

ผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สารนิพนธ์
ของ
บัวบาน วัฒนาศील

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ธันวาคม 2552

ผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สารนิพนธ์

ของ

บัวบาน วัฒนาศील

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ธันวาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

บทคัดย่อ
ของ
บัวบาน วัฒนาศील

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ธันวาคม 2552

บัวบาน วัฒนาศील.(2552). ผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5, สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต และเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการจำนวน 50 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่มีความสนใจและสมัครใจในการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต โดยคัดเลือกตามลำดับการสมัคร ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการเข้าร่วมกิจกรรม 2 วัน โดยใช้การวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t – test one group และ t – test dependent

ผลการศึกษาพบว่า

1.นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต มีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF MANAGING BUDDHIST MATHEMATICS CAMP TO ENRICH
MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING SKILLS ON ARITHMETIC AND GEOMETRIC
SEQUENCES OF MATHAYOMSUKSA V STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

BUABAN WATTANASIL

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

December 2009

BUABAN WATTANASIL. (2009). *The Effecto of Managing Buddhist Mathematics Camp to Enrich Mathematical Problem Solving skills on Arithmetic and Geometric Sequences of Mathayomsuksa V Students*. Master Project, M.Ed.(Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.

Advisor: Asst. Prof. Chaisak Leelajaruskul.

The purpose of this research was to compare mathematical problem solving skills with a criterion after attending Buddhist mathematics camp and to compare mathematical problem solving skills before and after attending Buddhist mathematics camp on arithmetic and geometric sequences of Mathayomsuksa V students.

The subjects of this study were 50 Mathayomsuksa V students of Mathayom Watsrichan Pradit Secondary school , Amphur Muang , Samutprakan during the first semester of 2009 academic year. The 50 students, attending Buddhist mathematics camp, were orderly considered by their application forms. The experiment was conducted through the package of Buddhist mathematics camp for two days. The one – group pretest-posttest design was employed. The t- test one group and the t-test for dependent sample were used for data analysis.

The results of this study were as follows:

1) Mathematical problem solving skills for Mathayomsuksa V students on Arithmetic and Geometric sequences after attending Buddhist mathematics camp was higher than 60% of total score at the .01 level of significance.

2) Mathematical problem solving skills for Mathayomsuksa V students on Arithmetic and Geometric sequences after attending Buddhist mathematics camp was statistically higher than the previous instruction at the .01 level of significance.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคดีเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ
บัวบาน วัฒนาสีล ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. งามา นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความสามารถและการให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมลายี รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ภาศิริไพโรจน์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตา และความกรุณาอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ประสาท สอนวงศ์ อาจารย์ไพโรจน์ น่วมนุ้ม และอาจารย์วัชรินทร์ นุชนาคา ที่กรุณาอุทิศเวลาให้ข้อเสนอแนะ คำแนะนำและตรวจแก้ไขเครื่องมือที่เป็นประโยชน์และมีค่ายิ่งต่อการวิจัย อันทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในเรื่องเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต และอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยในการจัดกิจกรรมค่ายให้สำเร็จและช่วยเหลือสนับสนุนตลอดมา ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ให้ความสะดวกและให้ความร่วมมือในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ตลอดจนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ขอขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่ให้อำลังใจและความห่วงใย รวมถึงเพื่อนฯ นิสิตปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) ทุกคนที่สนับสนุนช่วยเหลือ และให้อำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแด่ มารดา บิดา ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

บัวบาน วัฒนาศีล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
กลุ่มเป้าหมาย.....	4
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	4
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต.....	10
ความหมายของค่ายพักแรม.....	10
ความมุ่งหมายของค่ายพักแรม.....	11
ประเภทของค่ายพักแรม.....	12
ความหมายของค่ายคณิตศาสตร์.....	14
หลักในการจัดค่ายคณิตศาสตร์.....	14
แนวทางในการจัดค่ายคณิตศาสตร์.....	15
กิจกรรมที่จัดภายในค่ายคณิตศาสตร์.....	16
ขั้นตอนในการจัดค่ายคณิตศาสตร์.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวกับค่ายคณิตศาสตร์.....	18
ความหมายของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์.....	19
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับค่ายพุทธคณิต.....	20
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำธรรมะและหลักคำสอนของพุทธศาสนามา	
ประยุกต์กับการเรียนการสอน.....	20
ความหมายของไตรสิกขา.....	20

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา.....	21
การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา.....	22
ความหมายของอริยสัจสี่.....	25
การจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจสี่.....	26
ความหมายของโยนิโสมนสิการ.....	28
การจัดการเรียนการสอนคิดแบบโยนิโสมนสิการ.....	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำธรรมะและหลักคำสอนของพุทธศาสนามาประยุกต์	
กับการเรียนการสอน.....	31
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	33
ความหมายและประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	33
ประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	35
กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	37
ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	38
การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	43
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	47
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	51
การกำหนดเป้าหมาย.....	51
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	51
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	52
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	52
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	53
แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	56
วิธีการดำเนินการทดลอง.....	57
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	64
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า.....	64
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	64
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	64
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	67
อภิปรายผล.....	67
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	70
ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม.....	72
ภาคผนวก.....	82
ภาคผนวก ก.....	83
ภาคผนวก ข.....	93
ภาคผนวก ค.....	101
ภาคผนวก ง.....	170
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	172

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงชั้นของอริยสัจสี่ กิจในอริยสัจสี่และการสอนตามชั้นของอริยสัจ.....	26
2 เกณฑ์การให้คะแนนผลการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่พิจารณา จากการแสดงวิธีหาคำตอบและความถูกต้องของคำตอบ.....	55
3 แบบแผนการทดลอง.....	56
4 ผลการวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	62
5 ผลการวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โดยการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและ หลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต.....	63
6 ผลการประเมินแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	84
7 ค่า s_U และ s_L ในการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดทักษะ การแก้ปัญหาเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	85
8 ค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบ วัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	87
9 ค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ข้อ.....	88
10 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 1-5 ของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน.....	90
11 ค่า $\sum X_i$ ค่า $\sum X_i^2$ ค่า S_i^2 และค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบทดสอบวัด ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	92
12 คะแนนวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง เรื่องลำดับ เลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน	94

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

- 13 คะแนนวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง
เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
จำนวน 50 คน (เต็ม 20 คะแนน)..... 98

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา.....	24
--	----

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันประเทศไทยมีนโยบายพัฒนาประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อให้มีนวัตกรรมใหม่ๆเกิดขึ้นมาทดเทียมอารยประเทศ ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาประเทศและเป็นกระบวนการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทำให้สามารถคิดเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ.2542:5-6) การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2543:9) ทั้งนี้มุ่งให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือรอบด้านมีสุขภาพดีทั้งกายและใจ มีร่างกายแข็งแรงมีจิตใจที่เข้มแข็ง สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างพอเพียง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543:11-12) ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังกล่าวได้ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิชาการหลายสาขา เป็นพื้นฐานของการศึกษาวิชาการแขนงต่างๆ และยังเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการพัฒนามนุษย์ ในการพัฒนาความคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญทัน อยู่ชมบุญ.2529 :1)

แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบว่าการเรียนการสอนยังไม่สำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบการประเมินผลคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือ National Test (NT) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2549 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ปรากฏว่าคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ย 15.55 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 65.05 คะแนนต่ำสุด 0 คะแนน คะแนนสูงสุด 40 คะแนนส่วนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 12.46 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.68 ได้คะแนนต่ำสุด 1 คะแนน สูงสุด 40 คะแนนและพบว่าในการสอบที่ผ่านวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละต่ำ อยู่ระดับต้องปรับปรุง (สมเกียรติ ชอบผล.2549:Online) และผลสอบโอเน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 32.49 คะแนน (อุทุมพร จามรมาน.2549:Online) จากผลการทดสอบดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงการเรียนการสอนของนักเรียนซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากหลายสาเหตุ อาทิ

เช่น ด้านตัวผู้สอนซึ่งส่วนใหญ่มักสอนคณิตศาสตร์บนกระดานดำ นักเรียนจดบันทึกเป็นผลให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์แบบท่องจำ ซึ่งทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ (จิราภรณ์ ศิริทวี.2541:37-38) ในด้านตัวผู้เรียน ผู้เรียนอาจไม่ตั้งใจเรียน ขาดความรับผิดชอบซึ่งนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ(นพพร พานิชสุข.2522:43) ความรับผิดชอบนับเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สำคัญในการนำไปสู่ความสำเร็จที่สำคัญในด้านต่างๆ ความรับผิดชอบสามารถสอดแทรกได้ในกิจกรรมการเรียนการสอน (ยุพิน พิพิธกุล.2532:122-126) และประกอบกับธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ จะเป็นทักษะการคำนวณสรุปเป็นความคิดรวบยอด และเป็นนามธรรม ทำให้มีผู้ที่ตั้งใจเรียนอย่างตั้งใจมีน้อย และอีกปัจจัยหนึ่งที่ผู้เรียนไม่อยากจะเรียนคณิตศาสตร์คือผู้เรียนไม่เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์และเบื่อหน่ายต่อการเรียนในห้องเรียนเพราะเนื้อหาและวิธีการสอนจำเจไม่น่าสนใจ (สมศักดิ์ โสภณพินิจ. 2537:61-79) ซึ่งสาเหตุต่างๆเหล่านี้ทำให้นักเรียนขาดความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และส่งผลให้นักเรียน ขาดทักษะการแก้ปัญหา ขาดการคิดวิเคราะห์ ขาดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนของตนเอง ให้เข้ากับยุคสมัยใหม่ โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน สร้างสร้างความรู้ด้วยตนเอง (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.2543:266) แต่การสอนด้วยวิธีการที่หลากหลายยังคงไม่เพียงพอครูยังต้องพัฒนาเด็กให้เป็นคนดี ซึ่งมีการหยิบยกกระบวนการสอนเด็กในแนวพุทธศาสนาขึ้นมาพิจารณาเนื่องจากพุทธศาสนาเป็นศาสนาที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้อย่างสูงสุด (สนฤดี ศรีสวัสดิ์.2551:2) จะเห็นได้จากการวิจัย ของคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่พบว่าเด็กไทยในปัจจุบันมีปัญหาด้านจิตใจและพฤติกรรมไม่สนใจศาสนา มีความสับสน ขาดการเชื่อมโยงในการมองปัญหา (สมพงษ์ จิตระดับ.2547: 8-10)

กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญช่วยส่งเสริมความถนัดและความต้องการของนักเรียนมาก นักเรียนจะได้รับการฝึกการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ รู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์รู้จักคิดมีเหตุมีผล เป็นลำดับขั้นตอน เป็นการสร้างแรงจูงใจตนเองในการเรียนรู้ซึ่งเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมที่จัดในค่ายประกอบด้วยกิจกรรมวิชาการและกิจกรรมนันทนาการในลักษณะผสมผสาน (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.2542:5-10) อีกทั้งมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อเรื่องของค่ายที่ตั้งไว้ การนำกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์มาบูรณาการกับพุทธศาสนาและนำเอาหลักธรรมะทางพุทธศาสนามาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งนักเรียนสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้จริงไม่ใช่แค่เป็นการเรียนในห้องเรียน ซึ่งธรรมะและหลักคำสอนของสมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้าก็ล้วนสอนการดำรงชีวิตอย่างปกติ การแก้ปัญหาต่างๆ และสอนให้ เป็นคนดีมีจริยธรรม อาทิเช่นการเรียนตามแนวไตรสิกขา คือ ศีล สมาธิ ปัญญา

ซึ่งเป็นธรรมะที่สามารถควบคุมพฤติกรรมทางกาย วาจา ใจของตนเองได้ และทำให้ผู้เรียนเกิดปัญญาที่แท้จริงในการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ (สนฤติ ศรีสวัสดิ์.2551:6) การเรียนตามแนวอริยสัจ 4 ซึ่งเป็นธรรมะของการแก้ปัญหาจะทำให้ผู้เรียน คิดเป็น แก้ปัญหาได้ด้วยตนเองมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา คือ 1.ทุกข์ ขั้นกำหนดปัญหา 2.สมุทัย ขั้นตั้งสมมติฐาน 3. นิโรธ ขั้นทดลอง 4. มรรค ขั้นวิเคราะห์และสรุปผล (สาโรช บัวศรี.2525:5-6) นอกจากนี้ยังมีธรรมะที่สอนให้นักเรียนรู้จักคิดนั้น ก็คือการคิดแบบโยนิโสมนสิการ ซึ่งเป็นการคิดที่อาศัยวิธีการอันสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา รู้จักพิจารณา วิเคราะห์แยกแยะสิ่งต่างๆ ให้ละเอียดลออ ไม่มองอะไรพรวัวๆคลุ้มๆมีการพิจารณาโดยแยกคายอย่างถูกวิธี เป็นความคิดที่มีเหตุผล ความคิดไม่สับสน เป็นขั้นเป็นตอนเป็นความคิดที่เป็นประโยชน์สร้างสรรค์ในสิ่งที่ดีงาม (อารุณี ไทยบัณฑิตย์.2545:2) การจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตจะฝึกให้นักเรียนได้นำธรรมะหลักคำสอนของพุทธศาสนามาใช้ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยที่นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายเพราะเป็นการสอดแทรกคุณธรรมเข้าไปในกิจกรรมค่ายพุทธคณิตทีละน้อยเป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งกาย และจิตใจตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 คือเป็นคนเก่งคนดี และมีความสุข มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือรอบด้าน มีสุขภาพดีทั้งกายและใจ สามารถดำรงอยู่ได้อย่างพอเพียง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543:11-12) การเข้าค่ายร่วมกันเป็นกลุ่ม จะช่วยให้บรรยากาศการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อหน่ายสนุกสนาน จะเกิดความกระตือรือร้น เกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำให้เกิดการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น และเป็นการปลูกฝังความรับผิดชอบร่วมกัน ทำให้อีกใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น (พรทิพย์ แก้วใจดี. 2545:2) และกิจกรรมที่หลากหลายในค่าย จะช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาและลักษณะอันพึงประสงค์ให้แก่ผู้เรียนเนื่องจากต้องลงมือปฏิบัติเอง และเรียนรู้ร่วมกันกับสมาชิกในค่าย (ลาวัลย์ พลกล้า. 2523:7-8)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและเรขาคณิต ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอน มีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียน เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1.เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการนำกิจกรรมค่ายพุทธคณิตมาศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 และช่วยให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีความสนใจและสมัครใจในการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต โดยคัดเลือกตามลำดับการสมัคร จำนวน 50 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-5) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ประกอบด้วย

- 1.ลำดับ
- 2.ลำดับเลขคณิต
- 3.ลำดับเรขาคณิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยดำเนินการจัดค่ายพุทธคณิต ใช้เวลา 2 วัน โดยมีกำหนดการดังนี้
วันศุกร์ที่ 4 กันยายน 2552

- | | |
|---------------|---|
| 7.00 – 8.00 น | ลงทะเบียนรับเอกสาร |
| 8.00 – 8.30 น | พิธีเปิดค่ายพุทธคณิตและกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ |

8.30 – 9.30 น	ทดสอบก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
9.30 – 12.00 น	กิจกรรมที่ 1 ไตรสิกขาพาคิดเลข (ลำดับ, ลำดับจำกัด)
12.00 -13.00 น	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30 น	กิจกรรมเกมทายใจและสันหนากการ
13.30 – 16.00 น	กิจกรรมที่ 2 ไขปัญหาแบบอริยสัจ (ลำดับเลขคณิต)
16.00-16.30 น.	สันหนากการและนัดหมาย
16.30 น	เดินทางกลับบ้าน
วันเสาร์ที่ 5 กันยายน 2552	
7.30 – 8.30 น	รับเอกสารและสันหนากการ
8.30 – 12.00 น	กิจกรรมที่ 3 สยบปัญหาด้วยการคิดแบบโยนิโสมนสิการ(ลำดับเรขาคณิต)
12.00 -13.00 น	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00	ทดสอบหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
14.00 -14.30 น	พิธีปิดค่ายพุทธคณิต
14.30 น	เดินทางกลับบ้าน

ตัวแปรที่ศึกษาค้นคว้า

1. ตัวแปรอิสระ คือการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
2. ตัวแปรตาม คือ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **กิจกรรมค่ายพุทธคณิต** หมายถึง กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่จัดนอกห้องเรียนเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้โดยการร่วมกิจกรรมในค่าย ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมวิชาการ และกิจกรรม นันทนาการ ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมีวิธีการสอนที่เน้นการนำธรรมะและหลักคำสอนของ สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้ามาใช้ในการแก้ปัญหาและมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงเพื่อเพิ่มพูน ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

2. **การจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต** หมายถึง การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์นอกห้องเรียนซึ่ง ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ต้องค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ หลักธรรมะและหลักคำสอนของสมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้า ซึ่งหลักธรรมะที่นำมาใช้จะทำให้ผู้เรียน สามารถควบคุมกาย วาจา ใจให้เป็นปกติพร้อมที่จะรับรู้สถานการณ์ต่างๆได้ มีการแก้ปัญหาอย่าง

เป็นระบบขั้นตอน วิเคราะห์และเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มแจ้ง ซึ่งจัดเป็นชุดกิจกรรม ในแต่ละชุดกิจกรรมจะมีกิจกรรม 5 ส่วนและมีกิจกรรมนันทนาการ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคุณดังนี้

ขั้นเตรียมการ

- 1.จัดทำโครงการกิจกรรมค่ายพุทธคุณซึ่งประกอบด้วย หลักการและเหตุผล จุดประสงค์ กำหนดการ งบประมาณและค่าใช้จ่าย ผลที่คาดว่าจะได้รับและแต่งตั้งคณะกรรมการฝ่ายต่างๆ ในการจัดค่าย
- 2.จัดเตรียมอุปกรณ์และเอกสารประกอบการเข้าค่าย พร้อมกับไปสำรวจสถานที่ที่ใช้ในการเข้าค่าย และเตรียมกิจกรรมนันทนาการ เกมที่ใช้ในการเข้าค่าย
- 3.คัดเลือกนักเรียนที่จะเข้าค่าย
- 4.ติดต่อประสานงานกับด้านต่างๆ เช่น ที่พัก อาหาร การรักษาความปลอดภัยและติดต่อผู้ปกครองเพื่อขออนุญาตนำนักเรียนเข้าค่าย

ขั้นดำเนินการ

- 1.ประชุมคณะกรรมการค่ายเพื่อให้เกิดความพร้อมและเข้าใจตรงกันในการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคุณ
- 2.จัดอบรมครูที่ดูแลฐานเกี่ยวกับธรรมะและหลักคำสอนของพระสัมมาสัมพุทธเจ้าที่ใช้ในกิจกรรมค่ายพุทธคุณและวิธีการดำเนินกิจกรรม เพื่อครูจะได้ให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำได้ถูกต้องแก่นักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม
3. ดำเนินการตามแผนการเข้าค่ายที่วางไว้
- 4.ดำเนินกิจกรรมวิชาการตามขั้นตอนดังนี้
 - 4.1 ชี้แจงการดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบและเตรียมพร้อม
 - 4.2 แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 10 คน จำนวน 5 กลุ่ม ผู้เรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมเป็นฐานโดยมีเอกสารประกอบการเข้าร่วมกิจกรรม เช่น ใบงาน ใบความรู้ คำถาม ฐานละ 20 นาที โดยเวียนฐานจาก 1 ไป 2 จาก 2 ไป 3 ...จาก 5 ไป 1 โดยแต่ละฐานจะมีครูคอยให้คำแนะนำฐานละ 1 คน ทั้งหมด 5 ฐาน
 - 4.3 เมื่อผู้เรียน เข้าฐานทั้ง 5 ฐานเสร็จแล้วผู้เรียนสรุปความรู้และกฎเกณฑ์ต่างๆภายในกลุ่มประมาณ 30 นาที
- 5.กิจกรรมนันทนาการ เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานและผ่อนคลายจากกิจกรรมวิชาการ

ชั้นประเมินผล

เป็นการประเมินผลว่าเมื่อผู้เรียนผ่านการเข้าค่ายพุทธคณิตแล้ว ผู้เรียนได้บรรลุผลมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ตลอดจนความพยายามในการคิดค้น เพื่อหาคำตอบ โดยกระบวนการของโพลยา (Polya.1957 : 16-17) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา คือ พิจารณาปัญหาวัดใจที่ต้องทำอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง

3.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา คือ การพิจารณาว่าจะแก้ปัญหด้วยวิธีการใดจะแก้ปัญหายังไงและจะใช้ความรู้ใดมาแก้ปัญห

3.3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา คือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา

3.4 ขั้นตรวจสอบ คือ เป็นขั้นตรวจสอบว่าขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมาหรือคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

และใช้กลยุทธ์วิธีในการแก้ปัญหาย่างเหมาะสม แล้วทดสอบการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป กฎเกณฑ์ต่างๆ โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.เกณฑ์ (Criteria) หมายถึง ร้อยละ 60 ขึ้นไป กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนในการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวมถือว่านักเรียนผู้นั้นผ่านเกณฑ์

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1.นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

2.นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนองานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
 - 1.1 ความหมายของค่ายพักแรม
 - 1.2 ความมุ่งหมายของค่ายพักแรม
 - 1.3 ประเภทของค่ายพักแรม
 - 1.4 ความหมายของค่ายคณิตศาสตร์
 - 1.5 หลักในการจัดค่ายคณิตศาสตร์
 - 1.6 แนวทางในการจัดค่ายคณิตศาสตร์
 - 1.7 กิจกรรมที่จัดภายในค่ายคณิตศาสตร์
 - 1.8 ขั้นตอนในการจัดค่ายคณิตศาสตร์
 - 1.9 งานวิจัยเกี่ยวกับค่ายคณิตศาสตร์
 - 1.10 ความหมายของกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
 - 1.11 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำธรรมะและหลักคำสอนของพุทธศาสนา มาประยุกต์กับการเรียนการสอน
 - 2.1 ความหมายของไตรสิกขา
 - 2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา
 - 2.3 การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา
 - 2.4 ความหมายของอริยสัจสี่
 - 2.5 การจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจสี่
 - 2.6 ความหมายของโยนิโสมนสิการ
 - 2.7 การจัดการเรียนการสอนคิดแบบโยนิโสมนสิการ
 - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำธรรมะและหลักคำสอนของพุทธศาสนา มาประยุกต์กับการเรียนการสอน
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายและประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

- 3.2 ประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3.4 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3.5 การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3.6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

1.1 ความหมายของค่าย(Camping)

ไดมอร์ค (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2539 : 84: อ้างอิงจาก Dimock. 1952 : 21-22) ให้ความหมายของค่ายว่า เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งของการจัดประสบการณ์ให้กับประถมศึกษาและเด็กมัธยมศึกษา ลักษณะของค่ายพักแรมประกอบด้วย บุคคล ชีวิตกลางแจ้ง การใช้ชีวิตร่วมกันเป็นหมู่คณะ การสัมผัสชุมชน ความเป็นผู้นำ การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อตอบสนองความต้องการและความสนใจของบุคคล ตลอดจนส่งเสริมให้บุคคลได้มีโอกาสพัฒนาตนเองทั้งร่างกายและจิตใจรวมทั้งการพัฒนาสังคม

โรดนีและฟอร์ด (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2539:84 : อ้างอิงจาก Rodney and Ford.1971:6) สรุปว่าค่ายมีการจัดระเบียบแล้วนั้นจะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการคือ การใช้ชีวิตร่วมกันเป็นกลุ่ม นันทนาการ การศึกษา ชีวิตกลางแจ้ง และการปรับตัวทางสังคมค่ายพักแรมที่มีระบบมาตรฐานนั้น (Organized Camping) สมาคมค่ายพักแรมอเมริกันได้ให้ความหมายไว้ว่า “ เป็นแหล่งสร้างสรรค์ประสบการณ์การศึกษา ในด้านการใช้ชีวิตร่วมกันในกลุ่มกลางแจ้ง โดยอาศัยทรัพยากรจากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติรอบตัวนั้น เป็นเครื่องช่วยที่จะพัฒนาสติปัญญา ร่างกาย สังคม และจิตใจ ทั้งนี้ภายใต้การแนะนำช่วยเหลือจากผู้คนที่ได้รับการฝึกมาแล้ว (นรินทร์ แจ่มจำรัส. 2527:6)

ราชบัณฑิตยสถาน (2525:183) นิยามความหมายค่ายว่า เป็นการพักแรมชั่วคราวของคนเป็นจำนวนมาก อาจจัดขึ้นหรือใช้ฝึกอบรมบุคคลให้รู้จักการดำรงชีวิตเป็นหมู่คณะโดยให้ร่วมกิจกรรมต่างๆให้รู้จักตนเอง ช่วยเหลือหมู่คณะ รู้จักระเบียบวินัย รู้จักบำเพ็ญประโยชน์ต่างๆให้แก่สังคม

เสาวนีย์ เสนาสุ(2531:190-191) ให้ความหมายว่า ค่ายพักแรมที่มีการจัดการอย่างเป็นระเบียบย่อหมายถึง ประสบการณ์ในทางสร้างสรรค์และในการศึกษาของการใช้ชีวิตร่วมกันเป็นกลุ่มภายนอกสถานที่ ค่ายพักแรมเป็นการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่โดยรอบตัวเรามาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาตัวเราทั้งทางกาย ทางจิตใจ และทางสังคม ซึ่งประสบการณ์นี้ได้เรียนรู้มาภายใต้การควบคุมแนะนำของผู้ที่ได้รับการอบรมฝึกหัดมาโดยเฉพาะ และเมื่อเป็นการจัดดำเนินงานโดยองค์การที่เกี่ยวกับเยาวชนในระดับชาติแล้ว ค่ายพักแรมนี้ก็จะป็นหัวใจของโปรแกรมเยาวชนดังกล่าว

จากความหมายของค่ายที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ค่าย หมายถึง เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่จัดให้บุคคลมารวมกันเป็นหมู่คณะเพื่อใช้ชีวิตร่วมกันนอกสถานที่ และมีการจัดประสบการณ์เพื่อให้บุคคลได้มีโอกาสพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกายและจิตใจ รู้จักช่วยเหลือหมู่คณะ รู้จักระเบียบวินัย และรู้จักบำเพ็ญประโยชน์ให้แก่สังคม

1.2 ความมุ่งหมายของค่ายพักแรม

เสาวนีย์ เสนาสุ (2531: 191-195) กล่าวถึงความมุ่งหมายของการจัดค่ายพักแรมไว้

ดังนี้

1. เพื่อช่วยให้คนเราปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้
2. เพื่อช่วยให้คนเราปรับปรุงบุคลิกลักษณะและอุปนิสัยใจคอ
3. เพื่อช่วยฝึกหัดความเป็นผู้นำให้แก่สมาชิกชาวค่าย
4. เพื่อช่วยให้ได้รับมิตรภาพใหม่ๆ เพิ่มขึ้น
5. เพื่อให้เป็นการฝึกหัดความรับผิดชอบ
6. เพื่อให้คนเรามีโอกาสทำความรู้จักเข้าใจ และซาบซึ้งในความงดงามของธรรมชาติ
7. เพื่อให้ได้รับความสนุกสนาน
8. เพื่อฝึกหัดความอดทน
9. เพื่อช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจในความหมายของการจัดค่ายพักแรม
10. เพื่อช่วยพัฒนาจิตใจของคนเราให้เป็นไปในทางส่งเสริม มิใช่ทำลาย
11. เพื่อช่วยให้คนเรามีโอกาสเรียนรู้ ฝึกความชำนาญใหม่ๆ
12. เพื่อช่วยส่งเสริมสุขภาพอนามัย
13. เพื่อเปิดโอกาสให้แต่ละคนได้มีโอกาสฝึกหัดสิ่งที่ตนได้เรียนรู้มา

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542 : 6) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการจัดค่ายไว้ดังนี้

1. เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสดูแลรักษาต้นไม้และเรียนรู้จากธรรมชาติ
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยเป็นคนช่างสังเกต หาข้อมูลเก็บรวบรวมข้อมูลรู้จัก

วางแผนและสรุปในสิ่งที่ตนเองได้พบเห็น

5. เพื่อให้ตนเองได้รับประสบการณ์ตรงนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน
6. เพื่อนำเอาประสบการณ์มาใช้ในชีวิตประจำวัน
7. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดและมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
8. เพื่อฝึกการอยู่ร่วมกัน รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
9. เพื่อให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
10. เพื่อฝึกให้มีวินัย รู้จักเสียสละ ตรงต่อเวลา รู้จักเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

จากความมุ่งหมายของการจัดค่ายสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จักการปรับตัวและอยู่ร่วมกับคนอื่น

2. เพื่อฝึกความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
3. เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีวินัย รู้จักเสียสละ ตรงต่อเวลา
4. เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้และศึกษาค้นคว้าจากธรรมชาติ
5. เพื่อให้ได้ประสบการณ์ตรงนอกเหนือจากห้องเรียน
6. เพื่อนำเอาความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการชีวิตประจำวัน
7. เพื่อให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
8. เพื่อส่งเสริมสุขภาพกายและจิตใจ

1.3 ประเภทของค่ายพักแรม

ไดมอร์ค (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2539 : 85 ; อ้างอิงจาก Dimock. 1952 : 23-24) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดแบ่งค่ายพักแรม เมื่อพิจารณาการจัดระเบียบบริการและแหล่งที่มาของค่าใช้จ่าย สามารถแบ่งค่ายออกเป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

1.ค่ายพักแรมเอกชน การจัดการบริหารจะเป็นของเอกชนหาค่าใช้จ่ายเอง จะมุ่งหวังกำไรหรือไม่ก็ได้ มีลักษณะเป็นเอกเทศ

2.ค่ายพักแรมที่มีระเบียบแบบแผนของสมาคมเป็นค่ายพักแรมที่จัดโดยสมาคม ค่าใช้จ่ายหลักรับมาจากการบริจาคหรือรายได้อื่นๆ ที่ไม่ได้มุ่งหวังกำไร เช่นค่ายพักแรมสมาคม Y.M.C.A. และค่ายโบสถ์

3.ค่ายที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐ เป็นค่ายที่ได้ค่าใช้จ่ายมาจากงบประมาณแผ่นดินดังเช่นค่ายเยาวชนสัมพันธ์ (City Day camps) ที่หน่วยงานของรัฐจัดขึ้นมาจากการยึดหลักการจัดระเบียบบริหาร

มิทเชลล์และครอว์ฟอร์ด (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2543 : 86 อ้างอิงจาก Mitchell and Crawford. 1964:11-14) ได้แบ่งค่ายพักแรมออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ค่ายเอกชน (Private Camps) เป็นค่ายที่สมาชิกต้องเสียค่าใช้จ่ายในการอยู่ค่ายสูง เนื่องจากมีการจัด สิ่งแวดล้อมและสวัสดิการสำหรับผู้มาอยู่ค่ายอย่างดี วัตถุประสงค์ของค่ายเอกชนนี้ จัดสำหรับกลุ่มคนเล็กๆ ที่ต้องการความสงบและต้องการในสิ่งเดียวกัน

2. ค่ายองค์กรชุมชน(Agency Camps) เป็นค่ายที่ได้รับการสนับสนุนจากสาธารณะชนและจากภาษีของประชาชน เช่นค่ายลูกเสือ ค่ายเนตรนารี ค่ายสโมสร 4-H ค่ายสมาคม Y.M.C.A. และ Y.W.C.A. การอยู่ค่ายองค์กรชุมชนนี้ จะมีการจัดระบบและมีกฎระเบียบสำหรับสมาชิกที่จะมาอยู่ร่วมกัน การตั้งค่ายส่วนมากจะเลือกทำเลที่ใกล้บ้านเพื่อจะได้เสียค่าใช้จ่ายน้อย

3. ค่ายสาธารณะ (Public Camps) เป็นค่ายที่จัดให้สมาชิกอยู่ร่วมกันอย่างอิสระเสียค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งค่าใช้จ่ายจะได้มาจากเงินภาษีและค่าที่ถูกกำหนดขึ้นจากค่ายสาธารณะ ตัวอย่างค่ายชนิดนี้ เช่นค่ายเทศบาล ค่ายกลางวัน และค่ายโรงเรียน

นรินทร์ แจ่มจำรัส (2527: 9-11) กล่าวว่าค่ายพักแรมมีหลายประเภทด้วยกัน พิจารณาจากลักษณะของสมาชิกชาวค่ายอาจจะพบว่า มี ค่ายลูกเสือ ค่ายเนตรนารี ค่ายเยาวชน ค่ายผู้ใหญ่ ค่ายชาวไร่ พิจารณาสถาบันที่จัดค่ายก็จะมีค่ายครอบครัว ค่ายโบสถ์ ค่ายโรงเรียน ค่ายสมาคม Y.M.C.A. ค่ายสมาคม 4-H ค่ายลักษณะพิเศษออกไปอีกก็จะมีค่ายของการแนะแนว ค่ายจิตบำบัด และค่ายพักแรมของเด็กปกติ เป็นต้น

นอกจากนี้ นรินทร์ แจ่มจำรัส , ชัยวุฒิ พรมแดน, ประยุทธ์ สาริमान ,และชาติชาย เมืองฉาย(ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.2539 : 85; อ้างอิงจาก นรินทร์ แจ่มจำรัส(2527:10-11) , ชัยวุฒิ พรมแดน , ประยุทธ์ สาริमान ,และชาติชาย เมืองฉาย(2529:1-2) ได้แบ่งค่ายพักแรมตามลักษณะของค่าย ดังนี้

1. ค่ายพักแรมแบบเดินทาง (Travel Camps) เป็นค่ายที่เน้นการเดินทางเป็นสำคัญโดยไปเป็นกลุ่มจากสถานที่หนึ่งไปสถานที่หนึ่ง ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 2 วัน ไปจนถึง 2 เดือน การเดินทางอาจจะอาศัยรถยนต์ เรือยนต์ เรือพาย เดินเท้า หรือใช้ผสมผสานกันเป็นการสำรวจแสวงหาสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่

2. ค่ายกลางวัน (Day Camps) เป็นค่ายที่ทำกิจกรรมเฉพาะกลางวันโดยตอนเช้ามาร่วมกิจกรรม เมื่อตกเย็นก็แยกย้ายกันกลับบ้าน ค่ายจึงไม่ห่างไกลบริเวณที่อยู่อาศัย แต่มีการเปลี่ยนสถานที่ออกไปจากตัวเมืองบ้าง อาจจะนำอาหารมาจากบ้าน มาร่วมรับประทานอาหารในมื้อกลางวันหรืออาจจะทำกันขึ้นมาเองก็ได้ บางที่อาจจะมีพักแรมค้างคืนร่วมกันบ้าง จุดมุ่งหมายของค่ายกลางวันก็คือ การเตรียมสำหรับหารไปร่วมค่ายพักแรมที่อยู่ประจำ การร่วมกิจกรรมค่ายกลางวันจะช่วยทดสอบว่าชาวค่าย พร้อมจะจากครอบครัวไปอยู่ร่วมกับคนอื่นได้หรือไม่ เพียงใด ค่ายกลางวันมักจะมีเวลาทำกิจกรรมตั้งแต่ 1-2 สัปดาห์

3. ค่ายพักแรมแบบถาวร (Resident Camps) เป็นค่ายที่มีทั้งระยะยาวและระยะสั้นหลักการสำคัญก็คือชาวค่าย คณะพี่เลี้ยงที่ปรึกษา เจ้าหน้าที่ จะพักอาศัยอยู่ร่วมกันตลอดเวลาของการจัดกิจกรรมค่าย ค่ายพักแรมถาวรจึงมีลักษณะคล้ายคลึงกับชุมชนเล็กๆ ที่มีหน่วยต่างๆของชุมชนอยู่อย่างครบครัน มีบ้านพักอาศัย มีเพื่อนบ้าน โรงเรียน ร้านค้า หน่วยพยาบาล ห้องซักล้าง มีหน่วยรักษาความปลอดภัย มีกิจกรรมกลุ่มต่างๆ ที่จัดโปรแกรมอย่างมีระเบียบแบบแผน ชาวค่ายพักแรมที่ใช้ชีวิตอยู่ภายใต้พี่น้องท่ามกลางสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ

จากการศึกษาประเภทของค่ายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของค่ายได้แบ่งตามลักษณะของค่ายดังนี้

1.ค่ายพักแรมแบบเดินทาง(Travel Camps) เน้นการเดินทางไปยังสถานที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ใช้ระยะเวลา 2 วันไปจนถึง 2 เดือนการเดินทางอาจใช้รถยนต์ เรือ เดินเท้าอาจจะผสมผสานเพื่อสำรวจธรรมชาติ

2.ค่ายกลางวัน(Day Camps) เป็นค่ายที่ทำกิจกรรมเฉพาะกลางวัน เมื่อตกเย็นก็แยกย้ายกันกลับบ้านและค่ายจะไม่ไกลจากที่พักและจะใช้เวลาในการเข้าค่าย 1-2 สัปดาห์

3.ค่ายพักแรมแบบถาวร (Resident Camps) เป็นค่ายที่มีทั้งระยะยาวและระยะสั้นหลักการสำคัญคือชาวค่าย คณะพี่เลี้ยงที่ปรึกษา เจ้าหน้าที่ จะพักอาศัยอยู่ร่วมกันตลอดเวลาของการจัดกิจกรรมค่าย มีกิจกรรมกลุ่มต่างๆที่จัดอย่างมีระเบียบแบบแผน

1.4 ความหมายของค่ายคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542: 6) ให้ความหมายว่าค่ายคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมคณิตศาสตร์ประเภทหนึ่งของการศึกษาคณิตศาสตร์นอกห้องเรียน โดยจัดให้นักเรียนได้มาเข้าร่วมกิจกรรมพักแรมร่วมกัน ณ ที่ใดที่หนึ่งในช่วงเวลาที่กำหนดให้ พร้อมทั้งมีการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการและนันทนาการ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการและประสบการณ์ตรงทางด้านคณิตศาสตร์ในสภาพแวดล้อมที่จัดให้และส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ดาวรรณ ถวิลการ (2548:4) กล่าวว่ากิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่จัดขึ้นนอกชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการร่วมกิจกรรมในค่าย ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมวิชาการ และกิจกรรมนันทนาการ มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นกระบวนการกลุ่มเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเป็นการฝึกทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นเพื่อสร้างแรงจูงใจตนเองในการเรียนรู้และการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

จากความหมายของค่ายคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า ค่ายคณิตศาสตร์หมายถึง กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่จัดนอกห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการร่วมกิจกรรมในค่าย ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมวิชาการ และกิจกรรมนันทนาการ ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงเพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

1.5 หลักในการจัดค่ายคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542:6-7) กล่าวว่าในการจัดค่ายคณิตศาสตร์ควรยึดหลักการต่อไปนี้

1. กิจกรรมที่จัดควรสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วางไว้ และเป็นการเพิ่มพูนความรู้จากประสบการณ์ตรงจากการเข้าค่าย

2. กำหนดเนื้อเรื่อง (Theme) ของค่ายให้ชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเนื้อเรื่อง ของค่ายเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจแก่นักเรียนที่จะได้รับการเข้าค่าย

3. กิจกรรมที่จัดควรเน้นด้านคณิตศาสตร์ ที่ช่วยเสริมความรู้ด้านหลักสูตร อาจช่วยเสริม ความรู้ด้านประยุกต์ หรือการแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นกิจกรรมที่นักเรียนมี โอกาสใช้ความคิดของตนเองอย่างอิสระ และได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติ

4. ควรเน้นกิจกรรมทั้งวิชาการและนันทนาการที่ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อ เสริมสร้างความสามัคคี มนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำ และควรมีอาจารย์ที่ปรึกษา หรือพี่เลี้ยง ประจำกลุ่มไปด้วย ตลอดจนเป็นกิจกรรมที่ดีต่อเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5. ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในด้านต่างๆ เช่น การเดินทาง ที่พัก อาหาร เป็นต้น

6. ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในสถานที่ต่างๆ เช่น ควรจัดกิจกรรมที่ทำท้าทายความสามารถของ นักเรียนให้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป กิจกรรมแต่ละกิจกรรมมี ระยะเวลาพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่ายและมีความสะดวกต่างๆ

1.6 แนวทางในการจัดค่ายคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542:7) กล่าวว่าแนวทางในการจัดค่ายคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. การจัดค่ายคณิตศาสตร์แต่ละครั้ง ผู้จัดควรกำหนดเนื้อเรื่อง (theme) ของการจัดค่ายไว้ ก่อน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้ง เนื้อเรื่องของค่ายเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจแก่นักเรียนที่จะได้รับการเข้าค่ายด้วยกิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ นักเรียนเกิดความสนใจตลอดเวลาอย่างไม่น่าเบื่อหน่าย

2. สำหรับสถานที่ตั้งค่ายคณิตศาสตร์ ควรจัดให้เหมาะสมกับสภาพในการปฏิบัติกิจกรรมที่ กำหนดไว้ อาทิเช่น ห้องประชุมมีขนาดเพียงพอในการทำกิจกรรมมีบริเวณสวนหย่อม หรืออาณา บริเวณ เพื่อใช้ปฏิบัติกิจกรรมนอกสถานที่ที่มีห้องพักเพียงพอ สะดวกสบายมีสถานที่สำหรับ นันทนาการอย่างเหมาะสม เป็นต้น

3. ช่วงเวลาในการจัดค่าย เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ควรคำนึงถึง ต้องกำหนดช่วงเวลาให้ เหมาะสม ไม่ควรยาวนานหรือสั้นเกินไป ทั้งนี้ต้องพิจารณาองค์ประกอบหลายอย่างเช่น อายุของ นักเรียน จุดประสงค์ของการเข้าค่าย เป็นต้น โดยปกติแล้วจะใช้เวลาในการเข้าค่าย 2-4 วัน

1.7 กิจกรรมที่จัดขึ้นในค่ายคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542:7-8) กล่าวว่า สำหรับขอบเขตและลักษณะของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ แบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ด้าน คือกิจกรรมวิชาการ และกิจกรรมนันทนาการ พร้อมให้แนวทางในการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

กิจกรรมวิชาการ

กิจกรรมวิชาการในค่ายคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเสริมจากหลักสูตรปกติ จึงควรเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าแก่นักเรียน มีหลักการสำคัญที่ควรคำนึงถึงคือ ต้องเป็นกิจกรรมที่ไม่สามารถจัดได้หรือจัดได้ยากในห้องเรียนปกติ ซึ่งกิจกรรมวิชาการของค่ายคณิตศาสตร์มีหลายแบบดังนี้

1. การศึกษาและดูงานจากหน่วยงานต่างๆเป็นการเพิ่มประสบการณ์ตรงสำหรับนักเรียนเพื่อให้ได้เรียนรู้จากของจริง

2. การศึกษานอกสถานที่ (field trip) เป็นการจัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียนเน้นไปในเรื่องการศึกษาคณิตศาสตร์จากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก โดยการเตรียมสถานที่ให้นักเรียนให้นักเรียนหมุนเวียนกันปฏิบัติจนครบ เรื่องที่เลือกให้นักเรียนปฏิบัติเป็นเรื่องที่น่าสนใจและมีประโยชน์ เช่น สมุดสนาม การวัด การประมาณ เป็นต้น

3.การบรรยายทางวิชาการ เน้นวิทยาการที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาอย่างถ่องแท้ มีกิจกรรมภาคปฏิบัติไปพร้อมกัน เช่นการระดมสมอง เทคนิคการคิดเลขเร็ว เป็นต้น

4. กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เช่น การให้นักเรียนได้สร้างสรรค์ภาพศิลป์จากรูปเรขาคณิต การกำหนดปัญหาให้นักเรียนได้รู้จักวางแผนหาแนวทางแก้ไขและสรุปเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น

กิจกรรมนันทนาการ

กิจกรรมนันทนาการเป็นการจัดกิจกรรมที่ถือว่ามีความจำเป็นอย่างหนึ่ง เพราะมุ่งสนองจุดประสงค์ของการจัดค่ายคณิตศาสตร์ ในแง่ของการสร้างเจตคติที่ดีต่อการอยู่ค่ายของนักเรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาหรือกระบวนการ นอกจากนี้กิจกรรมนันทนาการยังเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อฝึกให้มีวินัย ความมีน้ำใจ ความเสียสละ ความอดทน ความสนุกสนาน ผ่อนคลายความเครียด ส่งเสริมการแสดงออก ความสามัคคี และความเป็นผู้นำ นักเรียนจะมีความรู้สึกประทับใจมากน้อยเพียงใดในการอยู่ค่ายคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมนันทนาการ หากได้มีการจัดกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสมแล้ว นักเรียนจะเกิดความประทับใจที่ดีต่อการอยู่ค่าย กิจกรรมนันทนาการในการอยู่ค่ายได้แก่

1. การออกกำลังกายในตอนเช้าหรือตอนเย็น

2. เกมต่างๆ
3. การร้องเพลงประกอบท่าทาง
4. การถามตอบปัญหาคณิตศาสตร์

เวลาในการจัดกิจกรรมนันทนาการควรจัดให้เหมาะสม เช่น อาจใช้เวลาเพียง 5-10 นาที ก่อนหรือหลังกิจกรรมนันทนาการ หรือแทรกในกิจกรรมวิชาการ เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียดหรือจัดช่วงกิจกรรมนันทนาการโดยเฉพาะ เช่น ในเวลากลางคืนหลังรับประทานอาหารเย็นแล้ว แต่อย่างไรก็ตามการจัดกิจกรรมนันทนาการนั้นสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสภาพที่เปลี่ยนแปลงที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละวันได้ ไม่ควรต้องมีการกำหนดตายตัว เพราะในการปฏิบัติจริงอาจมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้

1.8 ขั้นตอนในการจัดค่ายคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542:9-10) กล่าวว่าในการจัดค่ายคณิตศาสตร์ควรดำเนินตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.ขั้นเตรียมการ

การจัดค่ายคณิตศาสตร์ที่ได้ผลดี ควรมีการจัดเตรียมล่วงหน้าให้นานเพียงพอ ทุกสิ่งทุกอย่างควรจัดให้เรียบร้อยก่อนวันเริ่มเปิดค่ายไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ สิ่งที่ต้องทำในขั้นนี้ได้แก่

1.1 จัดทำโครงการค่ายคณิตศาสตร์และแต่งตั้งคณะกรรมการฝ่ายต่างๆในโครงการจัดค่าย ควรระบุหลักการและเหตุผล จุดประสงค์กิจกรรมที่จัดขึ้น กำหนดการงบประมาณที่ใช้จ่ายและผลที่คาดว่าจะได้รับ สำหรับกรรมการค่ายควรมี 4 ฝ่ายได้แก่ ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายนันทนาการ ฝ่ายธุรการ และฝ่ายที่ปรึกษาประสานงาน

1.2 เตรียมงานด้านวิชาการ เช่น ไปสำรวจและศึกษาสถานที่ต่างๆ ที่จะพานักเรียนไปทัศนศึกษา และติดต่อวิทยากรเพื่อนัดแนะและจัดทำเอกสารประกอบการศึกษา

1.3 เตรียมงานด้านกิจกรรมนันทนาการ

1.4 กำหนดเกณฑ์และวิธีการที่ใช้คัดเลือกนักเรียนเข้าค่ายที่เหมาะสม

1.5 ติดต่อประสานงานด้านธุรการต่างๆ เช่น พานะ ที่พัก อาหาร เวชภัณฑ์ การรักษาความปลอดภัย และติดต่อผู้ปกครองนักเรียนเพื่อขออนุญาตนำนักเรียนเข้าค่าย

2.ขั้นดำเนินการ

2.1 จัดค่ายตามแผนการจัดค่ายที่วางไว้

2.2 ประชุมคณะกรรมการค่ายตามความเหมาะสม

2.3 ดำเนินกิจกรรมวิชาการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.3.1 ชี้แจงแนวทางและให้ความรู้ก่อนดำเนินกิจกรรม

2.3.2 ดูแลนักเรียนขณะดำเนินกิจกรรม

2.3.3 นักเรียนเขียนรายงานหรืออภิปรายกิจกรรมประจำวัน

3. ขึ้นประเมินผล

ในการจัดค่ายคณิตศาสตร์ควรมีการประเมินผล 2 แบบ คือ

3.1 การประเมินผลประจำวัน ได้แก่การประเมินกิจกรรมต่างๆที่ดำเนินไปในแต่ละวัน โดยคณะกรรมการค่ายควรประชุมปรึกษาหารือกันเป็นประจำทุกวันหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมประจำวัน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงข้อดีและข้อบกพร่องของกิจกรรมในวันนั้นๆ เพื่อการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.2 การประเมินเมื่อสิ้นสุดการอยู่ค่าย เป็นการประเมินการอยู่ค่ายทุกด้านทั้งกิจกรรม วิชาการ นันทนาการ บริการ ธุรการและอื่นๆ โดยรวบรวมจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ การสังเกต ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ควรได้รับจากผู้เข้าค่ายทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่นนักเรียนกรรมการค่ายฝ่ายต่างๆ ตลอดจนผู้สังเกตการณ์ผลการประเมินในครั้งนี้นี้จะมีผลต่อการจัดค่ายคณิตศาสตร์

1.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

แคนาดา/สหรัฐอเมริกา ค่ายคณิตศาสตร์ (Canada/USA Math Camp. 2006:Online) การจัดค่ายคณิตศาสตร์ เป็นการติวเข้มคณิตศาสตร์เป็นเวลาห้าสัปดาห์ในภาคฤดูร้อนปี 2006 สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 60 คน เพื่อเสริมแรงบันดาลใจและกระตุ้นให้นักเรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีการบรรยายความรู้คณิตศาสตร์และกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ที่หลากหลายทางคณิตศาสตร์ เพิ่มคุณค่าสำหรับการแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนและที่อื่นๆ

งานวิจัยในประเทศ

เยาวเรศ จตุพรสวัสดิ์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 60 คน พบว่า ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 7) ได้จัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนการทำอากาศยานแห่งประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติฯ อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ในวันที่ 10 -12 ธันวาคม 2546 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดระดับสูง มีการปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อ

พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยมีนักเรียนเข้าค่าย 72 คน ผลจากการจัดกิจกรรมพบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และมีกระบวนการคิดที่เป็นระบบอย่างมีเหตุผลอยู่ในระดับสูงกว่าก่อนการเข้าค่าย

ดาวรรุวรรณ ถวิลการ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ด้านการรู้จักตนเอง โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคำม่วง อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยคัดเลือกมาแบบสองขั้นตอนได้นักเรียนจำนวน 48 คน แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มที่ทดลองใช้ชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงและพัฒนาชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80 จำนวน 24 คน และกลุ่มทดลองเพื่อใช้ชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้ว 24 คน ผลการศึกษาพบว่าชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.47/83.96 เมื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น และมีความฉลาดทางอารมณ์ด้านการรู้จักตนเอง หลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยจะเห็นว่า กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข และสนุกสนาน ได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาความคิดระดับสูง มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำค่ายคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับธรรมะและหลักคำสอนของพระสัมมาสัมพุทธเจ้า เป็นแนวทางที่จะช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

1.10 ความหมายของกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

ปัญญานันทะ ภิกขุ (2522 : 3) ให้ความหมายของพุทธะ ว่า ผู้รู้ ผู้ตื่น ผู้มีปัญญา

ราชบัณฑิตยสถาน (2525: 601) ให้ความหมายของพุทธ, พุทธ- , พุทธะ ว่าผู้ตรัสรู้ ผู้ตื่นแล้ว ผู้เบิกบานแล้ว

ราชบัณฑิตยสถาน (2525: 420) ให้ความหมายของธรรม, ธรรมะ ว่า คุณความดีเช่น เป็นคนมีธรรมะเป็นคนมีศีลธรรม, คำสั่งสอนในศาสนา เช่น แสดงธรรม ฟังธรรม ธรรมะของพระพุทธเจ้า

สารานุกรมเสรี (2551: Online) ให้ความหมายของพุทธธรรม หรือ พระธรรม หมายถึง ธรรมซึ่งพระพุทธเจ้าทรงค้นพบและนำออกเผยแผ่ หรือคำสอนของพระพุทธเจ้า เกี่ยวกับความจริงตามธรรมชาติของทุกข์และวิธีการดับทุกข์ พุทธธรรม ของพระพุทธเจ้านั้นแต่เริ่มสืบทอดกันด้วยวิธีท่องจำแบบปากต่อปาก สมัยต่อมาจึงได้มีการบันทึกไว้เป็นตัวอักษร คัมภีร์ที่บันทึกพุทธธรรมนั้น เรียกว่า พระไตรปิฎก และมีคำอธิบาย จัดไว้เป็นหมวดคัมภีร์ เรียกชื่อต่างๆ อาทิ อรรถกถา, ฎีกา, อนุฎีกา เป็นต้น

จากความหมายข้างต้นพุทธธรรมหมายความว่า เป็นธรรมของพระพุทธเจ้า เป็นคำสอนของพระพุทธเจ้าซึ่งสั่งสอนให้คนเป็นคนดี เป็นผู้รู้ ผู้ตื่นและผู้มีปัญญา

กิจกรรมค่ายพุทธคณิต หมายถึง กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่จัดนอกห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการ่วมกิจกรรมในค่าย ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมวิชาการ และกิจกรรมนันทนาการ ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีวิธีการสอนที่เน้นการนำธรรมะและหลักคำสอนของสมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้ามาใช้ในการแก้ปัญหา และมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงเพื่อเพิ่มพูนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

1.11 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมค่ายพุทธคณิต ยังไม่มีการศึกษากันอย่างจริงจังแต่ได้มีสถาบันการศึกษาบางแห่งได้มีการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เพื่อบูรณาการ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และปลูกฝังคุณธรรมให้แก่ นักเรียน เช่น

- โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ อำเภอ จังหวัดพัทลุง ได้จัดกิจกรรมการสอนแบบบูรณาการขึ้นเนื่องในวันวิสาขบูชา โดยมีกิจกรรมฐานพุทธคณิตฯ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในวันวิสาขบูชา เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2550

- วัดศรีวงศ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มเครือข่าย ๔ (พุทธคณิต) จัดอบรมค่ายพุทธบุตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน เพื่อบูรณาการและพัฒนาศักยภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เมื่อวันที่ 12 – 13 กันยายน 2548

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำธรรมะและหลักคำสอนของพุทธศาสนา มาประยุกต์กับการเรียนการสอน

ธรรมะและหลักคำสอนที่พระสัมมาสัมพุทธเจ้าได้สั่งสอนไว้นั้นมีมากมาย ซึ่งธรรมะและหลักคำสอนทั้งหลายล้วนแต่สอนให้คนเป็นคนดี เป็นผู้รู้ ผู้ตื่นและผู้มีปัญญา มีศีลธรรม จริยธรรมและสอนหลักในการดำเนินชีวิตทั้งสิ้นและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำธรรมะและคำสอนมาใช้ในการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตดังนี้

2.1 ความหมายของไตรสิกขา

วนิดา ขำเขียว (2528 : 65-71) กล่าวว่า ไตรสิกขา ประกอบด้วย

ศีล คือความปกติ และการรักษาศีลก็คือความตั้งใจรักษาปกติของตน อันเป็นหลักปฏิบัติที่ไม่ทำให้เดือดร้อนแก่ตนเองและผู้อื่น และเป็นหลักแห่งความประพฤติที่ทำให้เกิดความสะอาดทางกาย วาจา ศีลมีหลายประเภท เช่น ศีล 5 ศีล 8 ศีล 10 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ปฏิบัติ

สมาธิ คือ ความตั้งมั่นแห่งจิต หรือสภาวะที่จิตสงบนิ่งจับอยู่ที่อารมณ์อันเดียว คือรวบรวมจิตให้นึกคิดในเรื่องๆหนึ่งและบังคับจิตใจให้นึกถึงเรื่องนั้นๆต่อไปได้นานตามที่ใจต้องการ อันเป็นการใช้จิตของตนให้ทำหน้าที่ของมันให้เป็นประโยชน์อย่างสูงสุด

ปัญญา คือ ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์มองเห็นสิ่งทั้งหลายทั้งปวงตามความเป็นจริง การฝึกอบรมทางด้านปัญญามีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับสมาธิซึ่งเป็นการอบรมทางจิต เพราะจิตที่เป็นสมาธิแล้วก็พร้อมที่จะปฏิบัติหน้าที่โดยเจ้าน้อมจิตนี้ไปพิจารณาสิ่งทั้งหลายทั้งปวงว่ามันไม่เที่ยง

สุรพงษ์ ชูเดช (2542 : 5-6) ไตรสิกขา หมายถึง กระบวนการศึกษา หรือกระบวนการฝึกอบรม กาย วาจา ใจและปัญญาให้เจริญงอกงามยิ่งขึ้นไป ไตรสิกขาประกอบด้วย

1. ศีล หมายถึงความประพฤติดีทางกายและวาจา การรักษากายและวาจาให้เรียบร้อย ข้อปฏิบัติสำหรับควบคุมกายและวาจาให้ตั้งอยู่ในความดี

2. สมาธิ หมายถึง ความมีใจตั้งมั่น ความตั้งมั่นแห่งจิตการทำให้ใจสงบแน่วแน่ไม่ฟุ้งซ่าน การมีจิตกำหนดแน่วแน่อยู่อะไรสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ

3. ปัญญา หมายถึง ความรู้ทั่วหรือรู้ชัดในภาวะที่เป็นจริงของสิ่งต่างๆ ความรู้ความเข้าใจหยั่งแยกได้ในเหตุผล ดีชั่ว คุณโทษ ประโยชน์มิใช่ประโยชน์

จากความหมายของไตรสิกขา สรุปได้ว่า ไตรสิกขา หมายถึง กระบวนการฝึกอบรม กาย วาจา ใจ ให้เป็นปกติ และปัญญาให้เจริญงอกงาม ประกอบด้วย

1. ศีล เป็นการควบคุมตนเองทั้งกาย วาจา ใจให้เป็นปกติเรียบร้อย

2. สมาธิ คือความตั้งมั่นของจิตใจ รวบรวมจิตใจแน่วแน่เป็นจุดเดียวปราศจากสิ่งรบกวน ไม่นำจิตใจไปนอกเรื่อง

3. ปัญญา คือความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์มองเห็นสิ่งทั้งหลายทั้งปวงตามความเป็นจริง

2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

สุนน อมรวิวัฒน์(2542 :15-16) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบไตรสิกขา เป็นการศึกษาที่มีลักษณะบูรณาการและปัจจัยการที่ว่ามีลักษณะบูรณการนั้น เพราะทุกองค์ประกอบด้วย ศีล สมาธิ ปัญญา นั้นอยู่ในองค์รวมของมรรคมีองค์แปดนั้นมีลักษณะผสมผสานกลมกลืนอย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน มีความสอดคล้องกันทั้งในด้านที่ต้องละเว้นและในด้านที่ต้องเจริญงอกงาม ยากที่จะแยกออกมาโดดเดี่ยวและไม่สามารถตัดองค์ประกอบใดทิ้งไปได้

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 130) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกับสิ่งที่เรียนจริงๆแล้วพิจารณาให้เป็นประโยชน์ คุณ โทษ ตามความเป็นจริงด้วยตนเองแล้วนำความรู้ที่นั่นมาเป็นหลักมาเป็นหลักปฏิบัติตามจริง

ทิวาพร พลพาณิช (2549 : Online) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา จัดเป็นการเรียนรู้ที่มีอายุยืนนานถึง 2549 ปีมาแล้ว เป็นวิธีการสอนแบบบูรณาการทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาร่างกายและจิตใจ เป็นองค์รวมมีร่างกายที่สมบูรณ์และจิตใจที่ตั้งงามมีคุณธรรมและจริยธรรม

สนฤดี ศรีสวัสดิ์ (2551 : 38) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา จะช่วยให้นักเรียนเป็นผู้มีปัญหาซึ่งเกิดจากการฝึกกำลังใจให้แน่น มีสมาธิ การที่จะมีสมาธิให้แน่นร่างกายจะต้องอยู่ในสภาพปกติ อยู่ในระเบียบวินัยอันได้แก่ การมีศีล เมื่อร่างกายควบคุมสติได้ จิตใจสงบ ช่วยเหลือกำลังความคิดคมกล้า เกิดปัญญาแจ่มแจ้ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา เป็นการสอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติสิ่งที่เรียนจริงๆ แล้วพิจารณาผลการปฏิบัตินั้นให้เห็นประโยชน์ ตามความจริงด้วยตนเอง โดยการฝึกจิตให้มีสมาธิแน่น แล้วนำความรู้้นั้นมาเป็นหลักปฏิบัติอย่างจริงจัง

2.3 การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

สุนน อมรวิวัฒน์ (2528 :47- 48) กล่าวถึงการสอนแบบไตรสิกขาว่า เป็นการสอนที่เชื่อว่า คนที่มีปัญญาและเกิดปัญญาวิสุทธิขึ้นได้นั้นต้องเกิดจากมีกำลัง (พละ) จิตใจ ความคิดให้แน่นไม่หวั่นไหว ชัดสายวอกแวก ต้องเพ่งพินิจคิดตรองในเรื่องเดียว คนที่มีกำลังความคิดรวมเป็นจุดเดียว แน่น (สมาธิ) ไม่หวั่นไหวชัดสายได้ก็ต่อเมื่อร่างกายอยู่ในสภาพปกติเรียบร้อย สงบเรียบ มีระเบียบวินัย (มีศีล) นั่นคือ ถ้านักเรียนฝึกสภาพร่างกายให้อยู่ในระเบียบวินัยเรียบร้อยจะช่วยให้จิตใจสงบไม่ฟุ้งซ่านไปนอกเรื่อง นอกห้องเรียน ซึ่งจะช่วยให้อำนาจความคิด คมกล้า สามารถแก้ปัญหาทำความเข้าใจปัญหาได้ ทำให้เกิดปัญญา ความรู้แจ้งเรื่องนั้นๆ(ปัญญา) ได้ด้วยตนเอง ประจักษ์ด้วยตนเองไม่ใช่ว่าหรือทราบจากการบอกเล่าให้ฟังเท่านั้น และได้จัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบไตรสิกขาโดยผ่านขั้นตอนในการศึกษา 3 ขั้นตอนดังนี้

1.ขั้นศีล หมายถึง ขั้นที่นักเรียนควบคุมตนเองให้อยู่ในระเบียบวินัยทั้งกายและวาจา ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยเป็นปกติ ร่างกายพร้อมที่จะเรียนเสมอ

2.ขั้นสมาธิหมายถึง ขั้นที่นักเรียนจะต้องรวบรวมจิตใจ ความคิดให้แน่นเป็นจุดเดียวไม่ชัดสายไปสู่เรื่องอื่น สิ่ง นอกห้องเรียน นอกเรื่องที่เรียน ไม่คิดตรึกตรอง วิตกกังวลถึงเรื่องอื่นๆ ที่จะทำ ให้สมองไม่ปลอดโปร่ง นักเรียนต้องตัดสิ่งรบกวนอื่นๆ(ปณิธิ)ออกจากความคิด จิตใจ

3.ขั้นปัญญา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนใช้สมาธิ พลังความมีจิตใจแน่นทำความเข้าใจปัญหา แก้ไขปัญหาจนเกิดความรู้แจ้ง เข้าใจปัญหาได้ เกิดการเรียนรู้ เกิดปัญญาขึ้นในตนเอง มีมโนทัศน์ในเรื่องนั้นได้ถูกต้องตามที่เป็นจริง

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 131-134) ได้อธิบายถึงการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขามีขั้นตอนดังนี้

1.ขั้นศีล ให้ผู้เรียนเลือกกระทำถูกหรือผิด ในการตอบสนองสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ในขั้นตอนนี้จะเกี่ยวข้องกับหลักปฏิบัติที่เรียกว่าศีลสิกขา เป็นการควบคุมตนเองให้อยู่ในความถูกต้องทางกายวาจา ดังพุทธทาสภิกขุ ให้ความเห็นว่า ศีลมีขอบเขตตรงที่ปรากฏทาง กาย วาจา ใจ เป็นการกระทำที่ทำให้ผู้ประพฤติสบายกาย ใจ และทำให้โลกมีสันติภาพ โดยการปฏิบัตินี้เน้นการควบคุมตนเอง เห็นได้จากการอาราธนาศีลและศีลไม่ใช่พิธีต้อง

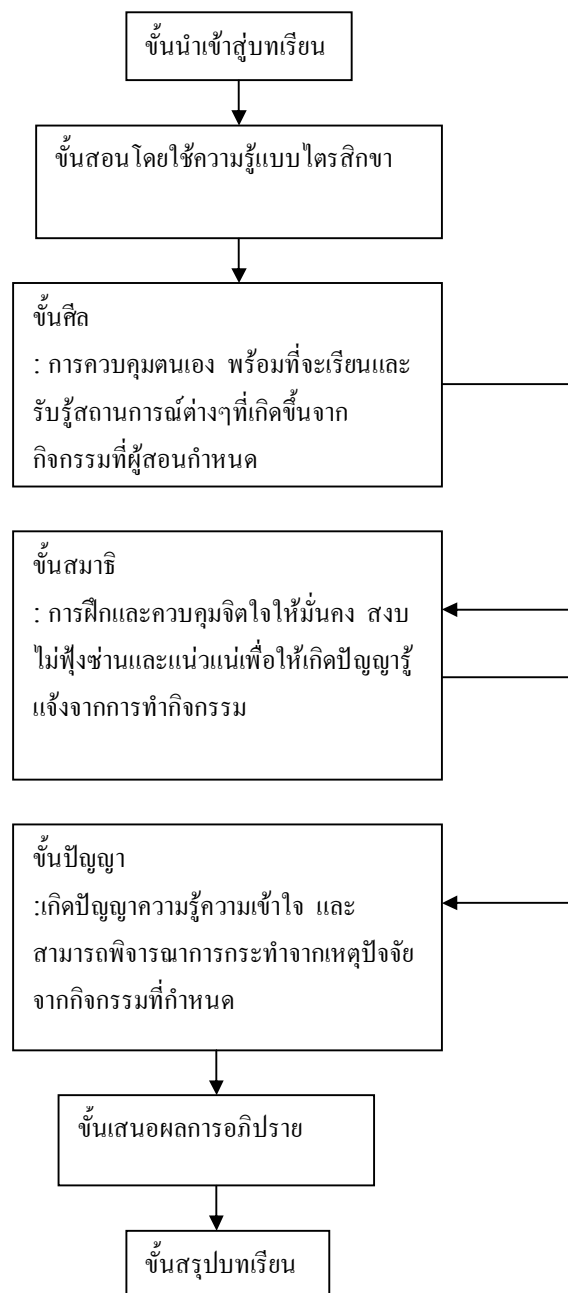
สรุปได้ว่า ศีลสิกขา คือ การปฏิบัติตนให้ถูกต้อง ทางกาย วาจา โดยการควบคุมตนเอง การฝึกในขั้นศีล หรือศีลสิกขา ผู้สอนอาจฝึกให้ผู้เรียนรักษาศีล โดยควบคุมกาย วาจาของตนให้อยู่ในระเบียบ วินัยและศีลธรรม

2.ขั้นกำหนดสมาธิ เป็นการฝึกขั้นตอน ในการควบคุมสติให้ระลึกอยู่กับลมหายใจ เพื่อความระลึกรู้แน่วแน่ที่จุดเดียว ในขั้นตอนนี้จะเกี่ยวข้องกับหลักปฏิบัติที่เรียกว่า จิตสิกขา คือการปฏิบัติเพื่อดำรงสภาพจิตให้ปกติมั่นคงต่อความตื่นาม โดยทั่วไปบุคคลมีจิตสมาธิอยู่โดยธรรมชาติ และบุคคลควรฝึกให้เป็นสมาธิด้วย

3.ขั้นพิจารณาด้วยปัญญา เป็นขั้นสุดท้ายจากการฝึกสมาธิระยะหนึ่งจนสามารถระลึกรู้ แน่วแน่ที่จุดเดียวจึงทำให้พิจารณาว่าสถานการณ์ที่เลือกทำครั้งแรกนั้นเหมาะสมหรือไม่ อะไรผิดหรืออะไรถูกจนสามารถเลือกปฏิบัติได้ถูกต้องเหมาะสมอย่างสมเหตุสมผล

ในขั้นตอนนี้จะเกี่ยวข้องกับหลักปฏิบัติที่เรียกว่า ปัญญาสิกขา เป็นการทำความเข้าใจสิ่งต่างๆ ตามสภาวะที่เป็นจริง โดยเน้นการมองเห็นอย่างนั้นเอง ไม่ใช่การคาดคำนวณเอาเองแล้วกำหนดหลักความประพฤติของตน ให้ดำรงความไม่เป็นภัยต่อตนเองและผู้อื่น

สนฤดี ศรีสวัสดิ์ (2551 : 39-40) การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา เป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำกระบวนการฝึกอบรมและพัฒนามนุษย์ของสมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้ามาประยุกต์ เป็นการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติกาย วาจา ใจแล้วพิจารณาผลการปฏิบัติของตนต่อสถานการณ์นั้นจนกำหนดควบคุมความประพฤติทาง กาย วาจา ใจ และเกิดปัญญาในตนเองอย่างถูกต้อง ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา สรุปได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการกระบวนการฝึกอบรมตนด้วยหลักของ ศีล สมาธิ ปัญญา โดยครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติทางกาย วาจา ใจ แล้วพิจารณาผลการปฏิบัติของ

ตนต่อสถานการณ์นั้นได้และสามารถควบคุมความประพฤติทางกาย วาจา ใจและเกิดปัญญาในตนเองได้ โดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบไตรสิกขาผ่าน 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นศีล หมายถึง ขั้นที่นักเรียนควบคุมตนเองให้อยู่ในระเบียบวินัยทั้งกาย วาจาให้อยู่ในสภาพปกติ และรับรู้ในสถานการณ์ต่างๆที่ครูกำหนด

2. ขั้นสมาธิ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องรวบรวมจิตใจและความคิดให้แน่วแน่เป็นจุดเดียว ไม่คิดไปเรื่องอื่น จดจ่ออยู่กับกิจกรรมที่กำหนดให้

3. ขั้นปัญญา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีจิตใจแน่วแน่มีสมาธิเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นจนเกิดความรู้แจ้ง เกิดความรู้ เกิดปัญญาขึ้นในตนเองในเรื่องนั้นๆตามความเป็นจริง

2.4 ความหมายของอริยสัจสี่

พจนานุกรม ฉบับเฉลิมพระเกียรติ (2530 : 526-539) ได้ให้ความหมายของอริยะไว้ว่า หมายถึงบุคคลที่บรรลุนิพพานแล้ว สัจ หมายถึง ความรู้เรื่องแห่งความจริง ดังนั้นอริยสัจ หมายถึง ความจริงของพระอริยะหรือความจริงอันประเสริฐเป็นชื่อธรรมที่สำคัญหมวดหนึ่งในพระพุทธศาสนา

4 ประการ ประกอบด้วย

1. ทุกข์
2. สมุทัย
3. นิโรธ
4. มรรค

ทองดี ปิงใจ (2533: 54) สรุปองค์ประกอบของอริยสัจ 4 ไว้ดังนี้

1.ทุกข์ หมายถึงสภาพที่ไม่พึงพอใจ สภาพที่คับข้องใจ สภาพที่ทนได้ยากทั้งกายและใจอันได้แก่ปัญหาต่างๆของมนุษย์ เช่นภาวะ ปิบัติกัน ชัดแย้ง มีความอึดอัดใจไม่สามารถหาทางออกให้กับตนเองได้ความทุกข์เป็นสิ่งที่ปรากฏอย่างชัดเจนในชีวิตประจำวันของมนุษย์และเป็นปัญหาของสัตว์โลกทุกชนิด พระพุทธองค์ทรงแสดงความทุกข์ไว้ได้แก่ ความเกิด ความแก่ ความเจ็บ ความตาย ความโศกเศร้า คร่ำครวญรำพัน ความพลัดพรากจากสิ่งเป็นที่รัก

2.สมุทัย หมายถึง การเกิดขึ้นของทุกข์หรือเหตุแห่งทุกข์เหตุที่ต้องทำให้ชีวิตถูกบีบคั้นด้วยความเร่าร้อน กระวนกระวาย ความหวงแหน เกลียดชัง หวาดระแวง ความเบียดเบียนอันเนื่องมาจากความยากจน ความเจ็บความโง่เขลา หมายถึงตัวปัญหานั้นเอง

3.นิโรธ หมายถึง แนวทางที่นำไปสู่ความดับทุกข์ เป็นข้อปฏิบัติให้ถึงความดับทุกข์

4.มรรค หมายถึงความดับทุกข์ หมายถึงอริยมรรค (เป็นทางอันประเสริฐ เป็นวิถีทางแห่งการดับทุกข์)

ปัญญานันทภิกขุ (2538 : 9-12) กล่าวว่า อริสัจ แปลว่า ความจริงอันประเสริฐ หรือของจริงที่ทำให้เป็นผู้ประเสริฐขึ้น ควรรู้แจ้งเห็นจริงใน 4 ประการนี้ก็กลายเป็นอริยบุคคล แปลว่าผู้ประเสริฐ

จากที่กล่าวมาข้างต้น อริยสัจสี่ หมายความว่า เป็นความจริงอันประเสริฐ หรือความจริงที่ทำให้ผู้เข้าถึงเป็นอริยะ 4 ประการ ดังนี้

1.ทุกข์ คือสภาพที่ทนได้ยาก ขัดแย้ง บกพร่องความไม่พึงพอใจหรือสภาพที่บีบคั้นความทุกข์ที่เกิดจากปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเช่น การเกิด การแก่ การเจ็บ การตาย ความพลัดพราก ผิดหวัง

2.สมุทัย คือสาเหตุที่ทำให้เกิดทุกข์ ซึ่งก็คือต้นหาความอยากมี อยากได้ซึ่งเป็นต้นเหตุของทุกข์

3. นิโรธ คือแนวทางที่นำไปสู่ความดับทุกข์ หลุดพ้น

4. มรรค คือการปฏิบัติที่นำไปสู่การดับทุกข์

2.5 การจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ

สาโรช บัวศรี (2525 : 1-6) ได้ประยุกต์การสอนแบบอริยสัจมาจากกิจในอริยสัจสี่ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1.ทุกข์ ขั้นกำหนดปัญหา
- 2.สมุทัย ขั้นตั้งสมมติฐาน
- 3.นิโรธ ขั้นทดลองทำและเก็บข้อมูล
- 4.มรรค ขั้นวิเคราะห์และสรุปผล

ตาราง 1 แสดงขั้นของอริยสัจสี่ กิจในอริยสัจสี่และวิธีการสอนตามขั้นของอริยสัจ

ขั้นของอริยสัจ	กิจในอริยสัจ	วิธีสอนตามขั้นอริยสัจสี่
1.ทุกข์	ปริญญา	1.ขั้นกำหนดปัญหา (ขั้นทุกข์)ครูช่วยให้นักเรียนให้ได้ศึกษาพิจารณาดูปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ด้วยความรอบคอบ และพยายามกำหนดขอบเขตของปัญหาที่นักเรียนที่จะต้องคิดแก้ไขให้ได้
2.สมุทัย	ปหานะ	2.ขั้นตั้งสมมติฐาน(ขั้นสมุทัย) 2.1 ครูช่วยนักเรียนได้พิจารณาด้วยตนเองว่าสาเหตุปัญหาที่ยกมากล่าวในขั้นที่ 1 นั้นมีอะไรบ้าง

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้นของอริยสัจ	กิจในอริยสัจ	วิธีสอนตามชั้นอริยสัจสี่
		2.2 ครูช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจว่าในการแก้ปัญหาใด ๆ นั้น จะต้องกำจัดหรือดับที่ต้นตอหรือแก้ที่สาเหตุของปัญหาเหล่านั้น 2.3 ครูช่วยนักเรียนให้คิดว่าในการแก้ที่สาเหตุนั้นอาจจะทำอะไรได้บ้าง คือให้กำหนดสิ่งที่จะกระทำนี้เป็นข้อๆ ไป
3. นิโรธ	สังขนิกริยา	3. ขั้นการทดลองและเก็บข้อมูล (ขั้นนิโรธ) 3.1 สังขนิกริยา หมายถึงการทำให้แจ้งหรือทำให้บรรลุจุดหมายที่ต้องการ ทำอย่างไรถึงจะทำให้แจ้งได้ ถ้าเจริญรอยตามพระพุทธองค์ก็ต้องทำด้วยตนเอง จะเห็นว่าพระพุทธองค์ทดลองวิธีต่างๆ ด้วยพระองค์เอง เช่น โยคะ ตบะ และทรงอดพระกระยาหาร เป็นต้น เมื่อทรงเห็นว่าไม่บรรลุจุดหมายที่ต้องการได้ จึงทรงใช้วิธีการสมณะและวิธีวิปัสสนากรรมฐาน ดังนั้นในการสอนขั้นนี้ ครูต้องช่วยให้นักเรียนได้กระทำ หรือทำการทดลองด้วยตนเองตามหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดได้ว่าจะกระทำดังในขั้นที่ 2 ข้อ 2.3 3.2 เมื่อทดลองได้ผลประการใด ต้องบันทึกผลการทดลองแต่ละอย่างหรือที่เรียกว่าข้อมูลไว้เพื่อพิจารณาในขั้นต่อไปอย่างไรจึงแก้ปัญหาในขั้นที่ 1 ได้สำเร็จ จากการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้ จะทำให้เห็นว่า สิ่งใดแก้ปัญหาได้จริง ต่อไปก็ให้สรุปการกระทำที่ได้ผลนั้นไว้เป็นข้อๆ หรือเป็นระบบ หรือเป็นแนวทางปฏิบัติ แล้วให้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติอย่างเต็มที่ตามแนวทางนั้นโดยทั่วกัน

พิเชฐ จัปจิต (2534 : 5) ได้นำการสอนแบบพุทธวิธีแสงอริสัจตามแนวพระเทพเวที โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นดังนี้

- 1.ขั้นกำหนดทุกข์ขอบเขตของปัญหา
- 2.ขั้นสืบสาวสมุทัยคิดค้นหาสาเหตุของปัญหา
- 3.ขั้นแก้นิโรธเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา
- 4.ขั้นเพ้นหามรรคลงมือปฏิบัติ/พิสูจน์

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบอริสัจสี่ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำหลักอริสัจสี่ของพระพุทธศาสนามาประยุกต์ ในการสอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ขั้นตอน วิเคราะห์และเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มแจ้ง ซึ่งจะทำให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทุกข์ ขั้นกำหนดปัญหา
2. สมุทัย ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. นิโรธ ขั้นการทดลองทำและเก็บข้อมูล
4. มรรค ขั้นวิเคราะห์และสรุปผล

2.6 ความหมายของโยนิโสมนสิการ

พระเทพเวที : (ประยุทธ์ ปยุตโต). (2533 : 31-34) ให้ความหมายของโยนิโสมนสิการ ว่าโดยรูปศัพท์ โยนิโสมนสิการ ประกอบด้วย โยนิโส กับมนสิการ โยนิโส มาจาก โยนิ ซึ่งแปลว่าเหตุ ต้นเค้า แหล่งเกิด ปัญญา อุบาย วิธี ทาง ส่วนมนสิการ แปลว่า การทำใจ การคิด คำนี้ถึง ใส่ใจพิจารณา เมื่อรวมกันเป็นโยนิโสมนสิการ ท่านแปลสืบกันมาในคัมภีร์อรรถกถาและฎีกาท่านให้ความหมายเป็น 4 ลักษณะคือ

1. อุบายมนสิการ แปลว่าคิดหรือพิจารณาโดยอุบาย คือคิดอย่างมีวิธีหรือคิดถูกวิธีที่จะเข้าถึงความจริง สอดคล้องเข้ากับแนวสัจจะ ทำให้ยังรู้สภาวะลักษณะและสามัญลักษณะของสิ่งทั้งหลาย
2. ปถมนสิการ แปลว่า คิดถูกทางคือคิดได้ต่อเนื่องเป็นลำดับ มีขั้นตอน เล่นไปเป็นแถวเป็นแนวความคิดเป็นระเบียบตามแนวเหตุผล
3. การณมนสิการ แปลว่า คิดตามเหตุผลหรือคิดอย่างมีเหตุผล หมายถึงการคิดสืบค้นตามแนวความสัมพันธ์สืบทอดกันตามเหตุปัจจัย พิจารณาสืบสาวหาเหตุ หรือแหล่งที่มาซึ่งส่งผลต่อเนื่องมาตามลำดับ

4. อุปาทกมนสิการ หมายถึง การคิดพิจารณาที่ทำให้เกิดกุศลธรรม เช่นการปลูกเร้าให้เกิดความเพียร การรู้จักคิดในทางที่ทำให้หายขาดกลัว ให้อยากโกรธ การพิจารณาที่ทำให้มีสติ หรือทำให้จิตใจเข้มแข็งมั่นคง

พจนานารถ บัวเขียว (2535: 11) ให้ความหมายของการคิดแบบโยนิโสมนสิการว่าหมายถึงการจัดระบบความคิดของบุคคลให้ตรงกับความเป็นจริงของสิ่งนั้นโดยไม่เอาความรู้สึกหรืออารมณ์ของตนเองเข้าไปเกี่ยวข้อง และในความคิดนั้นต้องต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอนไม่ยุ่งเหยิงเป็นไปตามเหตุและผล สามารถคิดสืบสาวสาเหตุของปัญหานั้นได้ถูกต้องพร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขปัญหได้อย่างเหมาะสม ซึ่งในการคิดแต่ละครั้งนั้นต้องมีการกำหนดเป้าหมายในการคิดไว้อย่างชัดเจนว่าต้องการคิดเพื่ออะไร

ท่านพุทธสาวโกภิกขุ (2540: 103-104) ได้สรุปความหมายของโยนิโสมนสิการว่าเป็นแนวความคิดที่เกิดจากการคิดพิจารณาอย่างถูกวิธี อันเกิดจากความเข้าใจเรื่องที่ทำความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งถูกต้อง มีระเบียบเป็นขั้นเป็นตอนทำตามหลักการที่ดี เปรียบพร้อมด้วยเหตุผลที่ถูกต้องสมบูรณ์ มีกุศลเป็นเป้าหมายให้เกิดมีขึ้นด้วยการมีสติ

สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช : เจริญ สุธรรมาโน (2541:31) กล่าวว่าโยนิโสมนสิการ แปลว่า ใส่ใจคิดหาจนถึงต้นเหตุ โดยความก็คือ ทำไว้ในใจโดยแยบคาย ข้อสำคัญให้รู้จริงไม่ให้อวัจน คือมีความสงสัยในสิ่งที่รู้และค้นคว้าหาความรู้จริงต่อไปจนรู้จริง มิใช่เพียงเพื่อรู้ตามคนอื่นแล้วคิดว่าตนเองรู้แล้วจนถูกล่อลวงไป

เสฐียรพงษ์ วรรณปก (2541: 15) ได้ให้ความหมายของโยนิโสมนสิการไว้ว่าในทางพุทธศาสนาแปลกันว่า การทำในใจโดยอุบายอันแยบคาย ซึ่งถ้าแปลกันง่ายๆ คือ การคิดเป็นการรู้จักคิดหรือการวิเคราะห์

จากความหมายของ โยนิโสมนสิการ ข้างต้นสรุปได้ว่า โยนิโสมนสิการหมายถึง การคิดอย่างถูกวิธีที่จะเข้าถึงความจริง คิดเป็นระบบ คิดเป็นระเบียบ คิดมีเหตุมีผล คิดเร้ากุศล ที่สอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษาจักวิเคราะห์ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์กับตนเองและสังคม

2.7 การจัดการเรียนการสอนคิดแบบโยนิโสมนสิการ

สุนน อมรวิวัฒน์ (2530:96-102) ได้นำเสนอการสอนที่ทำให้เกิดโยนิโสมนสิการโดยการประยุกต์การสอนตามวิธีการของพระพุทธเจ้า มีหลักวิธีการสอนดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อครู วิธีการเรียนและบทเรียนดังนี้
 - 1.1 การจัดบรรยายในชั้นเรียนให้เหมาะสม
 - 1.2 สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับศิษย์
 - 1.3 นำเสนอสิ่งเร้าและแรงจูงใจ เช่นสื่อการสอน การจัดกิจกรรม

2. ขั้นการสอนประกอบด้วย

2.1 ครูเสนอปัญหาที่เป็นสาระของบทเรียน

2.2 ครูแนะแหล่งวิทยาการและแหล่งข้อมูล

2.3 นักเรียนฝึกการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้และหลักการ

2.4 จัดกิจกรรมที่เร้าให้เกิดการคิดวิธีต่างๆ เช่น

2.4.1 คิดสืบค้นต้นเค้า

2.4.2 คิดสืบสาวตลอดสาย

2.4.3 คิดสืบค้นต้นปลาย

2.4.4 คิดโยงสายสัมพันธ์

2.5 ฝึกสรุปประเด็นข้อมูล เปรียบเทียบและประเมินค่าโดยวิธีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทดลอง จัดเป็นทางเลือก ทางออกของการแก้ปัญหา

2.6 ดำเนินการเลือกและตัดสินใจกิจกรรมฝึกปฏิบัติเพื่อพิสูจน์การตัดสินใจ

3. ขั้นสรุป

3.1 ครู นักเรียนร่วมกันปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

3.2 อภิปรายและสอบถามข้อสงสัย

3.3 อภิปรายผลการปฏิบัติ

3.4 สรุปบทเรียน

3.5 วัดและประเมินผล

กิตติ พัฒนตรกูลสุข (2542 : 22) ได้แบ่งขั้นตอนการทำงานของโยนิโสมนสิการออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ การรับรู้อารมณ์หรือประสบการณ์ภายนอก กับการคิดค้นพิจารณาอารมณ์หรือเรื่องราวที่เก็บเข้ามาแล้วภายใน ลักษณะที่พึงสังเกตอย่างหนึ่งของการรับรู้ด้วยโยนิโสมนสิการคือ การรับรู้ที่เป็นเพียงการรับรู้ที่ถูกต้องตามจริง และเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการคิดจะเอาไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตและทำกิจต่างๆต่อไป หรือเป็นการรับรู้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางสติปัญญา สำหรับผู้ใช้โยนิโสมนสิการสำเร็จ จะเป็นผู้มีคุณภาพทางอารมณ์ใหม่อย่างบริสุทธิ์เกิดขึ้นมาอย่างเด่นชัด เกิดคุณธรรมสืบต่อคุณค่าทางด้านความงามอันอ่อนโยนของชีวิต มีความสดชื่นผ่องใส ปลอดโปร่งเบิกบานใจ และยังเป็นเชื่อมั่นให้บุคคลติดต่อโลกภายนอกอย่างถูกต้องโดยทางจิตใจตนเอง ได้แก่การรับรู้และมีความคิดที่ก่อให้เกิดปัญญา

จากการจัดการเรียนการสอนคิดแบบโยนิโสมนสิการ ข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคิดแบบโยนิโสมนสิการ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำการคิดแบบโยนิโสมนสิการมาฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างถูกวิธีที่จะเข้าถึงความจริง คิดเป็นขั้นเป็นตอน คิดมีเหตุมีผล ที่สอดคล้อง

กับเรื่องที่ศึกษา รู้จักคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้และก่อให้เกิดประโยชน์กับตนเองและสังคม

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำธรรมะและหลักคำสอนของพุทธศาสนา มาประยุกต์กับการเรียนการสอน

นพพร ทิพย์สุวรรณ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และค่านิยมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2542 จำนวน 80 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืน กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบอริยสัจ พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่านิยมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิตยา คงเกษม (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือที่บูรณาการกับโยนิโสมนสิการที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความฉลาดทางอารมณ์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเองการมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของคนอื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเอง และการมีความสงบทางจิตใจโดยส่วนย่อยในแต่ละด้านและโดยรวมหลังจากทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภารัตน์ ท้าวบุญชู (2546 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบไตรสิกขา และโดยการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT จำนวน 80 คน กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนโดยการสอนแบบไตรสิกขา จำนวน 40 คน กลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบ 4MATพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาแบบไตรสิกขาและโดยการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาแบบไตรสิกขาและโดยการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพร พงษ์เสถียรศักดิ์ (2546:บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประพฤติตนตามคุณธรรมในปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนหลักสูตรในพุทธศาสนา โดยการสอนแบบโยนิโสมนสิการกับการสอนแบบไตรสิกขา จำนวน 60 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน ใช้การสอนแบบโยนิโสมนสิการ กลุ่ม

ทดลองกลุ่มที่ 2 จำนวน 30 คน ใช้การสอนแบบไตรสิกขา ระยะเวลาที่ใช้ทดลองทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า

1.นักเรียนที่เรียนหลักสูตรธรรมในพุทธศาสนา โดยการสอนแบบโยนิโสมนสิการกับการสอนแบบไตรสิกขา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.นักเรียนที่เรียนหลักสูตรธรรมในพุทธศาสนา โดยการสอนแบบโยนิโสมนสิการกับการสอนแบบไตรสิกขา มีการประพัตินตามคุณธรรมในปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.นักเรียนที่เรียนหลักสูตรธรรมในพุทธศาสนา โดยการสอนแบบโยนิโสมนสิการมีการประพัตินตามคุณธรรมในปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงแตกต่างกันอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.01

4.นักเรียนที่เรียนหลักสูตรธรรมในพุทธศาสนา โดยการสอนแบบไตรสิกขา มีการประพัตินตามคุณธรรมในปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงแตกต่างกันอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.01

สมใจ มีสมวิทย์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจสี่จากผลการวิจัยพบว่า

1.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจสี่หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจสี่หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01

ภูมิพรรณ ทวีชาติ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปรีชาเชิงอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเรื่องหลักสูตรธรรมในพระพุทธศาสนา ที่ได้รับการสอนแบบไตรสิกขากับการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD) จำนวน 80 คนกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนโดยการสอนแบบไตรสิกขา จำนวน 40 คน กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนโดยการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนเรื่องหลักสูตรธรรมในพระพุทธศาสนา ที่ได้รับการสอนแบบไตรสิกขากับการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนเรื่องหลักสูตรธรรมในพระพุทธศาสนา ที่ได้รับการสอนแบบไตรสิกขากับการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD) มีปรีชาอารมณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บงกชรัตน์ สมนานสินธุ์. (2551:บทคัดย่อ).เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์กลุ่ม

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี นักเรียนทั้งหมด 28 คน ใช้เวลาในการสอน 19 คาบ ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับนำธรรมะและหลักคำสอนของพุทธศาสนามาประยุกต์กับการเรียนการสอนดังกล่าว ทำให้ทราบว่า การสอนโดยการนำธรรมะและหลักคำสอนของพุทธศาสนามาประยุกต์ในกิจกรรมการเรียนนั้นมีส่วนทำให้นักเรียน มีความฉลาดทางอารมณ์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

เบลล์ (Bell.1978 : 311) กล่าวว่า การแก้ปัญหามีความสำคัญและเหมาะที่จะใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์และเป็นเครื่องมือช่วยให้ประยุกต์ศักยภาพเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ การแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ มโนคติและหลักการต่างๆ โดยการแสดงการประยุกต์ใช้ในคณิตศาสตร์เองและสัมพันธ์กับสาขาอื่นๆ

โพลยา (Polya. 1980 : 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะให้ข้อสงสัยลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นทันทีทันใด

เพอดิคาริส (Perdikaris. 1993:423) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการเตรียมการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่แนวความคิดใหม่ เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียน ความสำคัญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะทำให้เกิดการพัฒนาคุณลักษณะที่ต้องการแก่นักเรียน เช่น ความใฝ่รู้ ความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น

เคนเนดี้ และทิป(Kennedy and Tipp.1997:81) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา(NCTM. 2000 : 52) ได้กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหว่า การแก้ปัญหาคือ การทำงานที่ไม่รู้วิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบโดยทันที ซึ่งการหาคำตอบนักเรียนต้องนำความรู้ที่มีอยู่ไปเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาที่จะเกิดความรู้ใหม่ๆ การแก้ปัญหามิได้มีเป้าหมายเพียงการหาคำตอบแต่อยู่ซึ่งวิธีการหาคำตอบ นักเรียนควรได้ฝึกฝน ได้แก้ปัญหที่ซับซ้อนขึ้นและให้มีการสะท้อนความคิดในการแก้ปัญหามาด้วย

มยุรี บุญเยี่ยม (2545:35) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหามีถึง กระบวนการทางสมองอย่างหนึ่ง ที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งผู้แก้ปัญหจะต้องใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์ต่างๆ ประมวลเข้ากับส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการหรือบรรลุมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

จันทร์หา ประเสริฐกุล (2547: 32) กล่าวว่ากระบวนการหรือวิธีการ ยุทธวิธี เทคนิคเฉพาะต่างๆที่ผู้แก้ปัญหต้องใช้ความรู้ มโนคติ การคิดวิเคราะห์ ประสบการณ์ และทักษะพื้นฐานต่างๆที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ตลอดจนหาแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้ปัญหานั้นหมดไปและบรรลุจุดหมายที่ต้องการ

ณัฐยานี สงคราม(2547: 4) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึง การแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาศัยกระบวนการทางสมอง ประสบการณ์ ความรู้ที่ได้ศึกษามา ความพยายามที่ได้ตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา วัดจากความสามารถใน 4 ด้านดังนี้

- 1.ความสามารถในการแก้ปัญหามีถึง การแปลความหมายปัญหา พิจารณาปัญหาว่าต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง สาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใดการทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภาพ การเขียนสาระด้วยถ้อยคำของตนเอง

- 2.ความสามารถในการวางแผน หมายถึง การพิจารณาว่าจะแก้ปัญหด้วยวิธีการใดจะแก้ปัญหายังไร

- 3.ความสามารถในการดำเนินการตามแผน หมายถึงการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยเริ่มตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน การแสดงเหตุผลในการคิดแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งหาคำตอบได้

- 4.ความสามารถในการตรวจสอบผล หมายถึง การมองย้อนกลับที่ขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมาซึ่งวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จากความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ตลอดจนความพยายามในการคิดค้น เพื่อหาคำตอบซึ่งใช้แนวทางดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา คือ พิจารณาปัญหาว่าโจทย์ต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา คือ การพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใดจะแก้ปัญหาอย่างไรและจะใช้ความรู้ใดมาแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา คือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบ คือ เป็นขั้นตรวจสอบว่าขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมาหรือคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

3.2 ประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์

ชาร์ลและเลสเตอร์ (Charles and Lester.1982 : 6-10) ได้พิจารณาจำแนกประเภทของปัญหาและเป้าหมายของการฝึกแก้ปัญหาแต่ละประเภทดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill Exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธีการคำนวณเบื้องต้น
2. ปัญหาข้อความอย่างง่าย (Simple Translation Problem) เป็นปัญหาข้อความที่เคยพบ เช่น ปัญหาในหนังสือเรียน ต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาขั้นตอนเดียวมุ่งให้เข้าใจในคติทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดคำนวณ
3. ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (Complex Translation Problem) คล้ายกับปัญหาอย่างง่าย แต่เป็นปัญหาที่มีสองขั้นตอนหรือมากกว่าสองขั้นตอน
4. ปัญหาเป็นกระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อนไม่สามารถเปลี่ยนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันที จะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้นหรือแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆแล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหาและการประเมินผลคำตอบ
5. ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะความรู้ในคติและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เช่นการจัดกระทำ การรวบรวมและการรวมข้อมูลและต้องตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงปริมาณ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะ กระบวนการ มโนคติและข้อเท็จจริงในการเป็นปัญหาในชีวิตจริงซึ่งจะให้นักเรียนเห็นประโยชน์และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

6.ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดาสุ่มไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา บางครั้งต้องใช้เทคนิคเฉพาะ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาและเป็นปัญหาที่มองได้หลายมุมมอง

บิเทอร์ ฮาร์ทฟิลด์และเอดเวิร์ดส์ (Bitter,Hartfield and Edwards. 1989 :37) ได้แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ลักษณะ โดยพิจารณาตามลักษณะของปัญหา คือ

1.ปัญหาปลายเปิด (Open – Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ปัญหาลักษณะนี้จะมองว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

2. ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ เป็นปัญหาที่มีวิธีแก้ได้หลากหลายวิธี

3. ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided Discovery) เป็นปัญหาที่มีลักษณะร่วมของปัญหา มีคำชี้แนะ (Clues) และคำชี้แจงในการแก้ปัญหาซึ่งนักเรียนอาจไม่ต้องค้นหาหรือกังวลกับคำตอบ เมื่อพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2539 : 126) กล่าวว่า ประเภทของปัญหาแบ่งเป็นดังนี้

1.ปัญหาทางคณิตศาสตร์พิจารณาจากจุดประสงค์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ปัญหาให้ค้นหา

1.2 ปัญหาให้พิสูจน์

ส่วนสำคัญของปัญหาให้ค้นหาประกอบด้วย สิ่งที่ต้องการหา สิ่งที่กำหนดให้ เงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับสิ่งที่กำหนดให้

ส่วนสำคัญของปัญหาให้พิสูจน์อยู่ในรูปตัว p แล้ว q คือสิ่งที่กำหนดให้ หรือสมมติฐาน (p) และสิ่งที่ต้องพิสูจน์หรือผลสรุป (q)

2.ปัญหาทางคณิตศาสตร์พิจารณาจากผู้แก้ปัญหาและโครงสร้างของปัญหาแบ่งเป็น

- ปัญหาธรรมดา คือ ปัญหาที่คุ้นเคยหรือที่นำมาเป็นแบบฝึกหัด

- ปัญหาที่ไม่ธรรมดา คือ ปัญหาที่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ ตลอดจนความสามารถมาประมวลเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้คำตอบ

ณัฐธยาน์ สงคราม (2547:10) กล่าวว่าประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ โจทย์ปัญหาและปัญหาที่คุ้นเคย เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้างลักษณะของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาประเภทสองคือ ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่างๆรวมไปถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา

มาเลียม พินิจรอบ (2549 : 42) กล่าวว่า ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ปัญหาที่คุ้นเคยเป็นปัญหาที่ไม่ซับซ้อน เคยนำมาทำเป็นแบบฝึกหัด อีกส่วนหนึ่งคือ ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยจะเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่คุ้นเคยมาก่อน ต้องมีการประมวลความรู้และหลักการต่างๆ ตลอดจนยุทธวิธีในการแก้ปัญหาเหล่านั้นๆ เพื่อให้ได้คำตอบ

จากประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า ประเภทปัญหาคณิตศาสตร์ มี 2 ประเภท คือปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาค้นเคยกับโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหาอยู่แล้ว เคยนำมาทำเป็นแบบฝึกหัด ประเภทที่สองคือปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากกว่าปัญหาธรรมดา ผู้แก้ปัญหจะต้องประมวลความรู้ความสามารถ หลักการและวิธีการต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้คำตอบ

3.3 กระบวนการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหาย่อยรับกันโดยทั่วไปคือ กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya. 1957 : 16-17) ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาพิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดเกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาพิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดเกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ เช่นการเขียนรูป เขียนแผนภูมิ การเขียนสาระปัญหาลงด้วยถ้อยคำของตนเอง

2.ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาลงด้วยวิธีการใด จะแก้ปัญหายังไง ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์การแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาลงด้วยวิธีการที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ แล้วกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาลง

3.ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยเริ่มตรวจสอบความเป็นไปของแผน เพิ่มรายละเอียดต่างๆ ให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งหาคำตอบได้หรือค้นพบการแก้ปัญหาลง

4.ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาลงต้องมองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาลงและวิธีการแก้ปัญหาลงอื่นอีกหรือไม่

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542 : 15 – 16) กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาลงประกอบด้วย 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

1.ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ระบุถึงสิ่งที่ต้องการ ระบุถึงข้อมูลที่กำหนดให้และระบุเงื่อนไขเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนดให้

2.วางแผนแก้ปัญหา ในขั้นนี้เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นสำหรับการได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ ระบุปัญหาย่อย และเลือกใช้ยุทธศาสตร์ที่เหมาะสม ได้แก่การสังเกตกระสวนหรือรูปแบบ การคิดจากปลายเหตุย้อนสู่ต้นเหตุ การเดาและการทดสอบ การทดลองและสร้างสถานการณ์จำลอง การลดความซับซ้อนของปัญหา การแบ่งปัญหออกเป็นส่วนย่อยๆ การใช้วิธีอนุมานทางตรรกวิทยา และการรายงานแจกแจงสมาชิกทั้งหมด

3.การดำเนินการตามแผน ในขั้นนี้เป็นการดำเนินการตามวิธีเลือกเพื่อแก้ปัญหา

4.ตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ คำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ สามารถหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีกว่า สันกว่าวิธีการที่เลือกหรือไม่

จากกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา คือพิจารณาปัญหาว่าโจทย์ต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา คือ การพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใดจะแก้ปัญหาอย่างไรและจะใช้ความรู้ใดมาแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา คือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบ คือ เป็นขั้นตรวจสอบว่าขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมาหรือคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

3.4 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (Problem solving strategies) ทางคณิตศาสตร์

เมื่อนักเรียนได้ได้พบปัญหาต้องสืบค้นและหายุทธวิธีและเลือกกลยุทธ์ที่จะสามารถนำมาแก้ปัญหาได้ ยุทธวิธีหรือกลยุทธ์ที่สามารถนำมาแก้ปัญหานั้นมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้ เคนอนดี และทิปส์ (Kennedy and Tipps.1997 : 11-23) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1.การแสดงออก(Act it out) เป็นยุทธวิธีที่เหมาะสมกับเด็กเล็กเป็นรูปแบบของละครหรือบทบาทสมมติ จำลองการค้าขาย การทอนเงิน

2.การหาและใช้แบบรูป (Look find and use the pattern) เป็นการนำความรู้คณิตศาสตร์มาหาความสัมพันธ์สร้างการเชื่อมโยงและหากรณีทั่วไป เพื่อทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไป

3.การสร้างแบบจำลอง (Make a model) เป็นการนำสิ่งของที่เป็นรูปธรรมมาเป็นแบบจำลองแทนของจริงเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนให้นักเรียนเกิดมโนคติ

4.การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ (Drew a picture or diagram) เป็นการใช้ภาพหรือแผนภาพมาจัดทำรายละเอียดของปัญหาแล้วประยุกต์เข้ากับจำนวนและวิธีการทางคณิตศาสตร์ต่างๆ เช่นใช้แผนภาพเวนโนในเรื่องเซต

5.การเดาและการตรวจสอบ (Guess and check) เป็นการใช้เหตุผลในการพิจารณาตัวเลือกต่างๆนำมาทดสอบกับปัญหาแล้วทำการตัดตัวเลือกที่ไม่สอดคล้องกับปัญหาออกไปจึงเหลือแต่ที่สอดคล้องกับปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือตัวเดียว

6.แจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด (Account for all possibilities) เป็นการเสาะหาคำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา

7.แก้ปัญหาลดขนาดลงหรือแก้ปัญหาลอกเป็นส่วนๆเป็นยุทธวิธีกับปัญหาที่มีปริมาณมากและยุ่งยาก

8.การดำเนินการแบบย้อนกลับ (Work backward) เป็นการศึกษารายละเอียดของสิ่งที่โจทย์ให้มาการดำเนินการกับข้อมูลที่โจทย์ให้มาการทำย้อนกลับเพื่อให้ถึงสิ่งที่โจทย์ถาม

9.เขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์เป็นยุทธวิธีที่ทำให้นักเรียนได้สื่อสารความคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย โดยใช้ประโยคสัญลักษณ์

10.สร้างตารางและ/หรือกราฟเป็นการใช้ตารางหรือกราฟจัดการกับข้อมูลให้เป็นระบบเพื่อใช้แสดงรายละเอียดต่างช่วยแก้ปัญหาและรายงานข้อมูลได้

11.เปลี่ยนมุมมองของปัญหาเป็นการเปลี่ยนวิธีคิดในการมองปัญหาอาจต้องใช้วิธีคิดที่ฉีกแนวออกไปจากเดิม

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 :25-79) ได้เสนอกลวิธีในการแก้ปัญหาไว้ 10 กลวิธี ได้แก่

1. กลวิธีการเดาและการตรวจสอบ

กลวิธีนี้เป็นพื้นฐานที่เรานำมาใช้แก้ปัญหาย่อยเสมอ สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาก็ได้ ในกรณีที่ต้องการแก้ปัญหานั้นต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทาง เพื่อให้ได้สิ่งที่เดานั้นได้คำตอบที่ต้องการให้มากที่สุด การเดาครั้งหลังๆต้องอาศัยข้อมูลในการเดาครั้งต้นๆ

2. กลวิธีเขียนภาพ แผนภูมิและสร้างแบบจำลอง

กลวิธีเขียนภาพและสร้างแบบจำลอง ช่วยให้เห็นปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม ทำให้ผู้แก้ปัญหาเกิดความรู้สึกว่าได้สัมผัสกับตัวปัญหานั้นอย่างแท้จริง ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจกับปัญหาได้ง่ายขึ้น สามารถกำหนดแนวทาง วางแผนแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน

3. กลวิธีสร้างตาราง

กลวิธีสร้างตารางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประเด็นที่ควรพิจารณาดังนี้
สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีต่างๆที่เป็นไปได้ทั้งหมด

สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี

สร้างตารางเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด(หรือมากกว่า)

สร้างตารางเพื่อค้นหาแบบรูปทั่วไปของความสัมพันธ์

4. กลวิธีใช้ตัวแปร ใช้สำหรับโจทย์ปัญหา

5. กลวิธีค้นหาแบบรูป

กลวิธีค้นหาแบบรูปเป็นกลวิธีที่สำคัญมากในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เหมาะที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปของจำนวน ผู้แก้ปัญหาจะต้องศึกษาข้อมูลที่มีอยู่วิเคราะห์ ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น แล้วคาดเดาคำตอบที่อาจเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องก็ได้จากปัญหาเดียวกันข้อมูลชุดเดียว ข้อมูลชุดเดียวกันผู้แก้ปัญหาแต่ละคนอาจค้นพบคำตอบที่แตกต่างกันได้

6. กลวิธีแบ่งกรณี

โจทย์ปัญหาหลายปัญหาสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น เมื่อแบ่งปัญหาคณณมากกว่า 1 กรณี ซึ่งแต่ละกรณีจะมีความชัดเจนมากขึ้นเมื่อแก้ปัญหาของทุกกรณีคำตอบได้แล้ว พิจารณาคำตอบทุกกรณีร่วมกัน จะได้ภาพรวมซึ่งเป็นคำตอบของปัญหาเริ่มต้น

7. กลวิธีการให้เหตุผลทางตรง

กลวิธีการให้เหตุผลทางตรงนี้มักพบอยู่ตลอดเวลาในการแก้ปัญหา โดยผู้แก้ปัญหามักใช้ร่วมกับกลวิธีอื่นๆ ข้อความที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางตรงมักอยู่ในรูป “ถ้า...แล้ว” โดยที่ข้อความแรก เป็นเหตุข้อความหลังเป็นผล การให้เหตุผลทางตรงในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการใช้ข้อมูลที่เป็นปัญหากำหนดมาให้ ประมวลเข้ากับความรู้และประสบการณ์ที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วให้เหตุผลนำไปสู่คำตอบของปัญหาที่ต้องการ ปัญหาที่ใช้กลวิธีนี้อาจไม่มีการคิดคำนวณเลย แต่เป็นการเน้นการให้เหตุผล

8. กลวิธีการให้เหตุผลทางอ้อม

โจทย์ปัญหาบางปัญหาไม่ถนัดที่จะแก้ปัญหาโดยให้เหตุผลทางตรง ในกรณีเช่นนี้การให้เหตุผลทางอ้อมนับว่าเป็นวิธีทางที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา โจทย์ปัญหาที่ใช้การให้เหตุผลทางอ้อม มักเป็นปัญหาการให้พิสูจน์ สำหรับปัญหาให้ค้นหาจะใช้การให้เหตุผลโดยการพิสูจน์เพื่ออธิบายคำตอบของปัญหา

9. กลวิธีการทำย้อนกลับ

โจทย์ปัญหาบางปัญหาสามารถแก้ได้ง่ายกว่า ถ้าเริ่มต้นแก้ปัญหาโดยการพิจารณาผลลัพธ์สุดท้ายแล้ววกกลับเข้าสู่ตัวปัญหาอย่างมีขั้นตอน กลวิธีทำย้อนกลับใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์โดย

พิจารณาจากผลย้อนกลับไปหาเหตุ ซึ่งจะต้องหาเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการกับสิ่งที่กำหนดให้

10. กลวิธีสร้างปัญหาขึ้นใหม่

ปัญหาบางปัญหถ้าแก้ปัญหานั้นเลยโดยตรงจะทำได้ยาก การสร้างปัญหาขึ้นมาใหม่ให้เกี่ยวข้องกับปัญหาเดิม แล้วศึกษาวิธีการแก้ปัญหานั้นที่สร้างขึ้นนี้ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น ปัญหาที่สร้างขึ้นใหม่อาจสร้างให้ครอบคลุมปัญหาเดิมทั้งหมด หรือสร้างขึ้นใหม่เพียงบางส่วนของปัญหาเดิมก็ได้ สามารถแยกได้ 3 ลักษณะดังนี้ คือ

กลวิธีตระหนักถึงปัญหาที่สัมพันธ์กัน

กลวิธีปัญหาที่ง่ายกว่า

กลวิธีกำหนดเป้าหมายรอง

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ (2542 : 36-38) ได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1.กำหนดคุณลักษณะของปัญหา (Characterize the problem) อะไรคือสิ่งที่กำหนด อะไรคือสิ่งที่ต้องการ อะไรขาดหายไป ท่านกำลังค้นหาอะไรอยู่ ข้อมูลที่จำเป็นกำหนดมาให้หรือไม่ จงดูตัวอย่างหลายๆข้อที่มีกรณีพิเศษใดหรือไม่กำหนดขอบข่ายของคำตอบที่เป็นไปได้ ท่านสามารถทำปัญหานั้นให้ง่ายขึ้น โดยใช้ประโยชน์จากการสมมาตรหรือข้อความ “โดยไม่สูญเสียความเป็นกรณีทั่วไป” เพื่อย่อใจหยาบทั้งข้อให้เป็นกรณีเฉพาะได้หรือไม่

2.ท่านเคยเห็นปัญหานั้นมาก่อนหรือไม่(Have you seen this before problem) หรือท่านเคยเห็นปัญหาในรูปแบบที่แตกต่างไปเพียงเล็กน้อยไหม ถ้าเคย ท่านสามารถถ่ายทอดไปสู่ปัญหานั้นแล้วใช้วิธีการบางตอนที่เคยแก้ปัญหานั้นมาใช้หรือไม่ จงตั้งปัญหาที่คล้ายคลึงกันที่มีตัวแปรน้อยกว่าแล้วแก้ดูโดย “การคล้าย” เงื่อนไขในข้อหนึ่งหรือมากกว่านั้น ท่านสามารถเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับปัญหาเดิมบ้างหรือไม่

3.ค้นหารูปแบบ (Look for a pattern) โดยการพิจารณาในภาพรวม

4.การทำให้ง่ายลง (Simplification) บางครั้งความสัมพันธ์หรือรูปแบบบางอย่างอาจถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบหรือนิพจน์ที่ “ยุ่งเหยิง” จงพยายามแทนค่ารูปที่ยุ่งเหยิงด้วยสัญลักษณ์ง่ายๆ แล้วค้นหาความสัมพันธ์ที่อยู่เบื้องหลัง

5.การลดลง (Reduction) ปัญหาของท่านสามารถแบ่งปัญหาย่อยๆ ที่แก้ไขง่ายขึ้นหรือไม่

6.การทำย้อนกลับ(Work backward) เมื่อท่านสามารถพิสูจน์ทฤษฎีบทที่ท่านทราบอยู่แล้วว่าเป็นจริง อาจจะง่ายขึ้นถ้าเริ่มต้นทำจากข้อสรุปขึ้นไปหาเหตุผล

7.จัดทำรายการ (Make a list) ถ้าท่านใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ มันอาจจะเป็นได้ที่จะจัดรายการทั้งหมดของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทุกชั้นของกระบวนการบางอย่างถ้าท่านสนใจในผลลัพธ์ใดโดยเฉพาะของกระบวนการนั้นท่านก็ควรจะรวมอยู่ในรายการทั้งหมดนั้น

8.สถานการณ์จำลอง (Simulation and modeling) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์อาจสร้างได้โดยการเลียนแบบกระบวนการที่ซับซ้อนในคณิตศาสตร์หรือในโลกแห่งความจริงนั้นถ้าผลที่ได้รับโดยใช้สถานการณ์จำลองถูกต้องแม่นยำแล้ว สถานการณ์จำลองนั้นคือความสำเร็จ

9.ตรรกศาสตร์ทางการ (Formal logic) อุปนัยทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในคณิตศาสตร์หลายสาขา เช่นเดียวกับการพิสูจน์ทางอ้อม ซึ่งเป็นการพิสูจน์แบบ Contrapositive ด้วยคำตอบของท่านมีความหมายหรือไม่ ตรวจคำตอบโดยใช้สามัญสำนึกและการให้เหตุผลแบบมีทางเลือกข้อสุดท้าย เมื่อใดก็ตามที่ท่านพยายามจะแก้ปัญหาก็ค้นหาวิธีหลายวิธี เพื่อเป็นตัวแทนลักษณะของปัญหา จงสร้างรูปและระบุชื่อประกอบ จัดทำรายการคุณลักษณะ เขียนรายงานแสดงความสัมพันธ์เป็นต้น ยิ่งท่านมีวิธีแทนปัญหาได้มากเท่าใด ก็ยิ่งมีแนวโน้มที่ท่านจะค้นพบความสัมพันธ์ที่แอบแฝงอยู่ ซึ่งจะเป็นกุญแจไขไปสู่คำตอบได้มากกว่าเท่านั้น

ยุทธวิธีการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ดังนี้

- 1.การแสดงออก ยุทธวิธีที่เหมาะสมกับเด็กเล็ก เช่นการแสดงท่าทางประกอบ บทบาทสมมติ
2. การหาและใช้แบบรูป เป็นการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงและหากรณีทั่วไป
3. การสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นการนำสิ่งของที่เป็นรูปธรรมมาเป็นแบบจำลองให้สามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้นและสามารถนำมาเปรียบกับการแก้ปัญหาก็ได้
4. การจัดทำรายการ เป็นยุทธวิธีที่จะทำให้มองเห็นภาพรวมของปัญหาและผลลัพธ์ที่เป็นไปได้
- 5.การลดขนาดของปัญหา เป็นยุทธวิธีเมื่อเป็นปัญหาที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนควรแยกปัญหาเป็นส่วนๆและแก้ปัญหาละส่วน
- 6.การทำย้อนกลับ โจทย์ปัญหบางปัญหาแก้ได้ง่ายถ้าเริ่มต้นแก้ปัญหาค่าผลลัพธ์กลับเข้าสู่ตัวปัญหาอย่างมีขั้นตอน เป็นการเริ่มที่ผลไปหาเหตุ
7. การเขียนแผนภาพประกอบ เป็นการใช้ภาพมาจัดทำรายละเอียดของปัญหา
8. การเปลี่ยนมุมมองปัญหาหรือฉีกแนวการมองปัญหา
9. การเดาและการตรวจสอบ สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาก็ได้แต่ต้องเดาแบบมีทิศทางและมีเหตุผล
10. การสร้างตาราง เป็นการแสดงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหาและ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

3.5 การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ออซูเบล (Ausubel. 1968 :538) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหาโดยทั่วไปนั้นต้องใช้องค์ประกอบหลายอย่างเช่น สถิติปัญญาและองค์ประกอบทางการคิด เช่น ความยืดหยุ่นทางความคิด การรวบรวมความคิด ความตั้งใจ

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1991 : 57) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อให้เกิดการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนไว้ดังนี้

- 1.เป็นบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิด วิธีคิดและความรู้สึกของนักเรียน
- 2.ให้เวลาในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์
- 3.ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งบุคคลและร่วมมือกัน
- 4.ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อาคดเดา
- 5.ให้นักเรียนได้ให้เหตุผลและสนับสนุนแนวคิดด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 66-74) ได้เสนอการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์การแก้ปัญหาของโพลยามาเป็นวิธีการพัฒนา ดังนี้

1.พัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 พัฒนาทักษะการอ่านโดยการวิเคราะห์ความสำคัญ ความเข้าใจในปัญหาเป็นรายบุคคล หรือกลุ่ม อภิปรายความเป็นไปได้ของคำตอบความเพียงพอหรือความเกินพอของข้อมูล ปัญหาที่ใช้เพิ่มเติมอาจไม่ใช่ปัญหาคณิตศาสตร์ก็ได้

1.2 การใช้กลวิธีในการเพิ่มพูนความเข้าใจ

1.2.1 การเขียนภาพ แผนภาพ หรือการใช้แบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล จะช่วยให้ข้อมูลแสดงความเป็นรูปธรรมทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

1.2.2 ลดปริมาณที่กำหนดให้ปัญหาน้อยลง เพื่อเน้นโครงสร้างของปัญหามีความชัดเจนขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความมีเหตุผล

1.2.3 การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา

1.2.4 การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

1.3 การใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนฝึกความเข้าใจโดยกำหนดข้อมูลเกินความจำเป็น หรือไม่เพียงพอ เพื่อให้นักเรียนฝึกการวิเคราะห์ว่าข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดไม่ใช่หรือข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่ สอดคล้องกับชีวิตประจำวันประจำวันที่บางครั้งมีข้อมูลมากมายที่นักเรียนจะต้องเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาใช้หรือบางครั้งข้อมูลอาจไม่เพียงพอที่นักเรียนจะต้องแสวงหาข้อมูลให้เพียงพอ

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผน

ถ้าโจทย์ปัญหามีความซับซ้อน ควรฝึกให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และเขียนหรือพูดลำดับขั้นตอนการคิดอย่างคร่าวๆ ก่อนลงมือทำ เพราะขั้นตอนดังกล่าวเป็นเสมือนการวางแผนในการแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนฝึกสม่ำเสมอทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหามีแนวทางดังนี้

2.1 ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาโดยตรง แต่จะกระตุ้นโดยการใช้คำถามนำแล้วให้นักเรียนหาคำตอบถ้ายังตอบไม่ได้ให้เปลี่ยนคำถามให้ง่ายลง คำตอบของนักเรียนจะช่วยให้แผนการแก้ปัญหามีแนวทางดังนี้

2.2 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมามากๆ (Think Aloud) สามารถบอกให้ผู้อื่นทราบว่าตนคิดอะไร ไม่ใช่คิดอยู่ในใจเงียบๆ การคิดออกมามากๆ อาจอยู่ในสภาพสนทนาหรือการเขียนลำดับขั้นตอนการคิดออกให้ผู้อื่นทราบทำให้เกิดการอภิปราย เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของนักเรียน คิดวางแผนก่อนลงมือทำ ทำให้เห็นภาพรวมของปัญหา ประเมินความเป็นไปได้ก่อนลงมือแก้ปัญหา ป้องกันการผิดพลาดหรือแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที เน้นวิธีการแก้ปัญหาสำคัญกว่าคำตอบ

2.4 จัดปัญหาให้นักเรียนฝึกทักษะ ควรเป็นปัญหาที่ทำหายเหมาะสมกับความสามารถไม่ยากหรือง่ายเกินไป

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา ควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาให้มากกว่า 1 รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนยืดหยุ่นในการคิด

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน

ในการดำเนินการตามแผน ผู้เรียนต้องตีความขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจน และประเมินตามความสามารถที่จะดำเนินการได้หรือไม่

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ

การตรวจสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น คือ ประเด็นแรกตรวจสอบขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นกระบวนการอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งหายุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหา ประเด็นที่สอง คือ มองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการแก้ปัญหาโดยสร้างสรรค์ปัญหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่ มีแนวทางการพัฒนา ดังนี้

4.1 กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้เคยชิน

4.2 ฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบ

4.3 ฝึกการตีความหมายของคำตอบ

4.4 สนับสนุนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยวิธีหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี

4.5 ให้นักเรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

กรมวิชาการ (2544 : 191 – 195) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่าย่อยยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่ม โดยเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูงผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากและซับซ้อนซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วย

ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ ยังอาศัยทักษะอื่นๆประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นที่ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่นทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ และโจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย ผู้สอนต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณ คำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้โดยอาศัยความรู้ลึกลับเชิงจำนวน (Number sense) หรือความรู้ลึกลับเชิงปริภูมิ (Spatial sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

จากการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา ก่อน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งมี 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา คือ ต้องวิเคราะห์ปัญหาและพิจารณาปัญหาว่าโจทย์ต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา คือ การพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใด จะยุทธวิธีอะไร จะแก้ปัญหาอย่างไรและจะใช้ความรู้ใดมาแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา คือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการพิสูจน์ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบ คือ เป็นขั้นตรวจสอบว่าขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมาหรือคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

3.6 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ฌอนฟิวด์(Schoenfeld.1989:83-103) ได้สรุปบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า

1. ช่วยให้นักเรียนยอมรับความท้าทายว่า ปัญหาจะไม่ใช่ว่าปัญหาจนกว่าเขาต้องการจะแก้มัน
2. ช่วยสร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและไม่ตกอยู่ในความกลัวเมื่อตัดขาดขณะกำลังทำ
3. ให้เด็กได้ทำงานในแนวทางของตนเองเพื่อหาคำตอบและครูช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น แต่ไม่ใช่ช่วยบอกคำตอบ
4. ให้สอนการทำงาน เช่นเด็กคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ทำสิ่งที่อภิปรายหรือเขียนออกมาเพื่อให้เด็กเข้าใจกระบวนการที่เกี่ยวข้อง
5. อภิปรายกับเด็กเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กได้สะสมที่ต้องการใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป เด็กจะได้เรียนรู้มากขึ้นถ้าครูเบนความสนใจของเขาไปสู่ยุทธวิธีหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

อาภา ญัตข่าง (2534:23) กล่าวถึงว่า

1.ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้เด็กมีอิสระ กล้าคิด กล้าแสดงออก เพราะการคิดหรือกล้าแสดงออกเหล่านี้จะช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนดีขึ้น ทั้งในแง่ของสติปัญญาและอารมณ์ของจิตต่างๆซึ่งครูควรหาวิธีส่งเสริมและช่วยเหลือให้เหมาะสมต่อไป

2. การให้เด็กคิดแก้ปัญหาได้อย่างฉลาดนั้น จะต้องอาศัยสิ่งเร้าหรือการกระตุ้นที่ดี คือมีการเสนอปัญหาหรือประเด็นให้คิดที่ท้าทายน่าสนใจและเหมาะสมกับวัยของเด็กครูอาจให้ความรู้ในรูปของข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาหาทางเลือกได้แต่ในขั้นตัดสินใจครูควรให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตัวเอง แม้การตัดสินใจนั้นจะผิดพลาดเพื่อที่จะให้เด็กได้รับผิดชอบตนเองและรู้จักควบคุมตนเองต่อไป

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรสร้างบรรยากาศการ

เรียนการสอนให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก และกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยจัดกิจกรรมให้ท้าทาย น่าสนใจ และเหมาะสมกับนักเรียน

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ลี (พนารัตน์ แซ่มชื่น. 2546 : 56 อ้างอิงจาก Lee. 1992 : Online) ได้ทำการศึกษาผลของวิธีสอนแบบตรงต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาที่มีการเรียนรู้ด้านทักษะการแก้ปัญหาซ้ำ จุดมุ่งหมายของการศึกษา คือ ผลของวิธีสอนที่แปลกใหม่ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นขั้นๆ ผู้เข้าร่วมเป็นนักเรียนเกรด 4 , 5 และ 6 ที่มีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซ้ำ ตลอดการทดลอง 9 สัปดาห์ติดต่อกัน เด็กๆ ได้เรียนรู้ว่าทำอะไรจึงจะวางตัวเลขในคำศัพท์ที่เป็นปัญหารอบๆ ลูกศร และมีการตัดสินใจอย่างไรเมื่อต้องการบวกหรือลบ ยุทธวิธีขึ้นอยู่กับการพัฒนาเทคนิคโดย Engelman และ Carnine (1992) และได้กำหนดโครงสร้างที่เป็นความคิดรวบยอดในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ส่วนประกอบของวิธีนี้รวมถึงรายละเอียดในใบรายการของครู ควรระมัดระวังในการอธิบายให้เป็นขั้นตอน ให้โอกาสเด็กๆ ในการตอบคำถามตลอดทั้งบทเรียน เปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่สอนโดยวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ของ Addition – Wesley เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มได้รับการช่วยเหลือ 5 คะแนน ที่เน้นการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอน ในตอนท้ายคาบนักเรียนกลุ่มทดลองทำคะแนนได้ดีเกี่ยวกับทักษะการเลือก การดำเนินการที่ถูกต้อง ในการสอนการบวกและการลบ 15 ข้อ ในภายหลังมีการสอบหลังเรียนไปแล้ว 10 วันคะแนนของกลุ่มทดลองตก แต่ยังมีคะแนนสูงกว่าคะแนนที่ได้ก่อนการทดลอง จึงเชื่อได้ว่าการกระจายแบบฝึกหัดตลอดภาคการศึกษา จากคะแนนหลังเรียน และสอบหลังเรียนไปแล้วระยะหนึ่ง มีผลด้านความคงทนในการเรียนสิ่งใหม่ๆ ได้มากกว่าการสอนโดยตรงแบบใหม่ที่น่าเสนอจะเป็นทางเลือกที่จะช่วยนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ

เคลลี (Kelley. 1993 : 1713-A) ได้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในวิชาพีชคณิตโดยที่นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์มักมีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับความแม่นยำในการนับและการคำนวณตลอดจนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์การเรียนรู้สามารถทำให้ความผิดพลาดทางระบบส่วนบุคคลถูกเปิดเผยออกมา

ทูกอว์ (Tougaw. 1994 : 2934 – A) ได้ศึกษาของผลที่เกิดขึ้นจากการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาที่เป็นแบบเปิดกว้าง (Open approach) ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยศึกษาถึงพฤติกรรมการแก้ปัญหาและเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยการแก้ปัญหาแบบเปิดกว้าง หมายถึง การสร้างค่าคาดเดา การสืบค้น การค้นพบ การอธิบาย การพิสูจน์ และการหารูปทั่วไป ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนต้องใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการคิดและเจตคติ

ทางบวกเป็นพื้นฐาน ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่ผ่านการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาแบบเปิดกว้าง มีเจตคติทางบวกต่อการเรียน และเพศไม่มีความแตกต่างต่อพฤติกรรมในการแก้ปัญหา

ไอ - ฟุรายไฮ (มาเลียม พินิจรอบ . 2549 :52 อ้างอิงจาก Ai-Furaihi. 2003 : 201) ได้ศึกษา ระหว่างเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อค่านิยม เกี่ยวกับเพศของนักเรียนเกรด 10 ในเมืองริยาด ซาอุดีอาระเบีย ดังนั้นต้องมีการทดสอบระหว่างเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์(MAT) ซึ่งผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบจาก Chio Graduation Practice Test (2000) แบบทดสอบเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์(ATM) ซึ่งถูกค้นพบโดยเทเลอร์ (1997) จาก ไอเดน สเกล (1976) และผู้วิจัยก็สัมภาษณ์นักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ Wilks' Lambda ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนหญิงและนักเรียนชายเกรด 10 มีเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $F_{0.044, P.957}$ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แบบเพียร์สัน และสเกทเทอร์ พลอท ซึ่งพบว่า ตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปรคือ เจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยควรให้นักเรียนมีความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่า การสอนและการพัฒนาหลักสูตร ผู้พัฒนาหลักสูตรต้องมีความกล้าพอที่จะพิจารณาถึงความสนใจของนักเรียน เมื่อจัดทำหลักสูตรคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 112-125) ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดในลักษณะเป็นชุดกิจกรรมการแก้ปัญหา แบ่งเป็น 15 กิจกรรม ผลการวิจัยสรุปว่า กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลการประเมินพฤติกรรมการแก้ปัญหา ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับต้อง “ต้องแก้ไข” พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาระหว่างเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ “ดี” และ “ดีมาก” และในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนพบว่า พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหานักเรียนอยู่ในระดับ “ดี” ผลการประเมินเจตคติหลังเรียนพบว่า กลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ค101 พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ปกติของโรงเรียน

สมจิตร เพชรผา (2544 : 91-93) ได้พัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงตัวแปรเดียว ระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยสรุปว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาแบบฮิวริสติก ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการสอนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้ชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังการสอนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้ชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อเนก จันทจรูญ (2545 : 51) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา คือขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา และคำตอบ และแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตของวิลสัน เพอร์นันเดซและฮาดาเวย์ พร้อมฝึกให้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 10 ยุทธวิธี ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังเอาไว้คือ 75/75 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรีสมัย สอดศรี (2546 : 54) ได้ศึกษาวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กระบวนการการสร้างทักษะ เรื่องโจทย์ปัญหากับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 104 คน โรงเรียนสตรีวิทยา 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสร้างทักษะการแก้ไขโจทย์กับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วสันต์ เดือนแจ้ง (2546 : 78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ ได้แก่ ความถนัดทางภาษา ความถนัดทางด้านตัวเลข การรับรู้ความสามารถตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และศึกษาคำนวณน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยความถนัดทางภาษา ความถนัดทางด้านตัวเลข การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เท่ากับ .368 , .485 และ .373 ตามลำดับซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณน้ำหนักของปัจจัยส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรียงจากมากไปน้อยได้แก่ ความถนัดทางด้านตัวเลข การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์และความถนัดทางภาษา

ณัฐธยาน์ สงคราม (2547:81) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินจากสภาพจริง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ผลการทดลองพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินจากสภาพจริง หลังจากการใช้กิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จำปี นิลอรุณ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดทองธรรม อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 55 คนดำเนินการสอนด้วยการสอนแบบปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการเรื่องความเท่ากันทุกประการ ภายหลังได้รับการสอนแบบปฏิบัติการเรื่องความเท่ากัน ผ่านเกณฑ์คือ ได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศเกี่ยวกับการการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ เป็นลักษณะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดและนำยุทธวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหานั้นๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกิดทักษะในการคำนวณและส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับ คือ

1. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
6. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
7. วิธีการดำเนินการทดลอง
8. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1.การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการที่มีความสนใจและสมัครใจในการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต โดยคัดเลือกตามลำดับการสมัคร จำนวน 50 คน

2.เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-5) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ประกอบด้วย

1. ลำดับ
2. ลำดับเลขคณิต
3. ลำดับเรขาคณิต

3.ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ในระหว่างวันที่ 4 – 5 กันยายน 2552 โดยดำเนินการจัดค่ายพุทธคณิต ใช้ เวลา 2 วัน โดยมีกำหนดการดังนี้

วันศุกร์ที่ 4 กันยายน 2552

7.00 – 8.00 น	ลงทะเบียนรับเอกสาร
8.00 – 8.30 น	พิธีเปิดค่ายพุทธคณิตและกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์
8.30 – 9.30 น	ทดสอบก่อนเรียน
9.30 – 12.00 น	กิจกรรมที่ 1 ไตรสิกขาพาคิดเลข (ลำดับ,ลำดับจำกัด)
12.00 -13.00 น	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30 น	กิจกรรมเกมทายใจและสันหนากการ
13.30 – 16.00 น	กิจกรรมที่ 2 ไขปัญหาแบบอริยสัจ (ลำดับเลขคณิต)
16.00-16.30 น.	สันหนากการและนัดหมาย
16.30 น	เดินทางกลับบ้าน

วันเสาร์ที่ 5 กันยายน 2552

7.30 – 8.30 น	รับเอกสารและสันหนากการ
8.30 – 12.00 น	กิจกรรมที่ 3 สยบปัญหาด้วยการคิดแบบโยนิโสมนสิการ (ลำดับเรขาคณิต)
12.00 -13.00 น	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00	สอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต
14.00 -14.30 น	พิธีปิดค่ายพุทธคณิต
14.30 น	เดินทางกลับบ้าน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

- 1.ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
- 2.แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

5.1 ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

5.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์และคู่มือสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ และหนังสืออ่านประกอบวิชาคณิตศาสตร์ เช่น วารสารคณิตศาสตร์ คู่มือวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5.1.2 ศึกษาเทคนิคและรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการและหลักการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1.3 สร้างชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตโดยยึดเนื้อหาเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย

ชื่อชุดกิจกรรม

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกแนวทาง วิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรม

จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนได้ปฏิบัติชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอให้ความรู้กับนักเรียน

เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม

สถานที่ เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมว่าควรใช้สถานที่แบบใดจึงเหมาะสมในการปฏิบัติกิจกรรม

สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ – อุปกรณ์ อะไรบ้าง

กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ

การประเมินผล เป็นส่วนที่ให้นักเรียนประเมินความรู้ ความสามารถและพฤติกรรมของตนเอง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว โดยมีแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุด

5.1.4 นำชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา

ความชัดเจนและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนของชุดกิจกรรม
ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากนั้นนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

5.1.5 นำชุดกิจกรรมค่ายพุทธคดี ที่ผ่านการตรวจแล้วมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
เรียบร้อย แล้วจึงเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ พิจารณาอีกครั้ง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตาม
ข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย

5.1.6 หลังจากผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมค่ายพุทธคดีที่สร้างขึ้นแล้วนำไปทำการ
ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ จำนวน 10 คนที่
ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการใช้ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคดี เรื่องลำดับเลข
คดีและลำดับเรขาคณิต

5.1.7 นำชุดกิจกรรมที่ทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไข ไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ก่อน
แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.2 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีขั้นตอน
การสร้างดังนี้

5.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มี
คุณภาพที่จะใช้ในการวิจัย

5.2.2 ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคดีและลำดับเรขาคณิต ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคดีและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยวิเคราะห์
ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน
3 ท่าน

5.2.4 สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องลำดับเลข
คดีและลำดับเรขาคณิต แบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและเกณฑ์
การประเมินดังนี้

1.ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนและวิธีสร้างแบบทดสอบ จากเอกสารและตำราที่
เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบอัตนัย (ไพศาล หวังพานิช. 2545 :20)

2. สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหา โดยผู้วิจัยวิเคราะห์
ร่วมกันกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 ท่าน

3.สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. นำแบบทดสอบนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แล้วนำมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปมาทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 100 คน ที่เคยเรียนเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการพิจารณา IOC มีค่า 1

5. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตโนมัติที่นักเรียนทำได้ โดยการให้คะแนนแบ่งออกเป็น ข้อละ 4 คะแนน และมีเกณฑ์การให้คะแนน โดยประยุกต์การให้คะแนนหรือเกณฑ์การประเมินคุณภาพผู้เรียนในด้านต่างๆของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2546 : 121-128) ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนผลการทำแบบทดสอบอัตโนมัติแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พิจารณาจากการแสดงวิธีการหาคำตอบ และความถูกต้องของคำตอบ

ตาราง 2 เกณฑ์การให้คะแนนผลการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พิจารณาจากการแสดงวิธีการหาคำตอบ และความถูกต้องของคำตอบ

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏ
4 ดีมาก	คำตอบเป็นวิธีการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพสามารถอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 ดี	คำตอบเป็นวิธีการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ไม่ชัดเจน
2 พอใช้	คำตอบเป็นวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางขั้นตอน มีการอธิบายถึงเหตุผลในการแก้ปัญหานั้นด้วย
1 ต้องปรับปรุง	คำตอบมีร่องรอยดำเนินการแก้ปัญหาบางขั้นตอน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุดอธิบายต่อไปไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 ไม่พยายาม	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ตามความสามารถในการแก้ปัญหา หรือไม่มีร่องรอยการแก้ปัญหา

5.2.5 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์เป็นรายชื่อโดยพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีของของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Saber ล้วน สายยศและอังศนา สายยศ .

2539 : 199-200) จากนั้นพิจารณาแบบทดสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไว้ 5 ข้อ คือ ข้อ 1,2,4,7,8 โดยได้ค่าความยาก (P_E) 0.51-0.74 และได้ค่าอำนาจจำแนก(D) 0.41-0.65

5.2.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 100 คน ที่เคยเรียนเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบัค(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200) โดยได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

5.2.7. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

6.แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาการจัดค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 248 - 249)

มีแบบแผนการทดลองดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

T_1 แทน การทดสอบการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเข้าค่ายพุทธคณิต

T_2 แทน การทดสอบการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเข้าค่ายพุทธคณิต

7. วิธีดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน โดยการรับสมัครนักเรียนที่มีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต จากจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 150 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้

7.1 ขอความร่วมมือจากโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประจักษ์ และครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในการจัดค่ายพุทธคณิตโดยผู้วิจัยเป็นคนจัดกิจกรรมด้วยตนเอง

7.2 ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเข้าค่ายพุทธคณิต เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ให้นักเรียนเตรียมตัวและปฏิบัติได้ถูกต้อง

7.3 ทำการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

7.4 ดำเนินการจัดค่ายพุทธคณิต โดยใช้ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 4-5 กันยายน 2552 จำนวน 50 คน

7.5 ทำการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยหลังจากได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตแล้ว

7.6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้วิธีการทางสถิติต่อไป

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.สถิติพื้นฐาน

คะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

(ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2550:33)

ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร

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

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

$N-1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of freedom)

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ค่าความเที่ยงตรง

หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 248-249)

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อ แบบทดสอบอัตนัย โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์(Whitey and Saber)

$$D = \frac{\bar{S}_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	X_{Max}	แทน	คะแนนนักเรียนที่ทำได้ดีที่สุด
	X_{Min}	แทน	คะแนนนักเรียนที่ทำได้ดีที่สุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2539 : 199-201)

2.3 การหาดัชนีค่าความยากของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบทดสอบแบบอัตนัย โดยใช้วิธีของวิทนีย์และซาเบอร์(Whitey and Saber)

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2N X_{Min})}{2N(X_{Max} - X_{Min})}$$

P_E	แทน	ดัชนีค่าความยาก
S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
X_{max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
X_{min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือของกลุ่มอ่อน

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ . 2539 : 199-200)

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

1. ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ โดยใช้สูตร t-test one group

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60%

S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ

n แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

(ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2550:134)

2. ทดสอบสมมติฐานในการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต โดยใช้สถิติ t-test dependent ซึ่งมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน t - distribution

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่

(ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2550:179)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการผลการศึกษาค้นคว้า และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60%

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ของก่อนและหลังการเข้าค่ายพุทธคณิต

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ของก่อนและหลังการเข้าค่ายพุทธคณิต

k แทน คะแนนเต็ม

t แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t – distribution)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอมีลำดับขั้นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

2. ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ที่ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำคะแนนแบบทดสอบหลังจากที่นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตมาใช้ในการทางสถิติ t – test one group ได้ผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ที่ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยของคะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สูงกว่า 60%

การทดสอบ	N	k	$\bar{X}$	μ_0 (60%)	S	t
Post Test	50	20	14.32	12	2.35	7.03 **

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{(.01, 49)} = 2.41$$

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้วิธีการทางสถิติ t – test dependent ได้ผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	50	3.32	1.75	550	6222	41.51 **
หลังเรียน	50	14.32	2.35			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{(.01, 49)} = 2.41$$

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตของนักเรียนภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตสูงกว่า ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการที่มีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต ใครสมัครก่อนได้รับคัดเลือกก่อนจำนวน 50 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ประกอบด้วย

1. ลำดับ
2. ลำดับเลขคณิต
3. ลำดับเรขาคณิต

3.ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ในระหว่างวันที่ 4 – 5 กันยายน 2552 โดยดำเนินการจัดค่ายพุทธคณิต ใช้ เวลา 2 วัน โดยมีกำหนดการดังนี้

วันศุกร์ที่ 4 กันยายน 2552

7.00 – 8.00 น	ลงทะเบียนรับเอกสาร
8.00 – 8.30 น	พิธีเปิดค่ายพุทธคณิตและกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์
8.30 – 9.30 น	ทดสอบก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
9.30 – 12.00 น	กิจกรรมที่ 1 ไตรสิกขาพาคิดเลข (ลำดับ,ลำดับจำกัด)
12.00 -13.00 น	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30 น	กิจกรรมเกมทายใจและสันหนากการ
13.30 – 16.00 น	กิจกรรมที่ 2 ไขปัญหาแบบอริยสัจ (ลำดับเลขคณิต)
16.00-16.30 น.	สันหนากการและนัดหมาย
16.30 น	เดินทางกลับบ้าน

วันเสาร์ที่ 5 กันยายน 2552

7.30 – 8.30 น	รับเอกสารและสันหนากการ
8.30 – 12.00 น	กิจกรรมที่ 3 สยบปัญหาด้วยการคิดแบบโยนิโสมนสิการ (ลำดับเรขาคณิต)
12.00 -13.00 น	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00	ทดสอบหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
14.00 -14.30 น	พิธีปิดค่ายพุทธคณิต
14.30 น	เดินทางกลับบ้าน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1.ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต จำนวน 3 ชุดกิจกรรม เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผ่านการตรวจแก้ไขเกี่ยวกับความถูกต้องและความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 4,3,2,1,0 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการพิจารณาได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 โดยได้ค่า ความยาก (P_E) 0.51-0.74 และได้ค่าอำนาจจำแนก(D) 0.41-0.65

5.วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

หลังจากที่ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน โดยการรับสมัครนักเรียนที่มีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต จากจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 150 คน ผู้วิจัยได้ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ขอความร่วมมือจากโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ และครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ในการจัดค่ายพุทธคณิตโดยผู้วิจัยเป็นคนจัดกิจกรรมด้วยตนเอง เดือนสิงหาคม ภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

5.2 ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเข้าค่ายพุทธคณิต เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ให้นักเรียนเตรียมตัวและปฏิบัติได้ถูกต้อง เดือนสิงหาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

5.3 ทำการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยก่อน การเข้าร่วมค่ายพุทธคณิต เดือนกันยายน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

5.4 ดำเนินการจัดค่ายพุทธคณิต โดยใช้ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรม ด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 4-5 กันยายน 2552 จำนวน 50 คน เป็นเวลา 2 วัน

5.5 ทำการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยหลังจาก ได้เข้าร่วมค่ายพุทธคณิตแล้ว เดือนกันยายน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

5.6 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดย ใช้วิธีการทางสถิติต่อไป เดือนกันยายน 2552 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์ โดยนำคะแนนแบบทดสอบหลังจากที่นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตมาใช้วิธีการทางสถิติ $t - test one group$ ซึ่งต้องสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

2. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ $t - test dependent$

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต มีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต โดยการนำหลักคำสอนของพระสัมมาสัมพุทธเจ้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดเป็นกิจกรรมค่ายพุทธคณิต ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทางร่างกาย และจิตใจ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนรวมทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดาวรรุวรรณ ถวิลการ (2548 : บทคัดย่อ) ผลการศึกษาพบว่าชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.47/83.96 เมื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น และมี

ความฉลาดทางอารมณ์ด้านการรู้จักตนเอง หลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการวิจัยของสรินนา หมอนสุภาพ (2548 : บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบหลังจากที่ได้รับการสอนแบบโยนิโสมนสิการ โดยเน้นการใช้ตัวแทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเศษส่วน สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งพอสรุปได้จากสาเหตุต่อไปนี้

1.1 การจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากการร่วมกิจกรรม แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด มีการปฏิบัติกิจกรรม มีการนำหลักธรรมคำสอนของพระสัมมาสัมพุทธเจ้ามาประยุกต์ใช้ เช่นการเรียนรู้แบบไตรสิกขา ซึ่งหลักธรรมะที่นำมาใช้จะทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมกาย วาจา ใจให้เป็นปกติ พร้อมทั้งจะรับรู้สถานการณ์ต่างๆได้ มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ วางแผนและเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่ม(เพ็ญรุ่ง ปานใหม่.2544:20) อริยสัจสี่ เป็นธรรมชาติของการแก้ปัญหาจะทำให้นักเรียน คิดเป็น แก้ปัญหาได้ด้วยตนเองมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา คือ 1.ทุกข์ ขั้นกำหนดปัญหา 2.สมุทัย ขั้นตั้งสมมติฐาน 3. นิโรธ ขั้นทดลอง 4. มรรค ขั้นวิเคราะห์ และสรุปผล (สาโรช บัวศรี.2525:5-6) และการทำแบบฝึกหัดในสถานการณ์ต่างๆนักเรียนจะต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน จนได้คำตอบที่ถูกต้อง สมาชิกในกลุ่มมีความเป็นกันเอง มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบมีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบและรู้จักการงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้รับสิ่งที่เป็นความรู้ คุณธรรมและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้ทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

1.2 กิจกรรมค่ายพุทธคณิต เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีกิจกรรมฐานที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ กระตุ้นให้คิด โดยถามคำถามพร้อมทั้งสร้างสถานการณ์ปัญหา แล้วให้นักเรียนหาวิธีการ หรือกระบวนการแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดจากการสังเกต การเดา การเปรียบเทียบ จนพบคำตอบ และสามารถหาข้อสรุป ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหา (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 86-87) ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.3 เนื้อหาเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต เป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมในการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต สามารถนำมาจัดกิจกรรมได้หลากหลาย เป็นเกม สร้างสถานการณ์ บัตรตัวเลข ซึ่งเมื่อนำมาบูรณาการกับการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตแล้วทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน ได้คิดได้ปฏิบัติจริง รู้จักการแก้ปัญหา สามารถควบคุมพฤติกรรมให้อยู่ในระเบียบ รู้จักการแก้ปัญหาอย่างมีระบบและคิดอย่างมีเหตุผล ความคิดไม่สับสน คิดวิเคราะห์แยกแยะสิ่งต่างๆ

(อารุณี ไทยบัณฑิตย์.2545: 2) ดังที่ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2543 : 258) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหา นั้น เป็นการนำข้อมูลความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ จะต้องรู้ประเด็น ทางเลือก ในการแก้ปัญหาตรวจสอบ กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นและเปิดโอกาสให้สมาชิกมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ

2.ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่าทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตของนักเรียนภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่เน้นการนำหลักคำสอนของพระสัมมาสัมพุทธเจ้ามาช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสนฤดี ศรีสวัสดิ์ (2551:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้หลักการเรียนรู้แบบไตรสิกขา เรื่องการเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า 1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้หลักการเรียนรู้แบบไตรสิกขา เรื่องการเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน 3. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการสอนแบบไตรสิกขา เรื่องการเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 นั่นคือจะทำให้ให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตสูงกว่าก่อนเข้าค่ายพุทธคณิต ซึ่งพอสรุปได้จากสาเหตุต่อไปนี้

2.1 การจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่นักเรียนจึงให้ความสนใจ เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนำหลักธรรมคำสอนของพระสัมมาสัมพุทธเจ้ามาช่วยในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง กระตุ้นให้คิด มีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน คิดวิเคราะห์อย่างรอบคอบ ทำให้รู้จักใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเป็นการปลูกฝังความรับผิดชอบร่วมกันกัน (พรทิพย์ แก้วใจดี. 2545:2) มีแบบฝึกหัดทำกิจกรรมทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและมีความภาคภูมิใจเมื่อค้นพบคำตอบ

2.2 จากการสังเกตและสอบถามนักเรียนภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในการทำกิจกรรมกลุ่มดีมาก มีการร่วมทำกิจกรรมอย่างสนุกสนานเป็นกันเอง ไม่เบื่อหน่ายกับการเรียนและนักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์และการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้เกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ลาวัลย์ พลกล้า.2523 : 7-8) ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้ว หลังจากนักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตสูงกว่าคะแนนก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1.กิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงได้ฝึกคิด การแก้ปัญหาโดยแสดงความคิดเห็นแก่กันและกัน มีการทำงานเป็นระบบ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอน จนทำให้กิจกรรมต่างสำเร็จได้ด้วยดี นักเรียนส่วนใหญ่ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความสนุกสนานและกระตือรือร้นที่จะเรียน มีระเบียบวินัยในตนเองอยู่ในข้อกำหนดของค่าย มีความตั้งใจในการร่วมกิจกรรมต่างๆ จึงทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตสูงกว่าคะแนนก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

2. คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบอัตนัย ช่วงแรกนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการทำกิจกรรมโดยมีกิจกรรมฐานที่สร้างเป็นสถานการณ์แล้วให้นักเรียนเขียนโดยใช้ขั้นตอนทักษะการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน และมีใบความรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองได้ แต่หลังจากนั้นนักเรียนเริ่มมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาและการเขียนมากขึ้น จึงทำให้มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแสดงวิธีทำได้

3.นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเป็นนักเรียนที่มีความสนใจ มีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจในการทำกิจกรรม มีการช่วยเหลือกันมีการแสดงความคิดเห็นตลอดเวลา มีการทำงานเป็นระบบ มีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน มีการคิดเป็นระบบคิดแก้ปัญหา มีความรับผิดชอบ จึงทำให้

นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตสูงกว่าคะแนนก่อนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

1.1 ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตผู้สอนควรชี้แจงให้นักเรียนได้เข้าใจตรงกันถึงกิจกรรมฐาน ซึ่งจะส่งผลให้การปฏิบัติกิจกรรมไม่เสียเวลามาก และมีเวลาร่วมกิจกรรมฐานมากขึ้น และได้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างสนุกสนาน

1.2 การจัดกิจกรรมในแต่ละฐานควรสร้างสถานการณ์ที่มีความสอดคล้องในชีวิตประจำวันและสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อเป็นการรื้อให้นักเรียนสนใจมากยิ่งขึ้น

1.3 การใช้แบบทดสอบอัตนัย เกี่ยวกับการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในการทำกิจกรรมจึงส่งผลให้นักเรียนทำแบบทดสอบได้ดี เนื่องจากนักเรียนเป็นนักเรียนที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิต กล้าถาม กล้าคิด กล้าแสดงออก มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

1.4 ครูประจำฐานควรเอาใจใส่ในการเสนอแนะ ช่วยเหลือในการเข้าร่วมกิจกรรมพร้อมทั้งมีการตรวจสอบเพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อกิจกรรมของนักเรียนหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อนำไปปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ เช่น ฟังก์ชัน อัตราส่วนตรีโกณมิติ ความน่าจะเป็น

2.3 ควรศึกษาการจัดค่ายพุทธคณิตที่ใช้หลักธรรมคำสอนอื่นๆ เช่น อธิปไตย 4

2.4 ควรศึกษาการจัดค่ายพุทธคณิตเพื่อส่งเสริมความสามารถอื่นๆ เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ.(2544). *การพัฒนารูปแบบการจัดการสอน.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.*
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2542). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.*
- กิตติ พัฒนตระกูลสุข.(2542,กุมภาพันธ์ – เมษายน). “ ข้อสังเกตที่น่าสนใจเกี่ยวกับ Constructivism โยนิโสมนสิการ (Thinking by way of Causal Relations or by way of problem solving).”วารสารวิทยาศาสตร์.42(485-487) : 21-25
- ก่อแก้ว เจริญอักษร.(2539,มกราคม-มีนาคม).*การสอนแนวโยนิโสมนสิการ: กิจกรรมแบบฝึกหัดและคุณธรรม.วารสารครูศาสตร์.24(3):23-25*
- จิราภรณ์ ศิริทวี.(2541).*โครงการทางเลือกใหม่ของปัญญาชน. วารสารวิชาการ : 2(8): 35-37*
- จำปี นิลอรุณ.(2548). *การศึกษาลักษณะพฤติกรรมทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการ.สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- จันทรา ประเสริฐกุล.(2547,มกราคม-มิถุนายน).” *การพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์”.วารสารคณะวิชาศึกษาทั่วไป สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น.1(1): 31-33*
- ฉวีวรรณ เศวตมาลย์.(2542).” *การแก้ปัญหา” เอกสารประกอบการอบรมกิจกรรมคณิตศาสตร์” กรุงเทพฯ: สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์)*
- ชัยวุฒิ พรหมแดน,ประยุทธ์ สาริमानและชาติชาย เมืองฉาย.(2529). *คู่มือค่ายพักแรมสมาคม YMCA. น.1-2 Youth leader Camp YMCA Training Course 10-14 Oct. 1986.กรุงเทพฯ:หน่วยค่ายพักแรมสามคม ไว.เอ็ม.ซี.เอ.*
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2539).*การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.*
- _____. (2542). *ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์จำกัด.*
- _____. (2543).*เอกสารคำสอนรายวิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550) . *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*

- ณัฐธยาน์ สงคราม.(2547). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินจากสภาพจริง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดาวรรณ ฤทธิการ. (2548). ผลของการใช้กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ด้านการรู้จักตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิวพร พลพาณิชย์.(2549). การสอนแบบไตรสิกขา-โครงการโรงเรียนวิถีพุทธ สพท_พะเยา 1 สืบค้นเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2551. จาก <http://www.google.com>.
- ทองดี ปิงใจ.(2533, เมษายน). คว้าชัยกับอริยสัจ 4 : แนวทางพัฒนาสันติสุขในสังคม. สารพัฒนาหลักสูตร .97(53-55)
- นพพร ทิพย์สุวรรณ.(2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้การสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการใช้เทคนิคพัฒนาอย่างยั่งยืน กับการสอนแบบอริยสัจ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ; บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นพพร พาณิชสุข. (2522). คู่มือครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นรินทร์ แจ่มจำรัส.(2527). ผลของการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพักแรมที่มีต่อมโนภาพเกี่ยวกับตนของเด็กจากชุมชนแออัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. กศ.ด. (พัฒนาศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิตยา คงเกษม.(2544) ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือที่บูรณาการกับโยนิโสมนสิการที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต.(จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- บงกชรัตน์ สมนสินธุ์. (2551). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- ปรีชา เนาว์เย็นผล.(2537,พฤษภาคม – ธันวาคม). “ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์.วารสารคณิตศาสตร์.38(434-435) : 62-67,81-82
- _____.(2544).กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์.กศ.ด.(คณิตศาสตร์ศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปัญญา นันทิกฤษ. (2522).คำถามคำตอบเรื่องพระพุทธรูปเจ้า.เชียงใหม่: พุทธนิคม.
- _____.(2538).อริยสัจ: ความจริงอันประเสริฐ 4 ประการ. กรุงเทพฯ : ธรรมสภา.
- พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ.(2530).พิมพ์ครั้งที่ 11 .กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- พจนารถ บัวเขียว.(2535). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการวิเคราะห์ตนเอง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้วิธีคิดแบบโยนิโส
มนสิการ.ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรทิพย์ แก้วใจดี.(2545).การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริม
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ
- พนารัตน์ แซ่มชื่น.(2548).ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้
เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์.สาร
นิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พระธรรมปิฎก.(2538).พุทธธรรม.พิมพ์ครั้งที่ 6 .กรุงเทพฯ : มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- พระเทพเวที (ประยุทธ์ ปยุตโต). (2533). ศิลปศาสตร์แนวพุทธ.กรุงเทพฯ: คณะศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- พิเชษฐ จัปจิต.(2534).ผลการศึกษาการเจริญสมาธิก่อนเริ่มเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทน
ในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบพุทธวิธีแสงอริยสัจ
ตามแนวพระเทพเวที. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(วิทยาศาสตร์การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- พุทธสาวโกภิกษุ.(2540). พระพุทธศาสนาปริทัศน์ เพื่อเดินทางตามรอยพระพุทธรูปทองคำพระศาสนา.
103-104.

- เพ็ญรุ่ง ปานใหม่.(2544,พฤศจิกายน 2543- มีนาคม 2544). *ไตรสิกขารากแก้วคุณค่าแห่งยุคปฏิรูปการศึกษา*.วารสารสีมาจารย์.15(30):20-23
- ไพศาล หวังพาณิชย์.(2545,กันยายน - ธันวาคม).*วารสารการวัดผลการศึกษา*. 24(71)สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภูมิพรรณ ทวีชาติ.(2549).*การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปรีชาเชิงอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเรื่องหลักธรรมในพระพุทธศาสนาที่ได้รับการสอนแบบไตรสิกขา*กับการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD).ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มยุรี บุญเยี่ยม.(2545).*การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิดของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล*. ปริญญาานิพนธ์ กศ. ม. (การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มาเลียม พินิจจบ.(2549). *ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมกลุ่มที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*.สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530).*การสอนคณิตศาสตร์*.กรุงเทพฯ: ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____. (2532). *เสริมการสอนคณิตศาสตร์ตอนต้น*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวเรศ จตุพรสวัสดิ์.(2543). *การจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์*.สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน.(2525).*พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน* กรุงเทพฯ : โรงเรียนอักษรเจริญทัศน์
- ล้วน สายยศ และอังศนา สายยศ.(2538). *เทคนิคการวิจัยเพื่อการศึกษา*.พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2539). *เทคนิคการวิจัยเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลาวัลย์ พลกล้า. (2523). *การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วนิดา ขำเขียว.(2528).*ธรรมะสำหรับประชาชน*.กรุงเทพฯ: ศูนย์ประสานงานกองทุนแห่งชาติ ศูนย์ปฏิบัติการกองอำนาจการรักษาความมั่นคงภายใน.

วสันต์ เตือนแจ้ง.(2546).ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศรีสมัย สอดศรี.(2546).การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กระบวนการสร้างทักษะ
การแก้ปัญหากับการสอนปกติ.สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สารานุกรมเสรี.สืบค้นเมื่อ 28 กรกฎาคม 2551,จาก www.google.com

สรินนา หมอนสุภาพ.(2548).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบโยนิโสมนสิการโดยเน้นการใช้ตัวแทน
(Representation) เรื่องเศษส่วน.สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สนฤดี ศรีสวัสดิ์. (2551). การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการเรียนรู้แบบไตรสิกขา
เรื่องการเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
ปริญญาานิพนธ์. กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

สมเกียรติ ขอบผล. ผลสอบเอ็นทีปี 2549. สืบค้นเมื่อ 28 กรกฎาคม 2551,จาก
<http://miob.in.th/social/cat2/news475/>

สมจิตร เพชรนา.(2544).การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 .ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

สมใจ มีสมวิทย์.(2548).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ4.สารนิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่าย
เอกสาร

สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช (เจริญ สุวฑฺฒโน). (2541). พุทธวิธีควบคุมความคิด.ครั้งที่
2. กรุงเทพฯ: มหาจุฬาราชวิทยาลัย

สมพงษ์ จิตระดับ. (2547). “ เด็กไทยพันธุ์ใหม่เติบโตมาจากวัตถุนิยม เพศเสรี ยาเสพติด “ : เด็กไทย
วัยกึก.กรุงเทพฯ: สถาบันวชิรธรรม.

- สมพร พงษ์เสถียรศักดิ์.(2546). การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประพฤติดนตามคุณธรรมใน
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียน
หลักสูตรในพุทธศาสนาด้วยการสอนแบบโยนิโสมนสิการกับการสอนแบบไตรสิกขา.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
สมศักดิ์ โสภณพินิจ. (2537,กรกฎาคม – ธันวาคม).” ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์กับการ
สอน”. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา.2(2): 61-79
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2544)คู่มือกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ.สสวท.
- _____. (2546). การจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ณ โรงเรียนตำรวจตระเวน
ชายแดน การทำอาภาศยานแห่งประเทศไทยเฉลิมพระเกียรติ อำเภอมะนัง จังหวัด
ยะลา. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สาโรช บัวศรี.(2525).วิธีสอนตามขั้นทั้งสี่ของอริยสัจ.ม.ป.ท. 9 หน้า
- สุภารัตน์ ท้าวบุญชู.(2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบไตรสิกขาและการ
สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุมน อมรวิวัฒน์.(2528).พุทธวิธีการสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ.กรุงเทพฯ : ตรีวันสาร.
- _____. (2530).การสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ.พิมพ์ครั้งที่ 2 .กรุงเทพฯ : โอเดียน
สโตร์.
- _____. (2542).การพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวพุทธศาสตร์: ทักษะกระบวนการเผชิญสถานการณ์.
นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุรพงษ์ ชูเดช.(2542). ผลของการฝึกอบรมตามแนวทางไตรสิกขาที่มีต่อการพัฒนาวินัยในตนเองของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .กรุงเทพฯ: ปริญาเอก. วท.ด. (วิจัยพฤติกรรมศาสตร์
ประยุกต์).กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ;และ อรทัย มูลคำ.(2545). 20 วิธีการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม
ค่านิยมและการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง.กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- เสฐียรพงษ์ วรรณปก.(2541) . คิดเป็นทำเป็นตามแนวพุทธธรรม. กรุงเทพฯ : อมรินทร์ พริ้นติ้งแอนด์
พับลิชชิ่ง จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด . กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์พิมพ์ดี.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.(2547).แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- เสาวนีย์ เสนาสุ. (2531). งานอาสาสมัครและกิจกรรมเยาวชน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อเนก จันทจรูญ.(2545).การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการสอน.ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาภา ถนัดช่วง .(2534,มิถุนายน –กรกฎาคม). “ การสอนแบบแก้ปัญหา” วารสารแนะแนว. 25(135):15-23
- อารุณี ไทยบัณฑิตย์.(2545).การพัฒนาความสามารถอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การฝึกคิดแบบโยนิโสมนสิกา.ปริญญาโท.กศ.ม.(จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อุทุมพร จามรมาน.เผยแพร่บนเว็บไซด์ ปี2549. สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2551,จาก <http://asdf.dek-d.com/content/view.php?id=7773>
- Ausubel, David,P. (1968). Educational Psychology : A Cognitive View. New York : Holt Rinehart Winston, Inc.
- Ai-Furaihi, Ali M.H. (2003). “ An Investingation of the relationship between students' attitude toward learning Mathematics,” *Dissertation Abstract International*.(Online) Available : <http://www.ib.umi.com/dissertation/fullcit>. Retrierced August, 14 2005.
- Bell, Frederick H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary School)*. Dubuque, Iowa : Wm. C. Brown Company Publishers.
- Bitter , Gary ; Hartfield and Edwards. (1989). *Mathematical Method for the Elementary and Middle schools: a Comprehensive Approach*. Boston: Allyn and Bacon , Inc.
- Canada/USA Math Camp. (2006). *Math camp for high school students*. (Online) Available :<http://www.mathpropress.com/summercamps.html>. Retrierced December, 8 2009.
- Charles , Randall ; & Lester , Frank. (1982). *Teaching problem Solving*. What Why & How. Boston: Dale Seymour Publications.
- Dimork, H.S.(1952). *Administration of the Modern Camp*. (3d ed.) New York: Association Press.

- Houston, Robert W, et al. (1972) . *Development Instructional Modules; A Modular System for Writing Modules*. Houston, 188p.
- Kelley,Louetta. (1993, November). "Making the Unfamiliar : Problem. Solving Heuristic as a Means of Confronting Students Misconceptions, " *Dissertation Abstracts International*. 54(5) : 1713-A
- Kennady , Lonard M . and Tipp, Steve . (1997). *Guiding Children ' s Learning of Mathematics*. 4th ed. Belmont, California : Wadsworth Publishing Company.
- Lee , Jeanette Wooster.(1992). *The effectiveness of a novel direct instructional approach on math word problem solving skill of elementary students with learning disabilities (Problem solving skills)*.Dissertation Abstracts International. (Online). Available : <http://www.lib.uni.com/dissertation/fullci/9238216>.
- Mitchell, A. V. and Crawford, I.B..(1964). *Camp Counseling*. 6th .ed. Philadelphia and London : W.B. Saunders Company.
- National Council of Teachers of Mathematics.(1991).*Professional Standards for Teaching*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics. Inc.
- _____. (2000). *Principles and Standards for school Mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics. Inc.
- Perdikaris , S.C. (1993 , May – June). "Applications of Ergodic Chains to Problem Solving" *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* . 24(3) : 423-427.
- Polya, G. (1957).*How To Solve it A New Aspect of Mathematical Method*. Garden City, New York : Doubleday and Company.
- _____. (1980). *On Solving Mathematics* ; 1980 Yearbook. Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics. Inc.
- Rodney, L.S. and Ford, P.M.. (1971). *Camp Administration Schools Communities Organizations*. New York : The Ronald Press Company.
- Schoenfeld , A.H.(1989). *"Teaching mathematics in the elementary school*. New York : Ronald Press , 1967.

Tougaw, Paul William. (1994,February). " A Study of the Effect of Using an Open Approach to Teaching Mathematics upon the Mathematical Problem Solving Behaviors of Secondary School Students, " *Dissertation Abstracts International*.54(8): 2934 - A

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ผลการประเมินแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อ 1-10 ของนักเรียน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
- ค่าความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ
- การคำนวณค่าความยาก (P_E) และอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ข้อ 1-5
- คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อ 1-5 ของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน
- ค่า $\sum X_i$ ค่า $\sum X_i^2$ ค่า S_i^2 และค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตาราง 6 ผลการประเมินแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบอัตนัย
จำนวน 10 ข้อ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ
กำหนดคะแนน เป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมของ คะแนน ($\sum R$)	ค่า $IOC = \frac{\sum R}{N}$	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

หมายเหตุ ข้อสอบทุกข้อมีค่า $IOC \geq 0.5$ ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่
คาดหวังสามารถนำไปใช้ได้

ตาราง 7 ค่า s_U และ s_L ในการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดทักษะการ
แก้ปัญหาเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 100 คน

ลำดับ ที่	กลุ่มสูง									
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ6	ข้อ7	ข้อ8	ข้อ9	ข้อ10
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2
7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
8	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
9	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
10	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
11	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
12	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
13	4	4	4	4	3	4	3	3	3	2
14	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
15	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
16	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
17	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2
18	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2
19	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2
20	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2
21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
22	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2
23	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2
24	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2
25	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2
	95	92	89	91	87	88	83	81	79	55

ตาราง 7 (ต่อ)

ลำดับ ที่	กลุ่มคำ									
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ6	ข้อ7	ข้อ8	ข้อ9	ข้อ10
1	3	3	3	2	2	2	1	1	2	1
2	3	3	3	2	2	2	1	1	2	1
3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1
4	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1
5	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1
6	3	3	3	2	1	1	1	1	1	0
7	3	3	3	2	1	1	1	1	1	0
8	3	3	3	2	1	1	1	1	1	0
9	3	2	3	2	1	1	1	1	1	0
10	3	2	3	2	1	1	1	1	1	0
11	3	2	3	1	1	1	1	1	1	0
12	3	2	3	1	1	1	1	1	1	0
13	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0
14	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0
15	3	2	2	1	1	1	1	0	1	0
16	2	2	2	1	1	1	1	0	1	0
17	2	2	2	1	1	1	1	0	1	0
18	2	2	2	1	1	1	1	0	1	0
19	1	2	2	1	1	1	0	0	1	0
20	1	1	2	1	1	1	0	0	1	0
21	1	1	2	1	1	1	0	0	1	0
22	0	1	2	1	1	1	0	0	1	0
23	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
24	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	54	50	58	33	27	24	18	14	25	5

ตาราง 8 ค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ

ข้อ	ค่าความยาก(P_E)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
1	0.74	0.41
2	0.75	0.42
3	0.72	0.31
4	0.60	0.54
5	0.57	0.60
6	0.56	0.64
7	0.51	0.65
8	0.48	0.67
9	0.52	0.54
10	0.40	0.67

หมายเหตุ ค่าความยาก (P_E) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80
 ค่าอำนาจจำแนก(D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

เมื่อค่าความยาก(P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังกล่าวมาแล้ว จึงนำค่า ค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อคัดเลือกข้อสอบไว้ 5 ข้อ ซึ่งได้คัดเลือกข้อสอบข้อ 1, 2, 4, 7 และ 8 ไว้เป็นแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

ตาราง 9 ค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก(P_E)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
1	0.74	0.41
2	0.71	0.42
4	0.60	0.54
7	0.51	0.65
8	0.52	0.54

หมายเหตุ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้ จำนวน 5 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 10 ข้อ โดยจากการพิจารณา ค่าความยาก (P_E) ตั้งแต่ 0.51 ถึง 0.74 ค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.65

ตัวอย่าง การคำนวณ ค่าความยาก(P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 1 จากสูตร หาค่าความยาก (P_E)

$$\begin{aligned}
 P_E &= \frac{S_U + S_L - (2N X_{\text{Min}})}{2N(X_{\text{Max}} - X_{\text{Min}})} \\
 &= \frac{95 + 54 - (2 \times 25 \times 0)}{2 \times 25(4 - 0)} \\
 &= \frac{149}{200} \\
 &= 0.74
 \end{aligned}$$

P_E แทน ดัชนีค่าความยาก

S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

X_{max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือของกลุ่มอ่อน

หาค่าอำนาจจำแนก จากสูตร

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

$$= \frac{95 - 54}{25(4 - 0)}$$

$$= \frac{41}{100}$$

$$= 0.41$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนนักเรียนที่ทำได้ดีที่สุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนนักเรียนที่ทำได้ดีที่สุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

ตาราง 10 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 1-5 ของนักเรียน
ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

คนที่	คะแนนในแต่ละข้อ							คนที่	คะแนนในแต่ละข้อ						
ข้อที่	1	2	3	4	5	X	X ²	ข้อที่	1	2	3	4	5	X	X ²
1	3	3	2	3	2	13	169	26	4	3	2	4	3	16	256
2	3	3	3	3	2	14	196	27	4	1	2	2	1	10	100
3	2	3	3	4	3	15	225	28	4	3	2	4	3	16	256
4	3	3	4	4	3	17	289	29	4	2	1	4	1	12	144
5	2	3	3	3	2	13	169	30	4	4	2	4	3	17	289
6	2	3	3	3	2	13	169	31	4	3	2	4	4	17	289
7	2	3	2	3	2	12	144	32	3	3	2	3	1	12	144
8	2	3	3	3	2	13	169	33	4	3	3	4	3	17	289
9	2	3	2	2	2	11	121	34	4	3	2	4	3	16	256
10	2	3	2	3	2	12	144	35	4	4	3	3	3	17	289
11	1	2	2	2	1	8	64	36	4	3	2	4	2	15	225
12	4	3	2	3	3	15	225	37	4	4	3	4	2	17	289
13	4	3	2	4	1	14	196	38	4	4	3	4	4	19	361
14	4	3	2	1	3	13	169	39	4	2	2	3	1	12	144
15	4	3	2	3	3	15	225	40	4	3	2	3	1	12	144
16	4	3	3	4	4	18	324	41	4	3	4	4	4	19	361
17	4	3	2	4	3	16	256	42	4	4	3	2	1	14	196
18	4	3	2	2	1	12	144	43	4	2	2	4	4	16	256
19	4	3	2	2	2	13	169	44	4	3	2	3	1	13	169
20	4	3	2	4	2	15	225	45	4	2	2	3	3	14	196
21	4	3	2	3	3	15	225	46	4	3	2	3	3	15	225
22	4	3	2	4	3	16	256	47	4	3	2	3	2	14	196
23	4	3	1	3	2	13	169	48	4	3	2	3	2	14	196
24	4	2	2	4	3	15	225	49	4	3	2	3	3	15	225
25	4	3	2	3	3	15	225	50	4	3	2	3	1	13	169

ตาราง 10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนในแต่ละข้อ							คนที่	คะแนนในแต่ละข้อ						
ข้อที่	1	2	3	4	5	X	X ²	ข้อที่	1	2	3	4	5	X	X ²
51	3	3	3	4	3	16	256	76	3	3	3	3	2	14	196
52	4	3	3	3	3	16	256	77	3	4	2	3	2	14	196
53	4	3	3	4	3	17	289	78	3	3	1	1	2	10	100
54	3	3	1	3	2	12	144	79	3	1	1	1	1	7	49
55	4	3	2	4	3	16	256	80	3	3	1	1	2	10	100
56	2	3	2	4	3	14	196	81	3	3	1	2	2	11	121
57	3	3	2	4	1	13	169	82	3	3	2	2	1	11	121
58	3	3	1	2	2	11	121	83	3	2	2	2	1	10	100
59	3	3	2	2	2	12	144	84	3	4	1	1	1	10	100
60	2	3	2	2	1	10	100	85	2	3	1	1	1	8	64
61	3	2	1	1	1	8	64	86	2	3	1	1	2	9	81
62	3	3	1	1	2	10	100	87	3	2	1	3	1	10	100
63	2	2	2	1	2	9	81	88	2	1	1	1	1	6	64
64	2	4	3	3	2	14	196	89	3	3	2	3	2	13	169
65	3	3	3	3	3	12	144	90	3	1	1	1	2	8	64
66	2	2	3	3	3	10	100	91	2	2	1	1	1	7	49
67	1	2	1	1	2	7	49	92	3	4	4	3	2	16	256
68	1	1	1	2	1	6	36	93	3	3	1	4	2	13	169
69	1	2	1	1	1	6	36	94	3	2	2	2	2	11	121
70	1	3	2	2	2	10	100	95	3	1	2	2	2	10	100
71	3	3	1	1	1	9	81	96	3	2	2	3	2	12	144
72	2	2	2	2	2	10	100	97	2	1	2	1	1	7	49
73	3	2	3	2	2	12	144	98	3	3	2	2	1	11	121
74	1	1	3	3	3	11	121	99	1	2	1	2	1	7	49
75	2	2	1	1	2	8	64	100	3	1	1	1	1	7	49
								$\sum X_i$	308	271	201	268	208	1249	16635

ตาราง 11 ค่า $\sum X_i$ ค่า $\sum X_i^2$ ค่า S_i^2 และค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	$\sum X_i$	$\sum X_i^2$	S_i^2
1	308	1,036	0.8824
2	271	791	0.5716
3	201	461	0.5756
4	268	830	1.1289
5	208	508	0.7612
รวม	1,256	3,626	$\sum S_i^2 = 3.9198$

ค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
จากผลการจัดกิจกรรมค่ายพุทธคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

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

$$\alpha = \frac{5}{5-1} \left[1 - \frac{3.9198}{10.3499} \right]$$

$$\alpha = \frac{5}{4} \times 0.6213$$

$$\alpha = 0.78$$

$$n = 5 ; \sum S_i^2 = 3.9198 ; \sum S_t^2 = 10.3499$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

ภาคผนวก ข

- ตารางคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพุทธคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 12 คะแนนวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง เรื่อง
ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน (คะแนนเต็ม 20
คะแนน)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน(X)	X^2
1	5	16	256
2	4	14	196
3	5	17	289
4	4	16	256
5	5	15	225
6	1	11	121
7	5	10	100
8	1	11	121
9	0	12	144
10	6	18	324
11	5	15	225
12	4	14	196
13	1	12	144
14	5	15	225
15	4	12	144
16	4	12	144
17	2	10	100
18	3	14	196
19	2	14	196
20	2	14	196
21	2	14	196
22	2	13	169
23	1	13	169
24	5	15	225
25	2	16	256

ตาราง 12 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน(X)	X^2
26	1	15	225
27	5	16	256
28	5	19	361
29	4	17	289
30	5	17	289
31	5	13	169
32	5	14	196
33	1	13	169
34	5	18	324
35	5	16	256
36	5	17	289
37	5	19	361
38	4	15	225
39	1	12	144
40	1	12	144
41	4	16	256
42	2	10	100
43	2	13	169
44	1	10	100
45	5	16	256
46	3	17	289
47	0	13	169
48	3	15	225
49	3	15	225
50	6	15	225
		$\sum X = 716$	$\sum X^2 = 10524$

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบหลังการทดลองของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

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

$$= \frac{716}{50}$$

$$= 14.32$$

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังการทดลองของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

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

$$= \sqrt{\frac{50(10524) - (716)^2}{50(50-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{526200 - 512656}{2450}}$$

$$= \sqrt{\frac{13544}{2450}}$$

$$= 2.35$$

การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หลังเรียนของกลุ่มทดลอง สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อที่1 คือ แบบ t – test one group

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

$$= \frac{14.32 - 12}{\frac{2.35}{\sqrt{50}}}$$

$$= \frac{2.32}{0.33}$$

$$= 7.03$$

(เปิดตาราง จะได้ค่าวิกฤติของ t จากตารางแจกแจงแบบ t ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เมื่อ $df = 50-1 = 49$ และจากการเทียบจะได้ค่า $t = 2.41$)

ตาราง 13 คะแนนวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง เรื่อง
ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 คน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนสอบ	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	5	16	11	121
2	4	14	10	100
3	5	17	12	144
4	4	16	12	144
5	5	15	10	100
6	1	11	10	100
7	5	10	5	25
8	1	11	10	100
9	0	12	12	144
10	6	18	12	144
11	5	15	10	100
12	4	14	10	100
13	1	12	11	121
14	5	15	10	100
15	4	12	8	64
16	4	12	8	64
17	2	10	8	64
18	3	14	11	121
19	2	14	12	144
20	2	14	12	144
21	2	14	12	144
22	2	13	11	121
23	1	13	12	144
24	5	15	10	100
25	2	16	14	196

ตาราง 13 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนสอบ	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
26	1	15	14	196
27	5	16	11	121
28	5	19	14	196
29	4	17	13	169
30	5	17	12	144
31	5	13	8	64
32	5	14	9	81
33	1	13	12	144
34	5	18	13	169
35	5	16	11	121
36	5	17	12	144
37	5	19	14	196
38	4	15	11	121
39	1	12	11	121
40	1	12	11	121
41	4	16	12	144
42	2	10	8	64
43	2	13	11	121
44	1	10	9	81
45	5	16	11	121
46	3	17	14	196
47	0	13	13	169
48	3	15	12	144
49	3	15	12	144
50	6	15	9	81
			$\sum D = 550$	$\sum D^2 = 6222$

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 คือ แบบ t – test dependent

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

$$t = \frac{550}{\sqrt{\frac{50(62220) - (550)^2}{50-1}}}$$

$$t = \frac{550}{\sqrt{\frac{311100 - 302500}{49}}}$$

$$t = \frac{550}{13.25}$$

$$t = 41.51$$

(เปิดตาราง จะได้ค่าวิกฤติของ t จากตารางแจกแจงแบบ t ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อ df = 50-1 = 49 และจากการเทียบจะได้ค่า t = 2.41)

ภาคผนวก ค

1. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบปรนัย เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ชุดกิจกรรม ค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง

แบบทดสอบฉบับนี้

- 1.เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน
- 2.ใช้เวลาในการทำ 60 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถ

- 1.หาพจน์ต่างๆของลำดับเมื่อกำหนดพจน์ทั่วไปและเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้ได้
- 2.หาพจน์แรก ผลต่างร่วมและพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตได้
- 3.นำความรู้เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตไปแก้โจทย์ปัญหาได้
- 4.หาพจน์แรก อัตราส่วนร่วมและพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้
- 5.นำความรู้เกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตไปแก้โจทย์ปัญหาได้

แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและ
ลำดับเรขาคณิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 60 นาที

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

=====

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ (ข้อละ 4 คะแนน)
 2. ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาและหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้

1. จงหา

1.1 5 พจน์แรกของลำดับ $a_n = 2n - 3$

1.2 พจน์ทั่วไปของลำดับ 1,3,9,27,81,...

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

3.ขั้นตอนการตามแผน

.....

.....

.....

4.ขั้นตรวจสอบ

.....

.....

.....

กระดาษทด



1. จงหา

1.1 5 พจน์แรกของลำดับ $a_n = 2n - 3$

1.2 พจน์ทั่วไปของลำดับ 1,3,9,27,81,...

1.1 5 พจน์แรกของลำดับ $a_n = 2n - 3$

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร

5 พจน์แรกของลำดับ $a_n = 2n - 3$

- โจทย์กำหนดอะไรให้

$$a_n = 2n - 3$$

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

นำ 1 ไปแทน n ใน $a_n = 2n - 3$ เพื่อหาพจน์ที่หนึ่ง นำ 2 ไปแทน n เพื่อหาพจน์ที่สอง และทำเช่นนี้จนถึงพจน์ที่ห้า

3.ขั้นตอนการตามแผน

กำหนดให้ $a_n = 2n - 3$

แทน n ด้วย 1 $a_1 = 2(1) - 3 = -1$

แทน n ด้วย 2 $a_2 = 2(2) - 3 = 1$

แทน n ด้วย 3 $a_3 = 2(3) - 3 = 3$

แทน n ด้วย 4 $a_4 = 2(4) - 3 = 5$

แทน n ด้วย 5 $a_5 = 2(5) - 3 = 7$

ดังนั้น 5 พจน์แรกของลำดับคือ -1,1,3,5,7

4.ขั้นตรวจสอบ

ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

1.2 พจน์ทั่วไปของลำดับ 1,3,9,27,81,...

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร

พจน์ทั่วไปของลำดับ 1,3,9,27,81,...

- โจทย์กำหนดอะไรให้

ลำดับ 1,3,9,27,81,...

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

สังเกตการเพิ่มขึ้นและความสัมพันธ์แต่ละพจน์

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

จะได้ว่า

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 3 = 3^{2-1}$$

$$a_3 = 9 = 3^{3-1}$$

$$a_4 = 27 = 3^{4-1}$$

$$a_5 = 81 = 3^{5-1}$$

ฉะนั้น $a_n = 3^{n-1}$

4. ขั้นตรวจสอบ

นำ 1 ไปแทน n ใน $a_n = 3^{n-1}$ เพื่อหาพจน์ที่หนึ่ง นำ 2 ไปแทนใน n เพื่อหาพจน์ที่สอง และทำเช่นนี้จนถึงพจน์ที่ห้า ได้ลำดับ 1,3,9,27,81 ตรงตามกำหนด

2.ถ้าพจน์ที่ 2 และพจน์ที่ 3 ของลำดับเลขคณิต คือ 5 และ 8 ตามลำดับ จงหาพจน์
ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

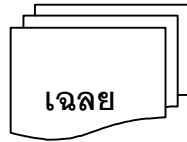
4.ขั้นตรวจสอบ

.....

.....

.....

กระดาษทด



2. ถ้าพจน์ที่ 2 และพจน์ที่ 3 ของลำดับเลขคณิต คือ 5 และ 8 ตามลำดับ จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร

พจน์ทั่วไป

- โจทย์กำหนดอะไรให้

พจน์ที่ 2 และพจน์ที่ 3 ของลำดับเลขคณิต คือ 5 และ 8 ตามลำดับ

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

หา พจน์ที่หนึ่งและผลต่างร่วม

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต $a_n = a_1 + (n-1)d$

หา a_1 ทราบ $a_3 = 8$ และ ผลต่างร่วมเท่ากับ $d = a_3 - a_2 = 8 - 5 = 3$

จาก $a_n = a_1 + (n-1)d$

จะได้ $8 = a_1 + (3-1)3$

$8 = a_1 + (2)3$

$a_1 = 2$

ดังนั้น $a_n = 2 + (n-1)3$

$a_n = 3n - 1$

4. ขั้นตรวจสอบ

แทนค่า a_n ด้วย 8 ลงใน

$n = 2$ ได้ผลลัพธ์ตรงที่กำหนด

$a_n = 3n - 1$

จะได้ $8 = 3n - 1$

$3n = 9$

$n = 3$ ได้ผลลัพธ์ตรงที่กำหนด

แทนค่า a_n ด้วย 5 ลงใน

$a_n = 3n - 1$

จะได้ $5 = 3n - 1$

$3n = 6$

3. นักเรียนสามคนมีคะแนนสอบเรียงกันเป็นลำดับเลขคณิต ถ้าผลบวกของคะแนนสามคนนี้เป็น 42 และผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละคน คือ 686 จงหาว่านักเรียนได้คะแนนมากที่สุดได้คะแนนเท่าใด

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

4.ขั้นตรวจสอบ

.....

.....

.....

กระดาษทด



3. นักเรียนสามคนมีคะแนนสอบเรียงกันเป็นลำดับเลขคณิต ถ้าผลบวกของคะแนนสามคนนี้เป็น 42 และผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละคน คือ 686 จงหาว่านักเรียนได้คะแนนมากที่สุดได้คะแนนเท่าใด

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร

หาว่านักเรียนคนที่ได้คะแนนมากที่สุดได้คะแนนเท่าใด

- โจทย์กำหนดอะไรให้

ผลบวกของคะแนนสามคนนี้เป็น 42 และผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละคนเป็น 686

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

1. สมมติให้ ทั้งสามคนมีคะแนนเรียงกันดังนี้ $a-d, a, a+d$

2. นำคะแนนคนที่ 1 ถึงคนที่สาม 3 บวกกันได้ผลบวกเท่ากับ 42 แก้สมการหาค่า a

3. นำคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง แล้วนำมาบวกได้ผลบวกเท่ากับ 686 และนำ ค่า a ในข้อ 2 ไปแทนในสมการเพื่อหาค่า d

4. นำค่า a และค่า d แทนในลำดับที่สมมติไว้ในตอนแรก

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

ให้คะแนนทั้งสามเรียงลำดับกันแบบลำดับเลขคณิตดังนี้

$a-d, a, a+d$

โจทย์กำหนดให้ผลบวกของคะแนนคนแรกถึงคนที่สามเท่ากับ 42 ดังนั้น

$$(a-d) + a + (a+d) = 42$$

$$3a = 42$$

$$a = 14$$

และโจทย์กำหนดให้ผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละคนเท่ากับ 686 ดังนั้น

$$(a-d)^2 + a^2 + (a+d)^2 = 686$$

นำ 14 แทน a ในสมการ จะได้

$$(14-d)^2 + 14^2 + (14+d)^2 = 686$$

$$588 + 2d^2 = 686$$

$$2d^2 = 98$$

$$d^2 = 49$$

$$d = 7 \text{ หรือ } d = -7$$

ถ้า $d = 7$ จะได้ พจน์ที่ 1 $a-d = 14-7 = 7$

ถ้า $d = -7$ จะได้ พจน์ที่ 1 $a-d = 14-(-7) = 21$

$$\text{พจน์ที่ 2 } a = 14$$

$$\text{พจน์ที่ 2 } a = 14$$

$$\text{พจน์ที่ 3 } a+d = 14+7 = 21$$

$$\text{พจน์ที่ 3 } a+d = 14+(-7) = 7$$

แสดงว่า ลำดับเลขคณิตคือ 7, 14, 21 หรือ 21, 14, 7 ฉะนั้นคนที่ได้คะแนนมากที่สุด คือ 21 คะแนน

4. ขั้นตรวจสอบ

นำคะแนนคนที่ 1 ถึงคนที่ 3 บวกกัน

$$\text{จะได้ } 7 + 14 + 21 = 42 \text{ หรือ } 21 + 14 + 7 = 42 \text{ ได้ผลลัพธ์เท่ากับที่กำหนด}$$

นำคะแนนแต่ละคนยกกำลังสองแล้วนำมาบวกกัน

$$\text{จะได้ } 49 + 196 + 441 = 686 \text{ หรือ } 441 + 196 + 49 = 686 \text{ ได้ผลลัพธ์เท่ากับที่}$$

กำหนด

4. ถ้าลำดับเรขาคณิตลำดับหนึ่งมีพจน์ที่สามเท่ากับ 63 และพจน์ที่ห้าเท่ากับ 567 จงหาพจน์ทั่วไป และหาว่า 5,103 เป็นพจน์ที่เท่าใดของลำดับเรขาคณิตนี้

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

3.ขั้นตอนการตามแผน

.....

.....

.....

4.ขั้นตรวจสอบ

.....

.....

.....

กระดาษทด



4. ถ้าลำดับเรขาคณิตลำดับหนึ่งมีพจน์ที่สามเท่ากับ 63 และพจน์ที่ห้าเท่ากับ 567 จงหาพจน์ทั่วไป และหาว่า 5,103 เป็นพจน์ที่เท่าใดของลำดับเรขาคณิตนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร

1. พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

2. 5,103 เป็นพจน์ที่เท่าใดของลำดับเรขาคณิต

- โจทย์กำหนดอะไรให้

มีพจน์ที่สามเท่ากับ 63 และพจน์ที่ห้าเท่ากับ 567 ลำดับเรขาคณิต

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

หาพจน์ที่หนึ่งและอัตราส่วนร่วมเพื่อที่จะหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตนี้

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$63 = a_1 r^{3-1} \dots\dots (1)$$

$$567 = a_1 r^{5-1} \dots\dots (2)$$

$$(2) \div (1) \text{ จะได้ } r = 3 \text{ หรือ } r = -3$$

$$\text{แทน } r \text{ ด้วย } 3 \text{ ใน (1) จะได้ } 63 = a_1 3^{3-1}$$

$$a_1 = 7$$

$$\text{แทน } r \text{ ด้วย } -3 \text{ ใน (1) จะได้ } 63 = a_1 3^{3-1}$$

$$a_1 = 7$$

นำ อัตราส่วนร่วมและพจน์ที่ 1 แทนในพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

$$\text{จะได้ พจน์ทั่วไปคือ } a_n = 7(3)^{n-1} \text{ หรือ } a_n = 7(-3)^{n-1}$$

$$\text{จากพจน์ทั่วไป } a_n = 7(3)^{n-1} \text{ หรือ } a_n = 7(-3)^{n-1}$$

$$5103 = 7(3)^{n-1} \text{ คือ } 5103 = 7(-3)^{n-1}$$

$$729 = (3)^{n-1} \text{ คือ } 729 = (-3)^{n-1}$$

$$3^6 = (3)^{n-1} \text{ คือ } (-3)^6 = (-3)^{n-1}$$

$$n-1 = 6$$

$$n = 7$$

เพราะฉะนั้น 5103 เป็นพจน์ที่ 7 ของลำดับเรขาคณิตนี้

4. ขั้นตรวจสอบ

ตรวจสอบพจน์ที่สามและพจน์ที่ห้า

$$a_3 = 7(3)^{n-1} \text{ และ } a_5 = 7(3)^{n-1}$$

$$a_3 = 63 \quad \text{และ} \quad a_5 = 567$$

$$a_3 = 7(-3)^{n-1} \text{ และ } a_5 = 7(-3)^{n-1}$$

$$a_3 = 63 \quad \text{และ} \quad a_5 = 567 \quad \text{เป็นไปตามที่โจทย์กำหนด}$$

ตรวจสอบพจน์ที่เจ็ด

$$a_7 = 7(3)^{7-1} \text{ และ } a_7 = 7(-3)^{7-1}$$

$$a_7 = 5103 \quad \text{และ} \quad a_7 = 5103 \quad \text{เป็นไปตามที่โจทย์กำหนด}$$

5. จำนวนสามจำนวนเรียงกันแบบลำดับเรขาคณิต มีผลบวกของสามจำนวนเท่ากับ 14 และมีผลคูณเป็น 64 จงหาจำนวนที่มากที่สุดและจำนวนที่น้อยที่สุด

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

4.ขั้นตรวจสอบ

.....

.....

.....

กระดาษทด



5. จำนวนสามจำนวนเรียงกันแบบลำดับเรขาคณิต มีผลบวกของสามจำนวนเท่ากับ 14 และมีผลคูณเป็น 64 จงหาจำนวนที่มากที่สุดและจำนวนที่น้อยที่สุด

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร

จำนวนที่มากที่สุดและจำนวนที่น้อยที่สุดในสามจำนวน

- โจทย์กำหนดอะไรให้

1. จำนวนสามจำนวนเรียงกันแบบลำดับเรขาคณิต

2. มีผลบวกของสามจำนวนเท่ากับ 14 และมีผลคูณเป็น 64

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

1. สมมติให้สามจำนวนเป็น $\frac{a}{r}, a, ar$

2. นำสิ่งที่กำหนดว่าผลบวกของสามจำนวนเท่ากับ 14 และผลคูณของทั้งสามจำนวนเป็น 64

สร้างสมการแล้วแก้สมการหา a

3. นำค่า a แทนค่าในสมการและหาค่า r และนำไปแทนลำดับที่สมมติขึ้น

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

ให้จำนวนทั้งสามจำนวนเรียงกันแบบลำดับเรขาคณิต ดังนี้

$$\frac{a}{r}, a, ar$$

ผลบวกของสามจำนวนเท่ากับ 14

$$\frac{a}{r} + a + ar = 14 \dots (1)$$

ผลคูณของสามจำนวนเท่ากับ 64

$$\frac{a}{r} \times a \times ar = 64$$

$$a^3 = 64$$

$$a = 4$$

นำ 4 แทน a ใน (1)

$$\text{จะได้ } \frac{4}{r} + 4 + 4r = 14$$

$$4r^2 - 10r + 4 = 0$$

$$2r^2 - 5r + 2 = 0$$

$$(2r-1)(r-2)=0$$

$$r = 2 \text{ หรือ } r = \frac{1}{2}$$

ถ้า $r = 2$ และ $a = 4$ จะได้ 2,4,8

ถ้า $r = \frac{1}{2}$ และ $a = 4$ จะได้ 8,4,2

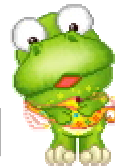
เพราะฉะนั้นจำนวนที่มากที่สุด คือ 8 จำนวนที่น้อยที่สุด คือ 2

4.ขั้นตรวจสอบ

$2+4+8 = 14$ หรือ $8+4+2=14$ เป็นไปตามโจทย์กำหนด

$2 \times 4 \times 8 = 64$ หรือ $8 \times 4 \times 2 = 64$ เป็นไปตามโจทย์กำหนด

ตัวอย่าง ชุดกิจกรรม



ค่ายพุทธคณิต

เรื่อง ลำดับ

ชุดที่ 1 ไตรสิกขาพาคิดเลข

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552
โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต
เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ชุดที่ 1 ไตรสิกขาพาคิดเลข

จุดประสงค์การเรียนรู้
ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนลำดับ ลำดับจำกัด ลำดับอนันต์ได้
2. นักเรียนสามารถเขียนลำดับโดยการแจกแจงเมื่อกำหนดพจน์ทั่วไปได้
3. นักเรียนสามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา
2. นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล
3. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงและบูรณาการ
4. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารและการนำเสนอ
5. นักเรียนมีความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนทำงานเป็นระบบ
2. นักเรียนมีระเบียบวินัย
3. นักเรียนมีความร่วมมือและกระตือรือร้น
4. นักเรียนมีความรับผิดชอบ
5. นักเรียนมีการทำงานเป็นกลุ่ม

เวลาที่ใช้ 150 นาที

สถานที่ หอประชุมโรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์

ขนาดของกลุ่ม 10 คน

วิธีการดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นนำ (ขั้นศีล)

(เวลา 15 นาที)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน
2. ครูอธิบายจุดมุ่งหมายของชุดกิจกรรม พร้อมทั้งบอกขั้นตอนวิธีการต่างๆและกฎ/กติกา ที่ต้องปฏิบัติขณะเข้าฐาน
3. นักเรียนเตรียมความพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรม โดยการควบคุมตนเองทั้งกาย วาจา ใจ พร้อมทั้งรับรู้สถานการณ์จากกิจกรรมและกฎเกณฑ์/กติกาที่ครูกำหนดให้

ขั้นตอนกิจกรรม (ขั้นสมาธิ)

(เวลา 100 นาที)

1.นักเรียนเข้าฐานศึกษาใบความรู้เรื่องลำดับ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการนำไตรสิกขามาใช้ในการแก้ปัญหา และปฏิบัติกิจกรรมในฐาน โดยใช้เวลาในแต่ละฐาน ประมาณ 20 นาที แล้วหมุนเวียนฐานจาก 1 ไป 2 จาก 2 ไป 3 ...จาก 5 ไป 1 จนครบทุกฐาน ครูประจำฐานคอยให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยหรือซักถาม และขณะปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละฐานครูต้องคอยดูแลนักเรียนให้อยู่ในกฎ/กติกา ด้วยการควบคุม กาย วาจา ใจ ให้มีสติระลึกรู้และมีใจจดจ่ออยู่กับการปฏิบัติกิจกรรม โดยไม่สนใจสิ่งรบกวนภายนอกและภายใน

2.ครูรวมนักเรียนเมื่อนักเรียนเข้าฐานครบแล้วเพื่อร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้

ขั้นสรุป (ขั้นปัญญา)

(เวลา 15 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมทั้ง 5 ฐาน

ขั้นประเมินผล

(เวลา 20 นาที)

ครูแจกแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมให้นักเรียนทำทุกคน

สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรม

1. บัตรคำถาม
2. บัตรตัวเลข
3. ไมค์ไฟ
4. ไขลวด
5. ใบความรู้

เครื่องมือการประเมินผล

- 1.แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม
- 2.แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
- 3.แบบประเมินคุณลักษณะ
- 4.แบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

การประเมินผล

1. การตรวจแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม
2. สังเกตจากพฤติกรรมความร่วมมือกิจกรรม

ใบความรู้

จากความรู้เรื่องฟังก์ชันนักเรียนพิจารณาฟังก์ชันต่อไปนี้

ให้ $f(n) = n^2 + 1, n \in I^+$ นักเรียนจะพบว่า

เมื่อแทน n ด้วย 1 จะได้ว่า $f(1)=2$

เมื่อแทน n ด้วย 2 จะได้ว่า $f(2)=5$

เมื่อแทน n ด้วย 3 จะได้ว่า $f(3)=10$

.

.

.

เมื่อแทน n ด้วย n จะได้ $f(n) = n^2 + 1$

.

.

.

ถ้านำสมาชิกในเรนจ์ของ f มาเขียนเรียงลำดับ จะได้

$f(1), f(2), f(3), \dots, f(n), \dots$

เรียกฟังก์ชันในลักษณะเดียวกับลักษณะเดียวกับฟังก์ชันนี้ว่า ลำดับ

และเรียก $f(1)$ ว่า พจน์ที่ 1 ของลำดับ

$f(2)$ ว่า พจน์ที่ 2 ของลำดับ

$f(3)$ ว่า พจน์ที่ 3 ของลำดับ

.

.

.

$f(n)$ ว่า พจน์ที่ n ของลำดับ

จาก $f(n) = n^2 + 1$ จะพบว่า $f(1), f(2), f(3), \dots$ ก็คือจำนวนจริง นั่นเอง ดังนั้น ลักษณะของลำดับก็

คือ การนำจำนวนจริงมาเขียนเรียงกันภายใต้กฎเกณฑ์ที่กำหนดให้จากตัวอย่างข้างต้น กฎเกณฑ์ที่

กำหนดให้คือ $f(n) = n^2 + 1$

ลำดับ

ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกหรือสับเซตของเซตของจำนวนเต็มบวกที่เรียงจากน้อยไปมาก โดยเริ่มตั้งแต่ 1 เรียกว่า ลำดับ

เช่น

$$f = \{(1,2), (2,4), (3,6), (4,8), (5,10)\}$$

$$g = \{(x, y) \mid y = 3x, x \in I^+\}$$

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

ฟังก์ชันทั้ง 3 ฟังก์ชันมีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก เราเรียกฟังก์ชันเหล่านี้ว่า ลำดับ และการเขียนลำดับจะนิยมเขียนเฉพาะสมาชิกของเรนจ์ของฟังก์ชันโดยเขียนตามลำดับ เช่น

$$f = \{(1,2), (2,4), (3,6), (4,8), (5,10)\}$$

โดเมน คือ $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

เรนจ์ คือ $\{2, 4, 6, 8, 10\}$

ดังนั้นเขียนลำดับนี้ได้ดังนี้ $2, 4, 6, 8, 10$

$$g = \{(x, y) \mid y = 3x, x \in I^+\}$$

โดเมน คือ $\{1, 2, 3, \dots\}$

เรนจ์ คือ $\{3, 6, 9, \dots\}$

ดังนั้น เขียนลำดับนี้ได้ดังนี้ $3, 6, 9, \dots$

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

โดเมน คือ $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$

เรนจ์ คือ $\{1, 4, 9, 16, \dots\}$

ดังนั้น เขียนลำดับนี้ได้ดังนี้ คือ $1, 4, 9, 16, \dots$

เราให้ a_1 แทนพจน์ที่ 1 ของลำดับ

a_2 แทนพจน์ที่ 2 ของลำดับ

a_3 แทนพจน์ที่ 3 ของลำดับ

.

.

.

a_n แทนพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับ

ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์

ลำดับจำกัด คือ ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรก

ลำดับอนันต์ คือ ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

โดยทั่วไปนิยมเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับเมื่อต้องการหาพจน์ต่างๆ ก็แทนตัวแปรด้วย $1, 2, 3, \dots$

ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหา 5 พจน์แรกของลำดับ $a_n = 5n - 3$

วิธีทำ

กำหนดให้ $a_n = 5n - 3$

$$\text{ถ้า } n = 1 \quad a_1 = 5(1) - 3 = 2$$

$$\text{ถ้า } n = 2 \quad a_2 = 5(2) - 3 = 7$$

$$\text{ถ้า } n = 3 \quad a_3 = 5(3) - 3 = 12$$

$$\text{ถ้า } n = 4 \quad a_4 = 5(4) - 3 = 17$$

$$\text{ถ้า } n = 5 \quad a_5 = 5(5) - 3 = 22$$

ดังนั้น 5 พจน์แรกของลำดับคือ 2, 7, 12, 17, 22

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนสูตรสำหรับหา a_n โดยมี n เป็นตัวแปร สูตรที่เขียนเมื่อแทน n ด้วยสมาชิกในเซต $\{1, 2, 3, \dots, m\}$ แล้วได้พจน์ที่ 1, 2, 3, ..., m ของลำดับตรงตามกำหนด วิธีการหาพจน์ทั่วไปเช่นนี้ โดยทั่วไปใช้การสังเกตความสัมพันธ์ของพจน์ต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างพจน์กับลำดับที่ของพจน์เช่น

ตัวอย่างที่ 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด 1, 5, 13, 29, 61, 125

วิธีทำ

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 5 = 1 + 4 = 1 + 2^2$$

$$a_3 = 13 = 5 + 8 = 5 + 2^3$$

$$a_4 = 29 = 13 + 16 = 13 + 2^4$$

$$a_5 = 61 = 29 + 32 = 29 + 2^5$$

$$a_6 = 125 = 61 + 64 = 61 + 2^6$$

ดังนั้นพจน์ทั่วไปของลำดับนี้คือ

$$a_1 = 1 \text{ และ } a_n = a_{n-1} + 2^n \text{ เมื่อ } n \in \{2, 3, 4, 5, 6\}$$

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ตลอดจนความพยายามในการคิดค้นในการหาคำตอบ ซึ่งแนวคิดและขั้นตอนวิธีที่เราจะนำมาแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมีมากมาย แต่ในที่นี้เราจะนำการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยกระบวนการของโพลยา (Polya.1957 : 16-17) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา คือพิจารณาปัญหาว่าโจทย์ต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา คือ การพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใดจะแก้ปัญหายังไร และจะใช้ความรู้ใดมาแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา คือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบ คือ เป็นขั้นตรวจสอบว่าขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมาหรือคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

และนำธรรมะ หลักคำสอนที่พระสัมมาสัมพุทธเจ้าได้สั่งสอนไว้มาช่วยในการแก้ปัญหาซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ ในชุดกิจกรรมนี้จะเน้นการนำหลักไตรสิกขามาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และในการจัดกิจกรรม

การนำไตรสิกขามาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ไตรสิกขา หมายถึง กระบวนการฝึกอบรม กาย วาจา ใจ ให้เป็นปกติ และปัญญาให้เจริญงอกงาม ประกอบด้วย

1. ศีล เป็นการควบคุมตนเองทั้งกาย วาจา ใจ ให้เป็นปกติเรียบร้อย
2. สมาธิ คือความตั้งมั่นของจิตใจ รวบรวมจิตใจแน่วแน่เป็นจุดเดียวปราศจากสิ่งรบกวน ไม่นำจิตใจไปนอกเรื่อง
3. ปัญญา คือความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์มองเห็นสิ่งทั้งหลายทั้งปวงตามความเป็นจริง

การนำไตรสิกขามาใช้ในการเรียน เป็นการฝึกอบรมตนด้วยหลักของ ศีล สมาธิ ปัญญา ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติตน 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นศีล หมายถึง ขั้นที่นักเรียนควบคุมตนเองให้อยู่ในระเบียบวินัยทั้งกาย วาจาให้อยู่ในสภาพปกติ และรับรู้ในสถานการณ์ต่างๆที่ครูกำหนด
2. ขั้นสมาธิ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องรวบรวมจิตใจและความคิดให้แน่วแน่เป็นจุดเดียว ไม่คิดไปเรื่องอื่น จดจ่ออยู่กับกิจกรรมที่กำหนดให้
3. ขั้นปัญญา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีจิตใจแน่วแน่นมีสมาธิเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นจนเกิดความรู้แจ้ง เกิดความรู้ เกิดปัญญาขึ้นในตนเองในเรื่องนั้นๆตามความเป็นจริง

เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติตามขั้นตอนไตรสิกขาแล้วจะทำให้นักเรียนเป็นคนที่มีความพร้อมในการแก้ปัญหา มีจิตใจที่แน่วแน่เป็นจุดเดียว ไม่คิดไปเรื่องอื่นจนทำให้เข้าใจปัญหา จนสามารถแก้ปัญหาได้และเกิดปัญญาขึ้นในตัวเองในเรื่องนั้นๆ

ตัวอย่างการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการของโพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน

ตัวอย่าง จงหา 5 พจน์แรกของลำดับ $a_n = 5n - 3$

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบ 5 พจน์แรกของลำดับ $a_n = 5n - 3$

โจทย์กำหนดให้ ลำดับ $a_n = 5n - 3$

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

นำ 1 แทน n จะได้พจน์ที่ 1 และนำ 2 แทน n จะได้พจน์ที่ 2 และทำเช่นเดียวกันจนถึงพจน์ที่ 5

3.ขั้นตอนการตามแผน

กำหนดให้ $a_n = 5n - 3$

ถ้า แทน n ด้วย 1 จะได้ $a_1 = 5(1) - 3 = 2$

ถ้า แทน n ด้วย 2 จะได้ $a_2 = 5(2) - 3 = 7$

ถ้า แทน n ด้วย 3 จะได้ $a_3 = 5(3) - 3 = 12$

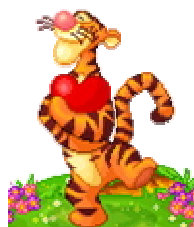
ถ้า แทน n ด้วย 4 จะได้ $a_4 = 5(4) - 3 = 17$

ถ้า แทน n ด้วย 5 จะได้ $a_5 = 5(5) - 3 = 22$

ดังนั้น 5 พจน์แรกของลำดับคือ 2, 7, 12, 17, 22

4.ขั้นตรวจสอบ

ตรวจสอบความถูกต้องทั้ง 5 พจน์



ฐานที่ 1

สอยดาวลำดับ

กิจกรรม สอยดาวลำดับ

วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อให้นักเรียนรู้ความหมายของลำดับ
- 2.นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
- 3.นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงและบูรณาการ
- 4.นักเรียนทำงานเป็นระบบ
- 5.นักเรียนมีความร่วมมือและกระตือรือร้น

สถานที่ บริเวณหอประชุม

จำนวนผู้ปฏิบัติ 10 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

อุปกรณ์ 1.บัตรคำถาม
2.ใบกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรมประกอบด้วยขั้นต่างๆ ดังนี้

ขั้นนำ (ขั้นศีล) 5 นาที

1.ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการอธิบาย กฎ/กติกาในการเข้าฐาน ซึ่งนักเรียนต้องอยู่ในระเบียบวินัย กาย วาจา ใจ ต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมที่ปฏิบัติกิจกรรมและยกตัวอย่างเกี่ยวกับลำดับที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

ขั้นดำเนินกิจกรรม(ขั้นสมาธิ) 10 นาที

- 1.ครูทำให้นักเรียนนำความพร้อมจากขั้นศีลด้วยการอยู่ในกฎ/กติกา ควบคุมสติ รวบรวมจิตใจและความคิดให้แน่วแน่เป็นจุดเดียว ไม่คิดไปเรื่องอื่นจดจ่ออยู่กับกิจกรรมที่ครูกำหนด
- 2.ครูให้นักเรียนไปสอยบัตรคำถามที่ต้นสอยดาว มาคนละ 5 ใบและแต่ละใบต้องมีสีต่างกันพิจารณา แก้ปัญหา และหาคำตอบในใบกิจกรรม

ขั้นสรุป (ขั้นปัญญา) (5 นาที)

1.เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในฐานนี้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหาจนเกิดความรู้ รู้แจ้งและก่อเกิดปัญญา

การประเมินผล

- 1.สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
- 2.ความถูกต้องของใบกิจกรรม

บัตรคำถาม



1.ในงานวัดนายธีรวัฒน์ไปยิงปืนอัดลม โดยนายธีรวัฒน์จะจ่ายค่าเล่นดังสมการดังนี้ $y = 3x + 1$ ซึ่ง y แทนจำนวนลูกปืน และ x แทนจำนวนเงินเป็นบาท จงเขียนจำนวนที่ได้รับลูกปืนตามจำนวนเงินของนายธีรวัฒน์ตามลำดับ

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

2.ในงานวัดแห่งหนึ่งนายธีรวัฒน์ไปเล่นปาลูกโป่งโดยได้รางวัลเป็นสมการดังนี้ $y = x^2 - x$ ซึ่ง y แทนจำนวนตุ๊กตาที่จะได้รับ และ x แทนจำนวนลูกโป่งที่แตก จงเขียนจำนวนที่ลูกโป่งแตกและจำนวนรางวัลที่ได้รับตามลำดับ

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

3.นายธีรวัฒน์ต้องการเก็บเงินไว้ไปเที่ยวงานวัดโดยไม่ต้องการบกวนพ่อแม่ เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 425 บาท นายธีรวัฒน์เก็บเงินเป็นสมการ $y = 65x + 1$ ซึ่ง y แทนจำนวนเงินเป็นบาท และ x แทนจำนวนวันในการเก็บเงิน จงเขียนจำนวนเงินที่เก็บในแต่ละวันตามลำดับ

x	1	2	3	4	5	6	7
y							



4.ในงานวัดมีร้านขายลูกชิ้น ทางร้านขายลูกชิ้นเป็นสมการดังนี้ ซึ่ง $y = 2^{x+1}$ x แทนจำนวนเงินเป็นบาท และ y แทนจำนวนลูกชิ้น จงเขียนจำนวนลูกชิ้นตามจำนวนเงินตามลำดับ

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

5.ในงานวัดมีชิงช้าสวรรค์ที่จำหน่ายบัตรในราคาดังสมการ $y = 10x - 5$ ซึ่ง y แทนจำนวนเงินเป็นบาท และ x แทนจำนวนบัตร จงเขียนจำนวนเงินตามลำดับ

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

ใบกิจกรรม

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแต่ละคำถามแล้วหาคำตอบแล้วนำคำตอบเติมลงในตาราง

และช่องว่าง

1.

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ.....

2.

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ.....

3.

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ.....

4.

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ.....

5.

x	1	2	3	4	5	6	7
y							

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ.....

ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

.....

4.ขั้นตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรม

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาบัตรคำถามแต่ละคำถามแล้วหาคำตอบที่สอดคล้องกับค่า x และ y ที่กำหนดให้แล้วนำคำตอบเติมลงในตาราง และช่องว่าง

1.

x	1	2	3	4	5	6	7
y	4	7	10	13	16	19	22

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ 4,7,10,13,16,19,22

2.

x	1	2	3	4	5	6	7
y	0	2	6	12	20	30	42

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ 0,2,6,12,20,30,42

3.

x	1	2	3	4	5	6	7
y	66	131	196	261	326	391	456

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ 66,131,196,261,326,391,456

4.

x	1	2	3	4	5	6	7
y	4	8	16	32	64	128	256

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ 4,8,16,32,64,128,256

5.

x	1	2	3	4	5	6	7
y	5	15	25	35	45	55	65

นำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ 5,15,25,35,45,55,65

ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

หาค่าของ y ที่สอดคล้องกับค่า x ที่กำหนดให้

โจทย์กำหนดอะไรให้

สมการ และ ค่า x

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

นำค่า x ที่กำหนดให้ แทน x ในสมการที่กำหนดให้และนำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

นำค่า x ที่กำหนดให้ แทน x ในสมการที่กำหนดให้ และนำเฉพาะค่า y มาเขียนเรียงตามลำดับ เช่นบัตรคำที่ 1 สมการ $y = 3x+1$

แทนค่า x ในสมการด้วย 1 จะได้ $y = 3(1)+1 = 4$

แทนค่า x ในสมการด้วย 2 จะได้ $y = 3(2)+1 = 7$

แทนค่า x ในสมการด้วย 3 จะได้ $y = 3(3)+1 = 10$

แทนค่า x ในสมการด้วย 4 จะได้ $y = 3(4)+1 = 13$

แทนค่า x ในสมการด้วย 5 จะได้ $y = 3(5)+1 = 16$

แทนค่า x ในสมการด้วย 6 จะได้ $y = 3(6)+1 = 19$

แทนค่า x ในสมการด้วย 7 จะได้ $y = 3(7)+1 = 22$

(ส่วนคำตอบข้ออื่นๆได้คำตอบตามที่เขียนลงในใบกิจกรรม)

4. ขั้นตรวจสอบ

นำคำตอบที่ได้แทนลงในสมการที่กำหนด จะได้

แทน x และ y ในสมการด้วย 1 และ 4 ตามลำดับ จะได้ $4 = 3(1)+1$

$4 = 4$ จริง

แทน x และ y ในสมการด้วย 7 และ 2 ตามลำดับ จะได้ $7 = 3(2)+1$

$7 = 7$ จริง

แทน x และ y ในสมการด้วย 10 และ 3 ตามลำดับ จะได้ $10 = 3(3)+1$

$10 = 10$ จริง

แทน x และ y ในสมการด้วย 13 และ 4 ตามลำดับ จะได้ $13 = 3(4)+1$

$13 = 13$ จริง

แทน x และ y ในสมการด้วย 16 และ 5 ตามลำดับ จะได้ $16 = 3(5)+1$

$16 = 16$ จริง

แทน x และ y ในสมการด้วย 19 และ 6 ตามลำดับ จะได้ $19 = 3(6)+1$

$19 = 19$ จริง

แทน x และ y ในสมการด้วย 22 และ 7 ตามลำดับ จะได้ $22 = 3(7)+1$
 $22 = 22$ จริง

SEQUENCES SUPER FUN

กิจกรรม SEQUENCES SUPER FUN

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาพจน์ต่างๆของลำดับได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้ได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ได้
4. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงและบูรณาการ
5. เพื่อให้นักเรียนมีระเบียบวินัย
6. เพื่อให้นักเรียนทำงานเป็นระบบ

สถานที่ บริเวณหอประชุม

จำนวนผู้ปฏิบัติ 10 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

อุปกรณ์ 1.บัตรตัวเลข

2.ใบกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรมประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ดังนี้

ขั้นนำ (ขั้นศีล) 5 นาที

1.ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการอธิบาย กฎ/กติกาในการเข้าฐาน ซึ่งนักเรียนต้องอยู่ในระเบียบวินัย กาย วาจา ใจต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมที่ปฏิบัติกิจกรรมและยกตัวอย่างเกี่ยวกับลำดับที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

ขั้นดำเนินกิจกรรม(ขั้นสมาธิ) 10 นาที

1. ครูพยายามทำให้นักเรียนนำความพร้อมจากขั้นศีลด้วยการอยู่ในกฎ/กติกา ควบคุมสติ รวบรวมจิตใจและความคิดให้แน่วแน่เป็นจุดเดียว ไม่คิดไปเรื่องอื่นจดจ่ออยู่กับกิจกรรมที่ครูกำหนด

2.ครูให้นักเรียนนำตัวเลขที่มีสี่เดียวกันมาเรียงเป็นลำดับ หาพจน์ต่อไปและหาพจน์ทั่วไปของแต่ละลำดับ

ขั้นสรุป (ขั้นปัญญา) (5 นาที)

1.เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในฐานนี้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหาจนเกิดความรู้ รู้แจ้งและก่อเกิดปัญญา

การประเมินผล

- 1.สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
- 2.ความถูกต้องของใบกิจกรรม

บัตรตัวเลข

2	4	125	128
1	9	5	4
25	3	32	16
64	8	1	2
36	216	27	7
13	64	64	19
256	512	16	11
49	8	343	17

ดัดแปลงจาก Driscoll , Mark J.(1999) *Fostering algebraic thinking : a guide for teachers, grades 6-10*.The United States of America : Educational Development Center ,Inc.

ใบกิจกรรม

คำสั่ง ให้นักเรียนนำบัตรตัวเลขที่มีสีเดียวกันมาเรียงกันจากน้อยไปมาก แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงหาพจน์ถัดไปของแต่ละลำดับ

ลำดับสีชมพู คือ

.....

พจน์ถัดไปของลำดับสีชมพู คือ.....

ลำดับสีน้ำเงิน คือ

.....

พจน์ถัดไปของลำดับสีน้ำเงิน คือ.....

ลำดับสีเขียว คือ

.....

พจน์ถัดไปของลำดับสีเขียว คือ.....

ลำดับสีแดง คือ

.....

พจน์ถัดไปของลำดับสีแดง คือ.....

2. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับสีน้ำเงิน และลำดับสีแดง พร้อมแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้น

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

.....

.....

4.ขั้นตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรม

คำสั่ง ให้นักเรียนนำบัตรตัวเลขที่มีสีเดียวกันมาเรียงกันจากน้อยไปหามาก แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงหาพจน์ถัดไปของแต่ละลำดับ

พจน์ถัดไปของลำดับสี่ชมพู 23

พจน์ถัดไปของลำดับน้ำเงิน 256

พจน์ถัดไปของลำดับเขียว 729

พจน์ถัดไปของลำดับแดง 81

2. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับสีน้ำเงิน และลำดับสีแดง พร้อมแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

หาพจน์ทั่วไปของลำดับสีน้ำเงิน และลำดับสีแดง

โจทย์กำหนดอะไรให้

ลำดับสีน้ำเงิน และลำดับสีแดง

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

สังเกตความสัมพันธ์ของพจน์ต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างพจน์กับลำดับที่ของ

พจน์

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

ลำดับน้ำเงิน

$$4 = 2^2$$

2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256

$$9 = 3^2$$

จะได้ $2 = 2^1$

$$16 = 4^2$$

$$4 = 2^2$$

$$25 = 5^2$$

$$8 = 2^3$$

$$36 = 6^2$$

$$16 = 2^4$$

$$49 = 7^2$$

$$32 = 2^5$$

$$64 = 8^2$$

$$64 = 2^6$$

จะได้ $a_n = n^2$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

$$128 = 2^7$$

$$256 = 2^8$$

จะได้ $a_n = 2^n$ เมื่อ

$n \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

ลำดับสีแดง

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64

$$1 = 1^2$$

4. ขั้นตรวจสอบ

นำ 1,2,3,4,5,6,7,8 แทน n ใน พจน์ทั่วไป $a_n = 2^n$ จะได้ 2,4,8,16,32,64,128,256
ตามลำดับ

นำ 1,2,3,4,5,6,7,8 แทน n ใน พจน์ทั่วไป $a_n = n^2$ จะได้ 1,4,9,16,25,36,49,64
ตามลำดับ

ตรงตามที่โจทย์กำหนด

ไข่ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์

กิจกรรม ไข่ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์

วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อให้ นักเรียนสามารถจำแนกระหว่างลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ได้
- 2.เพื่อให้ นักเรียนสามารถแจกพจน์เมื่อกำหนดพจน์ทั่วไปได้
- 3.เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ได้
- 4.เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผล
- 5.เพื่อฝึกนักเรียนให้มีระเบียบวินัย
- 6.เพื่อให้ นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นระบบ

สถานที่ บริเวณหอประชุม

จำนวนผู้ปฏิบัติ 10 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

อุปกรณ์ 1.ไข่ลำดับ 2.ใบกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรมประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นนำ (ขั้นศีล) 5 นาที

1.ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการอธิบาย กฎ/กติกาในการเข้าฐาน ซึ่งนักเรียนต้องอยู่ในระเบียบวินัย กาย วาจา ใจต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมที่ปฏิบัติกิจกรรม

2.ยกตัวอย่างเกี่ยวกับลำดับที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

ขั้นดำเนินกิจกรรม(ขั้นสมาธิ) 10 นาที

1.ครูทำให้นักเรียนนำความพร้อมจากขั้นศีลด้วยการอยู่ในกฎ/กติกา ควบคุมสติ รวบรวมจิตใจและความคิดให้แน่วแน่เป็นจุดเดียว ไม่คิดไปเรื่องอื่นจดจ่ออยู่กับกิจกรรมที่ครูกำหนด

2.นักเรียนต้องไปหยิบไข่แต่ละฟองมาช่วยกันพิจารณาคัดแยกว่าไข่แต่ละฟองมีลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์บรรจุอยู่ ถ้าไข่ใดเป็นไข่ลำดับอนันต์ให้นักเรียนนำไปหาพจน์แรก และแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นสรุป (ขั้นปัญญา) (5 นาที)

1.เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในฐานนี้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหาจนเกิดความรู้ รู้แจ้งและก่อให้เกิดปัญญา

การประเมินผล

- 1.สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
- 2.ความถูกต้องของใบกิจกรรม

ไข่ลำดับ

3,6,12,..

1,4,9,16

3125,-625,125,...

2,3,5,7,9

x, x^2, x^3, x^4

100,150,225,...

$a_n = 2n + 3$
เมื่อ $n \in \{1,2,3,\dots\}$

1,2,3,4,...,10

$a_n = 3n^2$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,\dots,10\}$

$a_n = (0.5)(0.1)^{n-1}$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,4,5\}$

$a_n = 2n^2 - 8$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,\dots\}$

1,3,9,13,17

-1,2,-3,4,-5

$$a_n = \begin{cases} \frac{n}{n+1} & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคี่บวก} \\ \frac{n+1}{n} & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคู่บวก} \end{cases}$$

$$a_n = \begin{cases} \frac{2}{n+1} & \text{เมื่อ } n=1 \\ \frac{n+1}{2} & \text{เมื่อ } n \in \{2,3,4,\dots\} \end{cases}$$



ใบกิจกรรมไข่ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์

คำสั่ง ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาลำดับในข้อต่อไปนี้แต่ละข้อว่าเป็นลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์
 โดยทำเครื่องหมาย/ในช่องว่างในตาราง ในกรณีที่เป็ลำดับอนันต์ให้นักเรียนเขียน4
 พจน์แรกในช่องหมายเหตุ และสรุปความหมายของลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ด้วย
 ภาษาของตัวเอง

ลำดับ	ชนิดของลำดับ		หมายเหตุ
	ลำดับจำกัด	ลำดับอนันต์	
1). 3,6,12,...			
2.) 1,4,9,16			
3) 3125,-625,125,...			
4) 2,3,5,7,9			
5) x, x^2, x^3, x^4			
6)100,150,225,...			
7) $a_n = 2n + 3$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,...\}$			
8) 1,2,3,4,...,10			
9) $a_n = 3n^2$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,...,10\}$			
10) $a_n = (0.5)(0.1)^{n-1}$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,4,5\}$			
11) $a_n = 2n^2 - 8$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,...\}$			
12) 1,3,9,13,17			
13) -1,2,-3,4,-5			
14 $a_n = \begin{cases} \frac{n}{n+1} & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคี่บวก} \\ \frac{n+1}{n} & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคู่บวก} \end{cases}$			
15 $a_n = \begin{cases} \frac{2}{n+1} & \text{เมื่อ } n=1 \\ \frac{n+1}{2} & \text{เมื่อ } n \in \{2,3,4,...\} \end{cases}$			



สรุป

ลำดับจำกัด คือ.....

ลำดับอนันต์ คือ.....

ขณะปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบ

.....

.....



.....

.....

เฉลย

ใบกิจกรรมไขลำดับจำกัดและลำดับอนันต์

คำสั่ง ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาลำดับในไขแต่ละฟองว่าเป็นลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์

โดยทำเครื่องหมาย/ในช่องว่างในตาราง ในกรณีที่เป็ลำดับอนันต์ให้นักเรียนเขียน4

พจน์แรกในช่องหมายเหตุ และสรุปความหมายของลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ด้วย

ภาษาของตัวเอง

ลำดับ	ชนิดของลำดับ		หมายเหตุ
	ลำดับจำกัด	ลำดับอนันต์	
1). 3,6,12,..		/	3,6,12,24,...
2.) 1,4,9,16	/		
3) 3125,-625,125,...		/	3125,-625,125,-25,...
4) 2,3,5,7,9	/		
5) x, x^2, x^3, x^4	/		
6)100,150,225,...		/	100,150,225,325,...
7) $a_n = 2n + 3$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,...\}$		/	5,7,9,11,...
8) 1,2,3,4,...,10	/		
9) $a_n = 3n^2$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,...,10\}$	/		
10) $a_n = (0.5)(0.1)^{n-1}$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,4,5\}$	/		
11) $a_n = 2n^2 - 8$ เมื่อ $n \in \{1,2,3,...\}$		/	10,24,42,64,...
12) 1,3,9,13,17	/		
13) -1,2,-3,4,-5	/		
14 $a_n = \begin{cases} \frac{n}{n+1} & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคี่บวก} \\ \frac{n+1}{n} & \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคู่บวก} \end{cases}$		/	$\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}, \frac{5}{4}, \dots$
15 $a_n = \begin{cases} \frac{2}{n+1} & \text{เมื่อ } n=1 \end{cases}$		/	$1, \frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2}, \dots$

$\frac{n+1}{2}$ เมื่อ $n \in \{2,3,4,\dots\}$			
---	--	--	--

สรุป

ลำดับจำกัด คือ ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก n ตัวแรก
ลำดับอนันต์ คือ ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก



ขณะปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

แยกแยะระหว่างลำดับจำกัดและลำดับอนันต์และหาพจน์ต่อไปถ้าเป็นลำดับ

อนันต์

โจทย์กำหนดอะไรให้

ให้ลำดับต่างๆ

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

สังเกตการเขียนลำดับว่าเป็นลำดับชนิดใด

ลำดับจำกัด คือ ลำดับที่มีโดเมนเป็นจำนวนเต็มบวก n ตัวแรก เช่น 1,2,3,4,5

ลำดับอนันต์ คือ ลำดับที่มีโดเมนเป็นจำนวนเต็มบวก เช่น 1,2,3,4,5,...

3.ขั้นตอนการตามแผน

การแยกลำดับดังในใบกิจกรรม

4.ขั้นตรวจสอบ

ตรวจสอบจากความหมายของลำดับอนันต์และลำดับจำกัด

ฐานที่ 4

ไม้ขีดแสนสนุก

กิจกรรม ไม้ขีดแสนสนุก

วัตถุประสงค์

- 1.นักเรียนสามารถหาพจน์ต่างๆของลำดับได้
- 2.นักเรียนสามารถเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับได้
- 3.เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
- 4.เพื่อให้นักเรียนให้มีความสามารถในการเชื่อมโยงและบูรณาการ
- 5.เพื่อให้นักเรียนทำงานเป็นระบบ
- 6.เพื่อให้นักเรียนมีความร่วมมือและกระตือรือร้น

สถานที่ บริเวณหอประชุม

จำนวนผู้ปฏิบัติ 10 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

อุปกรณ์ 1.ไม้ขีด 2.ใบกิจกรรมไม้ขีดแสนสนุก

การดำเนินกิจกรรมประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นนำ (ขั้นศีล) 5 นาที

1.ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการอธิบาย กฎ/กติกาในการเข้าฐาน ซึ่งนักเรียนต้องอยู่ในระเบียบวินัย กาย วาจา ใจ ต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมที่ปฏิบัติกิจกรรมและยกตัวอย่างเกี่ยวกับลำดับที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

ขั้นดำเนินกิจกรรม(ขั้นสมาธิ) 10 นาที

1.ครูให้นักเรียนนำความพร้อมจากขั้นศีลด้วยการอยู่ในกฎ/กติกา ควบคุมสติ รวบรวมจิตใจและความคิดให้แน่วแน่เป็นจุดเดียว ไม่คิดไปเรื่องอื่นจดจ่ออยู่กับกิจกรรมที่ครูกำหนด

2.นักเรียนเรียงไม้ขีดตามรูปแบบที่กำหนดให้ แก้ปัญหา และหาคำตอบ ในใบ

กิจกรรม

ขั้นสรุป (ขั้นปัญญา) (5 นาที)

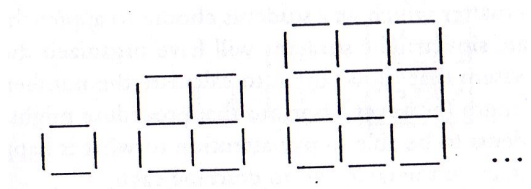
1.เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในฐานนี้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหาจนเกิดความรู้ รู้แจ้งและก่อให้เกิดปัญญา

การประเมินผล

- 1.สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
- 2.ความถูกต้องของใบกิจกรรม

ใบกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเรียงไม้ขีดตามรูปข้างล่างและตอบคำถาม



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

รูปที่	จำนวนไม้ขีด(ก้าน)
1	4
2	12
3	24
4	40
5	
6	

ถ้าต้องการเรียงไม้ขีดรูปที่ 6 จะต้องใช้ไม้ขีดกี่ก้านและจงหาพจน์ทั่วไปของลำดับนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

ขณะปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้น

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

.....

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

.....

.....

4.ขั้นตรวจสอบ

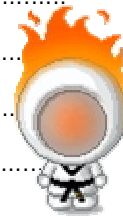
.....

.....

.....

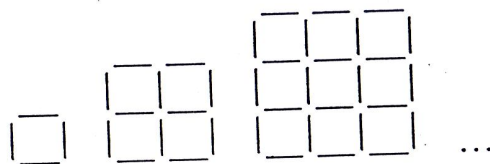
.....

.....



เฉลยใบกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเรียงไม้ขีดตามรูปและตอบคำถาม



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

ขนาดของสี่เหลี่ยม(ตารางหน่วย)	จำนวนไม้ขีด(ก้าน)
1	4
2	12
3	24
4	40
5	60
6	84

ถ้าต้องการเรียงไม้ขีดรูปที่ 6 จะต้องใช้ไม้ขีดกี่ก้านและจงหาพจน์ทั่วไปของลำดับนี้

ตอบ จะต้องใช้ไม้ขีด 84 ก้าน

ลำดับที่ได้ 4,12,24,40,60,84,...

พจน์ที่ 1 คือ $4 = 2(2)$

พจน์ที่ 2 คือ $12 = 2(6) = 2(2)(3)$

พจน์ที่ 3 คือ $24 = 2(12) = 2(3)(4)$

พจน์ที่ 4 คือ $40 = 2(20) = 2(4)(5)$

พจน์ที่ 5 คือ $60 = 2(30) = 2(5)(6)$

พจน์ที่ 6 คือ $84 = 2(42) = 2(6)(7)$

ดังนั้นพจน์ที่ n คือ $a_n = 2n(n+1)$



ขณะปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้น

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร

ถ้าต้องการเรียงไม้ขีดรูปที่ 6 จะต้องใช้ไม้ขีดกี่ก้านและจงหาพจน์ทั่วไป

ของลำดับ

- โจทย์กำหนดอะไรให้

รูปแบบการเรียงไม้ขีด

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

เรียงไม้ขีดตามรูปแบบที่กำหนด จนถึงขนาดของสี่เหลี่ยมที่โจทย์ต้องการ

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

เรียงไม้ขีดตามรูปแบบที่กำหนด ได้ลำดับดังนี้ 4,12,24,40,60,84,...

หาพจน์ทั่วไปดังนี้

พจน์ที่ 1 คือ $4 = 2(2)$

พจน์ที่ 2 คือ $12 = 2(6) = 2(2)(3)$

พจน์ที่ 3 คือ $24 = 2(12) = 2(3)(4)$

พจน์ที่ 4 คือ $40 = 2(20) = 2(4)(5)$

พจน์ที่ 5 คือ $60 = 2(30) = 2(5)(6)$

พจน์ที่ 6 คือ $84 = 2(42) = 2(6)(7)$

ดังนั้นพจน์ที่ n คือ $a_n = 2n(n+1)$

4. ขั้นตรวจสอบ

นำ 1,2,3,4,5,6 แทนลงใน $a_n = 2n(n+1)$

พจน์ที่ 1 คือ $2(1)(1+1)=4$

พจน์ที่ 2 คือ $2(2)(2+1)=12$

พจน์ที่ 3 คือ $2(3)(3+1)=24$

พจน์ที่ 4 คือ $2(4)(4+1)=40$



พจน์ที่ 5 คือ $2(5)(5+1)=60$

พจน์ที่ 6 คือ $2(6)(6+1)=84$

ตรงตามโจทย์กำหนด

ฐานที่ 5

กฎแห่งกรรม เรื่องของนายโคฆาตัก

กิจกรรม กฎแห่งกรรม เรื่องของนายโคฆาตัก

วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงกฎแห่งกรรม
- 2.เพื่อให้นักเรียนไม่เบียดเบียนสัตว์
- 3.เพื่อให้นักเรียนมีจิตใจเมตตา

สถานที่ บริเวณหอประชุม

จำนวนผู้ปฏิบัติ 10 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

อุปกรณ์ 1.ใบกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ขั้นนำ (5 นาที)

- 1.ครูสนทนาเกี่ยวกับกฎแห่งกรรม

ขั้นดำเนินกิจกรรม (10 นาที)

- 1.นักเรียนอ่านนิทานธรรมะแล้วช่วยกันตอบคำถาม
- 2.เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จแล้วให้ช่วยกันพิจารณาให้ถูกต้องเรียบร้อย

ขั้นสรุป (5 นาที)

- 1.นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม

การประเมินผล

- 1.สังเกตจากการร่วมกิจกรรม

ใบกิจกรรม

กฎแห่งกรรม เรื่องนายโคฆาตก์



คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านบทความและตอบคำถาม

นายโคฆาตก์นี้เป็นคนฆ่าโคเป็นอาชีพ เขามีบ้านอยู่ใกล้วัด แต่เขาไม่เคยทำบุญเลย แม้แต่ครั้งเดียว ไม่เคยไหว้พระ ไม่เคยถวายอาหารแก่พระเลยแม้แต่ทัพพีเดียว ถ้าต้องการฆ่าโค ตัวใดก็ใช้ค้อนทุบแล้วก็เอาเลือดออกมา ฆ่าโคขายเป็นประจำ และเขาจะไม่กินเนื้อโคส่วนอื่น นอกจากลิ้นโค ถ้าไม่มีลิ้นเขาก็จะไม่กินอาหาร เพราะฉะนั้นภรรยาซึ่งรู้จักสามีจึงเก็บลิ้นโคไว้สำหรับปิ้ง ทอดให้สามีประจำ

วันหนึ่งมีเพื่อนของเขามาหาเพื่อมาขอซื้อเนื้อแต่พอดีเนื้อขายหมด ภรรยาเขาบอกว่าเนื้อหมดทุกอย่างเหลือแต่ลิ้นซึ่งเก็บไว้ให้สามี แต่เพื่อนของเขามีแขกมาที่บ้านต้องการของไปเลี้ยงแขก เพื่อนเลยบอกว่า “ลิ้นโคก็เอา” ภรรยาก็ไม่ให้บอกว่าถ้าสามีฉันไม่ได้กินลิ้นโคจะไม่พอใจ ส่วนเพื่อนของนายโคฆาตก์เห็นว่าถ้าขอดีๆ คงไม่ได้ จึงหยิบลิ้นโคไปโดยพลการ คิดว่าเป็นเพื่อนกันคงไม่เป็นไร พอนายโคฆาตก์กลับมาเห็นภรรยาเอาอาหารมาไม่มีลิ้นโคเลยเกิดความโมโห ถือมีดไปที่หลังบ้าน โคยืนอยู่ตึงลิ้นโคออกมาเขามีดคมกริบตัดลิ้นโค โคร้องอย่างเจ็บปวดทรมาน และก็ตายในที่สุด เขานำลิ้นโคมาปิ้งกินทันที กรรมปรากฏแก่นายโคฆาตก์ทันทีขณะที่เขาวางลิ้นโคลงบนลิ้นเขา ลิ้นของเขาก็ขาดตกลงในจานทันที เขามีเลือดออกมาจากปากและร้องออกมาเหมือนโค แต่ยังไม่ตายทันที เขาคลานไปมาที่บ้านร้องดังสนั่น อยู่ถึง 7 วันในที่สุดก็ตาย

ที่มา : พระเทพวิสุทธิกวี.(2532).กฎแห่งกรรม.ห้างจันทร์เฟอร์นิเจอร์ สุมุทราการพิมพ์ แจกเป็นธรรมทาน.

จากบทความดังกล่าว

นายโคสมัทก็มีพฤติกรรมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

นายโคสมัทก็ผิดศีลข้อใด

.....

.....

.....

.....

ถ้านักเรียนมีอาชีพเหมือนนายโคสมัทก็นักเรียนจะทำอะไรถึงจะไม่ใช่เป็นอย่างนายโคสมัทก็

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เฉลยใบกิจกรรม กฎแห่งกรรม เรื่องนายโคฆาตก์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านบทความและตอบคำถาม

นายโคฆาตก์นี่เขาเป็นคนฆ่าโคเป็นอาชีพ เขามีบ้านอยู่ใกล้วัด แต่เขาไม่เคยทำบุญเลย แม้แต่ครั้งเดียว ไม่เคยไหว้พระ ไม่เคยถวายอาหารแก่พระเลยแม้แต่ทัพพีเดียว ถ้าต้องการฆ่าโค ตัวใดก็ใช้ค้อนทุบแล้วก็เอาเลือดออกมา ฆ่าโคขายเป็นประจำ และเขาจะไม่กินเนื้อโคอย่างอื่น นอกจากลันโค ถ้าไม่มีลันเขาก็จะไม่กินอาหาร เพราะฉะนั้นภรรยาซึ่งรู้จักสามีจึงเก็บลันโคไว้สำหรับปิ้ง ทอดให้สามีประจำ

วันหนึ่งมีเพื่อนของเขามาหาเพื่อมาขอซื้อเนื้อแต่พอดีเนื้อขายหมด ภรรยาเขาบอกว่าเนื้อหมดทุกอย่างเหลือแต่ลันซึ่งเก็บไว้ให้สามี แต่เพื่อนของเขามีแขกมาที่บ้านต้องการของไปเลี้ยงแขก เพื่อนเลยบอกว่า “ลันโคก็เอา” ภรรยาก็ไม่ให้บอกว่าถ้าสามีฉันไม่ได้กินลันโคจะไม่พอใจ ส่วนเพื่อนของนายโคฆาตก์เห็นว่าถ้าขอดีๆ คงไม่ได้ จึงหยิบลันโคไปโดยพลการ คิดว่าเป็นเพื่อนกันคงไม่เป็นไร พอนายโคฆาตก์กลับมาเห็นภรรยาเอาอาหารมาไม่มีลันโคเลยเกิดความโมโห ถือนิคมิดไปที่หลังบ้าน โคยืนอยู่ตึงลันโคออกมาเอานิคมิดมกริบตัดลันโค ครอบอย่างเจ็บปวดทรมาน และก็ตายในที่สุด เขานำลันโคมาปิ้งกินทันที กรรมปรากฏแก่นายโคฆาตก์ทันทีขณะที่เขาวางลันโคลงบนลันเขา ลันของเขาก็ขาดตกลงในจานทันที เขามีเลือดออกมาจากปากและร้องออกมาเหมือนโค แต่ยังไม่ตายทันที เขาคลานไปมาทั่วบ้านร้องดังสนั่น อยู่ถึง 7 วันในที่สุดก็ตายไป

ที่มา : พระเทพวิสุทธิกวี.(2532).กฎแห่งกรรม.ห้างจันทร์เพอร์นิเจอร์ สมุทรปราการพิมพ์ แจกเป็นธรรมทาน.

จากบทความดังกล่าว

1. นายโคฆาตก์มีพฤติกรรมอย่างไร



เป็นคนที่ไม่เคยทำบุญเลย ไม่เคยไหว้พระ มีจิตใจโหดเหี้ยมฆ่าโคด้วยวิธี
ที่ทรمان คือใช้ค้อนทุบหัวโค แล้วก็เอาเลือดออกมา และยังใช้มีดตัดลิ้นโคทั้งที่โคยังมี
ชีวิตอยู่ทำให้โคได้รับความทรمانก่อนจะตาย

2. นายโคฆาตกร์ฝึกศีลข้อโค

ฝึกศีลข้อ 1 คือ ปาณาติปาตา เวระมะณี สิกขาปะทัง สะมาทิยามิ
ห้ามฆ่าสัตว์และทำร้ายสัตว์

3. ถ้านักเรียนมีอาชีพเหมือนนายโคฆาตกร์โดยที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ นักเรียนจะอย่างไรถึง
จะไม่เป็นอย่างนายโคฆาตกร์

จะต้องทำบุญ อุทิศส่วนบุญส่วนกุศลไปให้โคที่เราฆ่าเป็นประจำ ไม่ควร
ฆ่าในวันพระ และใช้วิธีฆ่าที่ไม่เป็นการทารุณจนเกินไป เวรกรรมจะได้เบาบางลงบ้าง

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม

ไตรสิกขาพาคิดเลข

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยละเอียด

1. ถ้า $a_n = \frac{n^2 + 1}{n}$ จงหาพจน์ที่ 5 ของลำดับ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการทราบอะไร



.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์กำหนดอะไรให้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
3.ขั้นตอนการตามแผน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
4.ขั้นตรวจสอบ

เฉลยแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม

ไตรสิกขาพาคิดเลข

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยละเอียด

1.ถ้า $a_n = \frac{n^2 + 1}{n}$ จงหาพจน์ที่ 5 ของลำดับ

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์ต้องการทราบอะไร

หาพจน์ที่ 5 เมื่อพจน์ทั่วไปคือ $a_n = \frac{n^2 + 1}{n}$

- โจทย์กำหนดอะไรให้

พจน์ทั่วไปของลำดับ $a_n = \frac{n^2 + 1}{n}$

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

แทน n ใน $a_n = \frac{n^2 + 1}{n}$ ด้วย 5 เพื่อหาพจน์ที่ 5

3.ขั้นดำเนินการตามแผน

แทน n ใน $a_n = \frac{n^2 + 1}{n}$ ด้วย 5 เพื่อหาพจน์ที่ 5 จะได้

$$a_5 = \frac{5^2 + 1}{5} = \frac{25 + 1}{5} = \frac{26}{5}$$

4.ขั้นตรวจสอบ

ตรวจสอบความถูกต้องในการแทน n ใน $a_n = \frac{n^2 + 1}{n}$ ด้วย 5

2.จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ 1,4,7,10,13,...

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

-โจทย์ต้องการทราบอะไร

หาพจน์ทั่วไปของลำดับ 1,4,7,10,13,....

-โจทย์กำหนดอะไรให้

ลำดับ 1,4,7,10,13,...

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

สังเกตความสัมพันธ์ของพจน์ต่างๆและความสัมพันธ์ระหว่างพจน์กับลำดับที่ของ

พจน์

3.ขั้นดำเนินการตามแผน

ลำดับ 1,4,7,10,13,...

พิจารณาพจน์ที่กำหนดให้ดังนี้

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 4 = 1 + 3 = 1 + 3(1)$$

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

$$a_4 = 10 = 1 + 3 + 3 + 3 = 1 + 3(3)$$

$$a_5 = 16 = 1 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 1 + 3(5)$$

$$\text{จะได้ } a_n = 1 + 3(n - 1) = 3n - 2$$

4.ขั้นตรวจสอบ

นำ 1,2,3,4,5 แทน n ในพจน์ทั่วไป $a_n = 3n - 2$ จะได้

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

$$a_2 = 3(2) - 2 = 4$$

$$a_3 = 3(3) - 2 = 7$$

$$a_4 = 3(4) - 2 = 10$$

$$a_5 = 3(5) - 2 = 13$$

ตรงตามที่โจทย์กำหนด

ใบสั่งเกิดพฤติกรรมแบบไตรสิกขา

[illegible]

	8											
	9											
	10											
5	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	6											
	7											
	8											
	9											
	10											

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรม ขั้นศีล

คะแนน/ความหมาย	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ใช้วาจาสุภาพเรียบร้อยทุกครั้ง - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันทุกครั้ง
2 ดี	- ใช้วาจาสุภาพเรียบร้อยเป็นส่วนใหญ่ - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันส่วนใหญ่
1 พอใช้	- ใช้วาจาสุภาพเรียบร้อยเป็นบางครั้ง ต้องแนะนำ - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันเป็นบางครั้ง ต้องแนะนำ

พฤติกรรม ขั้นสมาธิ

คะแนน/ความหมาย	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจแน่วแน่ทุกครั้ง
2 ดี	- ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนใจสิ่งรอบกวนบางครั้ง

	9																	
	10																	
5	1																	
	2																	
	3																	
	4																	
	5																	
	6																	
	7																	
	8																	
	9																	
	10																	

เกณฑ์การให้คะแนน

คุณลักษณะ ทำงานเป็นระบบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน
2 ดี	- มีการวางแผนการดำเนินงาน - การทำงานไม่ครบทุกขั้นตอน
1 พอใช้	- ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน - ทำงานไม่มีขั้นตอน ต้องแนะนำ

คุณลักษณะ มีระเบียบวินัย

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ไปกิจกรรม ไปงาน สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันทุกครั้ง
2 ดี	- ไปกิจกรรม ไปงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันส่วนใหญ่
1 พอใช้	- ไปกิจกรรม ไปงาน สะอาดเรียบร้อย

	- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันเป็นบางครั้ง ต้อง แนะนำ
--	---

คุณลักษณะ ความร่วมมือและกระตือรือร้น

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ลงมือปฏิบัติงานทันทีที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติและ ค้นคว้า ชักถามและปฏิบัติเอง - ให้ความร่วมมือในการทำงานทุกครั้ง
2 ดี	- ลงมือปฏิบัติงานค่อนข้างช้าแต่มีเหตุผลที่รับฟังได้ปรึกษา และค้นคว้า ชักถามและปฏิบัติเองแต่ไม่ทุกครั้ง - ให้ความร่วมมือในการทำงานไม่ทุกครั้ง
1 พอใช้	- ลงมือปฏิบัติงานช้ามากต้องมีคนคอยกระตุ้นและแนะนำ - ให้ความร่วมมือน้อยมาก ต้องกระตุ้น

เกณฑ์การให้คะแนน

คุณลักษณะ ความรับผิดชอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ส่งงานก่อนหรือตรงเวลานัดหมาย - รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติจนเป็นนิสัย
2 ดี	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่มีการชี้แจงต่อครูมีเหตุผล - รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย
1 พอใช้	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ

คุณลักษณะ การทำงานกลุ่ม

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- มีการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้ดี - กล้าแสดงความคิดเห็นในทางที่ถูกต้องอย่างมีเหตุผล มี ความเชื่อมั่นในตนเองสูง
2 ดี	- มีการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

	5																	
	6																	
	7																	
	8																	
	9																	
	10																	

เกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างสำเร็จมีประสิทธิภาพ และอธิบายขั้นตอนวิธีการดังกล่าวได้อย่างชัดเจน
2 ดี	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จและอธิบายขั้นตอนวิธีการดังกล่าวไม่ชัดเจน
1 พอใช้	มีหลักฐานหรือร่องรอยการแก้ปัญหาบางส่วนแต่ไม่สำเร็จ

ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการให้เหตุผล

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	สามารถอ้างเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูล หรือ ข้อเท็จจริง ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
2 ดี	สามารถอ้างเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูล หรือ ข้อเท็จจริง ได้บางส่วน
1 พอใช้	ไม่สามารถอ้างเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูล หรือ ข้อเท็จจริง ได้

ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง - นำเสนอเป็นขั้นตอนชัดเจน มีรายละเอียดสมบูรณ์
2 ดี	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง - นำเสนอเป็นขั้นตอนชัดเจนบางส่วน มีรายละเอียดไม่สมบูรณ์สมบูรณ์
1 พอใช้	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้องบางส่วน - นำเสนอไม่ชัดเจน มีรายละเอียดไม่สมบูรณ์

เกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมต่องานคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ต่างๆได้อย่างถูกต้อง
2 ดี	สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ต่างๆได้บางส่วน
1 พอใช้	ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ต่างๆได้

ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	งานมีความแปลกใหม่ โดดเด่นและน่าสนใจ
2 ดี	งานมีความแปลกใหม่
1 พอใช้	งานไม่แปลกใหม่

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า คือ ชุดกิจกรรมค่ายพุทธคณิต เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์

ข้าราชการบำนาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)

2. อาจารย์ไพโรจน์ น่วมน้อม

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. อาจารย์วัชรินทร์ นุชนาคา

ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางบัวบาน วัฒนาศील
วันเดือนปีเกิด	1 เมษายน 2520
สถานที่เกิด	อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	199/2950 หมู่บ้านพฤษภา 15 อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ จังหวัดสมุทรปราการ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2542	ค.บ.(คณิตศาสตร์) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2552	กศ.ม. สาขาวิชามัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ