อไปนี้

1. การฝึกสังเกต สังเกตในสิ่งที่เห็น สังเกตสิ่งแวดล้อม สังเกตการทำงานการฝึกสังเกตจะทำให้เกิดปัญญามาก โลกทัศน์และวิถีคิด สติ-สมาธิ จะเข้าไปมีผลต่อการสังเกตและสิ่งที่สังเกต
2. การฝึกบันทึก เมื่อสังเกตอะไรแล้ว ควรฝึกบันทึกโดยการวาดรูปหรือบันทึกข้อความหรือถ่ายภาพ ถ่ายวีดีทัศน์ จะบันทึกละเอียดมากน้อยเพียงใด ควรให้เหมาะสมกับวัยและสถานการณ์ การบันทึกช่วยพัฒนาปัญญาได้อย่างดี
3. การฝึกนำเสนอต่อที่ประชุมเมื่อมีการทำงานกลุ่ม ได้เรียนรู้อะไรมาควรมีการนำเสนอ แลกเปลี่ยนความรู้กัน การนำเสนอเป็นการพัฒนาปัญญาทั้งของผู้นำเสนอและของกลุ่ม
4. การฝึกการฟัง การรู้จักฟังคนอื่นทำให้บุคคลฉลาดขึ้น โบราณเรียกว่าเป็นพหูสูต
5. การฝึกปุจฉา-วิสัชนา เพื่อมีการนำเสนอและการฟังแล้วฝึกปุจฉา- วิสัชนา หรือถาม - ตอบ ซึ่งเป็นการฝึกใช้เหตุผล วิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำให้เกิดความแจ่มแจ้งในเรื่องนั้นๆ
6. การฝึกตั้งสมมติฐาน และตั้งคำถาม เมื่อเรียนรู้อะไรไปแล้ว ควรฝึกตั้งคำถามให้ได้ว่า สิ่งนี้คืออะไร สิ่งนั้นเกิดจากอะไร อะไรมีประโยชน์ ทำอย่างไรจะสำเร็จประโยชน์อันนั้น
7. การฝึกการค้นหาคำตอบ เมื่อมีคำถามแล้วก็ควรไปค้นหาคำตอบจากหนังสือตำรา อินเทอร์เน็ต หรือไปคุยกับคนเฒ่าคนแก่ แล้วแต่ธรรมชาติของคำถามบางคำถามเมื่อค้นหาคำตอบทุกวิถีทางจนหมดแล้วก็ยังไม่พบ ต้องหาคำตอบต่อไปด้วยการวิจัย
8. การวิจัย การวิจัยเพื่อหาคำตอบเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทุกระดับการวิจัยจะทำให้ค้นพบความรู้ใหม่และมีประโยชน์มาก

9. การเชื่อมโยงบูรณาการและการเข้าใจตนเอง เกิดการรู้ตัวเองตามความเป็นจริงว่าสัมพันธ์กับคนอื่นและสิ่งอื่นอย่างไร ซึ่งจะทำให้เกิดจริยธรรมขึ้นในตนเอง

10. การฝึกเขียนและเรียบเรียงทางวิชาการ การให้ผู้เรียนฝึกการเขียนเรียงเรียงกระบวนการเรียนรู้ และความรู้ใหม่ที่ได้มา ทำให้เกิดการค้นคว้าหาหลักฐานที่ถูกต้องน่าเชื่อถือและเป็นประโยชน์

บุญทวี พ่วงสุวรรณ (2543: 47) ได้กล่าวถึง การพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีลักษณะการสอน ดังนี้

1. การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องมีอิสระในการคิด และการศึกษา
2. ผู้สอนจะต้องเป็นผู้สร้างแรงจูงใจ และจัดประสบการณ์อย่างเหมาะสม
3. ผู้สอนสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งต้องมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและกลุ่มเพื่อน เพื่อให้เกิดการคิดริเริ่มที่ถูกต้องเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติต่อไป

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 21-22) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค 5 W 1 H ซึ่งมีลักษณะการสอน ดังนี้

What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น

1. เกิดอะไรขึ้นบ้าง
2. มีอะไรที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้
3. หลักฐานที่สำคัญที่สุดคืออะไร
4. สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร

Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดขึ้น

1. เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน
2. เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

When (เมื่อใด) เวลาที่เหตุการณ์นั้นเกิดหรือจะเกิดขึ้น

1. เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด
2. เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น

1. เหตุใดต้องเป็นคนนี้ เวลานี้ สถานที่นี้
2. เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น
3. ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้เกี่ยวข้องที่จะได้รับผลกระทบทั้งด้าน

บวกและด้านลบ

1. ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง
2. ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง
3. ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้สถานการณ์นี้เกิดมากที่สุด
4. เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใครได้ประโยชน์ ใครเสียประโยชน์

How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้
ในลักษณะใด

1. เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร
2. ลำดับเหตุการณ์นี้ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง
3. เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร
4. มีหลักในการพิจารณาคนได้อย่างไรบ้าง

การสอนวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 5 W 1 H จะสามารถช่วยได้เรียงความชัดเจนในแต่ละ
เรื่องได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ นอกจากการใช้เทคนิค 5 W 1 H แล้วยังใช้เทคนิค
การตั้งคำถามในลักษณะอื่น ๆ ได้เช่น

1. คำถามเกี่ยวกับจำนวน เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมีผู้เกี่ยวข้องกับจำนวนกี่คน
2. คำถามเชิงเงื่อนไข เช่น ถ้า..... จะเกิด.....
3. คำถามเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญ เช่น ใครเป็นคนสำคัญที่สุดของเรื่อง
ประเด็นใดเป็นประเด็นหลัก ประเด็นใดเป็นประเด็นรอง
4. คำถามเชิงเปรียบเทียบ เช่น ระหว่าง..... กับ..... สิ่งใดสำคัญกว่า
วิชา เล่าเรียนดี (2549: 25-26) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อ
ส่งเสริมและพัฒนาการคิด โดยลักษณะกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาการคิด คือ
1. ให้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องราวต่าง ๆ หรือความคิดรวบยอดต่าง ๆ ฯลฯ
2. ให้เปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของความคิด นิยามเหตุการณ์ หรือ
สิ่งของต่าง ๆ ฯลฯ
3. ให้จำแนก จัดประเภท จัดกลุ่มสาระ ความคิด ความคิดรวบยอด ฯลฯ
4. ให้ประเมินผล ตัดสินคุณค่าสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ
5. ให้จัดลำดับเหตุการณ์ ความสำคัญของเรื่องราวต่าง ๆ
6. ให้ระบุข้อเท็จจริง คำ หรือคำพูดที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง หรือเรื่องที่ไม่จริง
7. ให้ระบุข้อเท็จจริง ความจริง และที่เป็นข้อความคำพูด ความคิดเห็น
8. ระบุข้อความที่แสดงความโน้มเอียงทางฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง หรือที่แสดงถึงอคติต่อ
เรื่องใด หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

9. ให้นิยาม คำอธิบาย และบอกสาเหตุ
10. ระบุเหตุและผลทำทนายผลที่จะเกิดขึ้น
11. ให้ลงความคิดเห็น ข้อสรุป หรือข้อสรุปที่มีเหตุมีผล
12. ให้สรุปโดยทั่ว ๆ ไปหรือให้ข้อสรุปที่นำมาใช้ได้โดยทั่วไป
13. ให้แปลความหมาย หรือตีความหมายข้อความต่าง ๆ
14. ให้ระบุใจความสำคัญ (Main Idea) รายละเอียดและส่วนที่เป็นแนวคิดสนับสนุน

(Supporting Idea)

15. ให้สรุปโดยสังเขป เขียนบทสรุป(Summary)
16. ให้ตัดสินใจ โดยพิจารณาเลือก ด้วยเหตุผล
17. ให้แก้ปัญหา

นภเนตร ธรรมบวร (2549: 67) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์จะทำได้ดียิ่งขึ้นผ่านสถานการณ์จำลองต่าง ๆ แล้วหาทางออกให้กับปัญหา วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับเรา และในเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรา โดยการทำความเข้าใจในเรื่องนั้น จำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อการพิจารณาปัจจัยและหาความสัมพันธ์สมเหตุสมผล ประกอบการวิเคราะห์ในเรื่องใด ๆ หากเราพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้เราแก้ปัญหาและตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ในปัจจุบันการพัฒนาระบบการคิดมี 2 รูปแบบคือ

1. การสอนการคิดโดยตรงโดยใช้โปรแกรม สื่อการสอน หรือบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การสอนการคิดวิธีนี้ไม่จำเป็นต้องผ่านเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร เพราะเป็นโปรแกรมพิเศษนอกเหนือจากการเรียนปกติ แม้ว่าบางครั้งอาจมีการนำเนื้อหาวิชาในหลักสูตรมาใช้ แต่ก็มีได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชานั้น ๆ อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปการสอนการคิดโดยวิธีนี้จะสร้างเนื้อหาหลักสูตรของตนขึ้นมาเพื่อมุ่งพัฒนาทักษะกระบวนการคิดที่เฉพาะเจาะจง

2. การสอนการคิดโดยผ่านเนื้อหาวิชาในหลักสูตร เป็นการส่งเสริมกระบวนการคิดโดยวิธีบูรณาการ หรือสอดแทรกเข้าไปในเนื้อหาวิชาต่างๆ ในหลักสูตร โดยครูผู้สอนจะใช้เทคนิคและวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด ซึ่งในที่นี้จะมุ่งเน้นการส่งเสริมกระบวนการบูรณาการเป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็ก

โดยพบว่าการจัดหลักสูตรเพื่อพัฒนาการคิดนั้นไม่มีสูตรสำเร็จ หรือรูปแบบที่ตายตัว แต่จะแปรเปลี่ยนไปตามความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพแวดล้อมของโรงเรียน บุคลากร ชุมชน และเหตุปัจจัยอื่น ๆ

จากลักษณะการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ว่า การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างสิ่งต่าง ๆ ฝึกจำแนกแยกแยะสิ่งต่าง ๆ โดยการใช้อำนาจที่กระตุ้นการคิด คือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร จากการสังเกตในสิ่งที่เห็นในการทำงาน สถานการณ์ หรือสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย

3.5 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

บลูม (ลัวน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2539: 149 -154; อ้างอิงจาก Bloom. 1956: 4-9) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนี้ นั้นยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้างและเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านการคิดวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุ และผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอการคิดวิเคราะห์จึงอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of elements) เป็นการวิเคราะห์ว่า สิ่งที่อยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใด ถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น สิ่งใดที่ขาดเสียมิได้ สอนอย่างไรเด็กจึงอยากที่จะเรียนมากกว่าวิธีสอนอื่นที่มีอยู่

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของการค้นหาเรื่องราว หรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อาจจะถามความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผล เหตุกับผล

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพหรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ คำถามวิเคราะห์หลักการมักจะมีคำว่า ยึดหลักการใด มีหลักการใดอยู่เสมอ ตัวอย่างคำถามประเภทวิเคราะห์หลักการ เช่น รถยนต์วิ่งได้โดยอาศัยหลักการใด

คลาร์ก (Clark. 1979: 27) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นจะต้องพิจารณา 3 ด้านคือ

1. ด้านการวิเคราะห์เนื้อหา คือ ความสามารถในการสรุปและการแยกแยะข้อมูล
2. ด้านการวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการตรวจสอบดูว่าข้อมูลนั้น

ๆ มีความสอดคล้องสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันหรือไม่

3. ด้านการวิเคราะห์หลักการ คือ การวิเคราะห์ว่ามีลักษณะในการหาความสัมพันธ์สอดคล้องเกี่ยวข้องกันอย่างไร

สมนึก ภัททิยธนี (2546: 144-147) กล่าวว่า การวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นการใช้ วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรอง การแยกแยะพิจารณาคุณรายละเอียดของสิ่งของต่างๆ หรือเรื่องต่างๆ ว่ามี ชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือ ทำงานได้เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชิ้นใด ส่วนใดเรื่องใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่น่าสนใจ

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะ สำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสรุปอุปมาอุปมัย

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่างๆ ว่า ทำงานหรือยึดเกาะกันได้ หรือคงสภาพเช่นนั้น ได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถามโครงสร้าง หรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 36) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ต้องประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ทักษะการระบุงค์ประกอบสำคัญหรือลักษณะเฉพาะ
2. ทักษะการระบุความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและแบบแผนขององค์ประกอบเหล่านั้น
3. ทักษะการจับใจความสำคัญ
4. ทักษะการค้นหาและระบุความผิดพลาด

จากที่กล่าวมาสรุปการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ 3 ด้าน คือ

1. ด้านการวิเคราะห์เนื้อหา คือ ความสามารถในการสรุปและการแยกแยะข้อมูล ระหว่าง ข้อเท็จจริง สมมติฐาน โครงสร้าง องค์ประกอบและปัญหาได้

2. ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการตรวจสอบความเกี่ยวข้อง ของข้อมูลนั้น ๆ ว่ามีความสอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างไร เชื่อมโยงข้อมูล ตรวจสอบแนวคิดสำคัญและ ความเป็นเหตุเป็นผลกันได้

3. ด้านการวิเคราะห์หลักการ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบ เทคนิค วิธีการ และการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดจากความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ เพื่ออธิบายและหา ข้อสรุปของปัญหา ได้

3.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (ลักษณะ สรีวิวัฒน์. 2549: 72-73; อ้างอิงจาก เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546: 32-46)

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา โรเบิร์ต เจ. สเติร์นเบิร์ก

(Robert J. Sternberg. 1992: 67) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความเฉลียวฉลาดในการประสบความสำเร็จ (Successful intelligence) ใ้ว่าคนเราจะเฉลียวฉลาดนั้นต้องประกอบไปด้วยความฉลาด 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดในการสร้างสรรค์ (Creative intelligence) ความฉลาดในการวิเคราะห์ (Analytical intelligence) และความฉลาดในการปฏิบัติ (Practical intelligence) โดยในส่วนของความฉลาดในการวิเคราะห์นั้น

สเติร์นเบิร์ก อธิบายว่าหมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินแนวคิดที่คิดขึ้น ความสามารถในการคิดนำมาใช้แก้ปัญหา และความสามารถในการตัดสินใจโดยธรรมชาติ คนเราจะมีจุดอ่อน ด้านความสามารถทางการคิดหลายประการ การคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยเสริมจุดอ่อนทางความคิดเหล่านี้

2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในการสรุปเรื่องต่าง ๆ เรามักไม่ได้คำนึงถึงจำนวนข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ความสมเหตุสมผลของเรื่องนั้น แต่มักจะด่วนสรุปสิ่งต่าง ๆ ไปตามอารมณ์ความรู้สึก หรือเหตุผลที่ตนมีอยู่ ซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะพิสูจน์ข้อเท็จจริงของสิ่งนั้น เรามักจะเห็นตัวอย่างเพียง 2-3 ตัวอย่าง แล้วรีบด่วนสรุปโดยไม่คำนึงถึงจำนวนตัวอย่างว่ามีปริมาณเพียงพอในการที่จะนำไปสู่ข้อสรุปได้หรือไม่ ซึ่งทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ การสรุปเช่นนี้เรียกว่า การสรุปแฝงด้วยความมีอคติ ดังนั้นควรสืบค้นตามหลักการและเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริงให้ชัดเจนก่อนจึงมีการสรุป

3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป การสรุปเรื่องต่าง ๆ ในหลายเรื่องมีคนจำนวนไม่น้อยที่ใช้ประสบการณ์ที่เกิดกับตนเองเพียงคนเดียวมาสรุปเป็นเรื่องทั่ว ๆ ไป เช่น คนที่มีอายุยืนถึงร้อยปี มักเป็นที่ใช้อ้างกับใคร ๆ ว่าถ้ารับประทานอาหารตามแบบที่เขาทานแล้วจะมีอายุยืนเช่นเขา หรือนักธุรกิจที่ประสบความสำเร็จมักอ้างวิธีการทำงานที่ประสบความสำเร็จของเขา เป็นเหมือนหลักการปฏิบัติโดยทั่วไปและจะนำไปใช้ การอ้างเช่นนี้ก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ เพราะอาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงอันเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนั้น ดังนั้นหากขาดปัจจัยเหล่านั้นหลักปฏิบัติโดยทั่วไปและจะนำไปใช้ การอ้างเช่นนี้ก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ เพราะอาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงอันเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนั้น ดังนั้นหากขาดปัจจัยเหล่านั้นหลักปฏิบัติเช่นที่เคยใช้ได้ผลในเหตุการณ์ของเขาอาจจะใช้ไม่ได้ผลกับคนอื่น ๆ

4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก ถ้าเราเคยสังเกตเกี่ยวกับความรู้สึกใน

การกระทำสิ่งใด ๆ เป็นครั้งแรก เรามักจะประทับใจในความรู้สึกนั้นไว้ตลอดไปว่า จะต้องเป็นเช่นนั้นเสมอ มีงานวิจัยของทเวอร์สกี และคาห์เนแมน (Tversky and Kahneman) ที่พบว่า บุคคลส่วนใหญ่จะมีความประทับใจครั้งแรกเมื่อเห็นความสอดคล้องของข้อมูลของตัวอย่างทั้งหมด แม้จะมีจำนวนเพียงเล็กน้อยก็ตาม จะเป็นเหตุให้ตีความว่าตัวอย่างเหล่านั้นน่าเชื่อถือมากกว่า เช่น การให้ความเชื่อมั่นในข้อสรุปที่มีผู้เชี่ยวชาญจำนวนเพียง 3 คน ให้การสนับสนุนมากกว่าข้อสรุปที่มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน จากจำนวนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 12 คน สนับสนุนทั้ง ๆ ที่ในความเป็นจริงตัวเลขหลังน่าเชื่อถือมากกว่าในทางสถิติ การทดลองนี้เป็นเหตุผลอย่างน้อยหนึ่งประการที่ตอบคำถามว่า “เหตุใดความประทับใจครั้งแรกจึงมีความสำคัญมาก” ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าความประทับใจครั้งแรกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะทำให้เรารู้สึกดีต่อสิ่งนั้นในอนาคต ยิ่งเมื่อถูกกระตุ้นด้วยความประทับใจต่อ ๆ มาย่อมจะเป็นเหตุให้เราสรุปว่าสิ่งนั้นจะเป็นเช่นนั้นตลอดไป อันเป็นเหตุให้เกิดความลำเอียงในการให้เหตุผลกับสิ่งนั้นตามกาลเวลาและบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปและการวิเคราะห์นี้เองที่จะช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม ในหลาย ๆ เรื่องที่เราจะสรุปความรู้ความเข้าใจของเราเกี่ยวกับการคาดการณ์ความน่าจะเป็นของสิ่งนั้นในอนาคต มิใช่บนพื้นฐานข้อมูลที่ปรากฏต่อการคาดการณ์บนพื้นฐานความจริงที่รับรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น

6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล ในการวินิจฉัยคำกล่าวของคนนั้น จำเป็นต้องตระหนักให้ดีว่า ประสบการณ์ของแต่ละคนมีแนวโน้มที่จะมีอคติ

7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ การคิดวิเคราะห์นับว่าเป็นปัจจัยที่ทำหน้าที่เป็นปัจจัยหลักสำหรับการคิดในมิติอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ ฯลฯ ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึก และครบถ้วนในเรื่องนั้นๆ ในอันที่จะนำไปสู่การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาได้ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์มักจะทำให้เรามีอาการขอคิดดูก่อน แล้วจึงเริ่มต้นคิด เป็นการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์นั่นเองด้วยการใช้เหตุผลเพื่อสืบค้นหาความจริง

8. ช่วยในการแก้ปัญหาความคิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และการทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงช่วยเราในเวลาที่เราพบปัญหาใด ๆ ให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างตรงประเด็นปัญหา เนื่องจากการแก้ปัญหาใด ๆ จำเป็นต้องมีการคิดวิเคราะห์ปัญหาเสียก่อนว่าจะมีปัญหอะไรบ้าง แยกแยะว่ามีอยู่ที่ประเภท แต่ละประเภทมีรายละเอียดอย่างไรเพื่อให้สามารถคิดต่อไปได้ว่าแต่ละประเภทจะป้องกันและแก้ไขได้อย่างไร

9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ การวิเคราะห์จะช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริงหรือเหตุผล

เบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดความเข้าใจ และที่สำคัญคือจะช่วยให้เราได้ข้อมูลเป็นฐานความรู้ ในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การวิเคราะห์ยังช่วยให้เราสามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้แม่นยำกว่าที่เรามีแต่เพียงข้อเท็จจริงที่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์ และทำให้เรารู้สาเหตุของปัญหา เห็นโอกาสของความน่าจะเป็นในอนาคต เช่น การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งขององค์กร โอกาสและอุปสรรคจะช่วยให้ผู้ประกอบการธุรกิจมีข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กรต่อไป นอกจากนี้การวิเคราะห์ยังช่วยให้มองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ของสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการคาดการณ์อนาคต และหากเราลงมือปฏิบัติตามนั้น โอกาสแห่งความสำเร็จย่อมเป็นไปได้อย่างแน่นอน

10. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์ผสมเหตุสมผล การคิดวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่าง ๆ ของเราอยู่บนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้อย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ ส่งผลให้มีการคิดจินตนาการ หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้รับการตรวจสอบว่าความคิดใหม่นั้นใช้ได้จริงหรือไม่และถ้าจะใช้ได้จริงต้องเป็นเช่นใด แล้วมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จินตนาการกับการมาใช้ในโลกแห่งความเป็นจริง สิ่งประดิษฐ์มากมายที่เราพบเห็นในปัจจุบันล้วนเป็นผลลัพธ์อันเกิดจากการวิเคราะห์ว่าใช้การได้ก่อนที่จะนำมาใช้จริง

11. ช่วยให้เห็นใจแจ่มกระจ่าง การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เราประเมินและสรุปสิ่งต่าง ๆ บนข้อเท็จจริงที่ปรากฏไม่ใช่สรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรือการคาดการณ์ว่าน่าจะเป็นเช่นนั้นเช่นนี้การคิดวิเคราะห์ทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็นจริงซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ ที่สำคัญคือช่วยให้เราได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเข้าใจลึกซึ้งมากขึ้น เพราะการวิเคราะห์อันทำให้สิ่งที่คลุมเครือเกิดความกระจ่างชัดโดยสามารถแยกแยะสิ่งดี-ไม่ดี สิ่งที่ถูกต้อง-หลอกลวง โดยการสังเกตความผิดปกติของเหตุการณ์พฤติกรรม หากเราคิดใคร่ครวญถึงเหตุและผลของสิ่งนั้นจนเพียงพอที่จะสรุปได้ว่าเรื่องนั้นมีความเป็นมาอย่างไร แท้จริงอย่างไร อะไรเป็นเหตุ เป็นผลกับสิ่งใด นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์จะช่วยนำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องที่มีความซับซ้อน หากมีเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จะทำให้เราค้นพบความจริงที่เป็นประโยชน์

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 39) กล่าวว่า ประโยชน์ในการคิดวิเคราะห์ มีดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สืบสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วย

ให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจาดตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้

4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินสรุปสิ่งใดลงไป

6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังฟังอคติ ที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็นโดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ได้ดังนี้

1. ช่วยให้เข้าใจความเป็นไปเป็นมาของปัญหา
2. สามารถประเมินและสรุปสิ่งต่าง ๆ บนข้อเท็จจริง
3. ช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล
4. พัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ งานวิจัยต่างประเทศ

สปริกเลอร์ และ ฮอลชุป (Sprigler; & Alsup. 2003: 763) ได้ทำการวิเคราะห์เพศและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทางด้านทักษะย่อยของการคิดวิเคราะห์-การสังเคราะห์ ในกรณีศึกษานี้เป็นการออกแบบถึงการสืบค้นถึงความแตกต่างระหว่างนักเรียนหญิงและชาย ในระดับประถมศึกษาในความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทางด้านทักษะย่อยของการคิดวิเคราะห์-การสังเคราะห์ โดยจำนวนนักเรียนชาย 120 คน และจำนวนนักเรียนหญิง 119 คน โดยการให้ การวิเคราะห์-การสังเคราะห์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบ Woodcock-Johnson เป็น การวัดความรู้ความเข้าใจ ความสามารถนี้เป็นส่วนหนึ่งของการแยกแยะกระบวนการของ ความสามารถพิเศษและพรสวรรค์ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีเพศต่างกันไม่ส่งผลให้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการคิดสังเคราะห์แตกต่างกัน

เชสโบร (Chesbro. 2008: 58 - 60) ได้ศึกษาการใช้ระบบการจัดลำดับเพื่อสนับสนุน ทักษะการคิดวิเคราะห์ ความรับผิดชอบและการสะท้อนความคิดเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้ GTDS (The Grade-to-Data Sheet) เป็นเครื่องมือสำหรับนักเรียนนักเรียนของระบบทางคณิตศาสตร์

และปฏิบัติในห้องเรียนของพวกเขาเอง ระบบจะส่งเสริมความรับผิดชอบการบันทึกและทักษะในการคิดวิเคราะห์ ได้ข้อสรุปว่า GTDS เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการสอนของเซสโบริ ที่ช่วยส่งเสริมทักษะในการคิดวิเคราะห์และการคิดประเมินค่า ความรับผิดชอบ และการปฏิบัติในสิ่งที่นักเรียนมีสิทธิ์ โดยงานทุกชิ้นที่ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนผู้ปกครองจะต้องลงนามในเอกสาร ในฐานะที่เซสโบริ เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ยังหนุ่ม นักเรียนจำเป็นต้องมีความสุขในการทำงานด้วยระบบทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับจำนวนและการสังเกตในการปฏิบัติการ ในขณะเดียวกันกับการเรียนรู้ที่จะรับผิดชอบเก็บบันทึกหลักฐานที่ดีและให้เวลาในการเรียนรู้ของพวกเขาเอง ถึงแม้ว่าตัวแบบการจัดลำดับ ณ ปัจจุบันอยู่ในช่วงของการทบทวนปรัชญาการมีชีวิตชีวา ผู้สอนไม่สามารถปฏิเสธว่า เขาอยู่ในโลกของความ เป็นจริง ดังนั้น ระบบควรใช้วิธีที่เป็นประโยชน์กับนักเรียนในหลายระดับ

เลวินและไลเบอร์แมน (Levin; & Lieberman. 2010: 1-5) ได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการคิดสังเคราะห์ในการศึกษาเทคโนโลยี โดยใช้ระบบ SMILE (State Machine Interactive Learning Environment) ซึ่งจะเป็นการสร้างและการใช้ความรู้ในการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ พบว่าผู้เรียนต้องใช้ความสามารถในการคิดสูตรและปรับเปลี่ยนสัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบ และมีการออกแบบเป็นแบบลำดับขั้นตอนโดยใช้แผนภูมิสายงาน ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกมาแสดงถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการคิดสังเคราะห์

งานวิจัยในประเทศ

รัตนาคิดดี (2548: 68-70) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ผลการศึกษาพบว่า ความเชื่ออำนาจภายในตน ความสามารถด้านเหตุผล และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .975, .905 และ .990 ตามลำดับ มีตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความเชื่ออำนาจภายในตนและความสามารถด้านเหตุผล โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .991 มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ได้ร้อยละ 98.2

สุชาติ ปันโถม (2551: 63-64) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนเอกชนกลุ่ม 3 เขตพื้นที่การศึกษากทมพมหานคร เขต 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงสาเหตุได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง คุณภาพการสอนของครู การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว

และสภาพแวดล้อมของโรงเรียน มีความสัมพันธ์กันกับการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิมพร ไตรยานุภาพ (2552: 72-73) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถาม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้คำถาม เพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งนก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถาม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ในภาพรวมขององค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน โดยสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 28.41 และนักเรียนเห็นด้วยกับบทบาทของครู ที่ใช้เทคนิคคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดมากที่สุดโดยเฉพาะการให้ข้อมูลความรู้แก่นักเรียนทุกครั้ง เมื่อนักเรียนสงสัย นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุด

จากงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะหรือพฤติกรรมที่สามารถพัฒนาได้ ถ้าครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดทักษะหรือพฤติกรรมดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเสนอประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างๆ กันต่อไปนี้

แมคเคลแลนด์ และคนอื่น ๆ (McClelland; et al. 1953: 110-111) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement motive) ว่าเป็น ความปรารถนาของบุคคลที่จะกระทำให้สิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี แข่งขันกันด้วยมาตรฐานอันดีเลิศ (Standard of Excellence) หรือทำให้ดีกว่าบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องมีความพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ โดยไม่ย่อท้อ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความสำเร็จล้มเหลว

แอทกินสัน (Atkinson. 1966: 240-241) ได้อธิบายว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลรู้ตัวว่าการกระทำของตนจะต้องได้รับการประเมินจากตนเองหรือบุคคลอื่น โดยเทียบกับมาตรฐานอันดีเลิศผลจากการประเมินอาจเป็นสิ่งที่พอใจเมื่อกระทำจนสำเร็จ หรือไม่พอใจ

เมื่อกระทำไม่สำเร็จ

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1976: 153) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่าเป็นแรงจูงใจชนิดหนึ่งที่ทำให้บุคคลมีการกระทำเพื่อบรรลุเป้าหมาย (Goal) ด้วยมาตรฐานอันดีเลิศ (Standard of Excellence)

เฮอร์แมน (พิทักษ์ วงแหวน. 2546: 27; อ้างอิงจาก Hermans. 1970: 353) กล่าวว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความต้องการได้รับผลสำเร็จจากการกระทำในสิ่งที่ยาก ต้องการเอาชนะอุปสรรคและบรรลุถึงมาตรฐานอันดีเลิศ ต้องการเป็นคนเก่ง มีความสามารถในการแข่งขันและเอาชนะคนอื่น ๆ ต้องการเพิ่มการยอมรับตนเองโดยการบรรลุความสำเร็จในกิจกรรมที่เป็นอัจฉริยะ

สปาฟฟอร์ด ฟิช และกรอสเซอร์ (พิทักษ์ วงแหวน. 2546: 27; อ้างอิงจาก Spafford, Pesce; & Grosser. 1997: 3) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่าหมายถึง ความตั้งใจของบุคคลแต่ละคนที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดี เพื่อบรรลุความสำเร็จที่ตั้งใจอย่างดีเลิศ

อารี พันธมณี (2542: 182) ได้ให้ความหมายของ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นความปรารถนาของบุคคลที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ดีและประสบความสำเร็จ

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2542: 104) ได้ให้ความหมายของ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นแรงจูงใจที่ทำให้บุคคลมีความต้องการที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ ทั้งในหน้าที่การงานและเรื่องราวส่วนตัวให้สำเร็จลุล่วง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543: 224-225) ได้ให้ความหมายของ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นแรงจูงใจที่บุคคลกระทำการต่าง ๆ ให้ได้รับความสำเร็จ ซึ่งบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง จะมีความพยายาม ความอดทนทำงานมีแผน ตั้งระดับความหวังไว้สูงและพยายามที่เอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ ส่วนผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำจะมีลักษณะการทำงานที่ไม่มีเป้าหมายหรือตั้งเป้าหมายง่าย ๆ เพราะกลัวความล้มเหลวในการทำงาน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง แรงกระตุ้นหรือแรงผลักดัน ของบุคคลที่มีความพยายามในกระทำการใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จ

4.2 ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

กิลฟอร์ด (สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์. 2527: 22; อ้างอิงจาก Guilford. 1959: 437-439) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไว้ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยาน ความปรารถนาที่จะทำกิจกรรมให้สำเร็จ
2. มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้สัมฤทธิ์ผล

3. มีความอดทน เต็มใจที่จะลำบากแม้จะยากเย็นเพียงใดก็ตาม เพื่อมุ่งทำกิจกรรมให้สำเร็จ ถึงแม้ว่าจะเสียเวลานาน

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1969: 104) ได้กล่าวถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่าเป็นดัชนีของความมีคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์อย่างหนึ่งและได้กำหนดลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้ดังนี้

1. เป็นผู้ที่พยายามบากบั่นกระทำกิจกรรมต่างๆ ให้สำเร็จมากกว่าที่จะกระทำเพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลว
2. จะเลือกทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเองให้ประสบความสำเร็จ ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายการทำงานจึงไม่ยากหรือง่ายต่อความสำเร็จมากเกินไป
3. เป็นผู้ที่มีความคิดว่างานทุกอย่างจะสำเร็จก็เพราะความตั้งใจจริงของตนเองเท่านั้น มิใช่เพราะว่าโอกาสอำนวยให้ และไม่เชื่อในสิ่งมหัศจรรย์
4. การกระทำกิจกรรมใด ๆ นั้นมุ่งหวังเพื่อให้บรรลุมาตรฐานของตนเองไม่ได้มีจุดมุ่งหมายหลักอยู่ที่รางวัลหรือชื่อเสียง

แครนดัล (Marx. 1970: 240; citing Crandull. 1963: 153) ได้กำหนดลักษณะพฤติกรรมของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 3 ลักษณะ ได้แก่

1. เป็นพฤติกรรมที่มีเป้าประสงค์
2. เป็นพฤติกรรมที่มีเอกลักษณ์ไม่เลียนแบบผู้อื่นทั้งหมด
3. เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่มุ่งแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยมอย่างใดอย่างหนึ่ง

เฮอร์แมน (Hermans. 1970: 353-363) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. มีระดับความทะเยอทะยาน (Aspiration level)
2. มีความคาดหวังอย่างมากว่าตนจะประสบความสำเร็จ ถึงแม้ว่าผลจากการกระทำนั้นขึ้นอยู่กับโอกาส(Risk – taking behavior)
3. มีความพยายามที่จะนำไปสู่สถานภาพทางสังคมที่สูงขึ้น (Upward mobility)
4. มีความอดทนที่จะทำงานยาก ๆ ได้เป็นเวลานาน (Persistence)
5. เมื่องานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะ หรือถูกรบกวนก็จะพยายามทำจนสำเร็จ (Task tension)
6. มีความรู้สึกที่เวลาเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่ง และสิ่งต่าง ๆ จะผ่านไปอย่างรวดเร็วจึงควรรับทำสิ่งต่าง ๆ ให้ทันเวลา (Time perception)

7. คำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคตมาก (Time perspective)
8. เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก (Partner choice)
9. ต้องการให้ตนเองเป็นที่รู้จัก โดยพยายามทำงานของตนให้ดี (Recognition behavior)
10. พยายามปฏิบัติงานให้ดีอยู่เสมอ (Achievement behavior)

เอทคินสัน (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2543: 226-227; อ้างอิงจาก Atkinson. 1964: 65)

ได้อธิบายว่าในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะมีความพยายามที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จ โดยการเปรียบเทียบกับมาตรฐาน ซึ่งถ้าผลงานสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์มาตรฐาน ก็ถือว่าประสบความสำเร็จตามความคิดของบุคคลผู้นั้นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบ คือ

1. ความคาดหวัง (Expectation) หมายถึง การคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าถึงผลการกระทำของตน บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะคาดการณ์ล่วงหน้าถึงความสำเร็จของงาน
2. สิ่งล่อใจ (Incentive) ความพึงพอใจที่ได้รับจากการทำงาน เช่น งานที่ตนเองสนใจหรือถนัดมีผลตอบแทนสูง ถ้ามีสิ่งล่อใจเป็นที่พอใจของบุคคลก็จะทำให้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงด้วย
3. แรงจูงใจจากความพึงพอใจในการแสวงหาความสุขและหลีกเลี่ยงความผิดหวัง ซึ่งคนเรานั้นกระทำการใดก็ย่อมหวังได้รับความสุข ความพอใจในการกระทำ ต้องการความสำเร็จและกลัวความล้มเหลว

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2542: 140) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ไว้ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความบากบั่น พยายาม อุตุนเพื่อจะทำงานให้บรรลุเป้าหมาย
2. ต้องการงานให้ดีที่สุด โดยเน้นถึงมาตรฐานที่ดีเลิศของความสำเร็จ
3. ชอบความท้าทายของงาน โดยมุ่งทำงานสำคัญให้ประสบความสำเร็จ
4. แสดงถึงความรับผิดชอบเกี่ยวกับงาน
5. ชอบแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์
6. ทำงานอย่างมีหลักเกณฑ์เป็นขั้นตอน และมีการวางแผน
7. ชอบยกเหตุผลมาประกอบคำพูดอยู่เสมอ
8. อยากให้ผู้อื่นยกย่องว่าทำงานเก่ง

พัชรภรณ์ เชียงแก้ว (2540: 18) กล่าวถึงบุคลิกภาพของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. มีความทะเยอทะยานทางด้านคณิตศาสตร์
2. มีความกระตือรือร้นทางด้านคณิตศาสตร์

3. มีความเพียรพยายามทางด้านคณิตศาสตร์
4. มีความรับผิดชอบต่อตนเองทางด้านคณิตศาสตร์
5. คุณค่าของเวลาในการเรียนคณิตศาสตร์
6. เลือกผู้ร่วมงานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
7. ต้องการยอมรับจากผู้อื่นทางด้านคณิตศาสตร์

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุป ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะต้องมิลักษณะดังนี้

1. มีความเพียรพยายามและตั้งใจเรียน
2. มีความรับผิดชอบต่อตนเอง
3. ต้องการการยอมรับจากผู้อื่น
4. มีความกระตือรือร้น
5. มีความทะเยอทะยาน

4.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

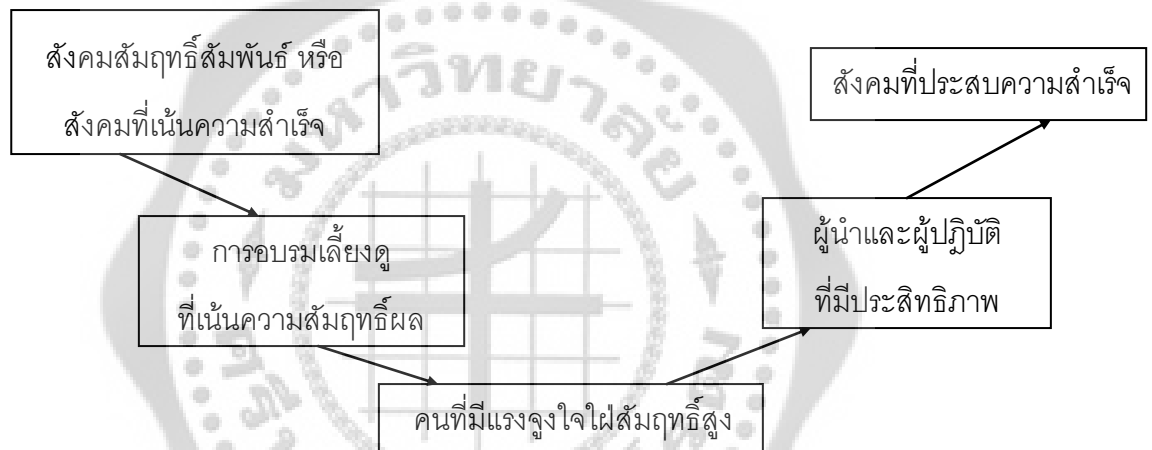
มีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎีของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไว้ดังนี้

4.3.1 ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของแมคเคลแลนด์ (McClelland's Achievement Motivation Theory)

แมคเคลแลนด์ (McClelland, 1953: 110-111) กล่าวถึงทฤษฎีของตนเองในแง่คิดเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ว่า มนุษย์ทุกคนต้องการได้มาซึ่งความสำเร็จทุกครั้งก่อนการตัดสินใจเข้าร่วมทำงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นต้องมั่นใจว่าจะได้รับผลตอบแทนที่น่าพอใจและเป็นประโยชน์ ซึ่งแตกต่างจากประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมาเพราะเราไม่สามารถแก้ไขหรือคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าว่าเราจะได้รับผลตอบแทนอย่างไร ในสถานการณ์ที่จะทำให้สามารถก้าวไปสู่ความสำเร็จได้นั้นไม่ได้เกิดขึ้นในคนทุกคนมีเฉพาะบางคนเท่านั้นที่ปฏิบัติตามแล้วเกิดความสำเร็จ ซึ่งจะตรงกันข้ามกับคนที่ทำแล้วเกิดความผิดพลาด จะทำให้เขาเกิดความกลัวในความล้มเหลว แต่ก็สามารถที่จะพัฒนาแรงจูงใจในความกลัวเหล่านั้นมาเป็นแรงผลักดันเพื่อให้เกิดการหลีกเลี่ยงความล้มเหลวไม่ให้เกิดขึ้นอีกในอนาคตได้

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับพื้นฐานทางวัฒนธรรมของสังคมและการอบรมเลี้ยงดูรวมทั้งผลของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีต่อสังคมด้วย ซึ่งมีทัศนะว่า การอบรมเลี้ยงดูและวัฒนธรรมของสังคมที่เน้นความสำเร็จหรือสัมฤทธิ์ผล คือ ที่มาของสังคมที่ประสบความสำเร็จ (Achieving Society) ทั้งนี้เพราะวัฒนธรรมในสังคมสัมฤทธิ์สัมพันธ์หรือสังคมที่เน้นความสำเร็จ (Achievement-

motivated Society) จะทำให้พ่อแม่อบรมเลี้ยงดูลูกโดยเน้นความสัมฤทธิ์ผลตามปทัสฐานของสังคมด้วย ดังนั้นพ่อแม่ก็จะฝึกให้เด็กรู้จักช่วยตัวเอง ฝึกการคิด แก้ปัญหาและให้การเสริมแรงพฤติกรรมที่มุ่งความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนและการทำงาน ฯลฯ การอบรมเลี้ยงดูดังกล่าวจะพัฒนาให้เด็กเติบโตเป็นคนที่ต้องการความสำเร็จ มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เขาอยู่นั้นก็จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของเขา ทำให้เขาเป็นผู้นำกลุ่ม ผู้นำสังคม หรือเป็นผู้ปฏิบัติที่มีความมานะพยายามและมีประสิทธิภาพ อันจะเป็นผลทำให้เกิดสัมฤทธิ์ผลขึ้นในกลุ่มหรือสังคมที่เขาเป็นผู้นำหรือสมาชิกอยู่ ดังนั้น สังคมที่มีสมาชิกที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงก็ย่อมพัฒนาไปได้มากกว่าในสังคมที่มีสมาชิกที่มีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพื่อพัฒนาสังคมของแมคเคลแลนด์

4.3.2 ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของแอทคินสัน (Atkinson's Achievement Motivation Theory)

แอทคินสัน (พัชราภรณ์ เชียงแก้ว. 2540: 12-13; อ้างอิงจาก Atkinson. 1964: 240-268) ได้เสนอทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ โดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีการตัดสินใจ (Theory of Decision Making) เพื่อทำนายแนวโน้มของพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ แอทคินสันเชื่อว่าสิ่งที่กระตุ้นให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติกิจกรรม (Tendency To Perform an Activity: TA) นั้นขึ้นอยู่กับผลบวกขององค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. แนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จ (Tendency To Approach Success: Ts) ซึ่งได้มาจากผลคูณขององค์ประกอบ 3 ตัว ดังนี้

$$T_s = M_s \times P_s \times I_s$$

เมื่อ M_s คือ แรงจูงใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จ (A Motive To Achieve Success)

P_s คือ ความคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ
(Expectancy or Probability of Success)

I_s คือ ค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ

(Incentive Value of Success at a Particular Activity)

$$\text{ซึ่ง } I_s = 1 - P_s$$

แรงจูงใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จนั้นเป็นคุณลักษณะทางบุคลิกภาพของบุคคลซึ่งมักมีค่าค่อนข้างคงที่ แต่ตัวแปรอีก 2 ตัว คือ การคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ และค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะผกผัน กล่าวคือถ้าการคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีค่าน้อย (งานยาก) เมื่อทำงานนั้นสำเร็จค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ (ความภาคภูมิใจในความสำเร็จ) ย่อมมีค่าสูง ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีค่ามาก (งานง่าย) เมื่อทำงานนั้นสำเร็จค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ (ความภาคภูมิใจในความสำเร็จ) ย่อมมีค่าน้อย

2. แนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (Tendency To Avoid Failure : T_f) ซึ่งได้มาจากผลคูณขององค์ประกอบ 3 ตัว ดังนี้

$$T_f = M_{af} \times P_f \times I_f$$

เมื่อ M_{af} คือ แรงจูงใจที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (Tendency To Avoid Failure)

P_f คือ การรับรู้โอกาสที่จะประสบความล้มเหลว (Expectancy of Failure)

I_f คือ ค่าของสิ่งล่อใจจากความล้มเหลวในกิจกรรมนั้น ๆ

(Negative Incentive of Failure)

$$\text{ซึ่ง } I_f = 1 - I_s \text{ และ } P_f = 1 - P_s$$

ค่าของสิ่งล่อใจจากความล้มเหลวในกิจกรรมนั้น ๆ (ความรู้สึกละอายหรือเสียหน้า) จะมีมากถ้างานนั้นเป็นงานที่ง่าย หรือโอกาสที่ประสบความสำเร็จมีมาก ในทางตรงข้ามค่าของสิ่งล่อใจจากความล้มเหลวในกิจกรรมนั้น ๆ (ความรู้สึกละอายหรือเสียหน้า) จะมีน้อย ถ้าหากงานที่ทำนั้นเป็นงานที่ยากหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีน้อยและโอกาสที่จะประสบความล้มเหลวกับโอกาสที่จะประสบความสำเร็จจะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะผกผัน คือ $P_f = 1 - P_s$ การหลีกเลี่ยงความล้มเหลวจะมีค่ามากที่สุดเมื่องานที่ทำนั้นมีความยากระดับกลาง หรือมีโอกาสที่จะประสบความล้มเหลว 50% ($P_f = .50$)

3. การจูงใจจากภายนอกที่จะปฏิบัติงาน (Extrinsic Motivation To Perform The Task:Text) ซึ่งทำให้บุคคลปรารถนาที่จะกระทำกิจกรรมนั้นหรือไม่ อันได้แก่ แรงจูงใจภายนอก และรางวัลที่เป็นสิ่ง

ล่อใจ(Extrinsic Motivatives and Incentives)

$$\text{จะได้ว่า } T_a = (T_s + T_f) + \text{Text}$$

$$\text{หรือ } = (M_s \times P_s \times T_s) + (M_{af} \times P_f \times T_f) + \text{Text}$$

ซึ่งแอทคินสัน (Atkinson. 1978: 92-94) ได้สรุปสมการเพื่อทำนายแนวโน้มของพฤติกรรมมุ่งสัมฤทธิ์ ไว้ดังนี้

$$T_a = (M_s - M_{af})[P_s(1 - P_s)] + \text{Text}$$

เมื่อ T_a คือ แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์

M_s คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

M_{af} คือ ความกลัวความล้มเหลวหรือความวิตกกังวล

P_s คือ การรับรู้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จ

Text คือ แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมที่มีอิทธิพลจากภายนอก

ในสมการนี้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะเป็นตัวกำหนดที่สำคัญของความมุ่งหวัง ความพยายาม ความอดทนเมื่อบุคคลคาดว่าจะมีการประเมินการเปรียบเทียบกับมาตรฐานอันดีเลิศ การแสดงพฤติกรรมที่เกิดจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เรียกว่า พฤติกรรมมุ่งสัมฤทธิ์ (Achievement oriented behavior)

ในที่นี้ความกลัวความล้มเหลว หมายถึง ความวิตกกังวลว่าผลของการกระทำพฤติกรรมนั้น จะประสบความสำเร็จหรือไม่ ผู้ที่กลัวความล้มเหลวจึงออกมาในลักษณะของการหลีกเลี่ยงความล้มเหลว คือ ไม่ยอมกระทำพฤติกรรมหรือกระทำพฤติกรรมที่ยากมาก ๆ ที่ไม่มีโอกาสสำเร็จได้ การรับรู้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จ หมายถึง การที่บุคคลมองเห็นว่าการกระทำพฤติกรรมนั้น ๆ มีความเป็นไปได้หรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีมากน้อยเพียงใด หรือมีความยากง่ายที่จะประสบความสำเร็จเพียงใด

แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมที่มีอิทธิพลจากภายนอก (Text) หมายถึง สิ่งชักจูงหรือผลประโยชน์ที่เป็นผลพลอยได้จากการกระทำพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ เช่น การได้รับการยอมรับจากสังคม เงินทอง การได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น เป็นต้น

จากสมการข้างต้นจะพบว่า แนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์นั้นจะเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับผลต่างของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับความกลัวความล้มเหลว ถ้าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าสูงกว่าก็สามารถทำนายได้ว่าจะแสดงพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ แต่ถ้าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าต่ำกว่าก็จะสามารถทำนายได้ว่าไม่แสดงพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ นอกจากนั้นพฤติกรรมมุ่งผลสัมฤทธิ์ยังเกี่ยวข้องกับ การรับรู้ถึงโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ และอิทธิพลจากภายนอก หรือผลประโยชน์ต่าง ๆ อีกด้วย

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็น

คุณลักษณะทางบุคลิกภาพของบุคคลมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ และเกี่ยวข้องกับการรับรู้ถึงโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ ซึ่งมักมีค่าค่อนข้างคงที่ แต่ตัวแปรอีก 2 ตัว ที่มีอิทธิพล คือ การคาดหวังหรือโอกาสที่จะประสบความสำเร็จ และค่าของสิ่งล่อใจจากความสำเร็จในกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในลักษณะผกผัน นอกจากนี้พื้นฐานทางวัฒนธรรมของสังคมและการอบรมก็เป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เช่นกัน

4.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จัดว่ามีผลต่อการเรียนรู้และการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคลเป็นอันมากเพราะการที่บุคคลเกิดแรงจูงใจในการที่จะกระทำพฤติกรรมย่อมจะทำให้พฤติกรรมหรือการเรียนรู้ในสิ่งนั้น ๆ มีประสิทธิภาพและเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมากกว่าบุคคลที่ไม่เกิดแรงจูงใจ (อารี พันธุ์ณี, 2542: 192) มีนักจิตวิทยาการศึกษาและนักวิจัยที่กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังต่อไปนี้

อารี พันธุ์ณี (2542: 192) กล่าวถึงลักษณะของแรงจูงใจของบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ธรรมชาติของแต่ละบุคคล ทุกคนจะมีธรรมชาติของตนแตกต่างกับคนอื่นหรือมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ซึ่งประกอบด้วย

1.1 แรงขับ แรงขับของตัวบุคคลจัดว่าเป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการเกิดพฤติกรรม แรงขับเป็นสภาวะที่เกิดจากความไม่สมดุลภายในร่างกายของมนุษย์ เช่น สภาวะความต้องการอาหาร น้ำ สภาวะความตึงเครียด ความรู้สึกเจ็บปวด เป็นต้น เมื่อบุคคลเกิดภาวะการขาดความสมดุลในร่างกายขึ้น จะทำให้บุคคลพยายามที่จะทำให้อวัยวะเกิดความสมดุล จึงเกิดแรงขับขึ้นซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของบุคคลที่เป็นแรงจูงใจบุคคลเพื่อทำให้สภาวะของร่างกายอยู่ในสภาวะสมดุล แรงขับเกิดขึ้นได้จากลักษณะ 2 ประการคือ

ก. แรงขับที่เกิดขึ้นจากร่างกายในร่างกาย เช่น ความหิว ความกระหาย ความง่วงนอน เป็นต้น

ข. แรงขับที่เกิดขึ้นจากร่างกายนอกร่างกาย เช่น ได้รับความเจ็บปวดจากสิ่งเร้าภายนอก สภาวะความกดดันจนทำให้บุคคลเกิดความตึงเครียด

1.2 ความวิตกกังวล จากการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลจะมีผลต่อการเรียนรู้หรือการกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่มีความวิตกกังวลใจสูงมากมักจะมีการกระทำหรือพฤติกรรมด้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีความวิตกกังวลใจ และเมื่อศึกษาต่อไปพบว่า กลุ่มที่มีความวิตกกังวลใจน้อยควรจะได้รับภาระกระตุ้นจากสิ่งเร้า กลุ่มที่มีความวิตกกังวลสูงแม้จะได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าก็ไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้

ความวิตกกังวลจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์ และการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล เมื่อบุคคลมีอายุเพิ่มมากขึ้น มีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้นย่อมจะเกิดความวิตกกังวลเพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากเด็กเล็ก ๆ จะไม่มีความกังวลใจแต่จะมีความกลัว เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นความกลัวจะลดน้อยลงไปกลายเป็นความวิตกกังวลเพิ่มขึ้นมาทันที

2. สถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ต่าง ๆ ในแต่ละสิ่งแวดล้อมย่อมจะส่งผลทำให้บุคคลเกิดแรงจูงใจได้แตกต่างกัน เป็นต้นว่า ส่งผลให้บุคคลเกิดความสับสนวุ่นวาย หรืออื่น ๆ และวัฒนธรรมแต่ละสังคมย่อมส่งผลให้พัฒนาการของผู้เรียนมีความแตกต่างกันไปด้วย ลักษณะสถานการณ์ต่าง ๆ ในแต่ละสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อแรงจูงใจ ได้แก่

2.1 การแข่งขัน หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่มีความปรารถนาจะเอาชนะผู้อื่น หรือความปรารถนาจะทำให้ตนเองมีสภาพการณ์ที่ดีขึ้น อาจกล่าวได้ว่า เป็นความรู้สึกที่มีความต้องการการแข่งขันหรือเอาชนะผู้อื่นผู้ใด หรือทำตัวให้ดีขึ้น จัดเป็นเรื่องของการแข่งขัน นั้นแสดงว่าเกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม ลักษณะการแข่งขันจะมี 2 ลักษณะ คือ

ก. การแข่งขันกับตนเอง เป็นการแข่งขันที่ทำให้ตนเองดีขึ้นด้วยความเต็มใจ และความต้องการของตนเอง ไม่มีผู้ใดมาบังคับให้เกิดพฤติกรรมและเป็นความปรารถนาของบุคคล นั้นเป็นสำคัญ

ข. การแข่งขันกับบุคคลอื่น เป็นความรู้สึกที่ต้องการเอาชนะบุคคลอื่นต้องการให้ตนอยู่เหนือกว่าบุคคลอื่น และมักจะพยายามทำทุกวิถีทางเพื่อให้ตนชนะผู้อื่นเสมอ

2.2 ความร่วมมือ หมายถึง แรงจูงใจที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแรงผลักดันทางสังคมเป็นลักษณะของการมีพฤติกรรมแบบประนีประนอมให้ความร่วมมือช่วยเหลือเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน เพื่อให้งานหรือพฤติกรรมที่มุ่งปรารถนานั้นลุล่วงสำเร็จไปด้วยดี ฉะนั้น ความร่วมมือของบุคคลจึงจักว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อแรงจูงใจประการหนึ่งที่ทำให้บุคคลเกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ขึ้น

2.3 การตั้งเป้าหมาย หมายถึง การที่บุคคลได้มีการตั้งเป้าหมายในชีวิตไว้อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีผลทำให้บุคคลมีความพยายามที่จะกระทำการต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตนได้ตั้งความหวังไว้ แต่ในบางครั้งแม้ว่าบุคคลจะมีการตั้งเป้าหมายไว้ก็ตาม แต่บุคคลนั้นก็ไม่สามารถจะกระทำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตนได้ตั้งไว้ก็ได้ ด้วยเหตุนี้ การตั้งเป้าหมายในชีวิตจึงเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ

2.4 การตั้งความทะเยอทะยาน เป็นการตั้งความหวังไว้สูง เช่นเด็กบางคนมีความหวังไว้ว่าต้องการที่จะศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ในสถาบันการศึกษาที่มีชื่อเสียงเก่าแก่ของประเทศไทย มีความพยายามอย่างมากเพื่อที่จะให้ได้ศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาแห่งนั้น นั้นแสดง

ว่า การตั้งความหวังหรือการเกิดความทะเยอทะยานจึงเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจที่ผลักดันให้เกิดพฤติกรรมขึ้น แต่ถ้าบุคคลตั้งความทะเยอทะยาน สูงเกิดความสามารถของตนเองแล้ว จะทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกล้มเหลวได้ง่าย ทำให้ไม่มีแรงจูงใจหรือเกิดความท้อถอยในการทำงานนั้น ๆ หรือถ้าบุคคลตั้งความหวังไว้ต่ำความสามารถของตนเอง ก็ทำให้บุคคลไม่มีแรงจูงใจพอที่จะทำพฤติกรรมต่าง ๆ ต่อไป เพราะเหตุว่าตนได้ประสบความสำเร็จในงานนั้น ๆ ง่ายเกินไป

แอทคินสัน (สงวนศรี วิรัชชัย. 2527: 88; อ้างอิงจาก Atkinson. 1964: 240-268) อธิบายว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของคนจะไม่ปรากฏชัดเจนจนกว่าจะมีสถานการณ์ที่ทำให้เกิดการรับรู้และเข้าใจว่า จะมีการประเมินผลงานและประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมของบุคคลว่าดีเข้าขั้นมาตรฐานตามเกณฑ์หรือไม่ ถ้าผลงานดีเข้าขั้นมาตรฐาน หรือสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ก็หมายความว่าบุคคลประสบความสำเร็จ แต่ถ้าผลงานไม่ได้มาตรฐานก็แสดงว่าเขาล้มเหลว ในสถานการณ์เช่นนี้บุคคลจะมีความพยายาม หรือมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่จะทำงานนั้น ๆ ให้ดีที่สุด เพื่อจะประสบความสำเร็จ

ตามทัศนะคติของแอทคินสัน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของคนเราจะขึ้นอยู่กับตัวแปร 3 อย่าง คือ

1. การคาดหวัง (Expectation) หมายถึง การที่บุคคลคาดการณ์ล่วงหน้าว่า การกระทำของตนจะมีโอกาสประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวมากน้อยเพียงใด ถ้าบุคคลคาดว่าเขามีโอกาสประสบความสำเร็จ เขาก็จะมีแรงจูงใจสูงกว่ากรณีที่เขาคาดว่าเขาจะไม่มีโอกาสและไม่มีทางที่จะทำงานนั้นได้สำเร็จได้ หรือมีโอกาสน้อยมาก

2. สภาวะที่ล่อใจ (Incentive) หมายถึง ความพอใจที่บุคคลจะได้รับเมื่อเขาสามารถทำงานนั้น ๆ ให้บรรลุเป้าหมายหรือเป็นความพอใจที่บุคคลจะได้จากการทำงาน เช่น การทำงานที่ตนชอบ เป็นงานที่มีผลประโยชน์ตอบแทน ฯลฯ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของบุคคลจะปรากฏได้มากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะความล่อใจ หรือคุณค่าของกิจกรรมในทัศนะของบุคคลด้วย นักเรียนจะขยันเรียน (มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน) ก็ต้องมีความพอใจในกิจกรรมการเรียนและพอใจในผลสอบของตน มากกว่าความพอใจที่เขาจะได้จากการกระทำกิจกรรมอย่างอื่นที่ไม่ใช่การเรียน

ลักษณะความล่อใจของกิจกรรม จะขึ้นอยู่กับ การคาดหวังโอกาสของความสำเร็จ และลักษณะของงานตามการรับรู้ของบุคคล ถ้าบุคคลคิดว่างานยากแต่ไม่เกินความสามารถของตน ก็คาดหวังว่าเขาจะมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จได้ รู้สึกว่างานนั้นท้าทายความสามารถของเขา และจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง แต่ถ้าบุคคลคิดว่างานที่ต้องทำนั้นยากมากจนเขาจะไม่มีทางจะทำให้สำเร็จได้ หรืองานที่ต้องทำนั้นง่ายมากไม่มีทางล้มเหลว (โอกาสประสบความสำเร็จ 100%) ลักษณะความล่อใจของงานทั้ง 2 แบบหลังนี้จะน้อย และบุคคลก็จะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

3. ธรรมชาติของแรงจูงใจระหว่างบุคคล (Motive) แรงจูงใจของบุคคล หมายถึง แรงหรือพลังที่กระตุ้นให้บุคคลทำกิจกรรมไปสู่จุดหมาย แรงจูงใจของคนเราโดยทั่วไปจะมีเป้าหมายที่

สำคัญ 2 ประการ คือ

3.1 ความสุขความพอใจ คนเรากระทำพฤติกรรมต่าง ๆ โดยมีจุดมุ่งที่จะให้ตนได้รับความสุขความพึงพอใจจากการกระทำนั้น ๆ ความสุขความพึงพอใจของคนเราจะได้จากหลายสิ่งหลายอย่าง เช่น การได้รับการยกย่อง การมีเพื่อน การประสบความสำเร็จ ฯลฯ ซึ่งเป็นสิ่งที่บุคคลต้องการ ดังนั้นเวลาที่บุคคลเรียนหรือทำงาน บุคคลก็ยอมพยายามจะเรียนและทำงานให้ดีที่สุดเพื่อจะได้ประสบความสำเร็จ และมีความสุขความพึงพอใจจากการที่ได้จากการประสบความสำเร็จนั้น

3.2 หลีกเลียงความเจ็บปวดผิดหวัง คนทุกคนต้องการหลีกเลียงความทุกข์ ความเจ็บปวดผิดหวังที่จะเกิดกับชีวิตของตน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องภัยอันตราย หรือการล้มเหลวในการเรียนและการทำงาน ฯลฯ ดังนั้นการที่บุคคลตั้งใจเรียนและทำงานก็เป็นผลมาจากแรงจูงใจที่มุ่งหลีกเลียงความล้มเหลวที่ตนไม่ปรารถนา

นอกจากนี้ ลาวัลย์ พลกล้า (2525: 261) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้แก่ ครู นักเรียน และพื้นฐานทางครอบครัว โดยอธิบายไว้ดังนี้

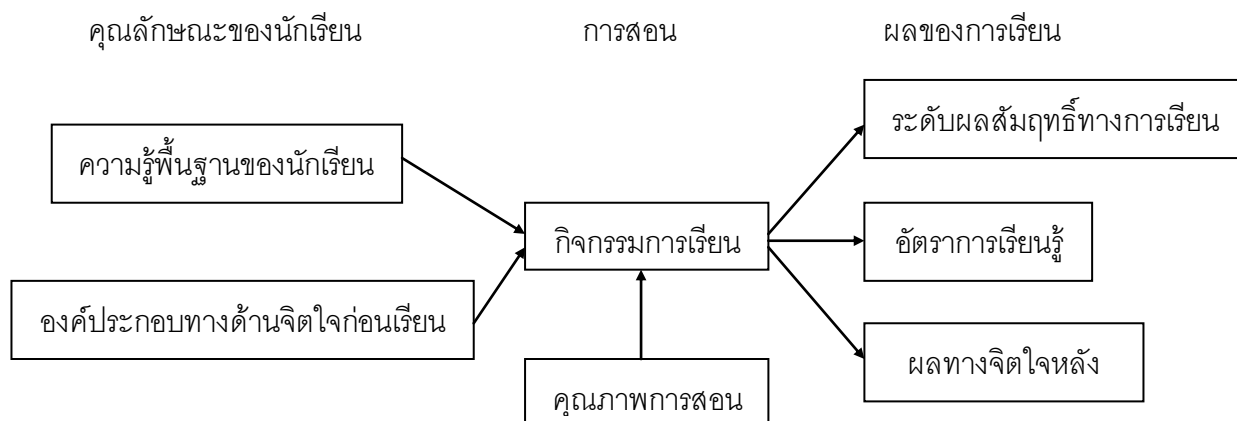
ครู เป็นบุคคลที่มีอิทธิพลมากที่สุดที่ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจเกิดการเรียนรู้ ครูต้องเป็นบุคคลที่มีเจตคติที่ดีต่อนักเรียนทุกคนในชั้นเรียน ถ้านักเรียนสอบตก ครูควรสำรวจดูว่าเป็นเพราะเหตุใด เด็กสุขภาพไม่ดี มีปัญหาครอบครัว หรือครูสอนไม่ดี ฯลฯ

นักเรียน เพื่อนในชั้นเรียนมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมาก เนื่องจากนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาเป็นเด็กวัยรุ่น ซึ่งเป็นวัยที่นิยมเพื่อนชอบอยู่เป็นกลุ่มเป็นพวก และชอบทำตามเพื่อน ถ้าเพื่อนเป็นคนรักเรียน สนใจเรียน ชอบค้นคว้า ทั้งกลุ่มก็จะสนใจเรียน ถ้าหนีเรียนก็จะชักชวนกันไม่เรียนหนังสือทั้งกลุ่มเช่นเดียวกัน

พื้นฐานทางครอบครัว เป็นสภาพปัจจุบันที่นักเรียนบางคนฐานะทางครอบครัวยากจน เมื่อมาเรียนหนังสือก็มักมีอาการเหม่อลอย เซื่องซึม มีปมด้อย นักเรียนบางคนมีพฤติกรรมชอบฟุ้งเฟ้อตามสภาพสังคม เช่นการแต่งกาย การหนีเที่ยวทำให้มีปัญหาต่อการเรียน ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้เกิดจากการอบรมเลี้ยงดูทางบ้านเป็นส่วนใหญ่

นอกจากนี้บลูม (Bloom. 1976: 11) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน

ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม

การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม โดยอาศัยตัวแปรที่มีอยู่ก่อน (Interdependent Variable) จำนวน 3 ตัวแปรคือ คุณลักษณะของนักเรียน (Student Characteristic) การสอน (Instruction) และผลการเรียน (Learning Outcome) ซึ่งตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรเป็นตัวแปรที่มีการเปลี่ยนแปลงมากในการเรียนรู้ของโรงเรียน และถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของรูปแบบที่เน้นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน (Cognitive Entry Behavior) องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน (Affective Entry Characteristics : AEC) และคุณภาพการสอน (Quality of Instruction) จะเป็นตัวกำหนดผลการเรียน (Learning Outcome) อันได้แก่ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อัตราการเรียนรู้ และผลทางจิตใจหลังเรียนอันได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาที่เรียน จากการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ได้แก่

1. การคาดหวัง
2. สภาวะที่ล่อใจ
3. ธรรมชาติของแรงจูงใจระหว่างบุคคล
4. ครู นักเรียน และพื้นฐานทางครอบครัว
5. ความสุขความพอใจ และหลีกเลี่ยงความเจ็บปวดผิดหวัง

4.5 บทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543: 226-231; อ้างอิงจาก McClelland. 1961; Atkinson. 1974: 158) ได้กล่าวว่า แรงจูงใจที่สำคัญในการเรียนการสอน คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียน ประสบความสำเร็จในการเรียน การทำงานและการดำรงชีวิต โดยครู

มีหน้าที่ที่จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนี้

1. เพิ่มความต้องการความสำเร็จ และลดความกลัว ความล้มเหลว ซึ่งจำเป็นที่ครูจะต้องจัดประสบการณ์ให้นักเรียนประสบความสำเร็จซ้ำ ๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน

2. ช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนที่เรียนไม่ยากจนเกินไป ทำให้รู้สึกว่ามีโอกาสสำเร็จได้ โดยครูใช้วิธีการแบ่งงานหรือบทเรียนออกเป็นตอนหรือเป็นหน่วยและให้ฝึกทำทีละหน่วย เมื่อสำเร็จขั้นตอนหนึ่งแล้ว จึงฝึกในขั้นต่อไป วิธีนี้นักเรียนจะไม่เกิดความรู้สึกว่างานยากหรือซับซ้อน และครูควรจะคอยดูแลเอาใจใส่ ให้คำปรึกษาและชี้แนะ ขั้นตอนที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำฝนได้สำเร็จลุล่วง

3. ชี้นำให้ผู้เรียนเห็นว่า ในสังคมมีบุคคลตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งธรรมชาติของบุคคลนั้นมักชอบการเลียนแบบ มีความพยายามและไม่ต้องการด้อยกว่าคนอื่น ดังนั้น ถ้านักเรียนได้ตัวอย่างที่ดีเป็นแบบยึดถือก็จะเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

4. แสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า สังคมเราต้องการคนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง การที่จะมีคุณลักษณะเช่นนั้นจะต้องสร้างนิสัยที่ดีในการเรียนและการทำงาน การรู้จักจุดบกพร่องในการทำงานของตนเอง มีระเบียบวินัยมีความสามารถในการพัฒนาบุคลิกภาพ เจตคติ และพฤติกรรมให้เป็นบุคคลที่สังคมต้องการสอดคล้องกับปทัสสถานและค่านิยมของสังคม ก็จะพัฒนาตนเองไปสู่การเป็นผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง

5. พยายามควบคุมความอ่อนแอและทอดถอย อันเป็นอุปสรรคสำคัญของความสำเร็จในการเรียนนอกจากนี้ครูจะต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนให้รู้สึกอบอุ่น เป็นมิตร ไม่เคร่งเครียด และวิตกกังวลจนเกินไป

สุรวงศ์ ไคว์ตระกูล (2545: 180-182) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจของนักเรียนไว้ดังนี้

1. การปรับปรุงวิธีสอนของครูโดยตรง

1.1 ครูควรจัดบรรยากาศของห้องเรียนให้ทำหายความอึดอัดหรืออึดอัดเห็น

1.2 บอกวัตถุประสงค์เฉพาะของบทเรียนให้นักเรียนทราบ

1.3 พยายามให้งานแก่นักเรียนตามความสามารถ และให้โอกาสนักเรียนทุกคนมี

ประสบการณ์เกี่ยวกับความสำเร็จในการเรียนรู้

1.4 พยายามให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน และแนะนำให้นักเรียนใช้ข้อมูลย้อนกลับช่วยปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

1.5 พยายามพบนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อช่วยนักเรียนวิเคราะห์สาเหตุความสำเร็จหรือความไม่สำเร็จในการเรียนของนักเรียน

1.6 ใช้หลักการเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับนักเรียน

- 1.7 บรรยากาศของห้องเรียนต้องปราศจากการขู่เข็ญหรือต้องเป็นบรรยากาศที่นักเรียนจะให้ความไว้วางใจครูว่าเป็นผู้ที่คอยเอื้อการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่เสมอ
 - 1.8 ครูจะต้องเป็นแบบอย่างในการแสดงความกระตือรือร้นในการสอน
 2. การทำงานร่วมกับนักเรียน เพื่อช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้
 - 2.1 ช่วยนักเรียนในการตั้งวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ
 - 2.2 ช่วยนักเรียนให้รู้จักวางแผนในการทำงานทั้งระยะสั้น และระยะยาว
 - 2.3 ช่วยนักเรียนให้รู้จักประเมินผลงานที่ทำ และนำข้อมูลผลย้อนกลับมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนรู้ให้ดีขึ้น
 - 2.4 ช่วยนักเรียนในการวิเคราะห์หาสาเหตุของความล้มเหลว หรือไม่สำเร็จ
 - 2.5 ช่วยนักเรียนเห็นคุณค่าของความพยายามในการทำงาน
 - 2.6 ช่วยนักเรียนให้ค้นพบความสามารถพิเศษของตนในวิชาต่าง ๆ เช่น ความสามารถทางภาษาศิลปะ คณิตศาสตร์ และช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้วิชานั้น
 - 2.7 ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล เกี่ยวกับการตั้งมาตรฐานการเป็นเลิศให้ใกล้เคียงกับความสามารถของตน
 - 2.8 ช่วยนักเรียนจัดเวลาทำการบ้าน ดูหนังสือที่บ้าน และการเตรียมตัวสำหรับสอบ
 3. การทำงานร่วมกับผู้ปกครอง เพื่อช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้
 - 3.1 ส่งเสริมให้ผู้ปกครองมาพบและแจ้งให้ผู้ปกครองทราบถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองเพื่อช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน
 - 3.2 วางแผนร่วมกับผู้ปกครองเกี่ยวกับการใช้เวลาของนักเรียนเมื่ออยู่บ้านเพื่อช่วยให้นักเรียนใช้เวลาที่อยู่บ้านให้เป็นประโยชน์
 - 3.3 ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองในการติดตาม ดูแลเอาใจใส่การทำงานบ้านของนักเรียน
 - 3.4 ในกรณีที่นักเรียนต้องช่วยทำงานบ้าน ครูควรอธิบายให้ผู้ปกครองทราบถึงความจำเป็นที่นักเรียนจะต้องมีเวลาทำการบ้าน
 - 3.5 สนับสนุนให้ผู้ปกครองร่วมกิจกรรมของโรงเรียน
- นอกจากนี้ พรธณี ชูทัยเจนจิต (2545: 294) ได้กล่าวว่า วิธีหนึ่งที่ครูสามารถช่วยให้นักเรียนมี แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงขึ้น คือ การพยายามกระตุ้นการให้กำลังใจนักเรียนให้รู้สึกว่าจะสามารถทำงานนั้นได้สำเร็จ การให้งานที่นักเรียนสามารถทำได้สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ อย่าให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าถูกบีบคั้น ถูกกดดันเพราะถ้าเป็นเช่นนั้น นักเรียนจะมีแนวโน้มในการ

หลีกเลี่ยงงานและเกิดความรู้สึกกลัวความล้มเหลว มีความรู้สึกที่ว่าทำไปแล้วไม่ประสบความสำเร็จ และในการให้งานในทุกครั้งควรให้นักเรียนรู้ผลของการทำงาน โดยการให้ข้อสังเกตก็จะเป็นแรงจูงใจในการทำงานเป็นอย่างดีซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความตั้งใจ สนใจ และช่วยในการตัดสินใจได้ว่าการกระทำนั้น ๆ ให้ผลดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่ ในคราวต่อไปควรจะปรับปรุงอย่างไรจะเห็นว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันตามความสามารถ ซึ่งการที่ผู้สอนจะค้นพบหรือสามารถบอกได้ว่าผู้เรียนคนใดมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากหรือน้อยนั้นไม่ใช่เรื่องง่าย ผู้สอนจะต้องใช้ความพยายามที่จะกระตุ้นสิ่งเหล่านั้นออกจากตัวของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนที่สอดคล้องกับการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน อันจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

จากบทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน สามารถสรุปได้ว่า ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยการสร้างบรรยากาศในการเรียนให้รู้สึกอบอุ่น เป็นมิตร ไม่เคร่งเครียด และวิตกกังวลจนเกินไป เพิ่มความต้องการความสำเร็จ และลดความกลัว ความล้มเหลวให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนที่เรียนไม่ยากจนเกินไป การพยายามกระตุ้นการให้กำลังใจนักเรียนให้รู้สึกว่าสามารถทำงานนั้นได้สำเร็จ นักเรียนจะไม่เกิดความรู้สึกว่างานยากหรือซับซ้อน และครูควรจะคอยดูแลเอาใจใส่ ให้คำปรึกษาและชี้แนะ ขั้นตอนที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำผ่านได้สำเร็จลุล่วง สร้างความอยากรู้ อยากเห็นและให้โอกาสนักเรียนทุกคนมีประสบการณ์เกี่ยวกับความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างน้อยกับนักเรียน และแนะนำให้นักเรียนใช้ข้อมูลย้อนกลับช่วยปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ว่า ในสังคมมีบุคคลตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ เพราะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียน ประสบความสำเร็จในการเรียน การทำงานและการดำรงชีวิต

4.6 การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

เมอร์เรย์ (Murray, 1938: 80-81) เป็นนักทฤษฎีจิตวิทยาบุคลิกภาพที่นิยมการทำจิตวิเคราะห์ควบคู่กับประสบการณ์ในคลินิกทำให้เขามีความสนใจเกี่ยวกับแรงจูงใจและความต้องการ เขาเชื่อว่าหากผู้ให้ความช่วยเหลือบุคคลที่มีปัญหาทางจิต อารมณ์ และบุคลิกภาพ สามารถเข้าใจความต้องการของผู้เข้ามาขอการบำบัดก็จะช่วยให้ผู้นั้นสามารถลดความกดดันทางอารมณ์ และปรับปรุงบุคลิกภาพได้ แต่การที่จะเข้าใจแรงจูงใจและความต้องการของบุคคลไม่ใช่เรื่องง่าย ๆ จำเป็นต้องมีเครื่องมือทางจิตวิทยาที่เป็นรูปธรรมเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ ดังนั้น เขาจึงสร้างเครื่องมือเป็นแบบทดสอบวัดแรงจูงใจและความต้องการของบุคคลที่ชื่อว่า TAT (Thematic Apperception Test) ซึ่งในแบบทดสอบ TAT นี้ประกอบด้วยรูปภาพ 20 รูป ที่สามารถตีความหมายได้หลายอย่าง (Ambiguous) มีชุดสำหรับผู้ชาย ผู้หญิง เด็กชายและเด็กหญิง ผู้ถูกทดสอบจะดูภาพเหล่านี้แล้วจะบอกผู้ทดสอบว่าเห็นอะไรจากรูปภาพที่เห็น คำบอกเล่าของผู้รับการทดสอบจะถูกนำไปวิเคราะห์และ

ตีความว่า จิตใต้สำนึกของผู้ถูกทดสอบเป็นอย่างไร เขากำลังมีปัญหาทางจิตหรือทาสารมณ์ในด้านใด TAT เป็นแบบทดสอบชนิด Projective Test วิธีการใช้แบบทดสอบ การให้คะแนน และการตีความต้องได้รับการเรียนและฝึกฝน จึงจะใช้ได้อย่าง ไม่ผิดพลาด แมคเคลแลนด์ และคณะ (McClelland and other. 1961: 36-62) ได้ปรับปรุงแบบทดสอบ TAT ซึ่งเมอร์เรย์ (Murray) เป็นผู้สร้างขึ้น และได้พัฒนาความถูกต้องของวิธีการโดยละเอียดสำหรับการให้คะแนนของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งตัวเลขของจำนวนนักเรียนแสดงการประเมินความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ TAT จากการวัดแนวความคิด โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นภาพที่มีสถานการณ์ที่คลุมเครือ พิมพ์ลงในกระดาษแข็งขนาด 9×11 นิ้ว แผ่นละ 1 ภาพ ซึ่งเป็นภาพขาวดำ จำนวนทั้งหมด 31 ภาพ ซึ่งเป็นภาพวาดเหตุการณ์ต่าง ๆ จำนวน 30 แผ่น และเป็นกระดาษเปล่า 1 แผ่น โดยจัดทำเป็นชุดได้ 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยแผ่นภาพ จำนวน 20 แผ่น และในแต่ละชุดก็จะมีภาพที่ซ้ำกัน โดยการนำไปทดสอบกับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงที่มีอายุมากกว่า 14 ปี ผู้ได้รับการทดสอบจะต้องบรรยายเรื่องราวในแต่ละภาพ โดยกล่าวถึงสถานการณ์ที่แสดงในภาพนั้น ทั้งเหตุการณ์ก่อนหน้าเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในภาพนั้น ซึ่งในแบบทดสอบ TAT จะเป็นการเรียบเรียงเรื่องราวเกี่ยวกับภาพที่คลุมเครือที่นำมาเป็นสิ่งเร้า โดยบุคคลจะนำเอาประสบการณ์ของตนเองมาผูกเป็นเนื้อเรื่อง ในบางส่วนของประสบการณ์เป็นการรับรู้สิ่งเร้าในขณะนั้นและในบางส่วนเป็นการรับรู้ในอดีตทั้งที่อยู่ในจิตสำนึกและจิตใต้สำนึก ซึ่งในการคิดฝันเหล่านี้บุคคลย่อมแสดงสภาพจิตใจของตนเองออกมาอย่างเด่นชัดตลอดจนวิธีการป้องกันตนเองและความขัดแย้งต่าง ๆ ของตน จากลักษณะดังกล่าวผู้ที่มีความชำนาญเท่านั้นจึงจะสามารถทราบรายละเอียดของบุคลิกภาพที่แสดงออกมา

สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ (2527: 31) ได้กล่าวว่า การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นี้จัดว่าเป็นการวัดบุคลิกภาพด้านหนึ่งซึ่งการวัดบุคลิกภาพเป็นเรื่องที่วัดได้ยากเมื่อเปรียบเทียบกับการวัดด้านอื่น ๆ นักจิตวิทยาได้พยายามสร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อวัดบุคลิกภาพนั้น ม.ล. ตู๋ย ชุมสาย (สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์. 2527: 31; อ้างอิงจาก ตู๋ย ชุมสาย. 2508: 23) ได้กล่าวไว้ว่ามีอยู่ 5 ชั้น คือ

1. วิธีสังเกต การสังเกตเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ ทุกแขนงตั้งแต่ประสบการณ์ขั้นพื้นฐาน
2. วิธีการทดสอบ การทดสอบประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ หลายข้อสอบ ที่ผู้ทดสอบตั้งขึ้นโดยถือเอาปกติวิสัยของคนทั่วไปเป็นมาตรฐาน ซึ่งบางข้อเป็นคำถามเกี่ยวกับความกลัว ความวิตกกังวล ความนิยมลัทธิการเมือง หรือเศรษฐกิจ ความสนใจในสิ่งต่าง ๆ หรือปฏิกิริยาที่คนทำอยู่เสมอ ๆ เมื่อตกอยู่ในสภาพนั้นๆ เป็นต้น ผู้ถูกทดสอบต้องร่วมมือร่วมใจกับผู้ทดสอบในการตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อให้การสอบได้ผลตามวัตถุประสงค์
3. การประมาณค่าโดยการเลือกลักษณะบุคลิกภาพที่เป็นเครื่องเช็ดชูให้บุคลิกภาพเด่น

สะกดตา เช่น ความสงบเสงี่ยม แล้วหลาย ๆ คนช่วยกันประมาณค่าว่าบุคลิกภาพของผู้ถูกประเมินค่าอันนั้นตกอยู่ในขั้นไหนคือมีความสงบเสงี่ยมมากน้อยเพียงใด

4. การวิเคราะหฺตนเอง คือการประมาณค่าตนเอง แบบวิเคราะหฺตัวเองจะเป็นคำถามปรนัย จะเป็นประโยชน์ในการเลือกอาชีพให้เหมาะสมกับบุคลิกภาพของตน

5. การสัมภาษณ์ มีลักษณะคล้าย ๆ กับการวิเคราะหฺตนเอง ต่างกันที่ผู้สัมภาษณ์มาตั้งคำถามให้เราคิดตาม เพื่อให้เราวิเคราะหฺตนเอง ผู้สัมภาษณ์เป็นผู้จัดบันทึกและประมาณค่าบุคลิกภาพของเขา ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่วู่วามตัวถูกสอบบุคลิกภาพ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จัดว่าเป็นการวัดทางด้านบุคลิกภาพในการแสดงออกของบุคคลโดยมีความพยายามที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่วางเอาไว้ ซึ่งสามารถกระทำได้หลายวิธีตามความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายในการวัดที่แตกต่างกันไป สำหรับการศึกษานี้ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ พัชรภรณ์ เขียงแก้ว (2540: 110-136) ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 มาตรา โดยผู้วิจัยจะนำมาปรับแก้เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการศึกษานี้

4.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยต่างประเทศ

Midgett (2001: 132-143) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์และเห็นคุณค่าในตนเองโดยพิจารณาจากลักษณะนิสัยของเด็กและปฏิสัมพันธ์ของผู้ปกครองเด็ก ผู้ศึกษาได้จัดโปรแกรมเพื่อพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเองเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกับผู้ปกครอง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 164 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 152 คน และผู้ปกครองนักเรียน จากผลการศึกษาพบว่า

1. การเห็นคุณค่าในตนเองและผลสัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. หลังจากการเข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง นักเรียนมีการเห็นคุณค่าในตนเองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. หลังจากการเข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยในประเทศ

จิตอารีย์ ปัญญาแจ้งสกุล (2544: 115-118) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์ได้แก่ ทักษะการอ่านเพื่อการวิเคราะหฺใจหฺยปัญหาคณิตศาสตร์ ทักษะการนำหลักการหรือ

ทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ทักษะการแปลงภาษาใจทย์ให้เป็นภาษาทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์สมรรถภาพทางภาษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรพยากรณ์ทุกตัวนั้น มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงสุด คือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ รองลงมา คือ ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งในการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์เส้นทางพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการแปลงภาษาใจทย์ให้เป็นภาษาทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สมรรถภาพทางภาษา และสมรรถภาพทางคำนวณ

นันทนา จันทร์ผืน (2545: 78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การกระตุ้นทางการศึกษาของครอบครัว และตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ ประสิทธิภาพการสอนของครู สภาพแวดล้อมในห้องเรียน กับความคาดหวังในอนาคต และศึกษานำหนักความสำคัญของตัวแปรแต่ละตัวที่ส่งผลต่อความคาดหวังในอนาคต ด้วยการวิเคราะห์พหุระดับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย จำนวน 719 คน ผลการศึกษาพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนกับความคาดหวังในอนาคต มีค่าเท่ากับ .492 และ .739 ตามลำดับ ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการกระตุ้นทางการศึกษาของครอบครัว มีค่า .954 , .373 และ .112 ตามลำดับส่งผลต่อความคาดหวังในอนาคตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัจฉรา เฟ่งเล็งผล (2551: 75-78) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร โดยจำแนกปัจจัยที่ศึกษาเป็น 3 ด้าน คือ ปัจจัยด้านส่วนตัว ได้แก่ ระดับชั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพ และความฉลาดทางอารมณ์ ปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว และการสนับสนุนของผู้ปกครองด้านการเรียน และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครู และสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน พบว่า

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพ ความฉลาดทางอารมณ์ การสนับสนุนของผู้ปกครองด้านการเรียน ลักษณะทางกายภาพด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และสัมพันธ์ภาพระหว่างนักเรียนกับครู และพบอีกว่า ปัจจัยที่สามารถพยากรณ์นิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มี 3 ปัจจัย โดยเรียงลำดับจากปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพ และสัมพันธ์ภาพระหว่างนักเรียนกับครู ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 นี้ สามารถร่วมอธิบายความแปรปรวนนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 63.7

จากงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นบุคลิกภาพหรือพฤติกรรมในการแสดงออกของบุคคลที่สามารถพัฒนาได้ ถ้าครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่นำสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนเพื่อดึงดูดความสนใจ และให้นักเรียนได้ประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันจนเกิดการเรียนรู้ จนนักเรียนเกิดแรงผลักดันมุ่งมั่นถึงความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 365 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 47 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ซึ่งประกอบด้วย

1. กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
2. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด
3. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่มีบางสิ่งซ้ำกัน
4. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันโดยจัดคราวละ r สิ่ง

5. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบวงกลม

6. วิธีจัดหมู่

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 เดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2555 ใช้เวลา 9 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

| | | |
|--|---|-----|
| ดำเนินการสอนโดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง | 8 | คาบ |
| ทดสอบหลังเรียน | 1 | คาบ |
| รวม | 9 | คาบ |

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ได้แก่
 - สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุอุปกรณ์
 - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft PowerPoint
 - เอกสารแนะแนวทางและแบบฝึกทักษะ
- แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- แบบสอบถามวัดแรงจูงใจไม่สัมพันธ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. การสร้างสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง

การเลือกสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
- 1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม หน่วยที่ 2 ความน่าจะเป็น หัวข้อเรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่

1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่จากคู่มือการสอน คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.) แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และหนังสือที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งวิเคราะห์ และคัดเลือกสื่อประสมให้ สอดคล้องกับเนื้อหา โดยจำแนกเนื้อหาและประเภทของสื่อประสมได้ดังนี้

ตาราง 4 การจัดแบ่งเนื้อหาที่จะสอนและประเภทของสื่อประสมที่จะนำมาใช้

| คาบที่ | เนื้อหา | ประเภทของสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง |
|--------|---|--|
| 1 | กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ | - วัสดุอุปกรณ์ - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft PowerPoint - เอกสารแนะแนวทาง/แบบฝึกทักษะ |
| 2 - 3 | วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด | - วัสดุอุปกรณ์ - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft PowerPoint - เอกสารแนะแนวทาง/แบบฝึกทักษะ |
| 4 | วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่มีบางสิ่งซ้ำกัน | - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft PowerPoint - เอกสารแนะแนวทาง/แบบฝึกทักษะ |
| 5 | วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันโดยจัดคราวละ r สิ่ง | - วัสดุอุปกรณ์ - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft PowerPoint - เอกสารแนะแนวทาง/แบบฝึกทักษะ |
| 6 - 7 | วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบวงกลม | - วัสดุอุปกรณ์ - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft PowerPoint - เอกสารแนะแนวทาง/แบบฝึกทักษะ |
| 8 | วิธีจัดหมู่ | - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft PowerPoint - เอกสารแนะแนวทาง/แบบฝึกทักษะ |

1.4 ออกแบบสื่อประสมโดยผสมผสานแนวคิดและเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธกับเหตุการณ์จากชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน

1.5 ดำเนินการสร้างและจัดหาสื่อประสม โดยสื่อประสมที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1.5.1 สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1.5.1.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่จากหนังสือคู่มือครูและหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.5.1.2 คัดเลือกเนื้อหาและกำหนดอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุอุปกรณ์

1.5.1.3 สร้างและจัดหาสื่อตามที่ต้องการ

1.5.2 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสำหรับงานด้านกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนมัลติมีเดีย และ Microsoft PowerPoint โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1.5.2.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่จากหนังสือคู่มือครูและหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.5.2.2 คัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3

1.5.2.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ โปรแกรม Macromedia flash CS3

1.5.2.4 กำหนดรูปและออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.5.2.5 สร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3

1.5.2.6 นำเสนอเนื้อหาเรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่โดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint

1.5.3 เอกสารแนะแนวทางและแบบฝึกทักษะ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1.5.3.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่จากหนังสือคู่มือครูและหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.5.3.2 คัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับการสอนโดยใช้เอกสารแนะแนวทางและแบบฝึกทักษะ

1.5.3.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเอกสารแนะแนวทางและแบบฝึกทักษะ

1.5.3.4 กำหนดรูปและออกแบบ และสร้างเอกสารแนะแนวทางและแบบฝึกทักษะ

1.6 นำสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงที่สร้างแล้วไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 ศึกษานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสม จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบ
 แก้ไขปรับปรุง เพื่อพิจารณาความสอดคล้อง และชี้แนะข้อบกพร่อง พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการ
 ปรับปรุง

1.7 นำสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงที่ได้รับการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
 ศึกษานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.8 นำสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนออาจารย์ที่
 ปรึกษาศึกษานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ ให้พิจารณาอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุง
 แก้ไข

1.9 นำสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปใช้ใน
 การทดลองต่อไป

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธี
 เรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ตามหลักสูตร
 แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และศึกษาเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการ
 จัดทำซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย

- 2.1.1 สาระ
- 2.1.2 มาตรฐาน
- 2.1.3 ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 2.1.4 สาระสำคัญ
- 2.1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.1.6 สาระการเรียนรู้
- 2.1.7 กิจกรรมการเรียนรู้
- 2.1.8 ภาระงาน / ชิ้นงาน
- 2.1.9 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้
- 2.1.10 การประเมินผลการเรียนรู้
- 2.1.11 บันทึกหลังการสอน
 - ผลการสอน
 - ปัญหาอุปสรรค

- ข้อเสนอแนะ / แนวทางการแก้ไข

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยนำมาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง 6 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่มีบางสิ่งซ้ำกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันโดยจัดคราวละ r สิ่ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบวงกลม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง วิธีจัดหมู่

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างแล้วไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสม จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบแก้ไขปรับปรุง เพื่อพิจารณาความสอดคล้อง และชี้แนะข้อบกพร่อง พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแผนการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.5 นำแผนการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ ให้พิจารณาอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแผนการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

3. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 6 ข้อซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรคู่มือครูแบบเรียนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิธีเขียนและสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาเรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยทั้งหมด 12 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการวิเคราะห์สำคัญจำนวน 4 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จำนวน 4 ข้อ และด้านการวิเคราะห์หลักการจำนวน 4 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสม จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยพิจารณาว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หรือไม่โดยจะใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับ ข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คะแนน 0 สำหรับ ข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คะแนน -1 สำหรับ ข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.5 คัดเลือกข้อสอบ ข้อที่ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ≥ 0.50 ซึ่งพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 12 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จำนวน 12 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และตรวจให้คะแนนโดยการให้คะแนนแบ่งออกเป็นข้อละ 4 คะแนน

3.7 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 248- 249) จากนั้นพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไว้จำนวน 6 ข้อ คือ ข้อ 1, 2, 3, 4, 8 และ 11 ได้ค่าความยาก (P_e) ตั้งแต่ 0.51 - 0.67 และได้ค่าอำนาจจำแนก(D) ตั้งแต่ 0.59 - 0.72

3.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนวัดเขมาภิรตารามจำนวน 50 คนที่เรียนเนื้อหาวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอัตนัย โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบร็ค (ล้วน สายยศ; และอังคณาสายยศ. 2538: 200) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.80

3.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเขมาภิรตารามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 47 คน

4. การสร้างแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจาก แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ พัชราภรณ์ เชียงแก้ว (2540) ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 มาตรา โดยผู้วิจัยได้นำมาปรับแก้เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการศึกษา โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.2 ศึกษาแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และคัดเลือกข้อคำถามที่สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย จากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของ พัชราภรณ์ เชียงแก้ว (2540 : 110 – 136) เรื่อง การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบต่างกัน

4.3 นำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างแล้วไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสม และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาว่าแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หรือไม่ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ≥ 0.50 ซึ่งมีข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์จำนวน 32 ข้อ โดยตัดข้อที่มี ค่า IOC น้อยกว่า 0.5 จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 8 , 9 , 10 , 15 , 22 , 23 , 27 และ 29

4.4 นำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นตรวจแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วเรียงจากคะแนนสูงไปหาคะแนนต่ำ ตัดกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำกลุ่มละ 25% แยกกระดาษคำตอบเป็นกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ แล้วนำคะแนนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมาแจกแจงความถี่เป็นรายชื่อ

4.5 คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ t - test (discrimination) เลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง โดยมีค่าระหว่าง 2.52 – 6.24 จำนวน 25 ข้อ

4.6 นำข้อคำถามในแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนวัดเขมาภิรตารามจำนวน 50 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบรัค (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 200) โดยได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86

4.7 นำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการ

ตรวจสอบและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนวัดเขมาภิรตารามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 47 คน

แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยเป็นการศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียวโดยวัดผลหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์กับเกณฑ์ และวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง (One – group Pretest – Posttest Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 216) โดยมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design

| กลุ่ม | ทดสอบก่อนเรียน | ทดลอง | ทดสอบก่อนเรียน |
|-------|----------------|-------|----------------------------------|
| E | T ₂ | X | T ₁ T ₃ |

เมื่อ E แทน กลุ่มตัวอย่าง

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง

T₁ แทน การทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

T₂ แทน การทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบสอบถามวัด แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์

T₃ แทน การทดสอบหลังเรียนด้วยแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ช่วงเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2555 มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและบันทึกผลไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 คาบ คาบละ 50 นาที

3. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและบันทึกผลไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

4. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนและบันทึกผลไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

5. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และคะแนนจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อการทดสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติแบบ t – test one group

1.2 เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลองโดยใช้สถิติแบบ t – test for Dependent Samples

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (ลั่วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 73)

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

เมื่อ \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูล

2.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard deviation) (ลั่วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 79)

$$s = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2539: 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตร (Whitney; and Sabers. 1970: 61) ดังนี้

ดัชนีค่าความยาก (P_E)

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

ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (D)

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

เมื่อ P_E แทน ดัชนีค่าความยาก

S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่ง หรือกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก

2.2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ด้วยวิธีการของครอนบาค (Cronbach alpha procedure) สูตรที่ใช้คือ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 218)

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

เมื่อ α หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

k หมายถึง จำนวนข้อสอบ

S_i^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้

2.2.4 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการของการแจกแจงที (t - distribution) จากสูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 216)

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

เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

\bar{X}_H แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง

\bar{X}_L แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ

S_H^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง

S_L^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

n_H แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง

n_L แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

2.3.1 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่สูงกว่าเกณฑ์ โดยใช้ t – test one group (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2540: 248)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{N}}}; df = N - 1$$

- เมื่อ t แทน ค่าวิกฤติที่ใช้ในการพิจารณาใน t – test one group
 \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
 μ_0 แทน คะแนนเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ (ร้อยละ 60)
s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.3.2 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 2 เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้ t – test for Dependent Samples (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538: 104)

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

- เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t – distribution
D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

| | | |
|--------------|-----|---|
| N | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |
| k | แทน | คะแนนเต็ม |
| ΣD | แทน | คะแนนของผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน |
| ΣD^2 | แทน | คะแนนของผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง |
| \bar{X} | แทน | ค่าคะแนนเฉลี่ย |
| S | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง |
| μ_0 | แทน | ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ (ร้อยละ 60) |
| t | แทน | ค่าที่ใช้ในการพิจารณาในการแจกแจงแบบที |
| ** | แทน | ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 |

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 47 คน ดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติแบบ t – test one group ดังตาราง 6

ตาราง 6 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้สถิติแบบ t – test one group

| กลุ่มตัวอย่าง | N | k | \bar{X} | S | $\mu_0(60\%)$ | t |
|---------------|----|----|-----------|------|---------------|--------|
| กลุ่มทดลอง | 47 | 24 | 16.60 | 2.55 | 14.40 | 5.91** |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 69.17

2. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้สถิติแบบ t - test for Dependent Samples ดังตาราง 7

ตาราง 7 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้สถิติแบบ t - test for Dependent Samples

| | N | \bar{X} | S | ΣD | ΣD^2 | t |
|-----------|----|-----------|------|------------|--------------|---------|
| Pre-test | 47 | 54.98 | 7.13 | | | |
| Post-test | 47 | 64.62 | 7.90 | 453 | 5,735 | 12.11** |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงกับเกณฑ์ และเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ กับเกณฑ์(ร้อยละ 60)
2. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ก่อนเรียนและหลังเรียน

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน

จำนวนนักเรียน 47 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ซึ่งประกอบด้วย

1. กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
2. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด
3. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของที่มีบางสิ่งซ้ำกัน
4. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบเชิงเส้นของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันโดยจัดคราวละ r สิ่ง
5. วิธีเรียงสับเปลี่ยนแบบวงกลม
6. วิธีจัดหมู่

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2555 ใช้เวลา 9 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

| | | |
|--|---|-----|
| ดำเนินการสอนโดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง | 8 | คาบ |
| ทดสอบหลังเรียน | 1 | คาบ |
| รวม | 9 | คาบ |

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ได้แก่
 - สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุอุปกรณ์
 - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 และ Microsoft PowerPoint
 - เอกสารแนวแนวทางและแบบฝึกทักษะ
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และบันทึกผลไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที
3. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและบันทึกผลไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล
4. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน และบันทึกผลไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติแบบ t – test one group
2. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้สถิติแบบ t - test for Dependent Samples

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 69.17
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รุ่งฤดี ลุ่มร้อย (2546: 61) สุภาพณี ตันยอชฎาคุณ (2547: 49) สุนทรีย์ บรรเทิง (2547: 46) บุศรา อิมทรัพย์ (2551: 88-92) สุพัฒตรา หล้าฤทธิ์ (2547: 80-84) บุญญาญา แซ่หล่อ (2550: 104 -116) ซึ่งพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุต่อไปนี้

1.1 สื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นการนำสื่อการสอนที่หลากหลาย ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารแนะแนวทางและแบบฝึกทักษะ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กัน โดยศึกษาจาก ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และหนังสือ เอกสารคู่มือครู แบบเรียนต่างๆ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชัชยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 115) ว่าสื่อประสม ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากสัมผัสที่ผสมผสานกันได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น เพราะสื่อแต่ละชิ้นส่งเสริมสนับสนุนกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด

1.2 สื่อการเรียนการสอนเป็นของจริง นักเรียนสามารถจับต้องได้ ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพพจน์ และเข้าใจในโมติได้ดี มีจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ (Cowin. 1978: A) เช่น โมเดลคน ที่ให้นักเรียนฝึกจัดเรียงสับเปลี่ยน เป็นต้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบค่อยเป็นค่อยไป และเกิดการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง

1.3 สื่อประสมเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริง เป็นการนำเสนอปัญหาที่พบเห็นได้จริงในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของเนื้อหาที่เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยา ภูอุดม (2545: 23-24) ที่กล่าวว่า การฝึกให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงย่อมทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ เห็นว่าคณิตศาสตร์สัมพันธ์โดยตรงกับชีวิตประจำวันและสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน การให้โอกาสนักเรียนได้แก้ปัญหาแบบนี้จะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในชีวิตจริงได้ และเห็นว่าการเรียนรู้ต่อไปอีกเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง

1.4 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสามารถพัฒนาได้โดยครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องมีอิสระในการคิด และการศึกษา ผู้สอนจะต้องเป็นผู้สร้างแรงจูงใจ และจัดประสบการณ์อย่างเหมาะสมอีกทั้งสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งต้องมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและกลุ่มเพื่อน เพื่อให้เกิดการคิดริเริ่มที่ถูกต้องเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติต่อไป (บุญทวี พวงสุวรรณ. 2543: 47) ซึ่งสื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีลักษณะดังกล่าว ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง

1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะเชื่อมโยง ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนได้เห็นว่าคุณสมบัติที่เรียนไปนั้นสามารถนำไปใช้ได้จริง อีกทั้งความรู้และประสบการณ์จากชีวิตจริงช่วยให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แก้วตา เลหาบุตร (2551: 50-52) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เน้นการเชื่อมโยงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนเรื่อง ความน่าจะเป็นที่เน้นการเชื่อมโยงสามารถสอบผ่านเกณฑ์ได้มากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1 การนำสื่อที่หลากหลายมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กัน ในรูปของสื่อประสม โดยเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และเรียงเนื้อหาออกเป็นตอนหรือเป็นหน่วย จากง่ายไปยาก ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความหมาย เข้าใจ ความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา รู้สึกว่าสามารถทำงานนั้นได้สำเร็จ และเกิดความมั่นใจในตนเอง กล้าคิดกล้าตัดสินใจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดบทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนของปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543: 226-231; อ้างอิงจาก McClelland. 1961: 54 ; Atkinson. 1974: 67) และพรณี ชูทัยเจนนิต (2545: 294)

2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง มีการจัดกิจกรรมโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อธิบายแนวคิด แสดงเหตุผล อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่ม อีกทั้งการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยครู

ใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทนา จันทร์ผืน (2548: 72)

2.3 ครูมีใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและมีส่วนร่วม และมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังเน้นให้นักเรียนช่วยเหลือกัน นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัฒนาปลาตะเพียนทอง (2546: 89) ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยบางประการกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูและสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อนนักเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ในการทดลองให้นักเรียนจับกลุ่มระดมความคิด ในช่วงแรกจะเสียเวลาในการเข้ากลุ่มของนักเรียน ครูควรให้นักเรียนเข้ากลุ่มกับเพื่อนที่นั่งใกล้กัน เพื่อไม่ให้เสียเวลาในการจัดเปลี่ยนที่นั่งของนักเรียน และไม่ควรใช้กลุ่มที่มีขนาดใหญ่เพราะนักเรียนจะไม่ได้ร่วมกันคิดทุกคน
2. นักเรียนบางคนไม่กล้าซักถามในเรื่องที่สงสัย ครูต้องสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในชั้นเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนคิด หรือใช้คำถามเพื่อช่วยเป็นแนวทางในการคิด
3. สื่อประสมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ในส่วนของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia flash CS3 ต้องมีการเตรียมตั้งค่ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนล่วงหน้าและทดลองก่อนเสมอ เพราะบางห้องไม่มีโปรแกรมทำให้ไม่สามารถเปิดใช้งานไม่ได้ และเสียเวลา
4. ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน นักเรียนแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็น อธิบายแนวคิด แสดงเหตุผล อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวช่วยพัฒนาทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนคือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

1.1 นอกจากความหลากหลายของสื่อที่ใช้ในการสอนแล้ว ครูควรใช้เทคนิคการสอนหลาย ๆ แบบโดยเฉพาะการใช้คำถามเพราะจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิด และมีส่วนร่วม อีกทั้งเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายด้วย

1.2 การนำสื่อประสมไปใช้ในห้องเรียนนั้น สิ่งที่คุณจะต้องตระหนักก็คือ สื่อเป็นเพียงส่วนประกอบหนึ่งที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น แต่ไม่สามารถแทนครูได้ ดังนั้นขณะที่นักเรียนใช้สื่อไม่ว่าจะประเภทใดก็ตามคุณจะต้องคอยชี้แนะให้คำแนะนำ หรือตอบข้อสงสัยของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ สมรรถนะ และเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้สื่อประสมในเนื้อหาและระดับชั้นอื่น

2.2 ควรมีการศึกษาถึงความคงทนในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการสอนโดยใช้สื่อประสม

2.3 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมกับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน





บรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คุรุสภา
ลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
----- (2549). *ลายแทงนักคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- แก้วตา เลหาบุตร. (2551). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นที่
เน้นการเชื่อมโยงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์(คณิตศาสตร์).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์. (2539). *ระบบการศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์ : การพัฒนาให้เด็กไทยคิด
เป็นและสร้างองค์ความรู้*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- จรรยา ภูอุดม. (2545, พฤษภาคม - กรกฎาคม). *แนวการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่
สอดคล้องกับสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์.*
46(524-526): 23-24.
- จริยา เหนียนเฉลย. (2546). *เทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- จิตอารีย์ ปัญญา แจ่มสกุล. (2544). *ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์สมรรถภาพทาง
จำนวนสมรรถภาพทางภาษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครราชสีมา*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยทางการศึกษา).
มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลอง สุรวัดนนท์. (2528). *สื่อประสม*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
----- (2523). *"ชุดการสอนระดับประถมศึกษา," เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน ระดับ
ประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
----- (2529). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 8-15*. กรุงเทพฯ:
สหมิตร.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). *สอนอย่างไรให้คิดเป็น*. กรุงเทพฯ: เลี้ยวเชียงใหม่.

- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.
- ชำนาญ เอี่ยมสำอาง. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมี
วิจรรณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบ
สืบสวนสอบสวนทางนิติศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์(การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชินวรรณ บุญเกียรติ. (2554, 7 เมษายน). *วิเคราะห์เน็ต 'ทำเด็กเรียนอ่อน' เพราะคิดไม่เป็น*.
ศูนย์บริการประชาชน กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2554, จาก
<http://www.1579.moe.go.th/modules.php?name=News&file=print&sid=135>
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีทางการศึกษา; หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ:
วัฒนาพานิช.
- ฐานันท์ ตันยอชฌาตุณ. (2547). *การเปรียบเทียบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตร
และพื้นที่ผิว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอน
ปกติ*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ณาทยา อุฑารัตน์. (2549). *พัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2
ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนรู้ต่างกัน* ในโรงเรียนกลุ่มรัตนโกสินทร์
กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิตินา เขมมณี; และคนอื่นๆ. (2540). *การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ:
ไอเดียสแควร์.
- (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- นภเนตร ธรรมบวร. (2549). *การพัฒนากระบวนการในเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทนา จันทร์พิน. (2545). *การศึกษาตัวแปรที่สัมพันธ์กับความคาดหวังในอนาคตของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน
การประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย ด้วยการวิเคราะห์หุระดับ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2524). *รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- . (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญญาญา แซ่หล่อ. (2550). *การบูรณาการแบบเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การวิเคราะห์ ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และพีชคณิตโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงสำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุศรา อิมทรัพย์. (2551). *ผลการใช้สื่อประสมเรื่อง “การแปลงทางเรขาคณิต” ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประเวศ ะสี. (2542). *กระบวนการทางปัญญา*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2543). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- บุญทวี พ่วงสุวรรณ. (2543). *คิดอย่างไรวิเคราะห์หิววิจารณ์: มุมมองทางพยาบาลศาสตร์*.
 ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- พงษ์พันธ์ พงษ์ไธษา. (2542). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- พรอณี ชูทัยเจนจิต. (2545). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: เสริมสินทรัพย์พรเอสซิสเต็ม.
- พิทักษ์ วงแหวน. (2546). *การศึกษาปัจจัยพระระดับที่ส่งผลต่อพฤติกรรมไม่เรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดศรีสะเกษ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิบูลศรี วาสนสมสิทธิ์. (2527). “การพัฒนาทักษะในวิชาสังคมศึกษา” *เอกสารประกอบการสอน ชุติวารการสอนสังคมศึกษาหน่วยที่ 1-4*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมวิราช.
- พิมพ์ิตา โยธาสมุทร. (2553, 27 กันยายน). *ปัญหาการศึกษาของเด็กไทย*. สำนักข่าวแห่งชาติ กรมประชาสัมพันธ์. สืบค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2554, จาก http://thainews.prd.go.th/view.php?m_newsId=255309270242&tb=N255309

- พัชราภรณ์ เชียงแก้ว. (2540). *การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบต่างกัน*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2537). *เทคโนโลยีและสื่อการสอน หน่วยที่ 1 – 7*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัทการพิมพ์จำกัด.
- ยุพิน พิพิธกุล; และอรพรรณ ต้นบรจจ. (2530.) *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนา คิตติ. (2548). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐานสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต4*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งฤดี ลุ่มร้อย. (2546). *ชุดสื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- (2540). *สถิติทางการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. (2549). *การคิด*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- ลาวัลย์ พลกล้า. (2525). “การจัดสิ่งแวดลอมและห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์,” *เอกสารประกอบการสอนชุดวิชา การสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรภา เล่าเรียนดี. (2549). *เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- วัฒนา ปลาตะเพียนทอง. (2546). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2521). *พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่*. กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองการพิมพ์.
- วิไลวรรณ ปิยะปกรณ์. (2535). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หิววิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศศิธร แก้วรักษา. (2547). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบชิปปา (Cippa model) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง สถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สงวนศรี วิรัชชัย. (2527). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพฯ: ส่งเสริมวิชาการพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2554, 8 เมษายน). *สทศ.ทางสถิติ 3 ปี ค่าเฉลี่ย O-NET / GAT-PAT*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2554, จาก <http://www.siamrath.co.th/web/?q=node/48235>
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมาน งามสนิท. (2545, ธันวาคม). *สื่อประสม*. *นิเทศสยามปริทัศน์*. 4(4): 5.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2531). *สื่อประสม*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน ฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- (2552). *แนวปฏิบัติกรวัดและประเมินผลกรเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ชุมนุสมสหกรณ์การเกษตร.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2553, 1 กรกฎาคม 2553). *ผลประเมินเด็กไทยวิเคราะห์ไม่เป็น*. ไทยโพสต์. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2554, จาก <http://www.thaipost.net/news/010710/24279>

- สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี. (2554). พระราชดำรัส พระราชทานแก่ครูใหญ่และนักเรียน
ณ ศาลาดุสิดาลัย พระราชวังดุสิต 22 กรกฎาคม 2520. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2554,
จาก http://www.identity.opm.go.th/identity/king/show_content.asp?type_qry=04&king_code_qry=01&king_type_qry=1&lang=thai&cont_type=speech&menu_code=00000006
- สุชาดา ปันโถม. (2551). ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนเอกชนกลุ่ม 3 เขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพ
เขต 1. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนทรีย์ บรรเทิง. (2547). ผลการใช้สื่อประสมในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความบกพร่อง
ทางการเรียน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนันท์ สังข์อ่อน. (2526). สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สุพจน์ สีนสูงค์วัฒน์. (2527). การสร้างแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ในจังหวัดบุรีรัมย์. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุพัฒตรา หล้าฤทธิ์. (2547). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิด แบบ
เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยการศึกษา). มหาสารคาม:
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- สุแพรวพรรณ ตันติผลาผล. (2526, ตุลาคม - 2527, มกราคม). สื่อประสม. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 3(2): 14.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ภาพการพิมพ์.
- เสงี่ยม ไตรรัตน์. (2546, มิถุนายน - ตุลาคม). การสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. (1): 26.
- ไสว พักขาว. (2544). หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.
- หทัย ตันหยง. (2525). การผลิตหนังสือสำหรับเด็ก. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารีย์ พันธุ์มณี. (2542). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ.

- อัฉรา เฟ่งเล็งผล. (2551). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อนิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชาลัย เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*
- อัมพร ม้าคนอง. (2547). *การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในประมวลบทความ หลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.*
- Atkinson John W. (1964). *An Introduction to Motivation*. Principle: d. Van Nostrand.
- (1966). *Motive in Fantasy Action and Society*. New Jersey: d. Van Nostrand.
- Blaskopf, Bill; & Chazan, Dan. (2001, November). Welcome to Our Focus Issue on Connections. *Mathematics Teacher*. 94(8): 625.
- Bloom. Benjamin S.; et.al. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives Book: Cognitive Donvain*. London: Longman Group Company.
- Bloom, Benjamin Samuel.(1976). *Taxonomy of Education Objectives , Handbook I : Cognitive Domain : New York: David Mckay Company.*
- Bump, Douglas Edwin. (2004). The Effect of Computer Multimedia Interactive Mathematics Program on the Mathematics Achievement of Developmental Mathematics College Students. *Dissertation Abstracts online* .Ed.D.,University of Houston. p.442.
- Chesbro, Robert. (2008, September). Using grading systems to promote analytical thinking skill, responsibility, and refaceton. *Scinece Scope*. 32(1): 58-60. Retrieved September 2,2010, from <http://wilsontxt.hwwilson.com/pdf/00743/4o9nh/9fv.pdf>
- Clark, Leonard H. (1970). *Strategies and Tactics in Secondary School Teach*. London: Collier - Macmillan Limited.
- Dewey , J. (1933). *How We Think*. New York: D.C. Health Company.
- Erickson, Carlton W.H. (1968). *Administering Instruction Media Program*. New York: Macmillan Company.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3 rd.ed. Newyork: Mc Graw-hill Book Company.

- Guilford, J.P. (1959). *Personality*. New York: Mc Graw -Hill Book Company.
- (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: Mc Graw-Hill.
- Herman, Herbert J. M. (1970, August). A Questionnaire Measure of Achievement Motivation. *Journal of Applied Psychology*. 54(2): 353-363.
- Hilgard, Ernest R. (1976). *Introduction to psychology*. New York: Harcourt Brace and Wold.
- Kilpatrick, Jeremy. (2004). *Helping All Children Become Proficient in Mathematics*. (present paper). Photocopied.
- Kyle, D.W. McIntyre E.; & G.H. Moore. (2001, October). Connecting Mathematics Instruction with the Families of Young Children. *Teaching Children Mathematics*. 8(2): 80-86.
- Lange, Jan De. (1996). *Using and Applying Mathematics in Education*. In International handbook of Mathematics Education. p.63. Neterland : Kluwer Academic Publisher.
- Langrall, Cynthia. (2000). *Phone Company Problem*. (Paper Presentation). Photocopied.
- Levin, I.; & Lieberman, E.. (2010). *Developing Analytical and Synthetic Thinking in Technology Education*. Retrieved August 1, 2010, from <http://muse.tau.ac.il/publications/75.pdf>
- Lugo, Alejandro A. (2004). The Effects of Multimedia-Based Instructional Technology on Algebra I Problem-Solving Skill of Ninth Through Twelfth Grade Students with Learning Disabilities. *Dissertation Abstracts*. Retrieved May,12 2006, from <http://www.lib.umi.com/dissertations/citations/Print>.
- Marx, Melvin H. (1970). *Learning : Interactions*. New York: Macmillan.
- Masingila, Joanna O. (1995). *Carpet Laying : An Illustration of Everyday Mathematics*. In Connecting Mathematics across the Curriculum. pp.168 – 169. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics(NCTM).
- McClelland, David C. (1969). *Motivating Economic Achievement*. New York: Free Press.
- McClelland, David C; et al. (1953). *The Achievement Motive*. New York: Appleton-Century Crofts.
- (1961). *The Achievement Society*. Princeton, New Jersey: Van Nostrand.

- Midgett, J. (2001, September). Complicating Achievement and Self-Esteem : Considering the Joint Effects of Child Characteristics and Parent-Children Interaction, *Contemporary Education Psychology*. 27: 132-143.
- Murray, H.A. (1938). *Explorations in personality*. New York: Oxford University Press.
- National Council of Teachers of Mathematics(NCTM). (1989). *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Russel, Alan M. (1956). *The Biotechnology Revolution : An International Perspective , Bright*. Sussex: Wheat Sheaf.
- Silva, Magda Vieira da. (2007). *Influence of Intuition and Analytical Thinking on Graphic Representation of Problem Situations*. Retrieved September 8, 2010, from <http://wilsonxt.hwwilson.com/pdf/30449/aotkr/ysily.pdf>
- Sprigler, Denelle M.; & Alsup, John K. (2003). An Analysis of Gender and the Mathematical Reasoning Ability Sub-Skill of Analysis-Synthesis. *Education*. 4(123): 763.
- Spafford, Carol Sullivan, Pesce, Augustus I. And Grosser, George S. (1997). *The Cyclopaedia Education Dictionary*. Albany : Deimar Publishers.
- Wattson, G.; & Glaser, E.M. (1964). *Wattson Glaser Critical Thinking, Appraisal Manual*. New York: Horcourt , Brace and World.





ภาคผนวก ก

- การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- การหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. คำนวณค่า IOC เป็นรายข้อแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

สูตรการคำนวณค่า IOC คือ

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

| แบบทดสอบ ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | รวม | ค่า IOC | การพิจารณา |
|--------------------|-----------------------------|---------|---------|-----|---------|------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | | | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 12 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | ใช้ได้ |

จากตาราง 8 พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ทั้ง 12 ข้อ มีค่า IOC $\geq .50$

2. คำนวณค่าความยาก (P_E) ,ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากสูตร (ล้วนสายยศ; และอังคณาสายยศ. 2539: 199 - 201)

ดัชนีค่าความยากง่าย(P_E)

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

ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (D)

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

เมื่อ P_E แทน ดัชนีค่าความยากง่าย

D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก

S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่ง หรือกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

ตาราง 9 ค่า S_U และ S_L ในการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

| นักเรียน คนที่ | คะแนนแต่ละข้อคำถามของนักเรียนกลุ่มสูง | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | ข้อ 1 | ข้อ 2 | ข้อ 3 | ข้อ 4 | ข้อ 5 | ข้อ 6 | ข้อ 7 | ข้อ 8 | ข้อ 9 | ข้อ 10 | ข้อ 11 | ข้อ 12 |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 13 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 15 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 16 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| 18 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| 19 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 20 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 21 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 23 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 24 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 25 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| รวม (S_U) | 97 | 96 | 97 | 94 | 84 | 86 | 79 | 88 | 85 | 83 | 87 | 85 |

ตาราง 9 (ต่อ)

| นักเรียน คนที่ | คะแนนแต่ละข้อคำถามของนักเรียนกลุ่มต่ำ | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | ข้อ 1 | ข้อ 2 | ข้อ 3 | ข้อ 4 | ข้อ 5 | ข้อ 6 | ข้อ 7 | ข้อ 8 | ข้อ 9 | ข้อ 10 | ข้อ 11 | ข้อ 12 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 |
| 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 7 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 8 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 9 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 10 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 11 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 12 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 13 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 14 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 16 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 17 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| 18 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 19 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 20 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 21 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 22 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 23 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 24 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| รวม (S_L) | 53 | 50 | 43 | 40 | 43 | 42 | 43 | 42 | 43 | 39 | 40 | 42 |

ตาราง 10 ค่าความยาก (P_E) , ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

| ข้อที่ | ค่าความยาก(P_E) | ค่าอำนาจจำแนก (D) | การพิจารณา |
|--------|---------------------|-------------------|------------|
| 1 | 0.67 | 0.59 | คัดเลือก |
| 2 | 0.64 | 0.61 | คัดเลือก |
| 3 | 0.60 | 0.72 | คัดเลือก |
| 4 | 0.56 | 0.72 | คัดเลือก |
| 5 | 0.51 | 0.55 | คัดทิ้ง |
| 6 | 0.52 | 0.59 | คัดทิ้ง |
| 7 | 0.48 | 0.48 | คัดทิ้ง |
| 8 | 0.53 | 0.61 | คัดเลือก |
| 9 | 0.52 | 0.56 | คัดทิ้ง |
| 10 | 0.48 | 0.59 | คัดทิ้ง |
| 11 | 0.51 | 0.63 | คัดเลือก |
| 12 | 0.51 | 0.57 | คัดทิ้ง |

จากตาราง 10 คัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อที่มีค่าความยาก (P_E) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก(D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปเพื่อคัดเลือกข้อสอบไว้ 6 ข้อซึ่งได้คัดเลือกข้อสอบข้อ 1, 2, 3, 4, 8 และ 11 ไว้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ตัวอย่าง การคำนวณค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อที่ 1

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตรหาค่าความยาก } P_E &= \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})} \\
 &= \frac{97 + 53 - (2 \times 25 \times 1)}{2 \times 25(4 - 1)} \\
 &= \frac{150 - 50}{150} \\
 &= \frac{100}{150} \\
 &\approx 0.67
 \end{aligned}$$

จากสูตรค่าอำนาจจำแนก

$$\begin{aligned}
 D &= \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})} \\
 &= \frac{97 - 53}{25(4 - 1)} \\
 &= \frac{44}{75} \\
 &\approx 0.59
 \end{aligned}$$

3. คำนวณค่าความเชื่อมั่น (α -coefficient) ของแบบทดสอบอัตนัยหาได้จากสูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณาสายยศ. 2538: 200)

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

เมื่อ α หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

k หมายถึง จำนวนข้อสอบ

S_i^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้

ตาราง 11 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อที่ 1-6 ของนักเรียนที่
ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

| นักเรียน คนที่ | คะแนนแต่ละข้อคำถามของนักเรียน | | | | | | X คะแนนรวม | X ² |
|-------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|----------------|
| | ข้อ 1 | ข้อ 2 | ข้อ 3 | ข้อ 4 | ข้อ 5 | ข้อ 6 | | |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 14 | 196 |
| 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 19 | 361 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 15 | 225 |
| 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | 64 |
| 5 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 15 | 225 |
| 6 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 16 | 256 |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 10 | 100 |
| 8 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 | 256 |
| 9 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 14 | 196 |
| 10 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 13 | 169 |
| 11 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 | 81 |
| 12 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 16 | 256 |
| 13 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 15 | 225 |
| 14 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 9 | 81 |
| 15 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 17 | 289 |
| 16 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 16 | 256 |
| 17 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 17 | 289 |
| 18 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 17 | 289 |
| 19 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 16 | 256 |
| 20 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 14 | 196 |
| 21 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 | 64 |
| 22 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 15 | 225 |
| 23 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | 121 |
| 24 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 17 | 289 |
| 25 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 17 | 289 |

ตาราง 11 (ต่อ)

| นักเรียน คนที่ | คะแนนแต่ละข้อคำถามของนักเรียน | | | | | | X คะแนนรวม | X^2 |
|-------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|---------------------|
| | ข้อ 1 | ข้อ 2 | ข้อ 3 | ข้อ 4 | ข้อ 5 | ข้อ 6 | | |
| 26 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 16 | 256 |
| 27 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 16 | 256 |
| 28 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 16 | 256 |
| 29 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 14 | 196 |
| 30 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 12 | 144 |
| 31 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 18 | 324 |
| 32 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 15 | 225 |
| 33 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 16 | 256 |
| 34 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 10 | 100 |
| 35 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 16 | 256 |
| 36 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 11 | 121 |
| 37 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 | 256 |
| 38 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | 196 |
| 39 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 16 | 256 |
| 40 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 17 | 289 |
| 41 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 19 | 361 |
| 42 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 15 | 225 |
| 43 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 18 | 324 |
| 44 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 17 | 289 |
| 45 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 23 | 529 |
| 46 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 19 | 361 |
| 47 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 19 | 361 |
| 48 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 | 144 |
| 49 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 10 | 100 |
| 50 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 22 | 484 |
| $\sum x_i$ | 133 | 132 | 130 | 113 | 120 | 123 | $\sum X = 751$ | $\sum X^2 = 11,819$ |

คำนวณ

$$\begin{aligned}
 S_i^2 &= \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{50(11,819) - (751)^2}{50(50-1)} \\
 &= \frac{590,950 - 564,001}{50(49)} \\
 &= \frac{26,949}{2450} \\
 &\approx 11
 \end{aligned}$$

ตาราง 12 ค่า $\sum x_i$ ค่า $\sum x_i^2$ ค่า S_i^2 และค่าความเชื่อมั่น (α -coefficient) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

| ข้อที่ | $\sum x_i$ | $\sum x_i^2$ | S_i^2 |
|--------|------------|--------------|---------|
| 1 | 133 | 389 | 0.72 |
| 2 | 132 | 382 | 0.68 |
| 3 | 130 | 364 | 0.53 |
| 4 | 113 | 275 | 0.40 |
| 5 | 120 | 318 | 0.61 |
| 6 | 123 | 335 | 0.66 |
| รวม | 751 | 2063 | 3.61 |

ค่าความเชื่อมั่น (α -coefficient) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{6}{6-1} \left[1 - \frac{3.61}{11} \right] \\
 &= (1.2)(1-0.33) \\
 &= (1.2)(0.67) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

การหาคุณภาพของแบบสอบถาม วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยพิจารณาว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หรือไม่โดยจะใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับ ข้อคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์และการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คะแนน 0 สำหรับ ข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์และการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คะแนน -1 สำหรับ ข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์และการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. คำนวณค่า IOC เป็นรายข้อแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปสู่อุตรการ
คำนวณค่า IOC คือ

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

| แบบสอบถาม ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | รวม | ค่า IOC | การพิจารณา |
|---------------------|-----------------------------|---------|---------|-----|---------|------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | | | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 2 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 5 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 8 | 0 | 0 | +1 | 1 | 0.33 | คัดทิ้ง |
| 9 | -1 | +1 | +1 | 1 | 0.33 | คัดทิ้ง |
| 10 | +1 | -1 | 0 | 0 | 0.00 | คัดทิ้ง |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 12 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 13 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 14 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 15 | +1 | 0 | 0 | 1 | 0.33 | คัดทิ้ง |
| 16 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 17 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 18 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 19 | +1 | 0 | +1 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 20 | +1 | 0 | +1 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 21 | +1 | 0 | +1 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 22 | 0 | -1 | +1 | 0 | 0.00 | คัดทิ้ง |
| 23 | 0 | 0 | +1 | 1 | 0.33 | คัดทิ้ง |
| 24 | +1 | 0 | +1 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 25 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |

ตาราง 13 (ต่อ)

| แบบสอบถาม ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ | | | รวม | ค่า IOC | การพิจารณา |
|---------------------|-----------------------------|---------|---------|-----|---------|------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | | | |
| 26 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 27 | -1 | +1 | +1 | 1 | 0.33 | คัดทิ้ง |
| 28 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 29 | 0 | 0 | +1 | 1 | 0.33 | คัดทิ้ง |
| 30 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 31 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 32 | 0 | +1 | +1 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 33 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 34 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 35 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 36 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |
| 37 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 38 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 39 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | คัดเลือก |
| 40 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1.00 | คัดเลือก |

คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 จำนวน 32 ข้อ และตัดข้อที่มี ค่า IOC น้อยกว่า 0.5 จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ข้อ 8 , 9 , 10 , 15 , 22 , 23 , 27 และ 29

3. คำนวณค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ โดยใช้ t - test จากสูตร

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

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที่

\bar{X}_H แทน ค่าเฉลี่ยรายข้อของกลุ่มสูง

\bar{X}_L แทน ค่าเฉลี่ยรายข้อของกลุ่มต่ำ

S_H^2 แทน คະแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง

S_L^2 แทน คະแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

n แทนจำนวนคนในแต่ละกลุ่มซึ่งเท่ากัน

ตัวอย่าง หากค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์

ข้อความ : ในวันหยุด ข้าพเจ้าจะต้องเอาวิชาคณิตศาสตร์มาทบทวนความรู้

ตาราง 14 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ (ข้อ 1)

| ข้อความ | ค่าน้ำหนักคะแนน(X) | กลุ่มสูง 25% | | | กลุ่มต่ำ 25% | | |
|-----------------|--------------------|--------------|----|-----------------|--------------|----|-----------------|
| | | f | fX | fX ² | f | fX | fX ² |
| ทำทุกครั้ง | 4 | 3 | 12 | 48 | 0 | 0 | 0 |
| ทำเกือบทุกครั้ง | 3 | 8 | 24 | 72 | 0 | 0 | 0 |
| ทำเป็นบางครั้ง | 2 | 2 | 4 | 8 | 9 | 18 | 36 |
| ไม่ทำเลย | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| | | 13 | 40 | 128 | 13 | 22 | 40 |

$$\text{คะแนนเฉลี่ยความรู้สึกรู้สึกของกลุ่มสูง } (\bar{X}_H) = \frac{\sum fX}{n} = \frac{40}{13} = 3.08$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยความรู้สึกรู้สึกของกลุ่มสูง } (\bar{X}_L) = \frac{\sum fX}{n} = \frac{22}{13} = 1.69$$

สูตรความแปรปรวน
$$S^2 = \frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}$$

คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง (S_H^2) = $\frac{13(128) - (30)^2}{13(13-1)} = 0.41$

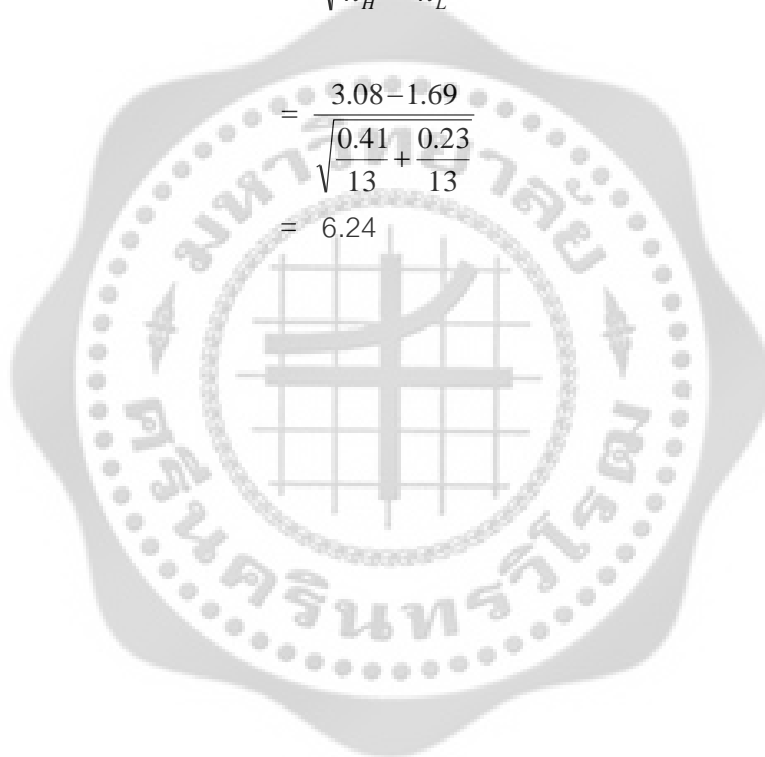
คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ (S_L^2) = $\frac{13(40) - (22)^2}{13(13-1)} = 0.23$

ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม (t-test)

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

$$= \frac{3.08 - 1.69}{\sqrt{\frac{0.41}{13} + \frac{0.23}{13}}}$$

$$= 6.24$$



ภาคผนวก ข

ผลการทดลอง

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่า t
2. เปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่า t

ตาราง 15 คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่าง

| นักเรียน คนที่ | คะแนน | | | | | | X | X ² |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----------------|
| | ข้อ 1 | ข้อ 2 | ข้อ 3 | ข้อ 4 | ข้อ 5 | ข้อ 6 | | |
| 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 19 | 361 |
| 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 19 | 361 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 15 | 225 |
| 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 15 | 225 |
| 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 19 | 361 |
| 6 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 20 | 400 |
| 7 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 16 | 256 |
| 8 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 | 256 |
| 9 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 15 | 225 |
| 10 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 17 | 289 |
| 11 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 16 | 256 |
| 12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 324 |
| 13 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 19 | 361 |
| 14 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 23 | 529 |
| 15 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 19 | 361 |
| 16 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 16 | 256 |
| 17 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 19 | 361 |
| 18 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 17 | 289 |
| 19 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 16 | 256 |
| 20 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 14 | 196 |
| 21 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 11 | 121 |
| 22 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 15 | 225 |
| 23 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | 121 |
| 24 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 17 | 289 |
| 25 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 17 | 289 |

ตาราง 15 (ต่อ)

| นักเรียน คนที่ | คะแนน | | | | | | X | X ² |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-----------------------|
| | ข้อ 1 | ข้อ 2 | ข้อ 3 | ข้อ 4 | ข้อ 5 | ข้อ 6 | | |
| 26 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 16 | 256 |
| 27 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 16 | 256 |
| 28 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 16 | 256 |
| 29 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 14 | 196 |
| 30 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 | 169 |
| 31 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 18 | 324 |
| 32 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 15 | 225 |
| 33 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 16 | 256 |
| 34 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 17 | 289 |
| 35 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 16 | 256 |
| 36 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 11 | 121 |
| 37 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 | 256 |
| 38 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | 196 |
| 39 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 16 | 256 |
| 40 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 17 | 289 |
| 41 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 19 | 361 |
| 42 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 15 | 225 |
| 43 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 18 | 324 |
| 44 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 17 | 289 |
| 45 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 23 | 529 |
| 46 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 19 | 361 |
| 47 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 19 | 361 |
| | | | | | | | $\Sigma X = 780$ | $\Sigma X^2 = 13,244$ |

$$\begin{aligned}t &= \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{N}}}; df = N - 1 \\&= \frac{16.60 - 14.40}{\frac{2.55}{\sqrt{47}}}; df = 47 - 1 \\&= \frac{2.20}{0.37}; df = 46 \\&= 5.91\end{aligned}$$



ตาราง 16 คะแนนวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ของกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน
47 คน (คะแนนเต็ม 100คะแนน)

| นักเรียนคนที่ | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | D | D ² |
|---------------|----------------|----------------|----|----------------|
| 1 | 54 | 58 | 4 | 16 |
| 2 | 57 | 63 | 6 | 36 |
| 3 | 52 | 64 | 12 | 144 |
| 4 | 51 | 61 | 10 | 100 |
| 5 | 45 | 57 | 12 | 144 |
| 6 | 59 | 65 | 6 | 36 |
| 7 | 55 | 62 | 7 | 49 |
| 8 | 59 | 65 | 6 | 36 |
| 9 | 61 | 65 | 4 | 16 |
| 10 | 61 | 64 | 3 | 9 |
| 11 | 52 | 60 | 8 | 64 |
| 12 | 61 | 75 | 14 | 196 |
| 13 | 58 | 67 | 9 | 81 |
| 14 | 84 | 91 | 7 | 49 |
| 15 | 54 | 64 | 10 | 100 |
| 16 | 57 | 69 | 12 | 144 |
| 17 | 63 | 79 | 16 | 256 |
| 18 | 56 | 63 | 7 | 49 |
| 19 | 59 | 73 | 14 | 196 |
| 20 | 58 | 62 | 4 | 16 |
| 21 | 49 | 53 | 4 | 16 |
| 22 | 50 | 62 | 12 | 144 |
| 23 | 48 | 52 | 4 | 16 |
| 24 | 64 | 80 | 16 | 256 |
| 25 | 62 | 77 | 15 | 225 |

ตาราง 16 (ต่อ)

| นักเรียนคนที่ | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | D | D ² |
|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|
| 26 | 54 | 63 | 9 | 81 |
| 27 | 54 | 61 | 7 | 49 |
| 28 | 53 | 62 | 9 | 81 |
| 29 | 48 | 59 | 11 | 121 |
| 30 | 58 | 66 | 8 | 64 |
| 31 | 60 | 63 | 3 | 9 |
| 32 | 50 | 73 | 23 | 529 |
| 33 | 49 | 67 | 18 | 324 |
| 34 | 52 | 60 | 8 | 64 |
| 35 | 45 | 62 | 17 | 289 |
| 36 | 44 | 51 | 7 | 49 |
| 37 | 49 | 67 | 18 | 324 |
| 38 | 44 | 51 | 7 | 49 |
| 39 | 52 | 76 | 24 | 576 |
| 40 | 43 | 54 | 11 | 121 |
| 41 | 49 | 67 | 18 | 324 |
| 42 | 59 | 73 | 14 | 196 |
| 43 | 55 | 61 | 6 | 36 |
| 44 | 54 | 59 | 5 | 25 |
| 45 | 60 | 62 | 2 | 4 |
| 46 | 65 | 66 | 1 | 1 |
| 47 | 58 | 63 | 5 | 25 |
| | | | $\sum D = 453$ | $\sum D^2 = 5,735$ |

การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน
ของกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานคือแบบ t – test dependent

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

$$= \frac{453}{\sqrt{\frac{47(5,735) - (453)^2}{47-1}}}$$


$$= \frac{453}{\sqrt{\frac{269,545 - 205,209}{46}}}$$

$$= \frac{453}{\sqrt{\frac{64,336}{46}}}$$

$$= \frac{453}{\sqrt{1398.61}}$$

$$= \frac{453}{37.40}$$

$$= 12.11$$



ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่
- แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



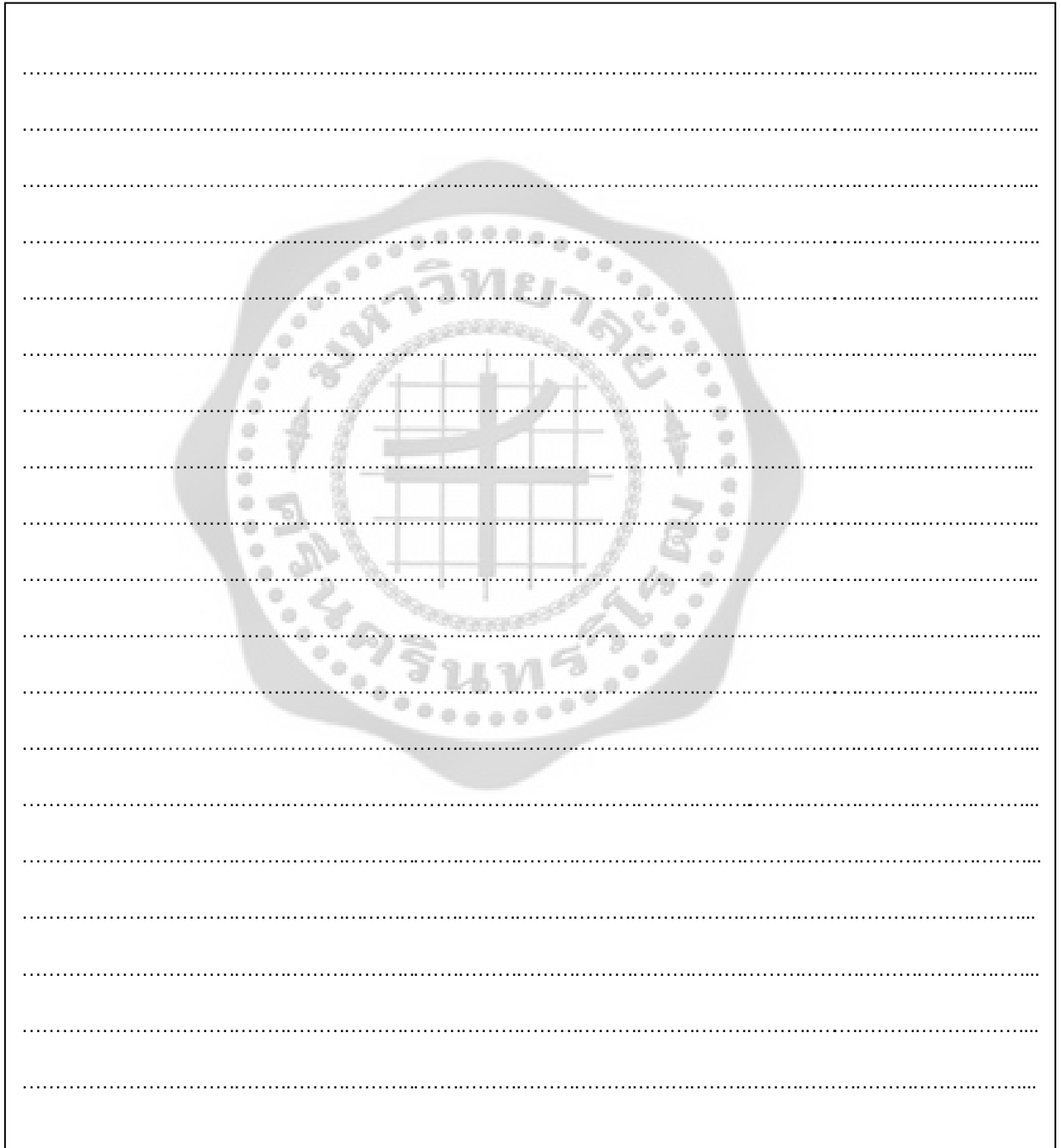
ข้อ 3 สมชายต้องการเปิดร้านเช่าหนังสือการ์ตูนจึงออกบัตรสมาชิกให้กับลูกค้า โดยกำหนดรูปแบบ
รหัสสมาชิก คือ ขึ้นต้นด้วยอักษรภาษาอังกฤษ 2 ตัว และตามด้วยตัวเลขอีก 3 ตัว เช่น



แต่จะไม่ใช่บัตรที่ลงท้ายด้วยหมายเลข 000 เช่น BC000 อยากรทราบว่าสมชายจะสามารถออก
บัตรสมาชิกไว้สำหรับลูกค้าได้ทั้งสิ้นกี่ใบ

Blank area for writing the answer, featuring horizontal dotted lines for text entry. A large watermark of a university seal is visible in the background.

ข้อ 4 ในการเข้าค่ายภาวะผู้นำครั้งหนึ่ง ครูให้นักเรียนจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละ 7 คน โดยเป็นชาย 4 คน และหญิง 3 คน และมีผู้ชาย 1 คน นั่งตรงกลาง เพื่อเป็นผู้นำในการออกคำสั่งต่าง ๆ คนที่เหลือนั่งล้อมเป็นวงกลมสลับหญิงชาย จงหาว่าจะมีวิธีการในการจัดที่นั่งได้ทั้งสิ้นกี่วิธี



ข้อ 5 ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ฉบับหนึ่งมีคำชี้แจงดังนี้

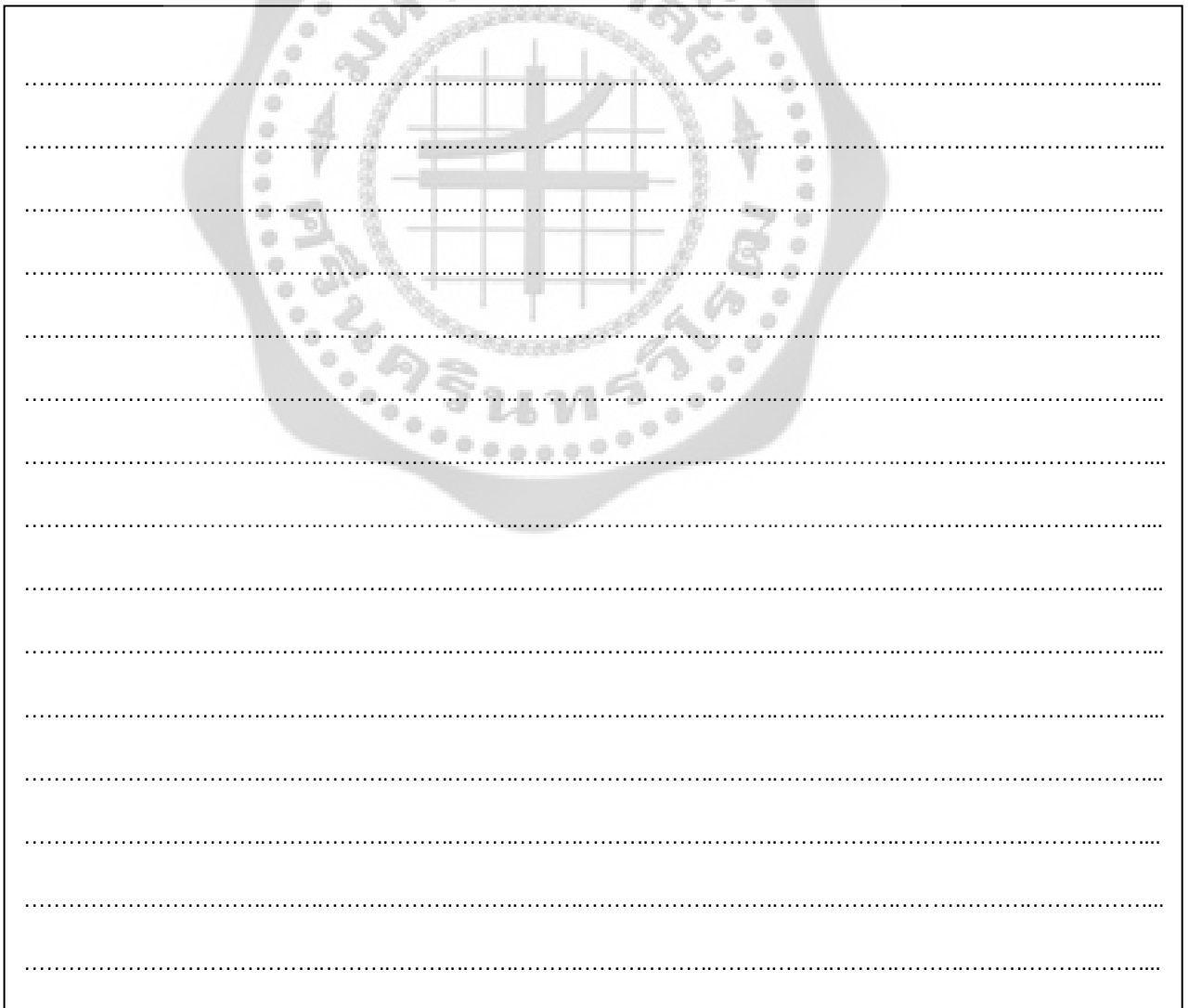
คำชี้แจง 1. ข้อสอบฉบับนี้มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 มี 5 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน (ข้อ 1 - 5)

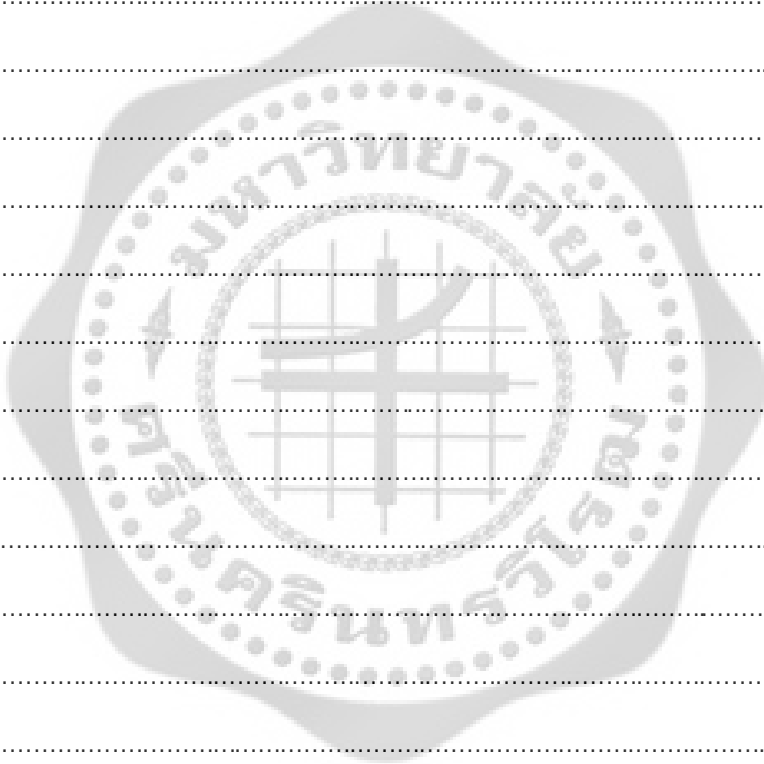
ตอนที่ 2 มี 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน (ข้อ 6 - 8)

2. ให้นักเรียนเลือกทำข้อสอบ จากข้อสอบทั้ง 2 ตอน

นักเรียนจะมีวิธีในการเลือกทำข้อสอบได้ทั้งสิ้นกี่วิธีที่แตกต่างกัน



ข้อ 6 คณะทัวร์กลุ่มหนึ่งมีทั้งสิ้น 10 คน เป็นชาย 5 คน และหญิง 5 คน ต้องการพักที่รีสอร์ทแห่งหนึ่ง โดยพักห้องละ 2 คน เริ่มจากห้อง A126 – A130 จะจัดที่พักให้กับคนเหล่านี้ได้ทั้งหมดกี่วิธี โดยทำให้ผู้ชายพักกับผู้ชาย และผู้หญิงพักกับผู้หญิง แต่ในกลุ่มนี้ชายหญิงคู่หนึ่งเป็นสามี - ภรรยาจำเป็นต้องพักห้องเดียวกัน



A large rectangular area with horizontal dotted lines for writing, containing a faint watermark of the Mahachulalongkornrajavidyalaya University logo.

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่

ข้อ 1 ในการแข่งขันฟุตบอลมีทีมเข้าแข่งขันทั้งหมด 9 ทีม เป็นการแข่งขันแบบพบกันหมด แต่แต่ละครั้งในการจัดการแข่งขันต้องใช้งบประมาณ 25,000 บาท ดังนั้นคณะกรรมการจัดแข่งขันจะต้องเตรียมงบประมาณในการจัดการแข่งขันทั้งหมดเท่าใด

เฉลย

$$\begin{aligned} \text{จำนวนครั้งทั้งหมดที่จัดแข่งขัน} &= \binom{9}{2} \\ &= \frac{9!}{7!2!} \\ &= 36 \text{ ครั้ง} \end{aligned}$$

แต่ละครั้งต้องใช้งบประมาณ 25,000 บาท

ดังนั้น จัดแข่งขันจะต้องเตรียมงบประมาณ $36 \times 25,000 = 900,000$ บาท



ข้อ 3 สมชายต้องการเปิดร้านเช่าหนังสือการ์ตูนจึงออกบัตรสมาชิกให้กับลูกค้า โดยกำหนดรูปแบบรหัสสมาชิก คือ ขึ้นต้นด้วยอักษรภาษาอังกฤษ 2 ตัว และตามด้วยตัวเลขอีก 3 ตัว เช่น



แต่จะไม่ใช้บัตรที่ลงท้ายด้วยหมายเลข 000 เช่น BC000 อยากทราบว่าสมชายจะสามารถออกบัตรสมาชิกไว้สำหรับลูกค้าได้ทั้งสิ้นกี่ใบ

เฉลย

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนบัตรสมาชิกที่จัดได้} &= \text{จำนวนวิธีทั้งหมด} - \text{จำนวนวิธีที่ลงท้ายด้วย 000} \\
 &= (26 \times 26 \times 10 \times 10 \times 10) - (26 \times 26 \times 1 \times 1 \times 1) \\
 &= 676,000 - 676 \\
 &= 675,324 \text{ วิธี}
 \end{aligned}$$

ข้อ 4 ในการเข้าค่ายภาวะผู้นำครั้งหนึ่ง ครูให้นักเรียนจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละ 7 คน โดยเป็นชาย 4 คน และหญิง 3 คน และมีผู้ชาย 1 คน นั่งตรงกลาง เพื่อเป็นผู้นำในการออกคำสั่งต่าง ๆ คนที่เหลือนั่งล้อมเป็นวงกลมสลับชายหญิง จงหาว่าจะมีวิธีการในการจัดที่นั่งได้ทั้งสิ้นกี่วิธี

เฉลย

ในการจัดที่นั่งในกลุ่ม ทำได้ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เลือกนักเรียนชายนั่งตรงกลาง 1 คน ทำได้ดังนี้

เลือกนักเรียนชาย 1 คน จากนักเรียนชายทั้งหมด 4 คน

ได้จำนวนวิธีเท่ากับ $\binom{4}{1} = 4$ วิธี

ขั้นตอนที่ 2 นำนักเรียนที่เหลืออีก 6 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชาย 3 คน และนักเรียนหญิง 3 คน นั่งสลับชายหญิง ทำได้ดังนี้

2.1 จัดนักเรียนชายหรือหญิงก็ได้นั่งล้อมรอบวงกลม

ได้จำนวนวิธีเท่ากับ $(3-1)! = 2$ วิธี

2.2 จัดนักเรียนชายหรือหญิงที่เหลือนั่งแทรกระหว่างนักเรียน 3 คน

ได้จำนวนวิธีเท่ากับ $3! = 6$ วิธี

จำนวนวิธีที่จัดได้ในขั้นตอนที่ 2 = 2×6 วิธี

= 12 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีทั้งหมดในการจัดที่นั่งของนักเรียน = จำนวนวิธีในขั้นตอนที่ 1 \times จำนวนวิธีในขั้นตอนที่ 2

= 4×12 วิธี

= 48 วิธี

ข้อ 5 ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ฉบับหนึ่งมีคำชี้แจงดังนี้

คำชี้แจง 1. ข้อสอบฉบับนี้มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 มี 5 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน (ข้อ 1 - 5)

ตอนที่ 2 มี 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน (ข้อ 6 - 8)

2. ให้นักเรียนเลือกทำข้อสอบ จากข้อสอบทั้ง 2 ตอน

นักเรียนจะมีวิธีในการเลือกทำข้อสอบได้ทั้งสิ้นกี่วิธีที่แตกต่างกัน

เฉลย

ในการเลือกทำข้อสอบให้ได้คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เลือกที่จะทำข้อสอบตอนใดก็ข้อเพื่อให้ได้คะแนนเต็ม 20 คะแนน

โดยเลือกทำข้อสอบตอนที่ 1 จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน

จะได้คะแนนจากการทำข้อสอบตอนที่ 1 จำนวน 12 คะแนน

และเลือกทำข้อสอบตอนที่ 2 จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน

จะได้คะแนนจากการทำข้อสอบตอนที่ 2 จำนวน 8 คะแนน

ขั้นตอนที่ 2 เลือกข้อสอบว่าจะทำข้อใดบ้างในแต่ละตอน

เลือกทำข้อสอบตอนที่ 1 จำนวน 4 ข้อ จากทั้งหมด 5 ข้อ

ได้จำนวนวิธีเท่ากับ $\binom{5}{4} = 5$ วิธี

และเลือกทำข้อสอบตอนที่ 2 จำนวน 2 ข้อ จากทั้งหมด 3 ข้อ

ได้จำนวนวิธีเท่ากับ $\binom{3}{2} = 3$ วิธี

ดังนั้น นักเรียนมีวิธีในการเลือกทำข้อสอบได้ทั้งสิ้น $5 \times 3 = 15$ วิธีที่แตกต่างกัน

ข้อ 6 คณะทัวร์กลุ่มหนึ่งมีทั้งสิ้น 10 คน เป็นชาย 5 คน และหญิง 5 คน ต้องการพักที่รีสอร์ทแห่งหนึ่ง โดยพักห้องละ 2 คน เริ่มจากห้อง A126 – A130 จะจัดที่พักให้กับคนเหล่านี้ได้ทั้งหมดกี่วิธี โดยที่ให้ผู้ชายพักกับผู้ชาย และผู้หญิงพักกับผู้หญิง แต่ในกลุ่มนี้ชายหญิงคู่หนึ่งเป็นสามี - ภรรยาจำเป็นต้องพักห้องเดียวกัน

เฉลย

จากคณะทัวร์กลุ่มหนึ่ง มีทั้งสิ้น 10 คน เป็นชาย 5 คน และหญิง 5 คน

สมมติให้เป็น $ช_1, ช_2, ช_3, ช_4, ช_5$ และ $ญ_1, ญ_2, ญ_3, ญ_4, ญ_5$

โดยที่ $ช_5$ และ $ญ_5$ เป็นสามี - ภรรยาจำเป็นต้องพักห้องเดียวกัน

ขั้นตอนในการจัดห้องพักทำได้โดย

ขั้นตอนที่ 1 เลือกว่าใครพักกับใครโดยแยกให้ผู้ชายพักกับผู้ชาย และผู้หญิงพักกับผู้หญิง
จัดได้ดังนี้

| แบบที่ | การจัดคู่พักของผู้ชาย | การจัดคู่พักของผู้หญิง |
|--------|-----------------------|------------------------|
| 1 | $ช_1ช_2, ช_3ช_4$ | $ญ_1ญ_2, ญ_3ญ_4$ |
| 2 | $ช_1ช_3, ช_2ช_4$ | $ญ_1ญ_3, ญ_2ญ_4$ |
| 3 | $ช_1ช_4, ช_2ช_3$ | $ญ_1ญ_4, ญ_2ญ_3$ |
| รวม | 3 แบบ | 3 แบบ |

จากตาราง พบว่า ผู้ชาย 4 คน จับคู่พักห้องเดียวกัน ได้ทั้งสิ้น 3 วิธี

ผู้หญิง 4 คน จับคู่พักห้องเดียวกัน ได้ทั้งสิ้น 3 วิธี

และ $ช_5ญ_5$ เป็นสามี - ภรรยาจำเป็นต้องพักห้องเดียวกัน คิดเป็น 1 วิธี

จำนวนวิธีในการจับคู่พักด้วยกันได้ทั้งสิ้น $3 \times 3 \times 1 = 9$ วิธี

ขั้นตอนที่ 2 เลือกห้องพักให้กับนักท่องเที่ยวแต่ละคู่

พบว่า มีนักท่องเที่ยวทั้งหมด 5 คู่ และมีห้องพักทั้งหมด 5 ห้อง

จะจัดห้องพักได้ทั้งสิ้น $5! = 120$ วิธี

ดังนั้น จะจัดที่พักให้กับนักท่องเที่ยวได้ทั้งหมด $= 9 \times 120 = 1,080$ วิธี

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

| คะแนน | เกณฑ์การให้คะแนน |
|---------------------------|--|
| 4 ดีมาก | <ul style="list-style-type: none"> - สามารถแยกแยะ ระบุองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ และนำหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง - นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอน และเป็นระบบ ถูกต้องชัดเจน - ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม |
| 3 ดี | <ul style="list-style-type: none"> - สามารถแยกแยะ ระบุองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ และนำหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่มีผิดพลาดเล็กน้อย - นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอน และเป็นระบบ ถูกต้องชัดเจน แต่มีผิดพลาดเล็กน้อย - ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม |
| 2 พอใช้ | <ul style="list-style-type: none"> - สามารถแยกแยะ ระบุองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ และนำหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่มีความผิดพลาด - นำเสนอไม่ชัดเจน มีความผิดพลาด - ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ผิดพลาดเล็กน้อย |
| 1 ควรปรับปรุง | <ul style="list-style-type: none"> - สามารถแยกแยะ ระบุองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ และนำหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาใช้แก้ปัญหาได้เพียงบางส่วนเท่านั้น - นำเสนอไม่ชัดเจน มีความผิดพลาด - ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ผิดพลาด |
| 0 ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง | ไม่ทำแบบทดสอบ |

แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. คำตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาและการวิจัยและไม่มีผลใดๆต่อนักเรียน

3. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติของนักเรียนมากน้อยเพียงใดและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องด้านขวามือของข้อความที่ตรงกับความรู้สึกหรือการปฏิบัติที่แท้จริงเพียงช่องเดียวในแต่ละข้อคำตอบที่ได้ไม่ว่าถูกหรือผิด **และกรุณา**

ตอบทุกข้อเกณฑ์การตัดสินใจมีดังนี้

ทำทุกครั้ง หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึก ความคิดเห็น หรือปฏิบัติสอดคล้องกับข้อความนั้น **มากที่สุด**

ทำเกือบทุกครั้ง หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึก ความคิดเห็นหรือปฏิบัติสอดคล้องกับข้อความนั้น **มาก**

ทำเป็นบางครั้ง หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึก ความคิดเห็น หรือปฏิบัติสอดคล้องกับข้อความนั้น **น้อย**

ไม่ทำเลย หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึก ความคิดเห็น หรือปฏิบัติที่ไม่สอดคล้องกับข้อความนั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

(1) ชื่อ-สกุล..... (2) เลขที่.....

(3) ชั้นม.(4) โรงเรียน.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

| ข้อ | ข้อความ | ทำทุกครั้ง | ทำเกือบ ทุกครั้ง | ทำเป็น บางครั้ง | ไม่ทำเลย |
|-----|--|------------|---------------------|--------------------|----------|
| 1 | ด้านความเพียรพยายามและตั้งใจเรียน ในวันหยุด ข้าพเจ้าจะต้องเอาวิชาคณิตศาสตร์ มาทบทวนความรู้ | | | | |
| 2 | เมื่อมีเพื่อนคุยในห้องเรียนข้าพเจ้าจะบอกให้ เพื่อนสนใจเรียน | | | | |
| 3 | เมื่อมีชั่วโมงว่าง ข้าพเจ้าจะอ่านบทเรียน คณิตศาสตร์ล่วงหน้า | | | | |
| 4 | โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์บางข้อซับซ้อนทำ ให้ข้าพเจ้าสับสน ข้าพเจ้าก็ทำความเข้าใจด้วย ตนเองจนสำเร็จ | | | | |
| 5 | ขณะทำการบ้านคณิตศาสตร์ ถ้าพบข้อยาก ข้าพเจ้าจะข้ามข้อนั้นไปทันที | | | | |
| 6 | ด้านความรับผิดชอบต่อตนเอง ข้าพเจ้าทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทัน ตามเวลาที่กำหนดทุกครั้ง | | | | |
| 7 | แม้จะอ่อนเพลียสักเพียงใด ข้าพเจ้าก็จะทำ การบ้านวิชาคณิตศาสตร์จนเสร็จ | | | | |
| 8 | ข้าพเจ้าจะปฏิเสธเมื่อเพื่อน ๆ ชวนข้าพเจ้าไป เล่นในขณะที่ข้าพเจ้ากำลังทำงานวิชา คณิตศาสตร์ | | | | |
| 9 | เมื่อได้รับมอบหมายงานวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะรีบทำให้เสร็จก่อนกำหนดเสมอ | | | | |
| 10 | ก่อนสอบข้าพเจ้าจะทบทวนเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ทุกครั้ง | | | | |
| 11 | ด้านความต้องการการยอมรับจากผู้อื่น เพื่อให้ทุกคนยอมรับในความสามารถของ ข้าพเจ้าเมื่อครูให้การบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะอ่านโจทย์และเริ่มทำด้วยตนเอง ทันที | | | | |

| ข้อ | ข้อความ | ทำทุกครั้ง | ทำเกือบ ทุกครั้ง | ทำเป็น บางครั้ง | ไม่ทำเลย |
|-----|--|------------|---------------------|--------------------|----------|
| 12 | ข้าพเจ้าทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง เพื่อพิสูจน์ความสามารถของตนเองให้ปรากฏ | | | | |
| 13 | ข้าพเจ้าตั้งใจมาก ถ้าเพื่อน ๆ ยกย่องว่า ข้าพเจ้า เรียนเก่งในวิชาคณิตศาสตร์ | | | | |
| 14 | เพื่อไม่ให้ครูตำหนิ ก่อนจะส่งการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะตรวจทานคำตอบก่อนทุกครั้ง | | | | |
| 15 | เพื่อให้ทุกคนชื่นชมในตัวข้าพเจ้า ข้าพเจ้าจึงหาวิธีคิดใหม่ ๆ ที่ใช้แก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ | | | | |
| 16 | ด้านความกระตือรือร้น เมื่อครูให้ไปค้นคว้าเพิ่มเติมในวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะไปศึกษาเพิ่มเติมทุกครั้ง | | | | |
| 17 | ข้าพเจ้ารู้สึกเสียดายเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์เมื่ออาจารย์งดสอน | | | | |
| 18 | เมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะรีบเข้าห้องเรียนก่อนเสมอ | | | | |
| 19 | ข้าพเจ้าตอบคำถามครูในชั่วโมงคณิตศาสตร์เป็นประจำ | | | | |
| 20 | เมื่อไม่เข้าใจในบทเรียนคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะรีบไปถามครู | | | | |
| 21 | ด้านความทะเยอทะยาน ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ครั้งต่อไป ข้าพเจ้าจะต้องทำคะแนนให้อยู่ในอันดับ 1 ถึง 3 ของห้องให้ได้ | | | | |
| 22 | ข้าพเจ้าตั้งใจที่ได้แข่งขันกับนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เก่งมาก ๆ | | | | |
| 23 | ข้าพเจ้าชอบทำโจทย์คณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ความพยายามมาก ๆ | | | | |

| ข้อ | ข้อความ | ทำทุกครั้ง | ทำเกือบ ทุกครั้ง | ทำเป็น บางครั้ง | ไม่ทำเลย |
|-----|---|------------|---------------------|--------------------|----------|
| 24 | ข้าพเจ้าชอบเปรียบเทียบผลการเรียนวิชา คณิตศาสตร์กับบุคคลที่มีความสามารถสูง กว่า และพยายามที่จะเอาชนะให้ได้ | | | | |
| 25 | ข้าพเจ้ารู้สึกดีใจมากเมื่อครูให้โจทย์วิชา คณิตศาสตร์ที่แปลกๆ ใหม่ ๆ ที่ท้าทาย ความสามารถ | | | | |



แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

1. โปรดประเมินและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับเป็นแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุงแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดไว้ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับ ข้อคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์และการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คะแนน 0 สำหรับ ข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์และการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คะแนน -1 สำหรับ ข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์และการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

(1) ชื่อ-สกุล..... (2) เลขที่.....

(3) ชั้นม.(4) โรงเรียน.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

| ข้อ | ข้อความ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | |
|-----|---|----------------------------|---|----|------------|
| | | -1 | 0 | +1 | ข้อเสนอแนะ |
| 1 | ด้านความเพียรพยายามและตั้งใจเรียน ในวันหยุด ข้าพเจ้าจะต้องเอาวิชาคณิตศาสตร์ มาทบทวนความรู้ | | | | |
| 2 | เมื่อมีเพื่อนคุยในห้องเรียนข้าพเจ้าจะบอกให้ เพื่อนสนใจเรียน | | | | |
| 3 | เมื่อมีชั่วโมงว่าง ข้าพเจ้าจะอ่านบทเรียน คณิตศาสตร์ล่วงหน้า | | | | |
| 4 | ข้าพเจ้าตั้งใจทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ทุกครั้ง | | | | |
| 5 | โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์บางข้อซับซ้อน ทำให้ข้าพเจ้าสับสน ข้าพเจ้าก็ทำความเข้าใจ เข้าใจด้วยตนเองจนสำเร็จ | | | | |
| 6 | ขณะทำการบ้านคณิตศาสตร์ ถ้าพบข้อยาก ข้าพเจ้าจะข้ามข้อนั้นไปทันที | | | | |
| 7 | ถ้าข้าพเจ้าทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ข้อใด ผิด ข้าพเจ้าจะแก้ไขข้อนั้นให้ถูกต้อง | | | | |
| 8 | ข้าพเจ้ารู้สึกดีใจ เมื่อเวลาในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์หมดลง | | | | |
| 9 | ด้านความรับผิดชอบต่อตนเอง แม้วิธีทัศนคณิตศาสตร์จะไม่สนุก แต่ข้าพเจ้า ก็พยายามจนจบ | | | | |
| 10 | ข้าพเจ้ารู้สึกหงุดหงิด เมื่อเสียเวลาไปกับเรื่อง ไร้สาระ ในขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ | | | | |
| 11 | ข้าพเจ้าทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทัน ตามเวลาที่กำหนดทุกครั้ง | | | | |
| 12 | แม้จะอ่อนเพลียสักเพียงใด ข้าพเจ้าก็จะทำ การบ้านวิชาคณิตศาสตร์จนเสร็จ | | | | |

| ข้อ | ข้อความ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | |
|-----|---|----------------------------|---|----|------------|
| | | -1 | 0 | +1 | ข้อเสนอแนะ |
| 13 | ข้าพเจ้าจะปฏิเสธเมื่อเพื่อน ๆ ชวนข้าพเจ้าไปเล่นในขณะที่ข้าพเจ้ากำลังทำงานวิชาคณิตศาสตร์ | | | | |
| 14 | เมื่อได้รับมอบหมายงานวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะรีบทำให้เสร็จก่อนกำหนดเสมอ | | | | |
| 15 | ข้าพเจ้าจะพยายามมากขึ้นเมื่อรู้ว่าตัวเองด้อยกว่าเพื่อน | | | | |
| 16 | ก่อนสอบข้าพเจ้าจะทบทวนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง | | | | |
| 17 | ด้านความต้องการการยอมรับจากผู้อื่น เพื่อให้ทุกคนยอมรับในความสามารถของข้าพเจ้าเมื่อครูให้การบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะอ่านโจทย์และเริ่มทำด้วยตนเองทันที | | | | |
| 18 | ข้าพเจ้าทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองเพื่อพิสูจน์ความสามารถของตนเองให้ปรากฏ | | | | |
| 19 | ข้าพเจ้าตั้งใจมาก ถ้าเพื่อน ๆ ยกย่องว่าข้าพเจ้าเรียนเก่งในวิชาคณิตศาสตร์ | | | | |
| 20 | เพื่อไม่ให้ครูตำหนิ ก่อนจะส่งการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะตรวจทานคำตอบก่อนทุกครั้ง | | | | |
| 21 | เพื่อให้ทุกคนชื่นชมในตัวข้าพเจ้า ข้าพเจ้าจึงหาวิธีคิดใหม่ ๆ ที่ใช้แก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ | | | | |
| 22 | เพื่อให้คนอื่นชื่นชมการทำงานของข้าพเจ้า ในการเขียนเศษส่วนข้าพเจ้าจะขีดเส้นคั่นเศษส่วนด้วยไม้บรรทัดทุกครั้ง | | | | |

| ข้อ | ข้อความ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | |
|-----|--|----------------------------|---|----|------------|
| | | -1 | 0 | +1 | ข้อเสนอแนะ |
| 23 | ข้าพเจ้าให้เพื่อนทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ให้ข้าพเจ้า โดยไม่สนใจว่าใครจะชื่นชมในตัวข้าพเจ้าหรือไม่ | | | | |
| 24 | ข้าพเจ้าไม่อยากจะครูสนใจข้าพเจ้าในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ | | | | |
| 25 | ด้านความกระตือรือร้น เมื่อครูให้ไปค้นคว้าเพิ่มเติมในวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะไปศึกษาเพิ่มเติมทุกครั้ง | | | | |
| 26 | ข้าพเจ้ารู้สึกเสียดายเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่ออาจารย์ดสอน | | | | |
| 27 | ข้าพเจ้าอาสาไปช่วยกิจกรรมอื่น ๆ ของโรงเรียนในชั่วโมงวิชาคณิตศาสตร์ | | | | |
| 28 | เมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะรีบเข้าห้องเรียนก่อนเสมอ | | | | |
| 29 | ถ้าครูให้แสดงวิธีทำโจทย์คณิตศาสตร์บนกระดาน ข้าพเจ้าจะอดอดอย่านานกว่าจะเดินออกไป | | | | |
| 30 | ข้าพเจ้าไม่เสียใจเลยที่ขาดเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | | | | |
| 31 | ข้าพเจ้าตอบคำถามครูในชั่วโมงคณิตศาสตร์เป็นประจำ | | | | |
| 32 | เมื่อไม่เข้าใจในบทเรียนคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะรีบไปถามครู | | | | |
| 33 | ด้านความทะเยอทะยาน ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ครั้งต่อไป ข้าพเจ้าจะต้องทำคะแนนให้อยู่ในอันดับ 1 ถึง 3 ของห้องให้ได้ | | | | |
| 34 | ข้าพเจ้าตั้งใจที่ได้แข่งขันกับนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เก่งมาก ๆ | | | | |

| ข้อ | ข้อความ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | |
|-----|---|----------------------------|---|----|------------|
| | | -1 | 0 | +1 | ข้อเสนอแนะ |
| 35 | ข้าพเจ้าชอบเปรียบเทียบผลการเรียนวิชา คณิตศาสตร์กับบุคคลที่มีความสามารถสูง กว่า และพยายามที่จะเอาชนะให้ได้ | | | | |
| 36 | ข้าพเจ้ารู้สึกดีใจมากเมื่อครูให้โจทย์วิชา คณิตศาสตร์ที่แปลกๆ ใหม่ ๆ ที่ท้าทาย ความสามารถ | | | | |
| 37 | ถ้าผลการสอบออกมาปรากฏว่าข้าพเจ้าสอบ ตกในวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะไม่ตั้งใจ เรียนวิชานี้อีกต่อไป | | | | |
| 38 | ถ้าเลือกได้ข้าพเจ้าจะเลือกเรียนในห้องที่มีแต่ คนเก่งคณิตศาสตร์ | | | | |
| 39 | ข้าพเจ้าจะเลือกเข้ากลุ่มกับเพื่อนที่เก่งวิชา คณิตศาสตร์ | | | | |
| 40 | ข้าพเจ้าชอบทำโจทย์คณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ ความพยายามมาก ๆ | | | | |

The logo of Mahachulalongkornrajavidyalaya University is a circular emblem with a central grid and a vertical line. The text "มหาวิทยาลัย" is at the top and "จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" is at the bottom, both in Thai script. The logo is rendered in a light gray, semi-transparent style.

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 (ความน่าจะเป็น)
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค 32201

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

จำนวน 1 คาบ

1. สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้
 อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย
 ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ
 เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ได้

4. สาระสำคัญ

กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

กฎข้อที่ 1

ถ้าต้องการทำงานสองอย่างโดยที่งานอย่างแรกทำได้ n_1 วิธี และในแต่ละวิธีที่เลือกทำงาน
 อย่างแรกนี้ มีวิธีที่จะทำงานอย่างที่สองได้ n_2 วิธี จะทำงานทั้งสองอย่างนี้ได้ $n_1 n_2$ วิธี

กฎข้อที่ 2

ถ้าการทำงานอย่างหนึ่งมี n ขั้นตอน ขั้นตอนหนึ่งที่มีวิธีการเลือกทำได้ n_1 วิธี ในแต่ละวิธีของ
 ขั้นตอนหนึ่งที่มีวิธีการเลือกทำขั้นตอนที่สองได้ n_2 วิธี ในแต่ละวิธีที่ทำงานขั้นตอนที่หนึ่งและขั้นตอนที่
 สองมีวิธีเลือกทำขั้นตอนที่สามได้ n_3 วิธี เช่นนี้เรื่อยไปจนถึงขั้นตอนสุดท้ายคือ ขั้นตอนที่ n ทำได้ n_n
 วิธี จำนวนวิธีทั้งหมดที่จะเลือกทำงาน n อย่าง เท่ากับ $n_1 n_2 \dots n_n$ วิธี

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ

1. ใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับในการหาจำนวนเหตุการณ์อย่างง่ายได้

5.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ (P) นักเรียนมีสมรรถนะใน

1. การแก้ปัญหา
2. การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
3. การให้เหตุผล

5.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) นักเรียนมีคุณลักษณะ

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่น

6. สาระการเรียนรู้

กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

ในชีวิตประจำวันเรามักจะพบปัญหาเกี่ยวกับการนับจำนวนวิธีทั้งหมดที่เหตุการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งจะเป็นไปได้ หรือจำนวนวิธีในการจัดชุดของสิ่งต่างๆ เช่น การจัดการแข่งขันกีฬา การจัดชุดเสื้อผ้า การจัดชุดอาหาร เป็นต้น การคำนวณเพื่อหาคำตอบสำหรับปัญหาประเภทต่างๆ ดังกล่าว จะทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วขึ้นถ้าเข้าใจกฎเกณฑ์บางข้อ ซึ่งเรียกว่า หลักมูลฐานเกี่ยวกับการนับ พิจารณาปัญหาเกี่ยวกับการจัดสิ่งของต่างๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1 มีถนนจากกรุงเทพฯ ถึงชัยภูมิ 3 สาย และมีถนนจากชัยภูมิถึงลำปางอยู่ 2 สาย ถ้าสมชายจะขับรถยนต์จากกรุงเทพฯ ถึงลำปางโดยขับผ่านชัยภูมิ จะใช้เส้นทางที่ต่างกันได้หมดกี่เส้นทาง

วิธีทำ จาก กรุงเทพฯ ไปชัยภูมิ มีถนน 3 สาย เลือกเดินทางได้ 3 วิธี
และจากชัยภูมิ ไปลำปาง มีถนน 2 สาย เลือกเดินทางได้ 2 วิธี
ดังนั้น จะใช้เส้นทางที่ต่างกันได้ทั้งหมด $3 \times 2 = 6$ เส้นทาง









ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

1. ครูต้องคอยควบคุมเวลาในการทำกิจกรรม
2. ในการทำกิจกรรมครูต้องคอยเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน และคอยให้คำแนะนำเพื่อ
แนวทางให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้



เกณฑ์การให้คะแนนทักษะ/กระบวนการ

1. การแก้ปัญหา

| คะแนน | การแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น |
|-------|-------------------------------------|
| 3 | แก้ปัญหาได้ถูกต้อง |
| 2 | แก้ปัญหาได้ ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ |
| 1 | แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง แค่เพียงบางส่วน |
| 0 | ไม่สามารถแก้ปัญหาได้เลย |

2. การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

| คะแนน | การเชื่อมโยงฯ ที่ปรากฏให้เห็น |
|-------|---|
| 3 | นำความรู้/แนวคิดในชีวิตประจำวัน ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง |
| 2 | นำความรู้/แนวคิดในชีวิตประจำวัน ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้เป็นส่วนใหญ่ |
| 1 | นำความรู้/แนวคิดในชีวิตประจำวัน ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้บ้างบางส่วน |
| 0 | ไม่สามารถนำความรู้/แนวคิดในชีวิตประจำวัน ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ |

3. การเหตุผล

| คะแนน | การให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น |
|-------|------------------------------|
| 3 | ให้เหตุผลชัดเจน ถูกต้อง |
| 2 | ให้เหตุผลชัดเจน เป็นส่วนใหญ่ |
| 1 | ให้เหตุผลไม่ชัดเจน คลุมเครือ |
| 0 | ไม่ให้เหตุผล |

การแปลผลแบบประเมินทักษะ/กระบวนการ

ใช้เกณฑ์ ดังนี้

| ช่วงคะแนน | ผลการประเมิน |
|-----------|--------------|
| 8 - 9 | ดีมาก |
| 5 - 7 | ดี |
| 2 - 4 | พอใช้ |
| 0 - 1 | ปรับปรุง |



เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น |
|-------|---|
| 3 | มีความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นประจำทุกครั้ง |
| 2 | มีความกระตือรือร้นในการเรียนบางครั้ง |
| 1 | เมื่อมีคนคอนกระตุ้นหรือแนะนำ จะกระตือรือร้นในการเรียน |
| 0 | ไม่สนใจเรียน |

2. มุ่งมั่นในการทำงาน

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น |
|-------|---|
| 3 | ลงมือปฏิบัติกิจกรรมทันทีที่ได้รับมอบหมาย |
| 2 | ลงมือปฏิบัติกิจกรรมค่อนข้างช้า แต่มีเหตุผลพอรับฟังได้ |
| 1 | ลงมือปฏิบัติกิจกรรมช้ามาก ต้องมีคนคอนกระตุ้นหรือแนะนำ |
| 0 | ไม่ปฏิบัติงานเลย |

3. การทำงานร่วมกับผู้อื่น

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น |
|-------|---|
| 3 | ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมปฏิบัติกิจกรรมจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี |
| 2 | ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมปฏิบัติกิจกรรมจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี เป็นส่วนใหญ่ |
| 1 | ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมปฏิบัติกิจกรรมจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี เป็นบางเวลา |
| 0 | ไม่ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมปฏิบัติกิจกรรม |

การแปลผลแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ใช้เกณฑ์ ดังนี้

| ช่วงคะแนน | ผลการประเมิน |
|-----------|--------------|
| 8 - 9 | ดีมาก |
| 5 - 7 | ดี |
| 2 - 4 | พอใช้ |
| 0 - 1 | ปรับปรุง |





แบบฝึกทักษะ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

1. สมมติว่านักเรียนมีเสื้อเชิ้ตสีต่างกัน 4 ตัว กางเกงต่างกัน 3 ตัว และรองเท้าต่างกัน 2 คู่ นักเรียนจะมีวิธีการแต่งตัวโดยใส่เสื้อ กางเกงและรองเท้าที่แตกต่างกันได้กี่วิธี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. มีถนนจากเมือง ก ไปยังเมือง ข 6 สาย และจากเมือง ข ไปยังเมือง ค 4 สาย จงหาจำนวนวิธีทั้งหมดที่จะขับรถยนต์

- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค
- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค แล้วขับรถกลับ
- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค แล้วขับรถกลับโดยไม่ขับผ่านซ้ำในถนนสายเดียวกัน
- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค แล้วขับรถกลับโดยไม่ใช้เส้นทางเดิม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....







เฉลยแบบฝึกทักษะ เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับ

1. สมมติว่านักเรียนมีเสื้อยืดสีต่างกัน 4 ตัว กางเกงต่างกัน 3 ตัว และรองเท้าต่างกัน 2 คู่ นักเรียนจะมีวิธีการแต่งตัวโดยใส่เสื้อ กางเกงและรองเท้าที่แตกต่างกันได้กี่วิธี

วิธีทำ มีเสื้อยืดสีต่างกัน 4 ตัว เลือกได้ 4 วิธี

มีกางเกงต่างกัน 3 ตัว เลือกได้ 3 วิธี

และมีรองเท้าต่างกัน 2 คู่

ดังนั้น นักเรียนจะมีวิธีใส่เสื้อ กางเกงและรองเท้าได้เท่ากับ $4 \times 3 = 12$ วิธี

2. มีถนนจากเมือง ก ไปยังเมือง ข 6 สาย และจากเมือง ข ไปยังเมือง ค 4 สาย จงหาจำนวนวิธีทั้งหมดที่จะขับรถยนต์

- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค
- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค แล้วขับรถกลับ
- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค แล้วขับรถกลับโดยไม่ขับผ่านซ้ำในถนนสายเดียวกัน
- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค แล้วขับรถกลับโดยไม่ใช้เส้นทางเดิม



วิธีทำ - จากเมือง ก ไปยังเมือง ค

มีถนนจากเมือง ก ไปยังเมือง ข 6 สาย เลือกได้ 6 วิธี

มีถนนจากเมือง ข ไปยังเมือง ค 4 สาย เลือกได้ 4 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีในการเดินทางจากเมือง ก ไปยังเมือง ค เท่ากับ $6 \times 4 = 24$ วิธี

- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค แล้วขับรถกลับ

ขาไป เดินทางจากเมือง ก ไปยังเมือง ค ได้ทั้งสิ้น 24 วิธี

ขากลับ เดินทางจากเมือง ค ไปยังเมือง ก ได้ทั้งสิ้น 24 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีในการเดินทางไปกลับจากเมือง ก ไปยังเมือง ค เท่ากับ $24 \times 24 = 576$ วิธี

- จากเมือง ก ไปยังเมือง ค แล้วขับรถกลับโดยไม่ขับผ่านซ้ำในถนนสายเดียวกัน

ขาไป เดินทางจากเมือง ก ไปยังเมือง ค ได้ทั้งสิ้น 24 วิธี



กรณี 2 ไป-กลับด้วยเรือขนาดกลาง

ขาไป มีเรือขนาดกลาง 5 ลำ เดินทางได้ 5 วิธี

ขากลับ กลับเดินทางเรือขนาดกลางแต่ห้ามซ้ำลำเดิมคงเหลือ 4 วิธี

ดังนั้น ไป-กลับ ด้วยเรือขนาดกลางได้ทั้งสิ้น $5 \times 4 = 20$ วิธี

กรณี 3 ไป-กลับด้วยเรือขนาดเล็ก

ขาไป มีเรือขนาดเล็ก 2 ลำ เดินทางได้ 2 วิธี

ขากลับ กลับเดินทางเรือขนาดเล็กแต่ห้ามซ้ำลำเดิมคงเหลือ 1 วิธี

ดังนั้น ไป-กลับ ด้วยเรือขนาดเล็ก ได้ทั้งสิ้น $2 \times 1 = 2$ วิธี

เพราะฉะนั้น จำนวนการเดินทางไป-กลับ ด้วยเรือขนาดเดียวกัน แต่ไม่ใช่ลำเดียวกัน

เท่ากับ $6 + 20 + 2 = 28$ วิธี

4. จงหาจำนวนที่มีเงื่อนไขต่อไปนี้

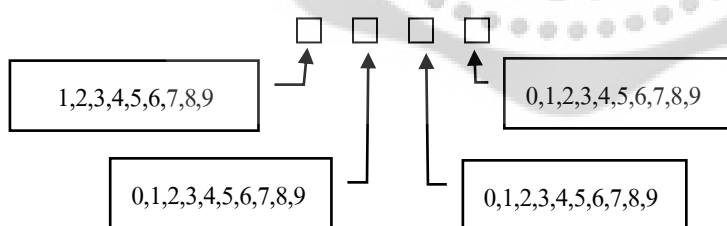
4.1 จำนวนเต็มบวกซึ่งมี 4 หลักมีทั้งหมดกี่จำนวน

4.2 จำนวนคี่บวกซึ่งมี 4 หลักมีทั้งหมดกี่จำนวน

4.3 จำนวนเต็มบวกซึ่งมี 4 หลักและหลักหน่วยเป็น 0 มีทั้งหมดกี่จำนวน

4.4 จากเลข 0 – 9 สามารถสร้างเลข 4 หลัก โดยห้ามใช้เลขซ้ำกัน ได้ทั้งหมดกี่จำนวน

วิธีทำ 4.1 จำนวนเต็มบวกซึ่งมี 4 หลักมีทั้งหมดกี่จำนวน

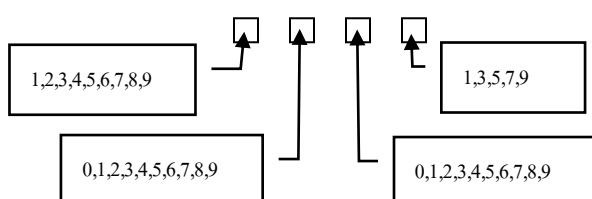


ให้นักเรียนพิจารณาแต่ละหลัก ดังนี้

- หลักหน่วยมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (10)
- หลักสิบมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (10)
- หลักร้อยมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (10)
- หลักพันมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (9 เพราะถ้าเป็นเลข 0 จะได้เลขเพียง 3 หลัก)

ดังนั้น จำนวนเต็มบวกซึ่งมี 4 หลักมีทั้งหมด $9 \times 10 \times 10 \times 10 = 9,000$ จำนวน

4.2 จำนวนคี่บวกซึ่งมี 4 หลักมีทั้งหมดกี่จำนวน



โจทย์ข้อนี้มีเงื่อนไขอะไรเพิ่มเติม (จำนวนคี่) เลขจำนวนคี่

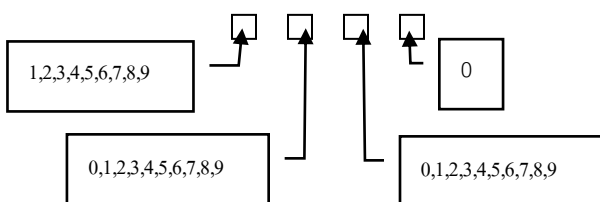
ดูจาก หลักหน่วยต้องเป็นเลขคี่

ให้นักเรียนพิจารณาแต่ละหลัก ดังนี้

- หลักหน่วยมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (5)
- หลักพันมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (9)
- หลักร้อยมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (10)
- หลักสิบมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (10)

ดังนั้น จำนวนคี่บวกซึ่งมี 4 หลักมีทั้งหมด $9 \times 10 \times 10 \times 5 = 4,500$ จำนวน

4.3 จำนวนเต็มบวกซึ่งมี 4 หลักและหลักหน่วยเป็น 0 มีทั้งหมดกี่จำนวน



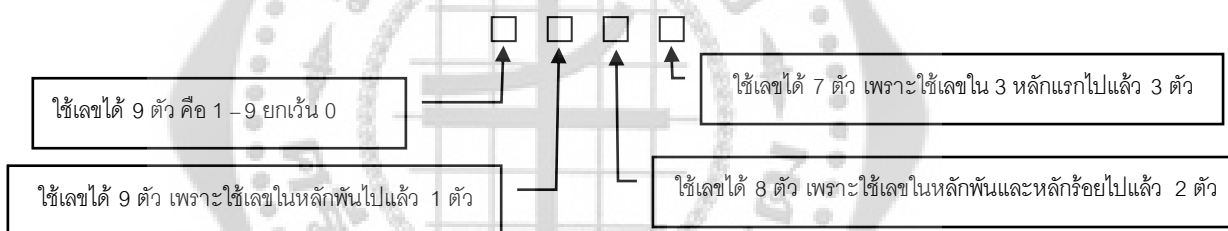
โจทย์ข้อนี้มีเงื่อนไขอะไรเพิ่มเติม (หลักหน่วยต้องเป็น 0)
ให้นักเรียนพิจารณาแต่ละหลัก ดังนี้

- หลักหน่วยมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (1)
- หลักพันมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (9)
- หลักร้อยมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (10)
- หลักสิบมีเลขที่เป็นไปได้กี่จำนวน (10)

ดังนั้น จำนวนเต็มบวกซึ่งมี 4 หลักและหลักหน่วยเป็น 0 มีทั้งหมด $9 \times 10 \times 10 \times 1 = 900$ จำนวน

4.4 จากเลข 0-9 สามารถสร้างเลข 4 หลัก โดยห้ามใช้เลขซ้ำกัน ได้ทั้งหมดกี่จำนวน

โจทย์ข้อนี้มีเงื่อนไขเพิ่มเติม คือ ห้ามใช้เลขซ้ำ



ดังนั้น สามารถสร้างเลข 4 หลัก โดยห้ามใช้เลขซ้ำกัน ได้ทั้งหมด $9 \times 9 \times 8 \times 7 = 4,536$ จำนวน

5. ครอบครัวหนึ่งประกอบด้วยพ่อแม่และลูก 2 คน ถ้าครอบครัวนี้ต้องการขับรถไปชมงานความ
เกษตรแฟร์โดยใช้รถยนต์ที่มี 4 ที่นั่ง โดยพ่อหรือแม่เป็นคนขับ จะมีจำนวนวิธีการจัดสมาชิกใน
ครอบครัวนั่งในรถยนต์คันนี้ได้เท่ากับกี่วิธี

- วิธีทำ**
- ตำแหน่ง 1 คนขับเลือกได้ 2 วิธี (พ่อหรือแม่เป็นคนขับ)
 - ตำแหน่งที่ 2 ใครก็ได้ที่เหลืออีก 3 คน เลือกได้ 3 วิธี
 - ตำแหน่งที่ 3 ใครก็ได้ที่เหลืออีก 2 คน เลือกได้ 2 วิธี
 - ตำแหน่งที่ 4 คนที่เหลืออีก 1 คน จัดได้ 1 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีการจัดสมาชิกในครอบครัวนั่งในรถยนต์คันนี้ได้เท่ากับ $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ วิธี



- แต่ละตู้ใส่ได้ไม่เกิน 2 ฉบับ

ใส่แต่ละตู้ได้ไม่เกิน 2 ฉบับ แสดงว่า ใส่ตู้ละ 1 ฉบับก็ได้ 2 ฉบับก็ได้

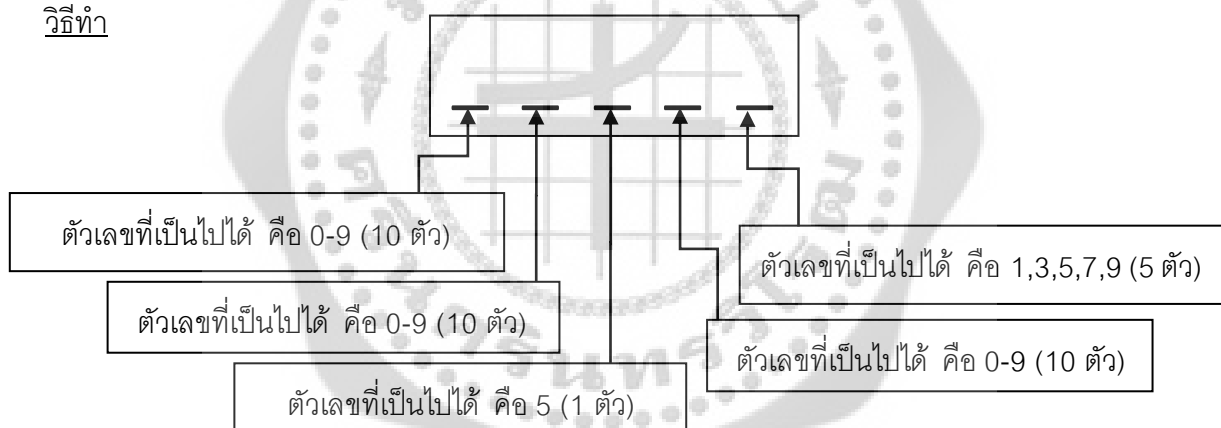
ดังนั้นคิดได้จาก

$$\begin{aligned} \text{จำนวนวิธีในการใส่ตู้ได้ไม่เกิน 2 ฉบับ} &= \text{จำนวนวิธีทั้งหมด} - \text{จำนวนวิธีใส่ตู้ละ 3 ฉบับ} \\ &= 64 - 4 \\ &= 60 \text{ วิธี} \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนวิธีในการส่งจดหมายโดยใส่ได้ไม่เกิน ตู้ละ 2 ฉบับ

7. ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งต้องการออกบัตรสมนาคุณแก่ลูกค้า โดยมีหมายเลขตั้งแต่ 00001 ถึง 10000 และหมายเลขบัตรจะได้รับรางวัลต้องเป็นหมายเลขที่มีเลขในตำแหน่งที่ 3 เป็นเลข 5 และมีตัวเลขในตำแหน่งสุดท้ายเป็นเลขคี่ จำนวนบัตรที่ลูกค้าจะได้รับรางวัลมีทั้งหมดกี่ใบ

วิธีทำ



ดังนั้น จำนวนบัตรที่ลูกค้าจะได้รับรางวัลมีทั้งหมด $10 \times 10 \times 1 \times 10 \times 5 = 5,000$ บัตร





หมายเลขเอกสารที่ลงท้ายด้วย 000

มี 8 กลุ่มสาระฯ
(8 วิธี)

ใช้ตัวเลข 0
(1 วิธี)

ใช้ตัวเลข 0
(1 วิธี)

ใช้ตัวเลข 0
(1 วิธี)

ใช้ เลข 0-9 ดังนั้นจะมีบัตรที่ลงท้ายด้วยหมายเลข 000 ต้องหักออก

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนบัตรสมาชิกที่จัดได้} &= \text{จำนวนวิธีทั้งหมด} - \text{จำนวนวิธีที่ลงท้ายด้วย 000} \\
 &= (8 \times 10 \times 10 \times 10) - (8 \times 1 \times 1 \times 1) \\
 &= 8,000 - 8 \\
 &= 7,992 \text{ วิธี}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น โรงเรียนแห่งนี้สามารถเลขที่เอกสารได้ทั้งสิ้น 7,992 หมายเลข
และแต่ละกลุ่มสาระฯ จะได้รับรหัสเอกสารกลุ่มละ 999 หมายเลข

ภาคผนวก จ

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. อาจารย์ประกายศรี แคนทอง
ครู วิทยาลัยนานาชาติการพิเศษ
โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช บางเขน
2. อาจารย์วิจิตรา คำมัญญ
ครู วิทยาลัยนานาชาติการพิเศษ
โรงเรียนสตรีนนทบุรี
3. อาจารย์นวลจันทร์ ผมออุทา
ผู้เชี่ยวชาญคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี











ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

| | |
|------------------------------|---|
| ชื่อ ชื่อสกุล | นางสาวสุลักขณา คุ่มทรัพย์ |
| วันเดือนปีเกิด | 3 กันยายน 2524 |
| สถานที่เกิด | อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 48/108 หมู่ 5 ซอยบางกรวยไทรน้อย 23 ถนนบางกรวยไทรน้อย ตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ครู คศ.1 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. 2536 | ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนวัดเทพประสิทธิ์คณาวาส จังหวัดสมุทรสงคราม |
| พ.ศ. 2539 | มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนถาวรานุกูล จังหวัดสมุทรสงคราม |
| พ.ศ. 2542 | มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากศูนย์การเรียนนอกโรงเรียน จังหวัดสมุทรสงคราม |
| พ.ศ. 2546 | ค.บ. (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต |
| พ.ศ. 2555 | กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |