

การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยได้รับการสอนเสริม
ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวภา อนุเพชร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๕๑๐.๔๑๒

๙๑๔๓ ก

๕.๒

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยได้รับการสอนเสริม
ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

บทคัดย่อ

ของ

นางเสาวภา อนุเพชร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน ๒๕๔๘

๒ ๒๕๕๕๖๗

๖ พ.ค. ๒๕๔๘

เสาวภา อนุเพชร. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่ได้รับการสอน
เสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา
สารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่ได้รับการสอน
เสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2547 ที่มีผลการเรียนต่ำ ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 20 คน ดำเนินการ
ทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ ชุด
กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความเชื่อมั่น
ทั้งฉบับเท่ากับ 0.77 ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t – test แบบ Dependent

ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ
สูงกว่าก่อนได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01

A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF LOW
ACHIEVEMENT MATHAYOMSUKSA II STUDENTS ON
"RATIO AND PERCENTAGE" BY USING RECREATION
MATHEMATICS ACTIVITY PACKAGE

AN ABSTRACT

BY

MRS SAOWAPHA ANUPHET

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

April 2005

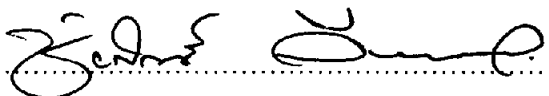
Saowapha Anuphet. (2005). *A Study of Mathematics Learning Achievement of Low Achievement Mathayomsuksa II Student on "Ratio and Percentage" By Using Recreation Mathematics Activity Package*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor : Asst. Prof Chaisak Leelajaruskul

The purpose of this research was a study of mathematics learning , achievement of low achievement Mathayomsuksa II Student on "Ratio and Percentage" by using Recreation Mathematics activity package. The subjects of this study were 20 Mathayomsuksa II Students in the second semester of 2004 academic year from low achievement at Thap Than Anusorn school, Amphur ThapThan. Uthai Thani. The students were randomly selected by using the simple random sampling technique. The experimental group was taught through the recreation mathematics activity package. The instrument was mathematical achievement test which created by the researcher with of 0.77 reliability. This experimental design was the one group pretest-posttest design. The data were statistically analyzed by using t-test dependent.

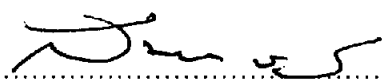
The finding was as follow : The achievement mathematics of low achievement Mathayomsuksa II student on "Ratio and Percentage" by using recreation mathematics activity package was significantly higher than that of pretest at a level of .01

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

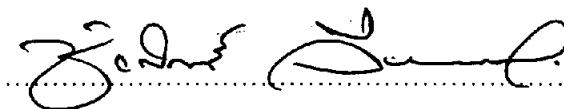
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

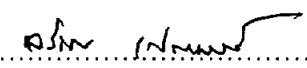

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล)

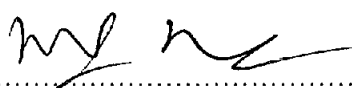
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร


(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

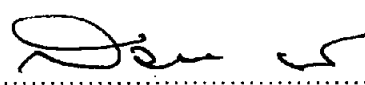
คณะกรรมการสอบ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล) ประธาน


(รองศาสตราจารย์ ดร.จิวรรณ เสวตมาลัย) กรรมการสอบสารนิพนธ์


(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ) กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ) คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่...3...เดือน เมษายน พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำในการทำสารนิพนธ์ เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาไว้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล รองศาสตราจารย์ ดร. ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์ อาจารย์ วิศิษฐ์ ธนสาริ และอาจารย์ จงกลณี จันทวังษ์ ซึ่งเป็น ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และแบบทดสอบ

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนทัฬหฬอนุสรณ์ คณะอาจารย์กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนทัฬหฬอนุสรณ์ ที่ให้ความร่วมมือและให้ความสะดวกในการ ทดลองหาคุณภาพเครื่องมือตลอดจนทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ความ ร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่สั่งสอนอบรมแก่ผู้ทำวิจัย

เสาวภา อนุเพชร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	2
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	7
เอกสารและงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์นันทนาการ.....	22
เอกสารและงานที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	33
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	44
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	44
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	44
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	45
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	45
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	45
แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	47
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	48
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	54
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	54
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	54
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	54
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
อภิปรายผล.....	56
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	57
ข้อเสนอแนะ.....	57
บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก.....	67
ภาคผนวก ก.....	68
ภาคผนวก ข.....	75
ภาคผนวก ค.....	78
ภาคผนวก ง.....	152
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	154

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย.....	47
2 แบบแผนการทดลอง.....	48
3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ กลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง.....	53
4 ค่า S_N และ S_L ในการหาค่าความยาก P_E และค่าอำนาจจำแนก D ของแบบทดสอบอัตนัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	69
5 ค่าความยาก P_E และค่าอำนาจจำแนก D ของแบบทดสอบอัตนัยวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	70
6 ค่า X และค่า X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบอัตนัย วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	71
7 ค่า $\sum X$, ค่า $\sum X^2$ และค่า S^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบอัตนัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	74
8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง.....	76

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอน.....	14

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งทางด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการและด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสามารถในการแข่งขัน สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขบนพื้นฐานของ ความเป็นไทยและความเป็นสากล สามารถประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อได้ตามความถนัดและความ สนใจของตน หลักสูตรขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มี ความสุข มีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนิน ชีวิต (วารสารวิชาการ.2545:58) ⁽¹⁾ การจัดการศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้เด็กเยาวชน และผู้เรียนทุกคนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้และเอาใจใส่ต่อการเรียนรู้เป็นเจ้าของความคิด สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติถือว่านักเรียนสำคัญที่สุด ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา (สมศักดิ์ สินธุระเวช.2543:12)⁽²⁾

จากสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน พบว่าไม่ประสบความสำเร็จ เท่าที่ควร เพราะผู้เรียนจำนวนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการ ประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นปีการศึกษา 2543 (มติชนรายวัน.2545:15 อ้าง ถึง สำนักทดสอบทางการศึกษา.2543) พบว่าผลการประเมินในด้านความรู้ – ความคิดทางด้าน คณิตศาสตร์และการคำนวณระดับประเทศเฉลี่ยร้อยละ 31.25 และผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ยังพบว่านักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับควรปรับปรุง ⁽³⁾ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็น วิชาที่ยาก ไม่สนุก และมีเนื้อหาที่จะต้องเรียนมากเกินไป ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้อง สรรหาเทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บรรยายภาคใน การเรียนของนักเรียน ให้มีความกระตือรือร้นไม่เบื่อหน่าย และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนช่วยให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม (ยุพิน พิพิธกุล. 2530:1)⁽⁴⁾

จึงเป็นหน้าที่ที่สำคัญของครูที่จะต้องปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยการค้นหาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหา คณิตศาสตร์ได้อย่างสัมฤทธิ์ผล โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนพัฒนาผู้เรียน

ให้มีความเจริญงอกงามทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม (นวลจิตต์ เขาวงกตพิงศ์. 2542:17) อันจะช่วยเพิ่มความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียนของนักเรียนให้มากขึ้น

โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในยุคข้อมูลข่าวสารนี้เป็นกิจกรรมที่ ครู-อาจารย์จะต้องปรับเปลี่ยนและพัฒนา พฤติกรรมการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในสังคม ด้วยการ ขวนขวาย ศึกษา คิดค้น เพื่อหาเทคนิควิธีการใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลาอาจเป็นชุดฝึกใบงาน ใบความรู้ เทคนิคการถามตอบ วิธีการสอน การทดลอง เกม หรือนวัตกรรมใด ๆ ที่จะสนับสนุนให้นักเรียน เรียนด้วยความสนุกสนาน พร้อมกับได้รับความรู้ (อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย 2538: 122-123) การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนาตากการ จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จ ซึ่งศักดิ์ดา บุญโต (2541: 43-44) กล่าวว่า คณิตศาสตร์นั้นหนาตากการเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ เพราะเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม ในการดำเนินกิจกรรมนี้ อันประกอบด้วยกิจกรรมรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปัญหาหรือปริศนา เกม การเล่นเกี่ยวกับตัวเลข การต่อรูปเรขาคณิต ป้ายนิเทศ เพลง นิทรรศการและกิจกรรมอื่น ๆ จัดเป็น กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ได้รับความรู้ผ่อนคลาย ความตึงเครียด ไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน เกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ส่งผลให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนาตากการ เป็น แนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ และการจัดการเรียนการสอนในวิชา คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดจนส่งเสริมนักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตาม ศักยภาพของตน เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนาตากการ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ โดยได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนาตากการ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์นั้นหนาตากการ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับครูนำไปปรับปรุง การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี ที่มีผลการเรียนต่ำ (ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 0,1) จำนวน 173 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี ที่มีผลการเรียนต่ำ โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรของสถานศึกษาของโรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งประกอบด้วย

- | | | |
|-----------------------------------|---|---------|
| - อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน | 1 | ชั่วโมง |
| - อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน | 1 | ชั่วโมง |
| - สัดส่วน | 1 | ชั่วโมง |
| - ร้อยละ | 1 | ชั่วโมง |
| - โจทย์ปัญหาร้อยละ | 2 | ชั่วโมง |

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลอง 8 ชั่วโมง ประกอบด้วย

- | | | |
|---|-------|-----------|
| - ทดสอบก่อนเรียน | จำนวน | 1 ชั่วโมง |
| - ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ | จำนวน | 6 ชั่วโมง |
| - ทดสอบหลังเรียน | จำนวน | 1 ชั่วโมง |

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดกิจกรรม** หมายถึง ชุดการเรียนการสอน ที่ประกอบด้วย สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจต่าง ๆ มาบูรณาการ โดยที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. **นันทนาการ** หมายถึง กิจกรรมที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมตามความสนใจของตนเองแล้วก่อให้เกิดผลการพัฒนาอารมณ์สุข สนุกสนานเพลิดเพลินและผ่อนคลายความตึงเครียด โดยกระทำในเวลาว่างด้วยความสมัครใจ ไม่มีการบังคับใด ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

3. **คณิตศาสตร์นันทนาการ** หมายถึง กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้สนุกสนานไม่เคร่งเครียด ได้แก่ ปัญหา หรือปริศนา เกม การเล่นเกี่ยวกับตัวเลข การต่อรูปเรขาคณิต ป้ายนิเทศ เพลง และกิจกรรมอื่น ๆ โดยมีมุ่งหมายให้นักเรียนได้ปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และได้รับความรู้ด้วยความสนใจ และกระตือรือร้นอันจะส่งผลให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

4. **ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ** หมายถึง ชุดกิจกรรมที่มีการนำเอา นวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ มาบูรณาการเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนเกิดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ได้นำแนวคิดของฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972:10-15); คาร์ดาเรลลี (Cardarelli.1973:150); ยูพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง (2531:175-176); บุญชม ศรีสะอาด (2537: 95-96) และปฐมพร อาสนวิเชียร (2541 :7) มาประยุกต์ใช้ โดยที่ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการประกอบด้วย

ชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการแล้ว

เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม

สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นมีวัสดุ – อุปกรณ์อะไรบ้าง

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้แก่แก่นักเรียน

กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

การประเมินผล เป็นแบบทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการแต่ละชุด เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ระดับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ ตามที่ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson. 1971:643-685) จำแนกไว้ 4 ระดับคือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ในด้านข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎ การสรุป อ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่ง การติดตามแนวของเหตุผล การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ประกอบอยู่ระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การสังเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัด แต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียนการค้นหาคำความสัมพันธ์ การพิสูจน์ การสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร

6. ผลการเรียนรู้ต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 0 หรือ 1 ตามเกณฑ์ การประเมินของกรมวิชาการ (2535:24)

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 80-100 อยู่ในระดับดีมาก

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 70-79 อยู่ในระดับดี

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 60-69 อยู่ในระดับปานกลาง

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 50-59 อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 0 -49 อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการสูงกว่า ก่อนได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

- 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
- 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
- 1.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม
- 1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
- 1.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
- 1.6 คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม
- 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์นันทนาการ

- 2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์นันทนาการ
- 2.2 ประเภทของคณิตศาสตร์นันทนาการ
- 2.3 คุณประโยชน์ของคณิตศาสตร์นันทนาการ
- 2.4 หลักในการนำคณิตศาสตร์นันทนาการมาใช้ในการสอนปกติ
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์นันทนาการ

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

- 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Activity Packages) เป็นชื่อที่ตั้งขึ้นมาใหม่ แต่เดิมจะใช้ชื่อต่างกัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) ชุดการเรียนการสอน (Instructional Kits) ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ฯลฯ ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในการเรียนการสอน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

✓ ฮุสตันและคนอื่น ๆ (Houston and others.1972:10-15) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้สั้น ๆ ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

✓ แคปเฟอร์ และ แคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer. 1972:3-10) ให้ความหมายชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมา

สร้างชุดกิจกรรมนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

✓ บราวน์ และคณะ (Brown and others.1973:338) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอนคือชุดของสื่อแบบประสมที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกล่องหรือชุดกิจกรรมมักจะประกอบไปด้วยสิ่งของหลายอย่าง เช่น ภาพโปร่งใส फिल्मสตริป ภาพเหมือนโปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจจะประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

ดวน (Duane. 1973:169) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้เป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมายผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถ และความต้องการของตนเอง

✓ กู๊ด (Good.1973:306) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนหมายถึงชุดการสอนสำเร็จรูปเฉพาะหน่วยที่ประกอบด้วย สื่อการสอน บทเรียน คู่มือครู แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อันมีหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง สำหรับนักเรียนและตรงตามจุดมุ่งหมายของวัตถุประสงค์การเรียนรู้

วาสนา ชาวหา (2525:139) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้ หมายถึงการวางแผนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน(Multi Media Approach) หรือหมายถึงการใช้สื่อประสม (Mulit Media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

✓ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525:25) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนการสอนว่าเป็นสื่อการเรียนที่อาศัยระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและส่งเสริมซึ่งกันและกันสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้เรียกว่าสื่อประสม ซึ่งสามารถนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

✓ ยูพิน พิพิธกุล (2539:212) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลว่าเป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองในชุดการเรียนการสอนจะประกอบไปด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อมเพื่อที่ผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

✓ สุภารัตน์ ไม้พงสาวงค์ (2543:52) กล่าวว่าชุดกิจกรรม คือชุดการเรียนหรือการสอนนั่นเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้น ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยที่ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

สุภาพร บุญหนัก (2544:8) กล่าวว่าชุดการเรียนหมายถึงการนำเอาสื่อการเรียนการสอนหลาย ๆ อย่างมาใช้ร่วมกัน โดยให้สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง เนื้อหา และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

พรศรี บุญรอด (2545:10) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรมคือชุดการเรียนหรือชุดการสอนที่หมายถึงเป็นสื่อการสอนซึ่งครูสร้างขึ้นประกอบไปด้วย สื่ออุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาดด้วยตนเอง โดยที่ครูเป็นที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือ

✓ ธิญสินี ฐานา (2546:9) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ มาบูรณาการโดยครูเป็นผู้สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วยสื่ออุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย และเป็นแบบฝึกทักษะที่นำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมข้างต้น พอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนการสอน ที่ประกอบด้วย สื่อการเรียนการสอนกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำนวัตกรรมต่าง ๆ

มานุรณาการ โดยที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงชุดกิจกรรม ที่ช่วยให้ผู้สร้างได้ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใด ไว้หลายท่านดังนี้

✓ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523:118-119) กล่าวถึง ประเภทของชุดการเรียนการสอนไว้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้นทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนและเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็น แผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่มเป็นต้น สื่อการสอนชุดการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง ขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ตลอดจนเสียหายง่าย หรือสิ่งมีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครูเพื่อจัดเตรียมการสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์มีสื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสมอาจใช้ เป็นสื่อรายบุคคลหรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์การเรียนรู้สำรองที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ต้องเสียเวลาคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถไต่ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดการเรียน

การสอนรายบุคคลนี้ นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional module)

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524:250-251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครูซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

✓ บุญเกื้อ คอระหาเวช (2542:94-95) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประเภทคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะนำเสนอผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คนโดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

จากการศึกษาการแบ่งประเภทของชุดกิจกรรมดังที่กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมแต่ละประเภะนั้นครูและนักเรียนมีบทบาทแตกต่างกันไปในแต่ละประเภทในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ยึดแนวการสร้างชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนเป็นผู้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองและปฏิบัติกิจกรรมที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมร่วมกัน โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางหรือเป็นที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนประสบปัญหาหรืออุปสรรค ในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น

1.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

✓ บลูม (Bloom, 1976:115) กล่าวว่าการสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการคือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเสริมแรง(Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชม หรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and corrections) ต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

เป็รื่อง กุมุท (2520:42) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน ดังนี้

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
 2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบก็จะได้รับผลการตอบสนองของตนทันทีว่าถูกหรือผิดและคำตอบที่ถูกต้องเป็นอย่างไร
 3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยพยายามทำให้เขาได้สิ่งที่ต้องการให้เขาทำหรือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกต้องทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ ไม่เบื่อที่จะเรียนและมีกำลังใจเรียน
 4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กละน้อย ไม่ยัดเยียดให้ครั้งละเป็นจำนวนมาก
- ✓ สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรมพรรย์ (2523:52-62) กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เกี่ยวกับการฝึกหัดซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของวัตสัน (Watson) นั่นคือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกหัดคล่องแคล่วสามารถทำได้ดีในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิมต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ๆ ก็จะช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่ควรคำนึงด้วยว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจที่ต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสมไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และควรมีหลายแบบ

3. การจูงใจผู้เรียนนั้นครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการทำแบบฝึกนอกจากนั้นการใช้แบบฝึกสั้น ๆ จะช่วยไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต และการเรียนรู้มาให้นักเรียนได้ทดลองทำ ภาษาที่ใช้พูด เขียนในชีวิตประจำวันจะทำให้ผู้เรียนได้เรียน และทำแบบฝึกในสิ่งใกล้ตัว นอกจากจะจำได้แม่นยำแล้วนักเรียนยังสามารถนำหลักและความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ได้อีก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523:119) ได้เสนอแนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอนดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยในการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป ซึ่งเดิมครูมักจะเป็นผู้นำและมีอิทธิพลมากเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษา คอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

จากการศึกษาจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ กล่าวคือ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ และให้การเสริมแรงในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม โดยคำนึงถึงหลักจิตวิทยาดังกล่าว

1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

✓ สุธสตันและคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972:10-15) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่งที่นักเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการ ทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะ ประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อให้ ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในขั้นการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตาม จุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไป สู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียน หลังจากที่ยื่นแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli.1973:150) กล่าวว่าชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub topic)
3. จุดมุ่งหมาย หรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)
5. การสอบก่อนเรียน (pre-test)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post-test หรือ Summative Evaluation)

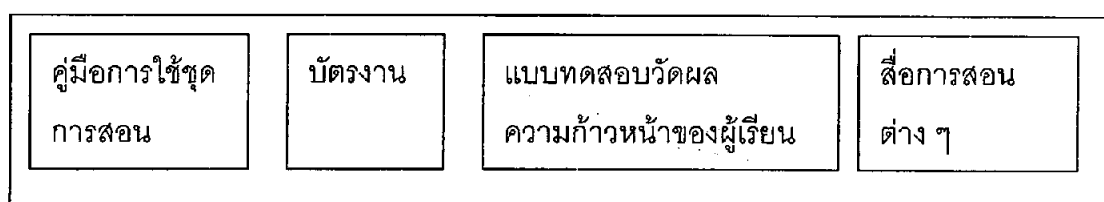
ดวน (Duane.1973:169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ 6 ประการดังนี้

1. จุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531:175-176) ได้อธิบายถึง

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลไว้ว่า ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
 2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่จะมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม และบัตรเฉลย
 3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะมีในบัตรเนื้อหาก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น
 4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่จะมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือหัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งใจเองแล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด
 5. แบบทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย และมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และข้อทดสอบหลังเรียน (Post-Test)
- บุญชม ศรีสะอาด (2537:95-96) ได้กล่าวว่าชุดการสอนจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้านดังนี้



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอน

คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้ชุดการสอนศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอนสิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่นในศูนย์การเรียนรู้)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการสอนจบแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่นรูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสไลด์ สไลด์ ขนาด 2×2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

✓ ปฐมพร อาสนวิเชียร (2541:7) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่ามีส่วนประกอบดังนี้คือ

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักการของกิจกรรมและลักษณะกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุด

กิจกรรมคณิตศาสตร์แล้ว

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ-อุปกรณ์ อะไรบ้าง
6. เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน
7. กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
8. การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถและ

พฤติกรรมของตนหลังจากที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

✓ จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมหลายรูปแบบ สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมจะต้องมีองค์ประกอบหลักคือ คู่มือการใช้กิจกรรม เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม โดยประยุกต์รูปแบบของฮุสตันและคนอื่น ๆ (Hoston and others.1972:10-15), คาร์ดาเรลลี (Cardarelli.1973:150) ยูพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531:175-176) บุญชม ศรีสะอาด (2537:95-96) และปฐมพร อาสนวิเชียร (2541:7) โดยตัดองค์ประกอบบางส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ
2. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาชุด

กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการแล้ว

3. เวลาที่ใช้เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ-อุปกรณ์อะไรบ้าง
5. เนื้อหาสาระเป็นส่วนที่เสนอความรู้แก่นักเรียน
6. กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
7. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

1.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อยึดเป็นหลักการในการสร้างว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรไว้ดังนี้

✓ ฮีทเทอร์ส (Heathers. 1964:324-344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร คือตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษา แล้วจัดลำดับชั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปยาก

2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอน และสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียน

5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าหมายประสงค์ในการเรียนหรือไม่

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525:192) ได้เสนอแนะว่า การใช้ชุดการเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อ ได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ดังกล่าวต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

2. ให้นักเรียนมีโอกาสทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน

3. มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกต้อง

4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และ

กำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

✓ ปรียา ตริศาสตร์ (2530:44) กล่าวว่า ชุดการเรียนเป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองแต่ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มีขั้นตอนดังนี้

1. ขึ้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร

2. ขึ้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้

3. ขึ้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ

4. ขึ้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหามา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย

5. ขึ้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

6. ขึ้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533:495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้

4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ
2. ขั้นการวางแผน วางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด
3. ขั้นการผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน
4. ขั้นหาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนำไป

ทดลองใช้ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

✓ จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมที่มีผู้เสนอไว้ดังกล่าวมาแล้ว ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนในการสร้างตามแนวของ ฮีเทอร์ (Heather, 1964:324-344) ; วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525:192) : ปรีชา ตรีศาสตร์ (2530:44) และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533: 495) โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้ตามขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมงานด้านวิชาการโดยศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เกี่ยวข้องคือ

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม

1.3 คัดเลือกบทเรียน

2. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

2.1 สร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้

2.2 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการพร้อมแผนผังการจัดกิจกรรมเสนอต่อประธานกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพและนำไปปรับปรุง

2.3 นำชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้วให้ประธานกรรมการตรวจพิจารณาอีกครั้งหนึ่งแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียนร้อยพร้อมที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ

3. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ไปทำการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อ.ทัพทันอนุสรณ์ จ.อุทัยธานี จำนวน 10 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

4. ดำเนินการทดลอง

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นจะต้องเริ่มจากศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียน วิธีสอน และคัดเลือกสื่ออุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมนั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนที่มีคุณค่าต่อระบบการเรียนการสอน เพราะเป็นสิ่งที่ช่วยถ่ายทอดให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

✓ แฮริสเบอร์เกอร์ (Harrisberger.1973:201-205) ได้กล่าวถึงคุณค่าของ ชุดการเรียนว่า

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองดูก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับไหน หลังจากนั้นก็จะเริ่มต้นเรียนในสิ่งที่เขาไม่รู้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถจะนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความสนใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ และทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันทีตลอดเวลา
4. ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนจะได้รับเกรดอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง
6. จะไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาในเรื่องเดิมนั้นใหม่จนกว่าผลการเรียนจะได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

✓ วีระ ไทยพานิช (2529:137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามศักยภาพความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและสร้างแรงจูงใจ
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างครูกับนักเรียน

ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์ (2531:25) สรุปคุณค่าของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ชุดการเรียนด้วยตนเองสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือผู้เรียนสามารถเรียนได้ตลอดเวลาที่ต้องการเรียน และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนเรื่อย ๆ

2. รักษามาตรฐานของการเรียนรู้ เพราะผู้ที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองจะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน ผิดกับการเรียนกับครูที่ต่างคนต่างสอน

3. ประหยัดทั้งเวลาและเงิน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้เองโดยไม่ต้องมาเรียนในห้องเรียนและไม่ต้องเรียนซ้ำในเรื่องที่ตนรู้แล้ว ชุดการเรียนด้วยตนเองสามารถใช้ได้เรื่อย ๆ

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู โดยที่ครูเองก็ไม่เสียเวลาในการเตรียมและผลิตสื่อการสอนสามารถนำชุดกิจกรรมไปสอนได้ทันที

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

เพื่อประโยชน์ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมดังได้มีผู้วิจัยไว้ดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

✓ วีวาส (Vivas.1985:603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรนีส์กัวเนียร์ เขตรัฐมิลินด้า ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยกลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิดด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคมหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

✓ วิลสัน (Wilson.1989:416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

✓ บูล (Bull. 1993: 54-07 A) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับเกรด 8 โดยใช้การเรียนแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองเป็นครูจำนวน 5 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 247 คน และกลุ่ม

ควบคุมคือ ครูจำนวน 4 คน และนักเรียนเกรดแปดจำนวน 237 คน กลุ่มทดลองครูจะใช้สอนโดยใช้ชุดการเรียน "Magic Math" โดยสังเกตการสอนของครูในชั้นเรียน ส่วนกลุ่มทดลองครูจะสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน "Magic Math" มีความสามารถมากกว่านักเรียนที่เรียนปกติ

ออร์ตัน (Orton.1997:59-0A) ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบชุดการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนมัลติมีเดีย นำมาใช้ในการสอนในเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยนำชุดการเรียนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Interaction Calculator) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปการสอนโดยให้นักเรียนไม่ต้องมีการเผชิญหน้ากัน จะมีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน MIC ผลการศึกษพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพโดยจะช่วยให้ นักเรียนค้นพบรูปแบบของจำนวนและเข้าใจความจริงของจำนวนและได้แสดงถึงประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก

วิลเลียม (William.1999:40-62) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเรื่องจำนวนกับการคิดในใจ ด้วยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดในใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 413 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 183 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 230 คน และครูเข้าร่วมในการศึกษาจำนวน 6 คน กลุ่มทดลองใช้ชุดการสอนจำนวน 83 บทเรียน เรื่องจำนวน กลุ่มควบคุมใช้การสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์การคิดในใจโดยวัดก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งสองกลุ่มและ แบบสัมภาษณ์กระบวนการคิดของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 9 คน โดยสัมภาษณ์ทั้งก่อนและหลังทดลอง ผลการศึกษพบว่า ชุดการสอนมีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางด้านการคิดในใจแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0001 ผลจากการสัมภาษณ์กลุ่มทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในกระบวนการคิดในใจของนักเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม

งานวิจัยในประเทศ

นุชลดา สองแสง (2540:73) ได้ทำการวิจัย การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ปฐมาพร อาสนวิเชียร (2541:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

✓ สุดารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์ (2543:97-98) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาพร บุญหนัก (2544:51) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

✓ พรทิพย์ แก้วใจดี (2545:60-61) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรศรี บุญรอด (2545:65-67) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

✓ ธัญสินี ฐานา (2546:75-76) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

✓ จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศและในประเทศ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เป็นวิธีที่ช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนของครู และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดหลักการ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลัก มีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์มาทำการวิจัยในครั้งนี้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์นันทนาการ

เพื่อให้เข้าใจความหมายของคำว่า "คณิตศาสตร์นันทนาการ" ได้ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าความหมายของคำว่า "กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์" ซึ่งจัดเป็นกิจกรรมส่งเสริมวิชาการต่าง ๆ ในหลักสูตรโดยมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

พันทิพา อุทัยสุข (2524:146) กล่าวว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เพิ่มพูนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์

นิรมล แจ่มจำรัส (2526:468) กล่าวว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดนอกเหนือไปจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และให้นักเรียนเลือกเรียนตามความสนใจเพื่อส่งเสริมความรู้ในห้องเรียน สนองความต้องการและความถนัดของนักเรียน

✓ สุชาติ รัตนกุล (2526:519) ได้กล่าวถึง กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ว่า ในการสอนคณิตศาสตร์วิธีการสอนที่มีความสำคัญมากแม้ว่าผู้สอนจะมีความรู้ในเนื้อหาวิธีอย่างดี แต่ไม่รู้จักใช้วิธีสอน เทคนิคการสอน ผู้เรียนย่อมไม่เกิดความเข้าใจตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ควรจัดกิจกรรมเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตามหลักสูตร และส่วนที่เป็นกิจกรรมเสริมการเรียนการสอน ซึ่งทั้งสองส่วนจำเป็นที่ครูจะต้องจัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และพัฒนาอย่างสมบูรณ์และเต็มรูปแบบ

✓ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (ม.ป.ป.:42) ได้กล่าวถึงกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเสริมความรู้ความสนใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจเข้าร่วมกิจกรรมด้วยความสมัครใจ กิจกรรมคณิตศาสตร์ช่วยเสริมความรู้คณิตศาสตร์และความสนใจของผู้เรียนในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนพัฒนาการเจริญเติบโตในทุกด้าน

✓ จากความคิดเห็นของนักการศึกษา สรุปได้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์หมายถึงกิจกรรมที่จัดขึ้นนอกเหนือจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหลักสูตร เพื่อมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความรู้ ประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ และส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีคุณค่าและประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงประเภท ลักษณะของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชา คณิตศาสตร์ที่ทางโรงเรียนต่าง ๆ จัดขึ้นโดยอาจมีความแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมของแต่ละโรงเรียน เช่นด้านงบประมาณ บุคลากร วัสดุอุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของโรงเรียน ตลอดจนอายุ ระดับการศึกษา ความสนใจ และความต้องการของนักเรียน ไว้ดังต่อไปนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2528: 4-5) ได้แบ่งประเภท ลักษณะของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชา คณิตศาสตร์ออกเป็น

1. กิจกรรมที่เกี่ยวกับการแข่งขัน
 - 1.1 แข่งขันเกมทางคณิตศาสตร์
 - 1.2 แข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.3 ประกวดอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.4 ประกวดร้องเพลงและแต่งเพลงที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
 - 1.5 ประกวดวาดภาพของบุคคลสำคัญทางคณิตศาสตร์
2. กิจกรรมที่ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
 - 2.1 ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ ตำรา เอกสารประกอบการสอน
 - 2.2 ค้นคว้าจากชุดการสอนสำหรับนักเรียนด้วยตนเอง
3. กิจกรรมที่ศึกษาได้จากเครื่องโสตทัศนูปกรณ์เช่น
 - 3.1 เทป
 - 3.2 วีซีดี
 - 3.3 วิดีโอ
 - 3.4 โทรทัศน์
 - 3.5 เครื่องฉายข้ามศีรษะและแผ่นใส
4. กิจกรรมเกี่ยวกับการพูด
 - 4.1 จัดอภิปราย สัมมนาทางคณิตศาสตร์
 - 4.2 ให้เล่าประวัตินักคณิตศาสตร์
5. กิจกรรมเกี่ยวกับการอ่านและการเขียน
 - 5.1 อ่านบทความหรือข่าวความเคลื่อนไหวทางคณิตศาสตร์จากหนังสือพิมพ์แล้ว
จดบันทึก หรือทำสถิติไว้
 - 5.2 เขียนข่าวหรือเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ลงในหนังสือพิมพ์ หรือติด
ป้ายนิเทศของหมวดคณิตศาสตร์
6. กิจกรรมที่เกี่ยวกับการศึกษานอกสถานที่

7. กิจกรรมที่เกี่ยวกับนิทรรศการ

ความหมายของนันทนาการ (Recreation)

ลาลี่ ปาลกะวงศ์ ณอยุธยา.(2540 :8-9) กล่าวว่านันทนาการมีรากศัพท์มาจากภาษากรีกว่า Re-Cre-Are หมายถึงกิจกรรมของเยาวชน และผู้ใหญ่ หรืออีกนัยหนึ่งมาจากศัพท์คือ Re และ Create แปลว่าสร้างขึ้นใหม่ หมายถึงการทำให้สดชื่น เสริมสร้างพลังขึ้นมาใหม่

อเนก หงษ์ทองคำ (2542:2) ได้ให้ความหมายนันทนาการไว้ว่า กิจกรรมต่างๆ ที่สร้างความสัมพันธ์กับสภาวะหรือสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล นันทนาการเปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงออกซึ่งความพอใจตามความต้องการ จึงควรมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเจริญงอกงาม ทั้งทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

วินัส ปัทมภาสพงษ์ และคนอื่น ๆ(2546:107) กล่าวว่านันทนาการหมายถึงประสบการณ์หรือการกระทำกิจกรรมใด ๆ ที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลได้เลือกสรรเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ ไม่มีการบังคับใด ๆ ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม การกระทำกิจกรรมนั้น จะต้องกระทำในเวลาว่างจากงานประจำ หรือภารกิจประจำอื่น ๆ โดยไม่หวังผลตอบแทนรางวัลใด ๆ นอกจากความสนุกสนาน ความพึงพอใจ ความสุขที่ได้รับโดยตรงเท่านั้น

จากการศึกษาความหมายของนันทนาการ พอสรุปได้ว่า นันทนาการหมายถึงกิจกรรมที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมตามความสนใจของตนเองแล้วก่อให้เกิดผลการพัฒนาอารมณ์สุข สนุกสนานเพลิดเพลินและผ่อนคลายความตึงเครียด โดยกระทำในเวลาว่างด้วยความสมัครใจไม่มีการบังคับใด ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์นันทนาการ นั้นตรงกับภาษาอังกฤษว่า Recreational Mathematics

ยุพิน พิพิธกุล (2527:27) กล่าวว่า คณิตศาสตร์นันทนาการ หมายถึงคณิตศาสตร์ที่ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และผ่อนคลายความตึงเครียด หรือหมายถึง กิจกรรมใดก็ตามที่นำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ แล้วทำให้เกิดความสนุกสนาน และได้รับความรู้โดยเฉพาะกิจกรรมที่ทำให้สนุกสนานนั้น จะมีประโยชน์มากที่สุดเมื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับเวลา เหมาะสมกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และควรสัมพันธ์กับการสอนประจำทั้งนี้ เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยในการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น อาจจะใช้คณิตศาสตร์นันทนาการดังต่อไปนี้ การทดลอง การทำโครงการ การทำสื่อการสอนให้นักเรียนได้ใช้เรียนด้วยตนเอง การใช้คำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง เกม ปริศนา กลลวง การเล่านิทาน ประกอบบทเรียนคณิตศาสตร์ การใช้เพลงคณิตศาสตร์ประกอบบทเรียน

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2538:6) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์นั้นหมายความว่า หมายถึง กิจกรรมที่ทำตามความสมัครใจยามว่าง เพื่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินและผ่อนคลายความตึงเครียดและให้คุณค่าทางคณิตศาสตร์ในด้านฝึกสังเกต ลองผิดลองถูก การจินตนาการ การสรุป และกฎเกณฑ์ การวางแผน ตลอดจนการคิดวิเคราะห์และการหาเหตุผล

ศักดิ์ดา บุญโต (2541:43) กล่าวว่า คณิตศาสตร์นั้นหมายถึงการจัดเป็นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ที่มีอยู่หลายประเภท เช่นปัญหาและปริศนาคณิตศาสตร์ เกม การเล่นเกี่ยวกับตัวเลข การต่อรูปร่าง คณิต ป้ายนิเทศคณิตศาสตร์ และเพลงคณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ปฏิบัติกิจกรรมได้รับความรู้และได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน อันจะช่วยส่งเสริมความสนใจและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้มากขึ้น โดยสามารถจัดได้ในหลายลักษณะ เช่น ใช้ในการสอนปกติ ใช้ในการสอนซ่อมเสริม หรือใช้ในการสอนนอกเวลาเรียน และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

จากความคิดเห็นของนักการศึกษา สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์นั้นหมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติกิจกรรมเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ผ่อนคลายความตึงเครียด และสามารถปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มด้วยความพึงพอใจ โดยให้คุณค่าทางคณิตศาสตร์ในด้านหาเหตุผล อันก่อให้เกิดความเจริญงอกงามทางกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

2.2 ประเภทของคณิตศาสตร์นั้นหนนาการ

ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าประเภทของคณิตศาสตร์นั้นหนนาการ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปสร้างกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนนาการได้อย่างถูกต้องเหมาะสมโดยมีนักวิชาการกล่าวถึงไว้ดังนี้

มีเซฟและโซบอล (Meserve and Sobal.1969:357) ได้กล่าวถึง ชนิดของกิจกรรมที่ชวนสนุกต่างๆเช่นการเล่นประวัติบุคคลสำคัญทางคณิตศาสตร์ ประวัติความก้าวหน้าของคณิตศาสตร์ การพัฒนาคณิตศาสตร์ กลลวง ตรรกศาสตร์ ปริศนาต่างๆ เป็นต้น

✓ ศักดิ์ดา บุญโต (2541:43) ได้กล่าวถึงประเภทของคณิตศาสตร์นั้นหนนาการไว้หลายประเภทดังนี้

1. ปัญหา ปัญหาหรือปริศนาต่างๆที่ชวนให้คิดโดยบางปัญหาไม่จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์มากนัก แต่ปัญหาบางอย่าง ผู้ตอบจะต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์บางระดับเพื่อคิดคำตอบ ปัญหาที่ใช้สำหรับคณิตศาสตร์นั้นหนนาการนี้ มีลักษณะต่างๆเช่น ปัญหาที่ใช้คำอธิบาย ปัญหาที่ใช้รูปภาพ ปริศนาทายจำนวน เป็นต้น

2. เกม เกมที่ใช้ อาจเป็นเกมที่เล่นคนเดียวก็ได้ เกมส่วนใหญ่จะใช้แข่งขันเพื่อให้เกิดความสนุกสนานและท้าทายให้ผู้เล่นพยายามคิด การแพ้หรือชนะไม่ถือเป็นเรื่องสำคัญเช่น โดมิโน หมากระดาน เกมทายวันเกิด เกมหอคอยฮานอย เกมปริศนาคำใบ้ เกมแข่งวิบาก



3. เกมเล่นเกี่ยวกับตัวเลข เป็นการนำตัวเลขในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตารางมหัศจรรย์ จัตุรัสกล ปริศนาคำทายจำนวน ความงามของตัวเลข

4. การต่อรูปเรขาคณิต เป็นการเล่นที่เฟลิดเฟลิน และใช้ศิลปะ เช่นการต่อภาพ หรือ ลากเส้นแปลงรูป

5. ป้ายนิเทศ ป้ายนิเทศที่นำมาแสดงสิ่งที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์ไว้เป็นอย่างดีโดยอาจ จัดไว้ที่ใดที่หนึ่งในโรงเรียนหรืออาจจัดสำหรับนิทรรศการก็ได้ ตัวอย่างหัวข้อสำหรับป้ายนิเทศเช่น "คณิตศาสตร์กับธรรมชาติ" หรือ "ประวัติการชั่ง ตวง วัด ของไทย" หรือ "นักคณิตศาสตร์" หรือ "คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน"

6. เพลง เพลงคณิตศาสตร์ อาจใช้ทำนองจากเพลงที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน จาก เพลงไทยเดิม หรือจากเพลงสากลที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยดัดแปลงเนื้อร้องให้มีเนื้อหาทาง คณิตศาสตร์

7. นิทรรศการ นิทรรศการทางคณิตศาสตร์ เป็นการแสดงผลงานทางคณิตศาสตร์และ การเล่นสนุกสนาน ซึ่งเป็นการรวบรวมคณิตศาสตร์นั้นมาทำการเก็บทุกชนิดไว้ด้วยกัน โดยอาจมีเกม สนุก ๆ มีการแข่งขันตอบปัญหาชิงรางวัล มีการแสดงผลงานบนป้ายนิเทศ เป็นต้น

3 กิจกรรมอื่น ๆ นอกจากกิจกรรมดังกล่าว อาจพบกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นมาทำการใน รูปการทดลอง การรวบรวมกลุ่มสนทนาหรือวิพากษ์วิจารณ์เรื่องต่าง ๆ ที่น่าสนใจ การค้นคว้า การทำ โครงการทัศนศึกษา หรือการเชิญวิทยากรพิเศษมาบรรยาย

และมีประเภทของคณิตศาสตร์นั้นมาทำการที่จัดนอกเวลาเรียนดังนี้

1. การแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน โรงเรียนเดียวกัน หรือระหว่าง นักเรียนต่างโรงเรียน

2. การจัดนิทรรศการคณิตศาสตร์

3. การเชิญวิทยากรมาบรรยายในหัวข้อที่น่าสนใจ

4. การศึกษานอกสถานที่

5. การประกวดโครงงานคณิตศาสตร์

6. การเล่นเกมเสริมคณิตศาสตร์

7. การทำวารสารเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

จากการศึกษาประเภทของคณิตศาสตร์นั้นมาทำการสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์นั้นมาทำการ นั้น สามารถจัดได้หลายรูปแบบและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม อันได้แก่ ปัญหา และปริศนาคณิตศาสตร์ เกมคณิตศาสตร์ การเล่นเกี่ยวกับตัวเลข เพลง และกิจกรรมการแข่งขัน

ต่าง ๆ สามารถจัดได้ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน ซึ่งนำมาใช้ในการสร้างกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

2.3 คุณประโยชน์ของคณิตศาสตร์นันทนาการ

คินนีและเปอร์ดี (Kinney and Purdy, 1959:352-354) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ในการนำคณิตศาสตร์นันทนาการไปใช้ในการเรียนการสอนว่า คุณค่าของการสอนคณิตศาสตร์ให้สนุกจะช่วยปรับปรุงเจตคติของนักเรียน และทำให้นักเรียนรักการเรียนยิ่งขึ้น นักเรียนซึ่งสนใจในคณิตศาสตร์นันทนาการจะเป็นคนร่าเริง ครูซึ่งมีวัตถุประสงค์ประกอบการสอนในด้านนี้ จะทำให้การสอนในชั้นเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการสอนคณิตศาสตร์ให้สนุกมีความสำคัญดังนี้

1. ความสำคัญในการเรียน เรื่องที่เป็นนามธรรมต่าง ๆ อาจจะพัฒนาได้โดยผ่านกิจกรรมนันทนาการ

2. ความชื่นชมในความงามของคณิตศาสตร์ ครูที่ใช้คณิตศาสตร์นันทนาการ จะทำให้นักเรียนเกิดความชื่นชมและสนุกสนานกับคณิตศาสตร์และกิจกรรมที่ทำให้สนุกสนานจะมีประโยชน์มากที่สุด เมื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับเวลาและเหมาะสมกับเนื้อหา ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และกิจกรรมที่ทำให้สนุกสนานนั้น ควรสัมพันธ์กับการสอนประจำ ทั้งนี้เพื่อทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

✓ ศักดา บุญโต (2541:43-44) กล่าวถึง คุณประโยชน์ของคณิตศาสตร์นันทนาการในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ใช้ในการสอนปกติ การเรียนปกตินั้น บรรยากาศในห้องเรียนเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง ครูส่วนใหญ่ต้องการสอนให้ทันตามหลักสูตรเท่านั้น อาจจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน และไม่คอยรับรู้อะไรที่ควรครูอาจนำคณิตศาสตร์นันทนาการมาใช้เพื่อจะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนคณิตศาสตร์โดยไม่รู้ตัวว่าถูกบังคับให้เรียน โดยครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในลักษณะต่อไปนี้

- เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมหลายชนิดที่เหมาะสม เช่น การเล่นเกมสั้น ๆ การเล่าประวัติเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน การแสดงภาพสวย ๆ ที่ชักชวนให้นักเรียนอยากรู้ว่า ภาพมีความเป็นมาอย่างไร หรืออาจใช้เพลงเพื่อสร้างความสนใจได้

- เพื่อให้เกิดความเข้าใจ กิจกรรมที่ใช้ อาจเป็นการจัดป้ายนิเทศ การทดลอง การแสดงภาพ และการให้เด็กค้นคว้า

- เพื่อฝึกทักษะ กิจกรรมที่ได้ผลดี คือการฝึกตอบปัญหา การเล่นเกม

- เพื่อสรุปหรือทบทวน กิจกรรมที่ใช้ อาจเป็นการแสดงนิทรรศการ การจัดป้ายนิเทศ การเล่นเกม ตอบปัญหา หรือการใช้เพลง

2. ใช้ในการสอนซ่อมเสริม การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ จะได้ผลกับนักเรียนจำนวนหนึ่ง แต่อีกจำนวนหนึ่งจะไม่เข้าใจบทเรียนเพียงพอที่จะสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริม ซึ่งในการสอนซ่อมเสริมครูควรใช้กิจกรรมที่น่าสนใจ เพื่อให้นักเรียนตั้งใจเรียนเป็นพิเศษ กิจกรรมคณิตศาสตร์หลายประเภทสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น

- ให้ทำโครงการ อาจใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน ครูและนักเรียนจะวางแผนร่วมกันและมีการนัดพบเป็นระยะ เพื่อรายงานความก้าวหน้าและตรวจสอบผลงานที่ได้ทำไปหัวข้อที่จะใช้ทำนั้น ครูและนักเรียนอาจจะช่วยกันกำหนดหลายหัวข้อแล้วให้นักเรียนเลือกทำครูจะต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้า โดยใช้หนังสือในห้องสมุด หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์หรือจากครูมาให้ได้

- ใช้เกมแก้ปัญหา ครูอาจเป็นผู้สร้างเกมและปัญหาขึ้นมาให้สอดคล้องกับเรื่องที่สอน ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะใช้ฝึกทักษะนับเป็นการท้าทายให้เด็กใช้ความคิดในการใช้เกมและปัญหานั้นอาจใช้ได้บางเวลา และต้องเลือกให้มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ของเด็ก

- ทัศนศึกษา ครูอาจพานักเรียนไปทัศนศึกษา ณ สถานที่ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนในห้องสถานที่ที่นำไปได้แก่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ห้องส่งวิทยุ-โทรทัศน์ กรมอุตุนิยมวิทยา สำนักพิมพ์ เป็นต้น ทั้งนี้ต้องพยายามให้เด็กเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปใช้และประโยชน์ของคณิตศาสตร์

3. ใช้คณิตศาสตร์นันทนาการนอกเวลาเรียน การใช้คณิตศาสตร์นันทนาการนอกเวลาเรียน เป็นกิจกรรมที่สามารถทำได้อย่างกว้างขวางและสนองตอบวัตถุประสงค์ ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ได้ครบถ้วนทุกหัวข้อ กล่าวคือ เน้นการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถคิดได้อย่างเป็นระเบียบ ชัดเจน มีความมั่นใจในการแก้ปัญหา คิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาประโยชน์ของคณิตศาสตร์นันทนาการสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์นันทนาการสามารถนำไปใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างกว้างขวาง เช่น ใช้ในการสอนปกติ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน สรุปหรือทบทวน ใช้ในการสอนซ่อมเสริม หรือใช้นอกเวลาเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำไปใช้ในการสอนสรุปบทเรียนหรือทบทวนบทเรียน เพื่อเป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนไม่ให้เคร่งเครียด นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น

2.4 หลักในการนำคณิตศาสตร์นันทนาการใช้ในการสอนปกติ

ศักดา บุญโต (2541:44) ได้ให้แนวทางในการนำคณิตศาสตร์นันทนาการมาใช้ในการสอนปกติ ไว้ดังนี้

1. ครูควรจะต้องจัดมุ่งหมายให้แน่ชัดว่า จะใช้กิจกรรมใดเพื่อให้เด็กได้อะไร เพราะเมื่อมีจุดมุ่งหมายชัดเจนแล้ว จะทำให้ไม่เสียเวลาในการเรียนการสอน
2. กิจกรรมที่เลือกมาใช้นั้น จะต้องมีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังสอนอยู่
3. ขณะประกอบกิจกรรมครูจะต้องคอยช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหาจะต้องคอยควบคุมมิให้ใช้เวลานานเกินไป คอยกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม และคอยตักเตือนเมื่อส่งเสียงรบกวนห้องเรียนข้างเคียง
4. ควรประเมินผลการใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการว่า ได้ผลตามความมุ่งหมายเพียงใด

วินัส ปัทมภาสพงษ์ และคนอื่น ๆ (2546:121) ได้กล่าวถึงนันทนาการ ประเภทกลุ่มสัมพันธ์ มนุษย์สัมพันธ์ ไว้ว่าเป็นกิจกรรมที่จะให้คุณค่าการเรียนรู้ การอยู่ทำงานร่วมกันในสังคม ลดความเห็นแก่ตัวให้บุคคลมีความรู้สึกตนเองมีคุณค่าและเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ส่วนหน้าที่ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำที่ดี เป็นการพัฒนาสังคมและทรัพยากรของชุมชน นอกจากนี้ กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ยังช่วยละลายพฤติกรรมของกลุ่มในการที่เข้าร่วม การให้ความร่วมมือในการที่ทำให้จุดหมาย ดำเนินการไปสู่เป้าหมายขององค์การที่ตั้งขึ้นไว้ ซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้

1. การอภิปราย เช่น ปัญหาและอุปสรรคของการทำงาน เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม
2. เกมส่งเสริมคุณค่าประชาธิปไตย
3. เกมการทำงานเป็นทีม
4. เกมค่านิยม
5. เกมสังเกตพฤติกรรม
6. เกมฝึกการฟัง-พูด-คิด
7. เกมการปกครองและบริหารกลุ่ม
8. เกมสร้างความคุ้นเคย เช่น เปิดหน้าต่างหัวใจ

ส่วนกิจกรรมนันทนาการ (Recreation Activities) เป็นการจัดโปรแกรมนันทนาการ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ การพิจารณาเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม ต้องคำนึงถึง (วินัส ปัทมภาสพงษ์ และคนอื่น ๆ. 2546 :121)

1. กิจกรรมนั้นต้องเป็นที่น่าสนใจ แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม
2. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

3. เป็นกิจกรรมที่ไม่ขัดต่อขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อและกฎหมาย
4. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มและการทำงานร่วมกันตามระบอบ

ประชาธิปไตย

5. กิจกรรมมีความยืดหยุ่นได้เอื้อผลประโยชน์แก่ผู้เรียน
6. กิจกรรมที่ส่งเสริมความสนุกสนานเพลิดเพลินให้โอกาสทุกคนมีส่วนร่วมมากที่สุด
7. มีความปลอดภัยและเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

จากการศึกษาหลักในการนำคณิตศาสตร์นันทนาการมาใช้ในการสอนปกติ สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการจัด กิจกรรมที่นำมาจัดและผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการเป็นสำคัญ การศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมด้านนันทนาการที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้กิจกรรมทางด้านนันทนาการประเภทเกมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อให้ นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเอง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์นันทนาการ

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์นันทนาการ ปรากฏว่ายังไม่มีผู้ทำการวิจัยในด้านนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอผลงานที่เกี่ยวกับเกมคณิตศาสตร์และปริศนาคณิตศาสตร์ซึ่งจัดอยู่ในประเภทของกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการประเภทหนึ่ง ซึ่งได้มีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

เจฟฟรีย์ (Jeffrey, 1969:13-117) ได้ทำการทดลองสอนตรรกศาสตร์แก่นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น การสอนแบ่งออกเป็น 2 ภาค คือ ภาคทฤษฎีและภาคเล่นเกมประกอบการเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ย 80 เปอร์เซนต์และนักเรียนสนุกสนานกับการเรียนด้วยเกม เขาจึงเสนอแนะให้ใช้เกมสอนวิชาอื่น ๆ ด้วยเพื่อจะให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ฮาร์ท (Hart, 1977:4194 -A) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของเกมและ ปริศนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนและเจตคติ โดยทำการทดลองเกี่ยวกับนักเรียนทั้งห้องที่มีอายุ 9-10 ปี จำนวน 6 ห้อง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ จะให้นักเรียนได้เล่นเกมและปริศนาคณิตศาสตร์เฉพาะเวลาที่ครูประจำวิชาไม่ได้ทำการสอนเนื่องจากติดธุระแล้วหาความสัมพันธ์ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดเกี่ยวกับตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าทุกคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญแต่ไม่พบผลการใช้เวลาว่างในการเล่นคณิตศาสตร์ในเวลาว่าง และความยากง่ายของอุปกรณ์การเล่นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ

ฟลัก (Fluck.1982:5020-A) ได้ศึกษาผลการเล่นและวิเคราะห์เกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณ ในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนระดับ 5 ผลการวิจัย ปรากฏว่า กลุ่มทดลองซึ่งเล่นเกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณ มีความสามารถแก้ปัญหาดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มสูง ปรากฏว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ดีกว่ากลุ่มควบคุมแต่ในกลุ่มต่ำไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้าน ความสามารถในการคิดคำนวณไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ไบรท์ และคนอื่น ๆ (Bright and others.1980:265) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ของนักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันโดย ใช้เกม สำหรับฝึกทักษะและเกมสอนให้เกิดความคิดรวบยอด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 จำนวน 164 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่หนึ่งเล่นเกมเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด เรื่องความน่าจะเป็น ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเล่นเกมเพื่อฝึกทักษะเรื่องเศษส่วนโดยมีการทดสอบก่อนเรียน ทั้งสองกลุ่มจะมีเวลา เล่นเกมครั้งละ 20 นาที สัปดาห์ละ 20 นาที สัปดาห์ละ 2 ครั้งรวม 4 สัปดาห์ แล้วทดสอบ หลังเรียนปรากฏว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงขึ้นกว่าทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองไม่แตกต่างกันแสดงว่าการสอนโดยใช้ เกมฝึกทักษะ และเกมการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

งานวิจัยในประเทศ

ไพจิตร สดวกการ (2530:55) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผันโดยใช้เกมประกอบวิธีสอน แบบค้นพบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปรผันของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ เกมประกอบวิธีสอนแบบค้นพบ และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามหนังสือเรียนของ สสวท. ไม่ แตกต่างกัน แต่คะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่ม ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชบา คำชื่น (2533:68) ศึกษาผลของการใช้เกมในการสอนซ่อมเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3พบว่า การใช้เกมในการสอนซ่อมเสริม คณิตศาสตร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพชรชาย โชคประเสริฐ (2534:80) ศึกษาผลของเกมการแข่งขันเป็นทีมที่มีต่อผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนความคงทนในการจำและเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า

กลุ่มที่สอนเป็นทีมโดยใช้เกมแข่งขันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติแตกต่างจากกลุ่มที่สอนโดยปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรวงษ์ สังข์วรรณ (2537:56) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโจทย์สมการและอสมการ ซึ่งสอนโดยใช้เกมและสอนโดยอธิบายเหตุผลพบว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากกลุ่มที่สอนโดยการอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญโชติ นุ่มปาน (2538:73) ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้เกมประกอบการสอนเป็นกลุ่มสูงกว่าที่สอนโดยไม่ใช้เกมประกอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พั่งงา วิเชียรเกื้อ (2540:69) ศึกษาผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่เรียนจบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบเกมการสอนในช่วงเวลาที่แตกต่างกันมีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันหลังจากที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบเกมการสอน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพ็ญประภา แสนลี (2542: 55) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน

รุ่งโรจน์ กิตติธราธิก (2547:58) ศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการที่มีต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการโดยใช้ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่า คณิตศาสตร์นันทนาการเป็นกิจกรรมที่ช่วยเพิ่มความสนใจและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำคณิตศาสตร์นันทนาการมาทำการสร้างเป็นชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนคณิตศาสตร์ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson.1971:643-685) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับคือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry out) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎ ที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่สูงสุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของ ข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน คือเป็นแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่มีาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นคือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา ที่คล้ายกับปัญหาที่เคยประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุดเพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่า อะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้าง ที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยก

โจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Data Recognize Patterns , Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวบรวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นสมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามที่ใช้ในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ที่ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.4 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึงระดับความสามารถหรือระดับผลสัมฤทธิ์ของบุคคลหลังจากการเรียนหรือการฝึกอบรม ซึ่งสามารถแบ่งเป็นความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการคิดวิเคราะห์ จัดได้ว่าเป็นเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961: 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกภาพ
 2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดากับมารดา ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
 3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
 4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
 5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน
 6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัวการแสดงออกทางอารมณ์
- แครร์รอล (Carrol. 1963: 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญโดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ
- จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่ามีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่องานสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะองค์ประกอบเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนคือ ความพร้อมทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมของนักเรียน แต่สิ่งที่มีอิทธิพลและทำให้เกิดผลโดยตรงคือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526: 79) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนคือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือ

ทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถออกมาในรูปการกระทำจริง เช่นวิชาศิลปะ ละคร งานช่าง เป็นต้น

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็น ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถวัดได้ โดยใช้แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์(Achievement test)

ล้าน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536:146-147) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความรู้ที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วย กระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติ

จากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ทั้งในด้านทฤษฎี และการปฏิบัติจริงซึ่งต้องตรงกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด ซึ่งในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละ ครั้งผู้วัดจะต้องตั้งเกณฑ์ในการวัดไว้อย่างชัดเจน

3.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วัชร บุรณสิงห์ (2525:435) ได้กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่เรียนอ่อนวิชา คณิตศาสตร์ว่ามีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q) อยู่ระหว่าง 75-90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางวิชา คณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนคนอื่น ๆ
3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ
4. จำหลักหรือมโนคติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ
6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป
7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สืบเนื่องจากการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์

บ่อยครั้ง

8. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์
9. มีความกดดันและรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเองและ บางครั้งรู้สึกดูถูกตนเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟังและไม่มีความตั้งใจในการเรียนหรือมีความตั้งใจในการเรียน

เพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ

13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางด้านการฟังและมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

จากการศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ระดับสติปัญญา พื้นฐานความรู้เดิม และความบกพร่องทางด้านร่างกาย รวมถึงเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประกิจ รัตนสุวรรณ (2525:55) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดพฤติกรรมและประสบการณ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบทดสอบประเภทนี้จึงมุ่งวัดคุณลักษณะ ด้านความรู้ ความคิดในเรื่องที่เรียน ลักษณะการวัดผลสัมฤทธิ์จะขึ้นอยู่กับลักษณะและธรรมชาติของรายวิชาที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ โดยอาจจะเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ในแง่เนื้อหาวิชาโดยตรง หรืออาจจะวัดผลสัมฤทธิ์ในเชิงลงมือปฏิบัติ หน้าที่สำคัญของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก็คือมุ่งตรวจสอบความสามารถในการเรียนของบุคคล ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถในการเรียน ความก้าวหน้า หรือพัฒนาการในการเรียน

สมเกียรติ ปติฐพร (2525:7) ได้กล่าวถึงประเภทและรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made Test) หมายถึงข้อสอบที่ใช้ทั่วไปในโรงเรียน โดยที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเอง สอบแล้วทิ้งไป จะสอบใหม่ก็สร้างขึ้นใหม่
2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้วนำไปใช้ทดสอบ แล้ววิเคราะห์ผลการสอบตามวิธีทางสถิติหลายครั้งเพื่อปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น

รูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างง่ายและนิยมใช้มี 2 แบบคือ

แบบอัตนัยหรือความเรียง (Subject or Essay Type) หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดปัญหา หรือข้อคำถามให้ผู้ตอบเขียนตอบยาว ๆ เหมาะสำหรับการวัดหลาย ๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความคิด วัดภาษา วัดอารมณ์

แบบปรนัย หรือแบบใช้คำตอบสั้น ๆ (Objective or Short Answer Type) หมายถึง แบบทดสอบที่ให้คำตอบสั้น ๆ หรือกำหนดคำตอบให้เลือก อาจเป็นแบบ ถูก – ผิด จับคู่ แบบเติมคำ หรือแบบเลือกตอบ

วิเชียร เกตุสิงห์ (2520:28) ได้กล่าวถึงหลักและข้อแนะนำในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบไว้ดังนี้

1. ตัวคำถามต้องชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจว่าต้องการถามอะไร
2. พยายามให้ตัวเลือกสั้น ๆ โดยตัดคำที่ไม่จำเป็นออก
3. อย่าให้มีรายละเอียดในตัวคำถามมากเกินไปเพราะอาจเป็นการแนะ

คำตอบ

4. ต้องมั่นใจว่า คำถามแต่ละข้อมีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
5. พยายามใช้คำถามที่วัดสมองชั้นลึก ๆ เช่นถามความเข้าใจ การนำไปใช้

การวิเคราะห์

6. ระวังการใช้ตัวเลือก “ไม่มีข้อใดถูก” หรือ “ถูกทุกข้อ” ถ้าจะให้ก็ให้ใช้อย่างเหมาะสมเช่น กรณีที่หาตัวเลือกอื่นไม่ได้อีกแล้ว

7. ถ้าจะใช้คำถามปฏิเสธ ควรแสดงให้เห็นชัดว่าเป็นคำถามปฏิเสธ โดยการขีดเส้นใต้หรือใช้ตัวพิมพ์หนา แสดงข้อความที่แสดงคำถามปฏิเสธ

8. ตัวเลือกที่ถูกควรมีความยาวใกล้เคียงกับตัวเลือกอื่น
9. ตัวเลือกที่เป็นตัวเลือกถูกและผิด ต้องถูกผิดในแง่ของความหมาย ไม่ใช่ถูกผิดในแง่ของภาษา

10. ตัวเลือกแต่ละตัวควรให้เป็นอิสระจากกัน กล่าวคือ ไม่ควรกล่าวถึงกัน ไม่ควรให้ตัวเลือกตัวหนึ่งคลุมตัวเลือกอื่น ๆ

11. การวางตำแหน่งตัวถูก ควรกระจายกันออกไป ไม่ควรซ้ำกันหรือเรียงกัน อย่างมีระบบ ทางที่ดีควรเรียงตามลำดับความยาว ให้ตัวเลือกที่มีความยาวน้อยที่สุดเป็นข้อ ก.

12. ตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ต้องมีเหตุผลที่จะใช้เป็นตัวลวง ไม่ใช่ผิดจนเห็นได้

ชัดเจน

13. ควรเรียงลำดับตัวเลือกเป็นตัวเลข
14. ถ้าใช้รูปภาพประกอบคำถามยิ่งดี
15. ข้อหนึ่งควรมีตัวเลือก 4-5 ตัวเลือก
16. อย่าให้คำถามข้อแรก ๆ เน้นคำตอบข้อหลัง ๆ

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย โดยที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นให้ตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ซิซิเรลลี (Cicirelli.1965 :303-304) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 6 จำนวน 609 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตา ผลการวิจัยปรากฏว่า ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญแต่อยู่ในระดับต่ำ

ไดแกน (Deighan.1971:3333-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางคณิตศาสตร์ของครูและนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3-6 จำนวน 1,022 คน ครู 44 คน ในโรงเรียนประถมศึกษาที่อยู่ในชนบท โดยใช้แบบวัดเจตคติ 2 ชนิดคือ 1) การตอบ "ใช่" ,"ไม่ใช่" ของ แอทโทเนน (Attonen) 2) Semantic Differential และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ JOHN Test of Basic Skills และ LORGE Thorndike of Intelligence วิเคราะห์ผลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิเคราะห์สมการถดถอย ผลปรากฏว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน แต่เจตคติทางคณิตศาสตร์ของครูและนักเรียนไม่สัมพันธ์กัน

เคลเลอร์ (Keller.1974:3300-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องความแตกต่างระหว่างเพศของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 ในรัฐนิวเจอร์ซีย์ จำนวน 570 คน ผลปรากฏว่านักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

บราวน์ และ โฮลซ์แมน (Brown and Holtzman. 1976: 4) ได้ศึกษาพบว่า

1. เจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
2. นักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันเป็นเพราะมีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนต่างกัน

ริโอแดน และ นอยซ์ (Riordan & Noyce. 2001: 368-A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของหลักสูตรมาตรฐานหลักวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 ถึงเกรด 8 ศึกษาโดยการเปรียบกับนักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนตามหลักสูตรเดิม กลุ่มที่ 2 เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานหลัก ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานหลักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรเดิม

ทอมสัน (Thomson. 2001 : 58 - A) ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบเกี่ยวกับหลักสูตรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนพีชคณิตปีที่ 2 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 16 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเป็นตัวชี้วัด แล้วให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 เรียนตามหลักสูตรปกติ และนักเรียนอีกกลุ่มเรียนหลักสูตรพีชคณิตขั้นสูง แล้วทำการทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบและการตอบแบบอิสระ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนตามหลักสูตรปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่านักเรียนที่เรียนหลักสูตรพีชคณิตขั้นสูง

ฟินน์ และคนอื่น ๆ (Finn, et al. 2003 : 228 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักสูตรมาตรฐานหลัก โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับครู 40 คน นักเรียน 1,466 คน จาก 26 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่สำคัญมากที่สุด คือ การเตรียมการสอนตามหลักสูตร รองลงมา คือ พฤติกรรมการสอนของครู ซึ่งมีผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

เรย์ และคนอื่น ๆ (Reys, et al. 2003 : 74 - A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรมาตรฐานหลักและหลักสูตรเดิมวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนเกรด 8 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกให้เรียนโดยใช้หลักสูตรมาตรฐานหลักอย่างน้อย 2 ปี และอีกกลุ่มเรียนโดยใช้หลักสูตรเดิม ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรมาตรฐานหลักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยในประเทศ

ปฐมาพร อาสนวิเชียร (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนแบบเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญประภา แสนลี (2542: 57) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมเน้นทนาการสูงกว่า ก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชรินทร์ เปรมประเสริฐ (2542 : บทคัดย่อ) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการ สอนโดยเน้นกระบวนการคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยเน้น กระบวนการคณิตศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลจากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยเน้นกระบวนการกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนที่มีระดับ ความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยเน้น กระบวนการกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รจนา รัตนนิคม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการ เปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถทางการ เรียนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

พงษ์ศรีศรี เพ็ญฟู (2545: บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนเรื่องการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ตามบทเรียนที่ผู้วิจัยเรียบเรียงมา กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลจาก การวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนรู้และประยุกต์ เรื่อง การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ปริญทิพย์ บุญคง (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบาง ประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาค่า น้ำหนักของความสำคัญของปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลจากการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์พหุคูณระหว่างปัจจัย ด้านการกำกับตนเอง ด้านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านความเชื่อมั่นภายในตนเองกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.561 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ และค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์

และด้านการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองด้านการศึกษา ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยด้านการกำกับตนเองความเชื่อมั่นอำนาจภายในตน และความมีวินัยในตนเอง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่าถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีของครู นั้นมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดให้ตรงกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน นักเรียนจึงจะเกิดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวก ซึ่งจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
7. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี มีผลการเรียนต่ำ (ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 0 และ 1) จำนวน 173 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มาจำนวน 20 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่เป็นหลักสูตรสถานศึกษาชั้นพื้นฐานที่ใช้ในโรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ประกอบด้วยเรื่อง

- อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน 1 ชั่วโมง
- อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน 1 ชั่วโมง

- สัดส่วน 1 ชั่วโมง
- ร้อยละ 1 ชั่วโมง
- โจทย์ปัญหาร้อยละ 2 ชั่วโมง

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลองปฏิบัติกิจกรรม 8 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 60 นาที

- ทดสอบก่อนปฏิบัติกิจกรรม จำนวน 1 ชั่วโมง
- ปฏิบัติชุดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ จำนวน 6 ชั่วโมง
- ทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม จำนวน 1 ชั่วโมง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

5. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

5.1 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

5.1.1 เตรียมงานด้านวิชาการ ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์คิดสนุก ค่ายคณิตศาสตร์ วารสาร สสวท. เกม นันทนาการ เป็นต้น

5.1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมและ กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

5.1.3 คัดเลือกบทเรียนที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ในการสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการแต่ละชุดนั้น ยึดเนื้อหาความรู้ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการประกอบด้วย

- ชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ
- จุดประสงค์ของกิจกรรม คือสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุด

กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการแล้ว

- เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
- สื่อเป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ-อุปกรณ์อะไรบ้าง
- เนื้อหา เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้นักเรียน
- กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
- การประเมินผล แบบทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นธนาคาร

5.1.4 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นธนาคารที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา กิจกรรมและการประเมิน แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.1.5 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นธนาคารที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแล้ว ไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนทัพทันอนุสรณ์อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 10 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.1.6 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นธนาคารที่ทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ก่อน แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นธนาคารเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

5.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องเทคนิคการสร้างและการวิเคราะห์ข้อสอบของไพศาล หวังพานิช (2526: 57-62)

5.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างแบบทดสอบคู่ขนาน

5.2.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน การตรวจแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจให้คะแนนที่ละข้อจนครบหมดทุกคนอย่างต่อเนื่อง แล้วจึงตรวจข้อใหม่พร้อมพิจารณาคำตอบ และเหตุผลที่นักเรียนแสดงออกมามีความสอดคล้องมากน้อยเพียงใด ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนของสถาบันส่งเสริมการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544:121)ดังนี้

ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย

คะแนน/ความหมาย	ลักษณะของคำตอบ
3 ดีมาก	คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์
2 ดี	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำถูกต้อง
1 พอใช้	คำตอบไม่ถูกต้อง มีการแสดงวิธีทำแต่ยังไม่สมบูรณ์
0 ต้องแก้ไข	ไม่มีการแสดงวิธีทำ ไม่มีคำตอบ

5.3 นำแบบทดสอบชนิดอัตนัยที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540:117) หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

5.4 นำแบบทดสอบชนิดอัตนัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจพิจารณาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5.5 นำแบบทดสอบชนิดอัตนัย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนทพทันอนุสรณ์ จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

5.6 ตรวจและให้คะแนนแบบทดสอบชนิดอัตนัยที่นักเรียนทำตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ และคัดเลือกข้อสอบที่มีความชัดเจน ความเป็นปรนัย และความเที่ยงตรง จำนวน 10 ข้อ

5.7 นำแบบทดสอบชนิดอัตนัย ที่ได้จากข้อ 5.6 มาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (P_E) 0.20 – 0.80 และอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ตามแนววิธีของ วิทเนย์ และ ซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 :199-201) โดยเลือกข้อที่มีค่าความยากระหว่าง 0.61–0.77 และอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.47-0.55

5.8 นำแบบทดสอบชนิดอัตนัยที่คัดเลือกไว้ จำนวน 10 ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนทพทันอนุสรณ์ จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของแอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของ ครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 125-126) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.77 แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

6. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาและทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2536:216)

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

T_1 แทน การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทำการทดลอง

T_2 แทน การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง

7. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่าง จากการคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในการเข้าร่วมกิจกรรม โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ดำเนินตามกำหนดการของกิจกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังการเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นข้อสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียนคณิตศาสตร์นันทนาการ
4. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t – test dependent

9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

9.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน

9.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538:73)

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

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนของคนในกลุ่มตัวอย่าง

9.1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา

สายยศ.2538:77)

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

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

9.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

9.2.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดย

ใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

9.2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบอัตนัยจะต้องแบ่งนักเรียนที่เข้าสอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน โดยใช้เทคนิค 25 % ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด โดยคำนวณจากสูตรของวิทเนย์ และชาเบอร์ส (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 200)

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

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีความยาก
S_U	แทน	ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่งในแต่ละข้อ	
S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อนในแต่ละข้อ	
N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน	
$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุดในแต่ละข้อ	
$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุดในแต่ละข้อ	

9.2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เพื่อวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบอัตนัยโดยคำนวณจากสูตรของวิทเนย์ และชาเบอร์ส (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 199-201)

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

เมื่อ	D	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่งแต่ละข้อ
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อนแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนนักเรียนทำได้สูงสุดแต่ละข้อ
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุดแต่ละข้อ

9.2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) จากสูตรของครอนบัค (Conbach) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538:200)

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

เมื่อ

α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (สัมประสิทธิ์แอลฟา)

n แทน จำนวนข้อคำถาม

$\sum s_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

9.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างโดยการวัดก่อนการสอนกับหลังการสอนคำนวณจากสูตร

t-test Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 :248)

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

เมื่อ t แทน ค่าที่พิจารณาใน t - Distribution

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการอ่านผลวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคู่
$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณา (t-test dependent)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ โดยการนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test dependent ปรากฏในตาราง ดังนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง

	N	$\bar{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pretest	20	4.25	148	1,144	20.65**
Posttest	20	11.65			

** มีระดับนัยสำคัญที่ .01

$$t_{(.01, df=19)} = 2.539$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการสูงกว่าก่อนได้รับการสอนเสริม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยโดยมีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
นันทนาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่มีผลการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่องอัตราส่วนและ
ร้อยละ ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่มีผลการเรียนต่ำ โดยได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการสูงกว่าก่อนได้รับการสอน
เสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนทพทันอนุสรณ์ อำเภอทพทัน จังหวัดอุทัยธานี ที่มีผลการเรียนต่ำ
(ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 0,1) จำนวน 173 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปี
การศึกษา 2547 โรงเรียนทพทันอนุสรณ์ อำเภอทพทัน จังหวัดอุทัยธานี ที่มีผลการเรียนต่ำโดยวิธี
สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีสุ่มสุ่มใจ จำนวน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ชุด

ชุดที่ 1 อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

ชุดที่ 2 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

ชุดที่ 3 สัดส่วน

ชุดที่ 4 ร้อยละ

ชุดที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละ

ชุดที่ 6 โจทย์ปัญหาร้อยละ(ต่อ)

เป็นชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งได้ผ่านการตรวจแก้ไข
เกี่ยวกับความถูกต้องและความสอดคล้องของแต่ละขั้นตอนครบทั้ง 6 ชุด โดยผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้ง
ได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและ
ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 5 ข้อ
ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่า IOC ในแต่ละข้อเท่ากับ 1.00 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.60 - 0.77 มีค่าอำนาจ
จำแนกตั้งแต่ 0.47 – 0.55 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.77

3. วิธีการดำเนินการทดลอง

3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบ ไป
ทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 60 นาที แล้วบันทึก
คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับจากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนการสอนเสริม

3.2 ดำเนินการสอนเสริมโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ซึ่งผู้วิจัยเป็น
ผู้สอนเสริมเองโดยใช้เวลา 6 ชั่วโมง

3.3 เมื่อดำเนินการสอนเสริมโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการครบทั้ง 6ชุด
เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน
แล้วบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังการสอนเสริม

3.4 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนการสอนเสริมและหลังการสอนเสริมของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ $t - test dependent$

* ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการสูงกว่าก่อนได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ก่อนและหลังการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำภายหลังได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการสูงกว่าก่อนได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญประภา แสนลี (2542 : 48-58) รุ่งโรจน์ กิตติสัทธาธิก (2547 : 58) :--ทั้งนี้อาจเป็นผลสืบเนื่องมาจาก

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการซึ่งมีความเหมาะสมกับเนื้อหาให้นักเรียนสามารถปฏิบัติด้วยตนเองและร่วมกับเพื่อน ๆ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความกระตือรือร้น สอดคล้องกับแนวความคิดของ คินนีและเปอร์ดี (ยุพิน พิพิธกุล. 2527 ; อ้างอิงจาก Kinney and purdy. 1959 : 352-354) ที่ว่าการนำคณิตศาสตร์นั้นหนากการไปใช้ในการเรียนการสอนให้สนุกสนานจะช่วยปรับปรุงเจตคติของนักเรียน และทำให้นักเรียน รักการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นสิ่งแปลกใหม่ในการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนของนักเรียนจึงช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจการเรียนมากขึ้น (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524 : 61-62) จึงมีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาทำให้ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำภายหลังได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นหนากการ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

1. ในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นพบว่าการในครั้งแรก ๆ นักเรียนยังไม่กล้าแสดงออก เพราะนักเรียนกลุ่มตัวอย่างไม่ได้อยู่ห้องเดียวกันมาก่อน ผู้วิจัยต้องละลายพฤติกรรมให้นักเรียนเกิดความสนิทสนมกันก่อน
2. การออกมาแสดงผลงานของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม นักเรียนยังไม่กล้าครูต้องคอยชี้แจงใจ
3. นักเรียนที่ร่วมกิจกรรมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำมาดำเนินการจัดกิจกรรม เมื่อปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุดเรียนร้อยละ ได้มอบหมายให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุดเพื่อประเมินผล นักเรียนจะถามคำตอบกันครูต้องคอยว่ากล่าวพร้อมทั้งให้กำลังใจซึ่งอาจจะเกิดจากนักเรียนขาดความมั่นใจในตนเอง
4. กิจกรรมโดมิโนสัดส่วนเป็นกิจกรรมนักเรียนมีความสนใจเป็นพิเศษสังเกตจากหลังปฏิบัติกิจกรรมแล้วนักเรียนจะมาเล่นอีกเวลาที่นักเรียนว่างจากการเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าต่อไปดังนี้

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นพบว่าการ ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม
2. การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นพบว่าการสามารถศึกษาค้นคว้ากับนักเรียนในกลุ่มปกติหรือกลุ่มที่เรียนดี
3. ครูผู้สอนอาจนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นพบการไปใช้สอนเพื่อให้นักเรียนทบทวนความรู้ หรือให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นพบการในเวลาว่าง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชบา คำชื่น. (2533). ผลของการใช้เกมในการสอนซ่อมเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (ม.ป.ป.). การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
_____. (2544). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน.
ภาควิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธัญสินี ฐานา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะ
กระบวนการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, ถ่ายเอกสาร.
- นุชลดาส่องแสง. (2540). การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กระบวนการ
การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.
- นิรมล แจ่มจรัส. (2526). " กิจกรรมส่งเสริมคณิตศาสตร์" ในเอกสารการสอนชุดวิชาการ
สอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์. (2542 , เมษายน). "การสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางแบบ
Cippa, "วารสารวิชาการ. 2(4) : 17
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมทางการศึกษา. นนทบุรี : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วน SR
Printing.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญโชติ นุ่มปาน. (2539). ผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- × ปฐมพร อาสนวิเชียร. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ประกิจ รัตนสุวรรณ. (2525). การวัดและการประเมินผลทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ปริยทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท 4022) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาริต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

เป็รื่อง กุมุท. (2520). เทคนิคการอบรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พงศ์ศรีมี เฟื่องฟู. (2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่อง การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พรทิพย์ แก้วใจดี. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พรศรี บุญรอด. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).

- กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
 พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ :
 สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
 พังงา วิเชียรเกื้อ. (2540). ผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
 สอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถม
 ศึกษาปีที่ 6. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
 พัชรินทร์ เปรมประเสริฐ. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความ
 สามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดย
 เน้นกระบวนการคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การ
 มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
 พันทิพา อุทัยสุข. (2524). "กิจกรรมส่งเสริมคณิตศาสตร์." ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอน
 คณิตศาสตร์หน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 เพ็ชรชาย โชคประเสริฐ. (2534). ผลของเกมการแข่งขันเป็นทีมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
 คณิตศาสตร์ความคงทนในการจำและเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
 เพ็ญประภา แสนลี. (2542). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการเรื่อง พหุนาม ชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
 วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
 ไพจิตร สดวกการ. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผันโดยการใช้เกมประกอบวิธีสอน
 แบบค้นพบ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
 ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
 ยุพิน พิพิธกุล. (2527). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่ง
 เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้เพลงคณิตศาสตร์ประกอบการสอนของครู. ภาควิชา
 มัธยมศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
 ————. (2528). กิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สมาคมคณิตศาสตร์
 แห่งประเทศไทย. (ถ่ายเอกสาร).

- ✓ _____ . (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครู
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____ . (2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- × ยูพิน พิพิณกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รจนา รัตนานิคม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด. ปริณานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- รุ่งโรจน์ กิตติสัทธาธิก. (2547). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการที่มีต่อเจตคติ
ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนคริน
ทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
สุริยาสัน. ✓
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.(2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4
กรุงเทพฯ : สุริยาสาน.
- วรวงศ์ สังข์วรรณ. (2537). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโจทย์สมการและอสมการ ซึ่งสอนโดยใช้เกมและสอน
โดยการอธิบายแสดงเหตุผล. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร. .
- วาสนา ขาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชาการ,กรม. "ปัญหานักเรียนอ่อนคณิตศาสตร์ครูสามารถแก้ไขได้," เอกสารลำดับที่ 4
ชุดนวัตกรรมช่วยการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.,2540.
- × _____ . (2545) "การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์" วารสารวิชาการ กรุงเทพฯ :กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____ . (2546) "การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์" วารสารวิชาการ กรุงเทพฯ :
กระทรวงศึกษาธิการ.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2520). การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ :

- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วินัส ปัทมภาสพงษ์ และคนอื่นๆ. (2546). *พล 101 การส่งเสริมคุณภาพชีวิต*. กรุงเทพฯ : คณะพลศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัชร บุรณสิงห์. (2525). "การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล," ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วัฒนา หงษ์ภู. (2523). *ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดการบริหารส่วนจังหวัดฉะเชิงเทรา*, วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา
- X ศักดา บุญโต. (2541.20มีนาคม-4เมษายน). "คณิตศาสตร์นั้นหนากการ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย," *การศึกษา*. 1(2) : 43-44.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ :
- สมเกียรติ ปติฐพร. (2525). *การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมวงศ์ แปลงประสพโชค. (2538). "คณิตศาสตร์นั้นหนากการ สำหรับนักเรียนระดับ ป. 3-4," *คณิตศาสตร์*. 38(436-437) : 6
- X สมศักดิ์ สินธุเวชญ์. (2543). "ปฏิรูปการเรียนรู้อย่างไรจึงจะได้ผล," *วารสารวิชาการ*. 3(5). 8-16.
- सानนท์ ฉายศิริ. (2522). *องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ในจังหวัดนครปฐม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุโขทัยธรรมาธิราช,มหาวิทยาลัย. (2533). *เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ รัตนกุล. (2526). "การพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์," ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุดารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์. (2543). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาพร บุญหนัก. (2544). *การพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- × อุดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย. (2538,ตุลาคม-ธันวาคม). "ครูเรา :อย่าเอาแต่สอน," *สารพัฒนาหลักสูตร*. 15 (123): 122-123.
- อนงก หงษ์ทองคำ. (2542). *นันทนาการกับสังคม*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสันทนาการ คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Bloom, B.S. (1976). *Humen Characteristice and School Learning*. New York : Mc Graw-Hill.
- Bright, George W. ,John G Harvey and Magarietrtte Montage Wheeler. (1980. May-June). "Achievement Grouping with Mathematics Concept and Skill Games," *The Journal of Educational Researuch*. 5 : 265-267;
- Brown, James W. (1973). *A.V. Instruction Technology, Media and Methods*. New York: Mc Graw-Hill.
- Brown, William F. and Wayne H. Holtzman. *SSHA Manual Survey of Study Habits And Attitude*. New York : Psychological Co.,1976.
- Bull, Michael Parter. (1993). "Exploring the Effects on Mathematics Achievement of Eighth Grade students that are Taught Problem-Solving Through a Four-Step Method that Addresses the Perceptual Strengths of Each Stuent (Magic Math)," *Dissertation Abstracts Online*. 54-07 A.
- × Cardarelli,Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New York :Englewood Cliffs.
- Carroll, John B. (1963,May). "A model of School Learning," *Teachers College Record*. 64(2) : 723-733.
- Cicirelli, victor G. (1965). "Form of the Relationship between Creativity, I.Q. and

- Academic Achievement," *Journal of Education Psychology*. 56:303-308;
- Deighan, William Patrick. "AN Examination of Relationship between Teacher Attitudes towards Arithmetic and the and the Attitudes of Their Students towards Arithmetic," *Dissertation Abstracts International*. 31:3333-A; January, 1971.
- Duane, Jame E. (1973). *Individualized Instructional Programs and Materials*. Englewood Cliffs, New Jersey: Education, Technology.
- Finn. Kelly F., et al. (2003). "Teacher Variables That Relate to Student Achievement When Using a Standards-Based Curriculum". *Journal for Research in Mathematics Education*. 34(3) : 228 – A.
- Fluck, Sandra Elaine. (1982, June). "the Effects of playing and Analyzing Computation Strategy Games on the Problem solving Computational Ability of Selected Fifth Grade Students," *Dissertation Abstracts International*. 42 (9) : 5020 A.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. Edited by Carter V. Good. New York: McGraw – Hill Book Company, Inc.,
- Hart, Kathleen Mary. (1977, February). "Mathematics Achievement and Attitudes of Nine and Ten Year olds, Effects of Mathematical Games and Puzzles," *Dissertation Abstracts*. 37 : 4932 – a.
- Heathers, Glen. (1964, April). "A Working Definition of Individualized Instruction," *Journal for the Educational Leadership*. 8 (5) : 342 – 344.
- × Houston, Robert W. and others. (1972). *Developing Instruction Modules ; A Modulate System For Writing Modules*. College of Education. Texas : University of Houston
- Jeffryis, James. (1969, February), "Let's Play WFFN Proof, "Mathematics Teacher. 62 : 113-117.
- Kapfer, Phillip G. and Mirian B, Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.T. : Education Technology Publication.
- Kinney, Lucien Blair, Purdy, C. Richard. (1959). *Teaching Mathematics in the Secondary School*. New York : Rinehart & Company, Inc.

- Meserve, Bruce E. and Sobel, Max A. (1969). *Introduction to Mathematics*. New Jersey : Prentice – Hall, Inc.
- Orton –Flynn, Susan Jane. (1997). "The Design of A Multimedia Calculator and its use in Teaching Numeracy to Those with Learning Difficulties," *Dissertation abstracts Online*. 59-0A.
- Prescott, Danial A. (1961). "Report of Conference on Child Study," in Educational Bulletin, Bangkok : *Faculty of Education*. Chulalongkorn University. ✓
- Reys, Robert., et al. (2003). " Assessing the Impact of Standards – Based Middle Grades Mathematics Curriculum Materials on Student Achievement". *Journal for Research in Mathematics Education*. 34(1) : 74 – A.
- Riordan, Jurie E. & Noyce, Pendred E. (2001). "The Impacts of Standards-Based Mathematics Curricula on Student Achievement in Massachusetts". *Journal For Research in Mathematics Education*. 32(4) : 368 – A.
- Thomson, Denisse R. (2001). "The Effects of Curriculum on Achievement in Second-Year Algebra. The Example of Chicago School Mathematics". *Journal for Research in Mathematics Education*. 32(1) : 58 – A.
- Vivas, David A. (1985. September). "The Design and Evaluation of Course in Thinking Operations for First Grades in Venezuela (Cognitive,Elementary Learning)," *Dissertation Abstracts International*. 46 (03A) :603.
- Wilson, Cynthia Lavise. (1989, August). "An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student," *Dissertation Abstracted Intenational*. 50 (02A) :416. 
- × Wilson, James W. (1971). "Secondary School Mathematics," *Handbook on Formative And Summative Evaluation of Student Learning* edited by Benjamin S. Bloom. U.S.A. McGraw – Hill. ✓

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าความยาก (p_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
2. ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน
และร้อยละ
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน
และร้อยละ

ตาราง 4 ตารางค่า S_N และ S_L ในการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ
 ทัศนียวัตถุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลำดับ ที่	กลุ่มสูง					กลุ่มต่ำ				
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5
1	3	3	2	2	3	1	1	1	0	2
2	3	3	3	1	3	2	1	1	1	2
3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2
4	3	3	3	1	3	1	1	1	1	2
5	3	3	2	3	2	1	1	2	1	2
6	3	3	3	2	3	2	1	1	1	1
7	3	3	3	2	3	0	1	1	1	0
8	3	3	1	3	3	1	0	1	1	1
9	3	3	3	3	3	1	1	0	1	2
10	3	3	2	3	3	1	1	1	1	1
11	3	3	1	3	3	1	1	0	1	1
12	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1
13	3	3	2	2	3	2	2	1	2	1
14	3	3	3	3	2	2	2	1	2	1
15	3	3	3	3	3	1	2	0	1	1
16	3	3	3	3	3	1	2	1	2	1
17	3	3	1	3	3	2	1	1	2	2
18	3	3	3	3	3	3	1	2	1	1
19	3	3	3	3	3	2	1	2	2	1
20	3	3	3	3	3	2	1	1	0	1
21	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1
22	3	3	3	2	3	2	2	0	1	1
23	3	3	3	2	3	2	2	2	1	1
24	3	3	3	2	3	1	2	2	1	2
25	3	3	3	3	2	2	2	1	1	2
รวม	75	75	64	63	72	40	34	28	28	33

ตาราง 5 ตารางค่าความยาก (p_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบอัตนัย
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	p_E	D
1	0.77	0.47
2	0.73	0.55
3	0.61	0.48
4	0.61	0.47
5	0.70	0.52

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

$$1. \frac{75+40-(50 \times 0)}{50(3)} = 0.77$$

$$2. \frac{75+34-(50 \times 0)}{50(3)} = 0.73$$

$$3. \frac{64+28-(50 \times 0)}{50(3)} = 0.61$$

$$4. \frac{63+28-(50 \times 0)}{50(3)} = 0.61$$

$$5. \frac{72+33-(50 \times 0)}{50(3)} = 0.70$$

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

$$1. \frac{75-40}{25(3)} = 0.466$$

$$2. \frac{75-34}{25(3)} = 0.546$$

$$3. \frac{64-28}{25(3)} = 0.48$$

$$4. \frac{63-28}{25(3)} = 0.466$$

$$5. \frac{72-33}{25(3)} = 0.52$$

ตาราง 6 ตารางค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

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

ตาราง 6 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	x^2
51	7	49	76	8	64
52	14	196	77	13	169
53	10	100	78	10	100
54	14	196	79	8	64
55	11	121	80	11	121
56	6	36	81	14	196
57	12	144	82	12	144
58	3	9	83	9	81
59	11	121	84	5	25
60	4	16	85	10	100
61	5	25	86	8	64
62	5	25	87	9	81
63	4	16	88	6	36
64	8	64	89	10	100
65	10	100	90	8	64
66	8	64	91	12	144
67	8	64	92	12	144
68	9	81	93	10	100
69	5	25	94	9	81
70	7	49	95	12	144
71	13	169	96	12	144
72	12	144	97	8	64
73	13	169	98	8	64
74	11	121	99	10	100
75	8	64	100	13	169
			Σ	1,068	12,255

ค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

$$\begin{aligned}
 S_r^2 &= \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{100(12,255) - (1,068)^2}{100(99)} \\
 &= \frac{1,225,500 - 1,140,624}{9,900} \\
 &= \frac{84,876}{9,900} \\
 &= 8.5733
 \end{aligned}$$

ตาราง 7 ค่า $\sum x_i$, ค่า $\sum x_i^2$ และค่า S_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	S_i^2
1	250	680	0.5500
2	217	543	0.7211
3	196	466	0.8184
4	183	397	0.6211
5	222	548	0.5516
			$\sum S_i^2 = 3.2622$

ค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right] \\
 &= \frac{5}{4} \left[1 - \frac{3.2622}{8.5733} \right] \\
 &= \frac{5}{4} \left[\frac{8.5733 - 3.2622}{8.5733} \right] \\
 &= 0.77
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน
 (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	(D)	D^2
1	5	13	8	64
2	4	12	8	64
3	6	13	7	49
4	5	10	5	25
5	5	13	8	64
6	4	10	6	36
7	3	9	6	36
8	4	13	9	81
9	5	14	9	81
10	4	11	7	49
11	3	10	7	49
12	5	13	8	64
13	4	13	9	81
14	3	10	7	49
15	3	13	10	100
16	6	13	7	49
17	3	10	7	49
18	6	14	8	64
19	3	12	9	81
20	4	7	3	9
รวม	85	233	148	1,144

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ✓
ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ แบบ t-test dependent

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

$$t = \frac{148}{\sqrt{\frac{20 \times 1,144 - (148)^2}{19}}} \quad df = 19$$

$$= \frac{148}{\sqrt{\frac{22,880 - 21,904}{19}}}$$

$$= \frac{148}{\sqrt{\frac{976}{19}}}$$

$$= \frac{148}{\sqrt{51.3684}}$$

$$= \frac{148}{7.167}$$

$$= 20.65$$

ภาคผนวก ค

1. ตัวอย่างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

นิพนธ์การ



องค์ประกอบของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

- ชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ
- คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรม
- จุดประสงค์ของกิจกรรมคือสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ
- เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดในการทำกิจกรรม
- สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในใบกิจกรรมนั้นมีวัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง
- เนื้อหา เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้นักเรียน
- คณิตศาสตร์นันทนาการ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
- แบบประเมิน เป็นแบบทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ



**ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ
เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

มีทั้งหมด 6 ชุดดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่องอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน
คณิตศาสตร์นันทนาการชุด เขาวงกตอัตราส่วน
- ชุดที่ 2 เรื่องอัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน
คณิตศาสตร์นันทนาการชุด ปริศนา Tangram
- ชุดที่ 3 เรื่องสัดส่วน
คณิตศาสตร์นันทนาการชุด โดมิโนสัดส่วน
- ชุดที่ 4 เรื่องร้อยละ
คณิตศาสตร์นันทนาการชุด คู่เรา...อยู่ไหน
- ชุดที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ
คณิตศาสตร์นันทนาการชุด ฉลาดซื้อ สบายทรัพย์
- ชุดที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ(ต่อ)
คณิตศาสตร์นันทนาการชุด เศรษฐีตัวน้อย



ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 1

เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน



ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์
อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 1 เรื่องอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ชุดที่ 1
เรื่องอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 ความรู้เรื่องอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน
ใช้เวลา 15 นาที

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ
กิจกรรม เขาวงกตอัตราส่วน ใช้เวลา 30 นาที

ตอนที่ 3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรม
คณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 1 ใช้เวลา 15 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากันได้
3. มีความสนุกสนานในการเรียนคณิตศาสตร์
4. มีความละเอียดรอบคอบ

สื่อ กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 1
เขาวงกตอัตราส่วน



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

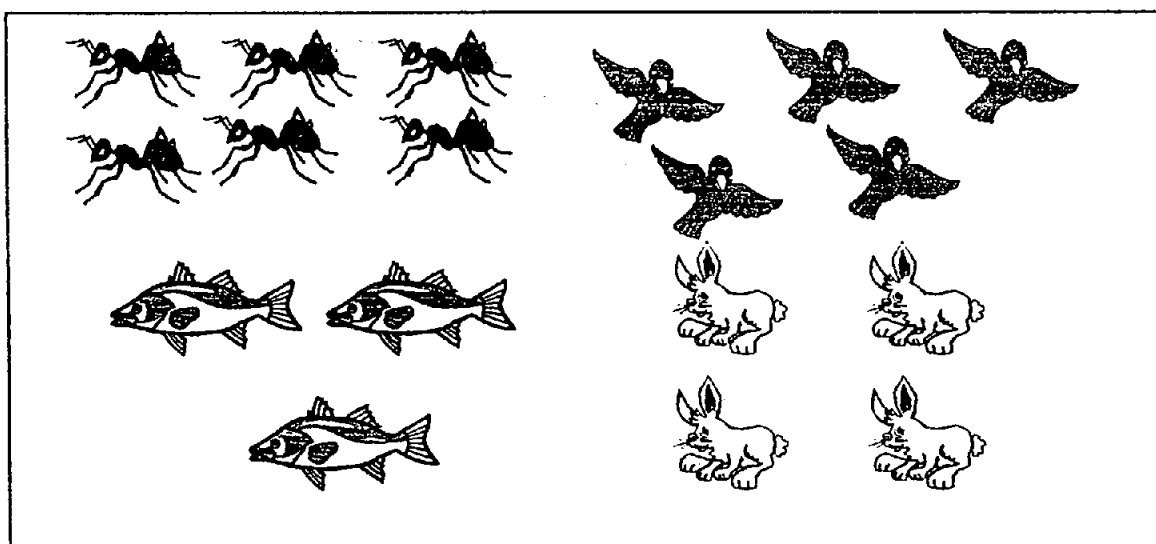
สาระการเรียนรู้ อัตราส่วน เป็นการเปรียบเทียบปริมาณที่สนใจ ซึ่งอาจเขียนได้ในรูปของเศษส่วน ($\frac{a}{b}$) หรืออัตราส่วน $a:b$ เมื่อ a, b แทนปริมาณใดๆ เรียก a ว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่ง เรียก b ว่าจำนวนหลังหรือจำนวนที่สอง



เช่น อัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบจำนวนสับปะรด และจำนวนฟักทอง

จำนวนสับปะรดต่อจำนวนฟักทอง เท่ากับ $2:3$ หรือ $\frac{2}{3}$

จำนวนฟักทองต่อจำนวนสับปะรด เท่ากับ $3:2$ หรือ $\frac{3}{2}$



จำนวนมดต่อจำนวนนก เป็น $6:5$ หรือ $\frac{6}{5}$

จำนวนปลาต่อจำนวนกระต่าย เป็น $3:4$ หรือ $\frac{3}{4}$

จำนวนนกต่อจำนวนปลา เป็น $5:3$ หรือ $\frac{5}{3}$

จำนวนกระต่ายต่อจำนวนนก เป็น $4:5$ หรือ $\frac{4}{5}$

จำนวนปลาต่อจำนวนมด เป็น $3:6$ หรือ $\frac{3}{6}$

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ

เขาวงกตอัตราส่วน

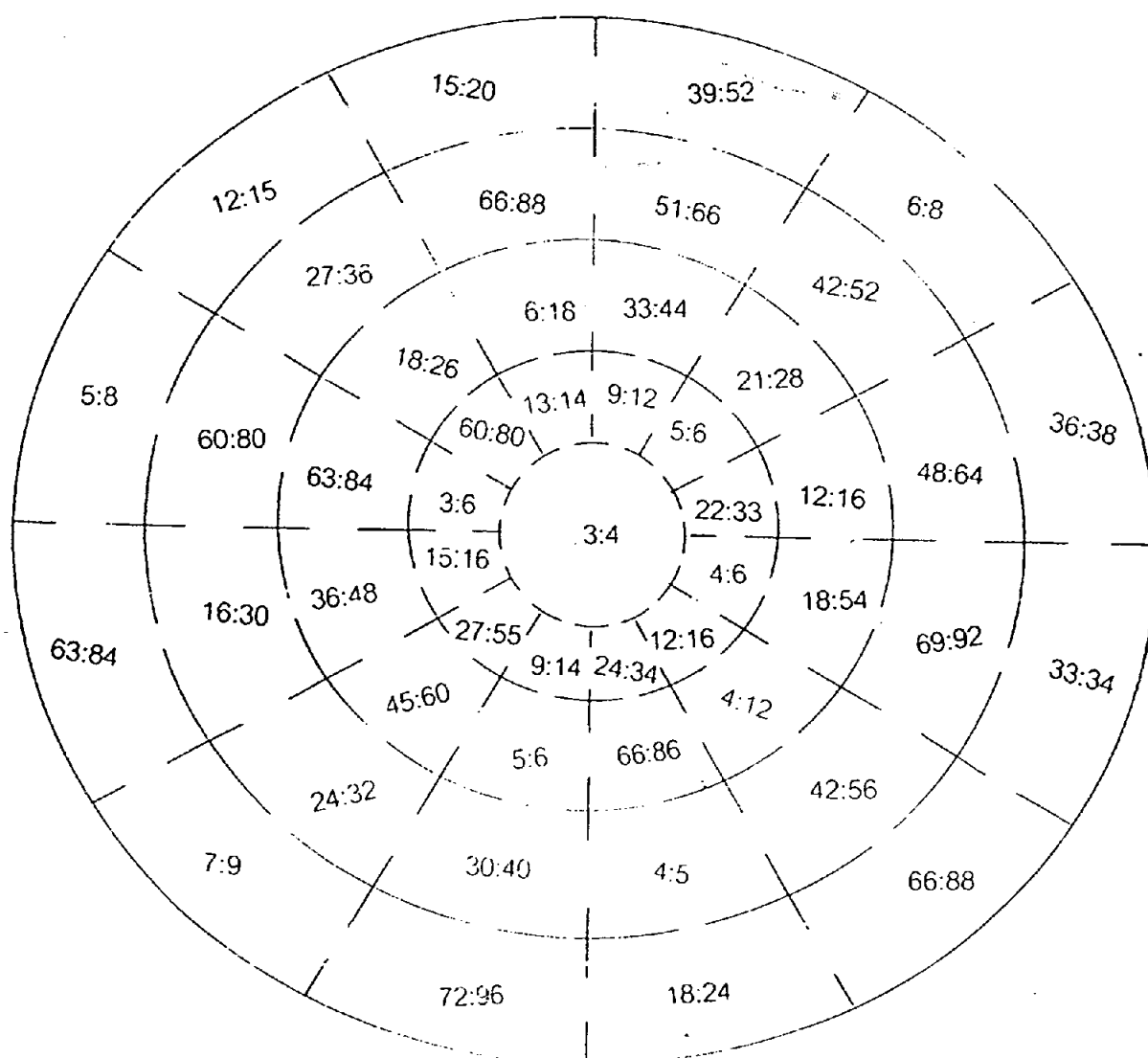
กิจกรรม

วิธีดำเนินการ

1. ครูทบทวนเรื่องอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน เนื้อหาในตอนที่ 1 โดยใช้แผ่นใสประกอบ (15 นาที)
2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเขาวงกตอัตราส่วน (30 นาที)
3. นักเรียนนำผลงานของนักเรียนแสดงให้เพื่อนดู (โดยใช้แผ่นโปร่งใส)

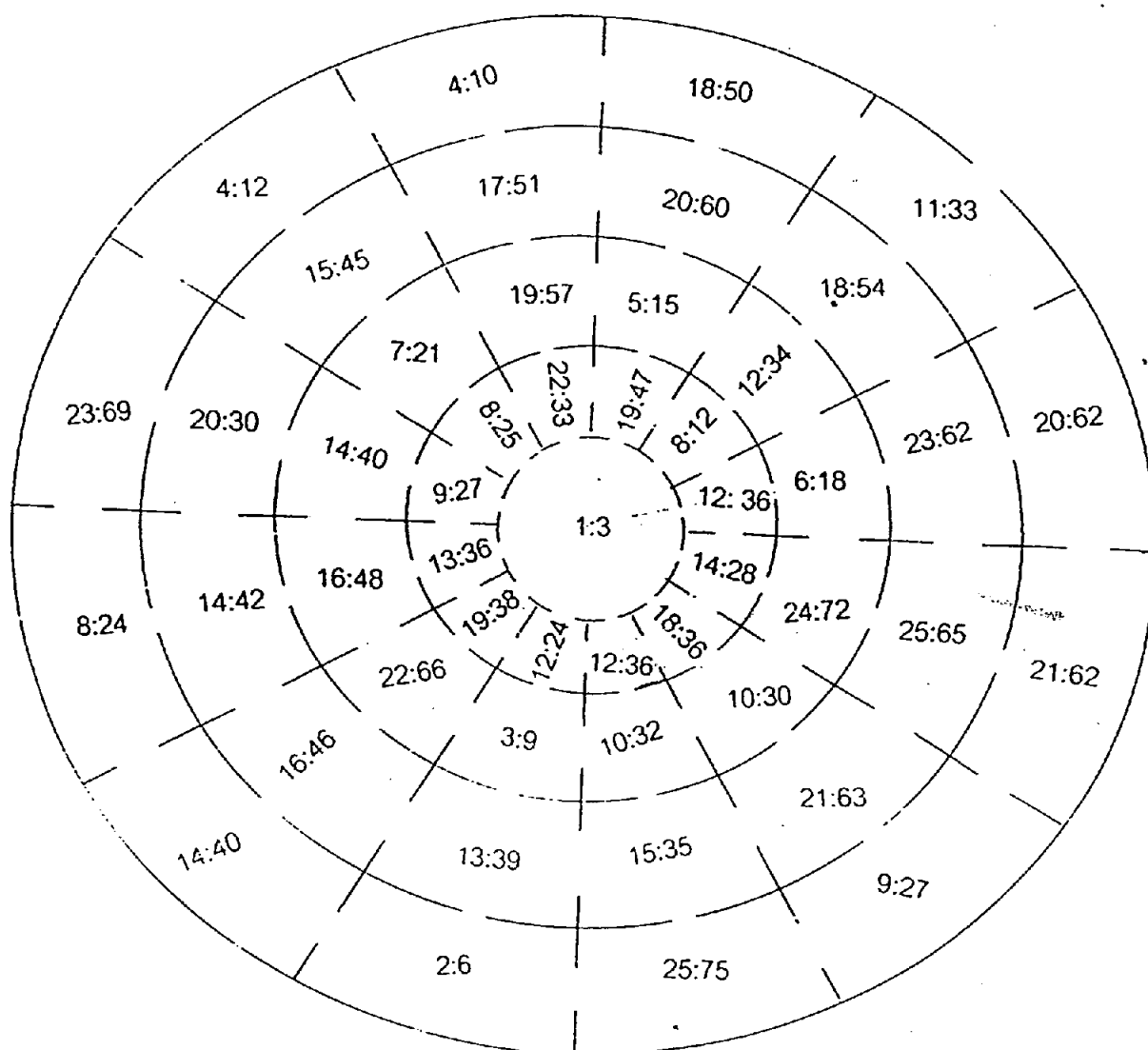
เขาวงกตอัตราส่วน

คำสั่ง ให้นักเรียนหาทางออกจากเขาวงกตโดยให้เดินทางจากจุดเริ่มต้นเดินตามอัตราส่วนที่มีค่าเท่ากันจนถึงจุดปลายทางก็จะสามารถหาทางออกได้



(หมายเหตุเขาวงกตอัตราส่วนมีทั้งหมด 4 ชุด)

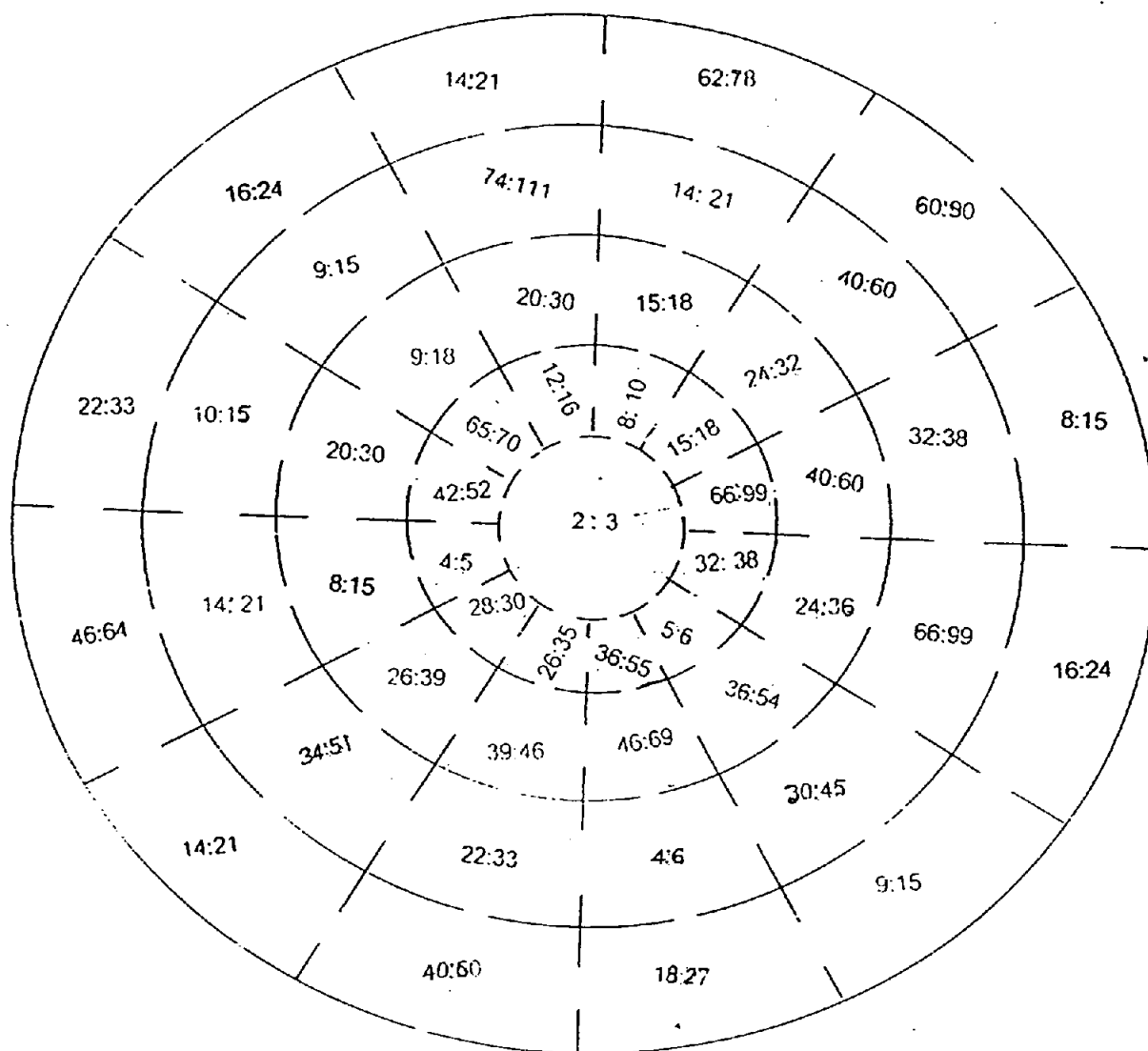
เขาวงกตอัตราส่วน ชุดที่ 1



จุดเริ่มต้น 1 : 3

ชื่อ.....

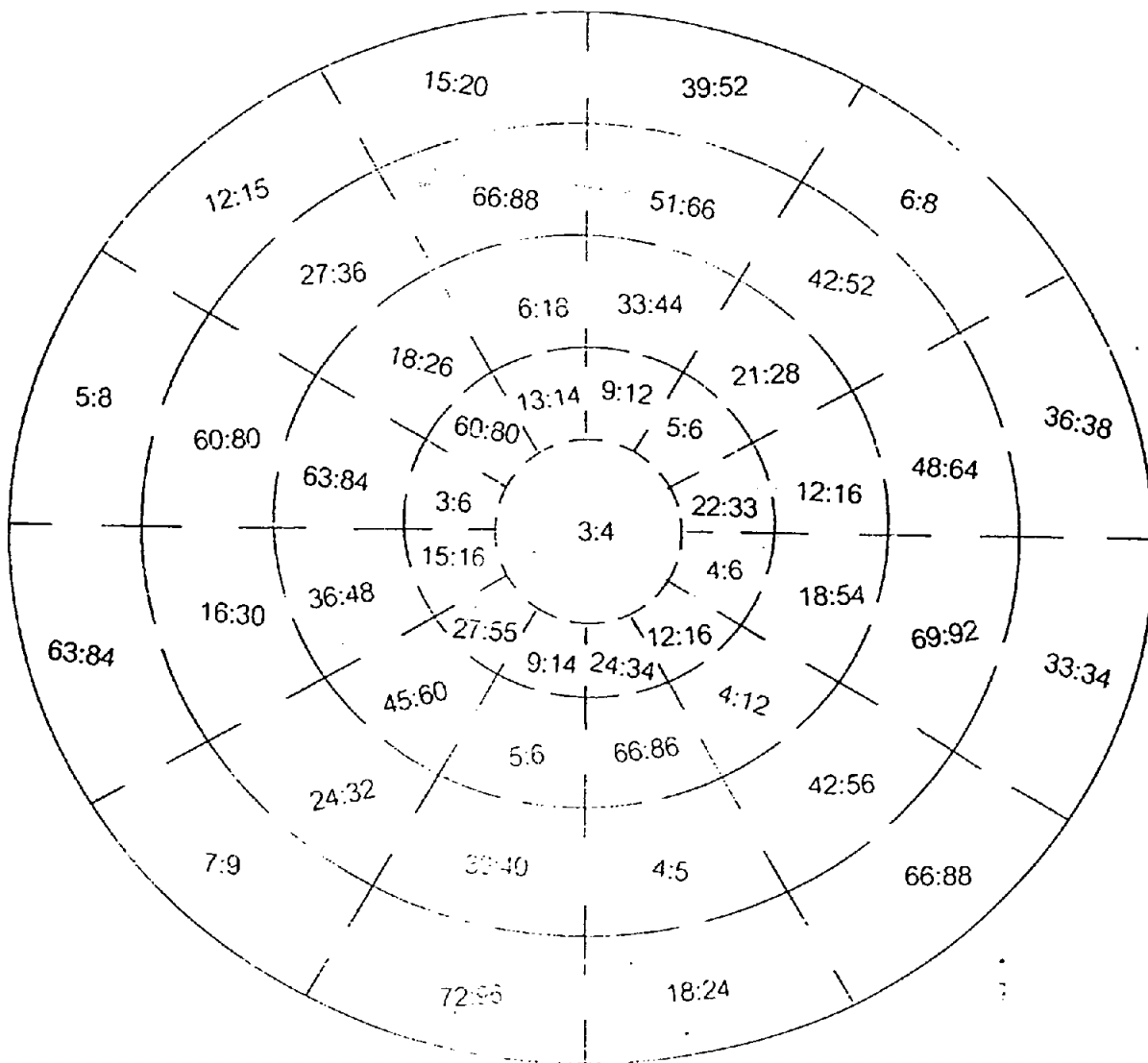
เขาวงกตอัตราส่วน ชุดที่ 2



จุดเริ่มต้น 2 : 3

ชื่อ.....

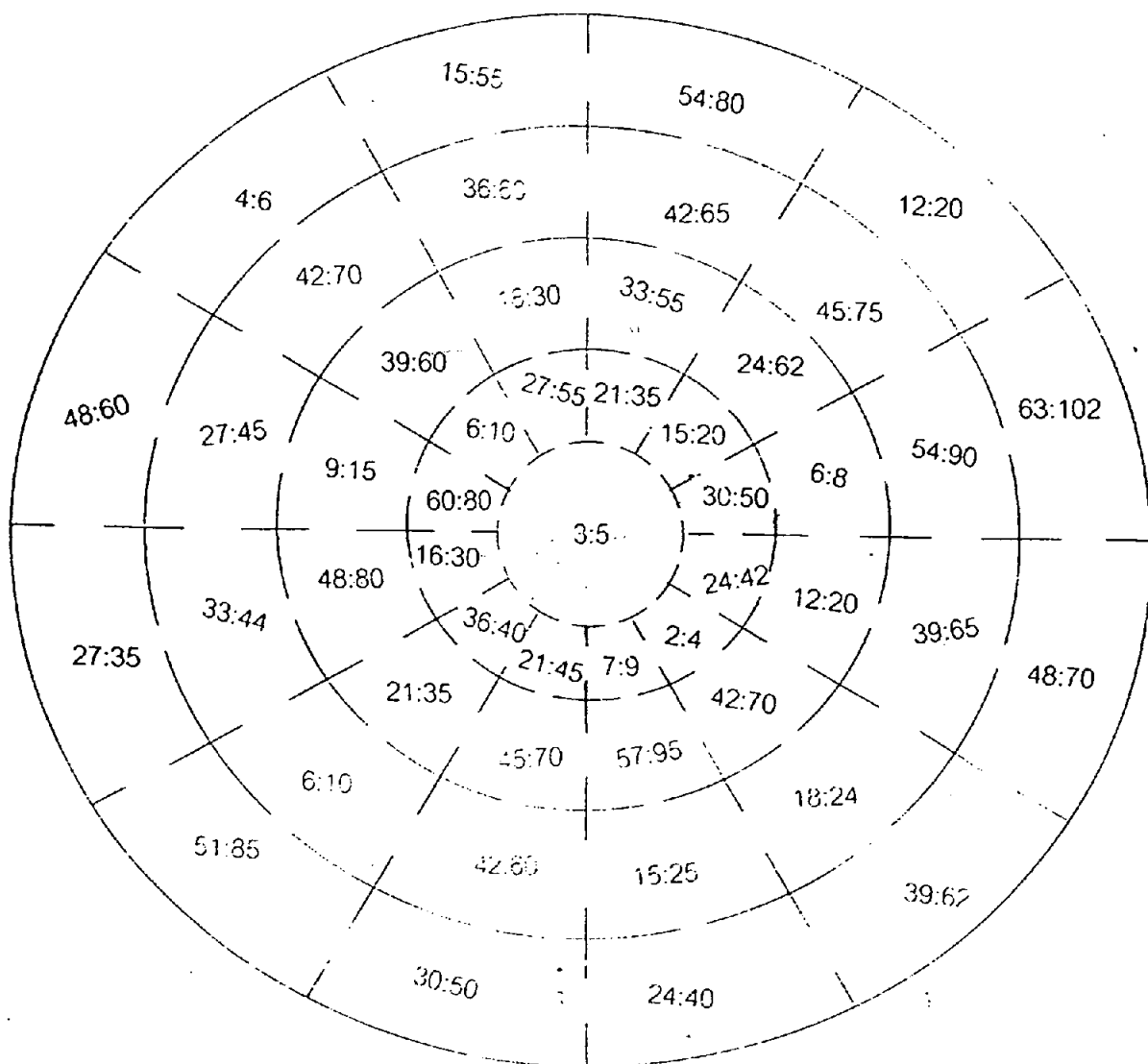
เขาวงกตอัตราส่วน ชุดที่ 3



จุดเริ่มต้น 3 : 4

.....

เขาวงกตอัตราส่วน ชุดที่ 4



จุดเริ่มต้น 3 : 5

ชื่อ.....

ตอนที่ 3

แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 1

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

1. จงเขียนอัตราส่วนให้เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ 5 อัตราส่วน

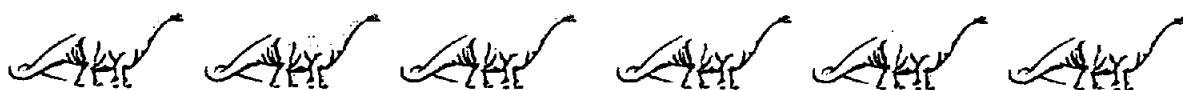
$3 : 5$ (1 คะแนน)

$\frac{4}{7}$ (1 คะแนน)

$150 : 200$ (1 คะแนน)

$\frac{6}{11}$ (1 คะแนน)

$\frac{400}{600}$ (1 คะแนน)



2. จงตรวจสอบว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่

$\frac{2}{3}$ กับ $\frac{14}{21}$ เป็นอัตราส่วนที่ (1 คะแนน)

$\frac{4}{6}$ กับ $\frac{16}{36}$ เป็นอัตราส่วนที่ (1 คะแนน)

$\frac{8}{9}$ กับ $\frac{88}{99}$ เป็นอัตราส่วนที่ (1 คะแนน)

$\frac{10}{12}$ กับ $\frac{25}{30}$ เป็นอัตราส่วนที่ (1 คะแนน)

$\frac{7}{5}$ กับ $\frac{12}{10}$ เป็นอัตราส่วนที่ (1 คะแนน)

ตรวจสอบได้หรือไม่

เฉลย แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 1

1.

6:10, 9:15, 12:20, 15:25, 18:30

$\frac{8}{14}$, $\frac{12}{21}$, $\frac{16}{28}$, $\frac{20}{35}$, $\frac{24}{42}$

15:20, 3:4, 6:8, 9:12, 12:16

$\frac{12}{22}$, $\frac{18}{33}$, $\frac{24}{44}$, $\frac{30}{55}$, $\frac{36}{66}$

$\frac{4}{6}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{10}{15}$

2. เท่ากัน

ไม่เท่ากัน

เท่ากัน

เท่ากัน

ไม่เท่ากัน

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 2

เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน



ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์
อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 2 เรื่องอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 2
เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 ความรู้เรื่องอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ
จำนวน ใช้เวลา 15 นาที



ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ
กิจกรรมปริศนา Tangram ใช้เวลา 30 นาที

ตอนที่ 3 แบบฝึกทักษะหลังปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์
นันทนาการชุดที่ 2 ใช้เวลา 15 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนที่เท่ากันได้
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนได้
3. มีความสนุกสนานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. มีความละเอียดรอบคอบ

สื่อ กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 2
ปริศนา Tangram



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

สาระการเรียนรู้ อัตราส่วนของอัตราส่วนใด ๆ ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณ
สิ่งของสองสิ่งเป็นคู่สามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลายๆ
จำนวนจากสองอัตราส่วนนั้นโดยทำปริมาณของสิ่งที่เป็นอัตรา
ส่วนร่วมของสองอัตราส่วน ให้เป็นปริมาณที่เท่ากัน โดยใช้หลัก
การหาอัตราส่วนที่เท่ากัน

การเปรียบเทียบจำนวนมากกว่าสองจำนวนสามารถเปรียบเทียบได้ในรูปของอัตราส่วน
ตัวอย่าง ถ้าอายุของ ก. ต่ออายุของ ข. เป็น 4 : 3 และอายุของ ข. ต่ออายุของ ค.
เป็น 9 : 11 จงหาอัตราส่วนอายุของ ก. ต่ออายุของ ข. ต่ออายุของ ค.

วิธีทำ อายุของ ก. ต่ออายุของ ข. = 4 : 3

อายุของ ข. ต่ออายุของ ค. = 9 : 11

เนื่องจากอายุของ ข. ในสองอัตราส่วนมีค่าไม่เท่ากัน ต้องหาอัตราส่วนที่
เท่ากับอัตราส่วนเดิมและอายุส่วนของ ข. ต้องมีค่าเท่ากับ ค.ร.น. ของ 3 และ 9
คือ 9 ทั้งสองอัตราส่วน

ดังนั้น อายุของ ก. ต่ออายุของ ข. = 4 : 3
= 12 : 9 (คูณด้วย 3)

อายุของ ข. ต่ออายุของ ค. = 9 : 11 (คูณด้วย 1)

นั่นคือ อัตราส่วนอายุของ ก. ต่ออายุของ ข. ต่ออายุของ ค.
= 12 : 9 : 11



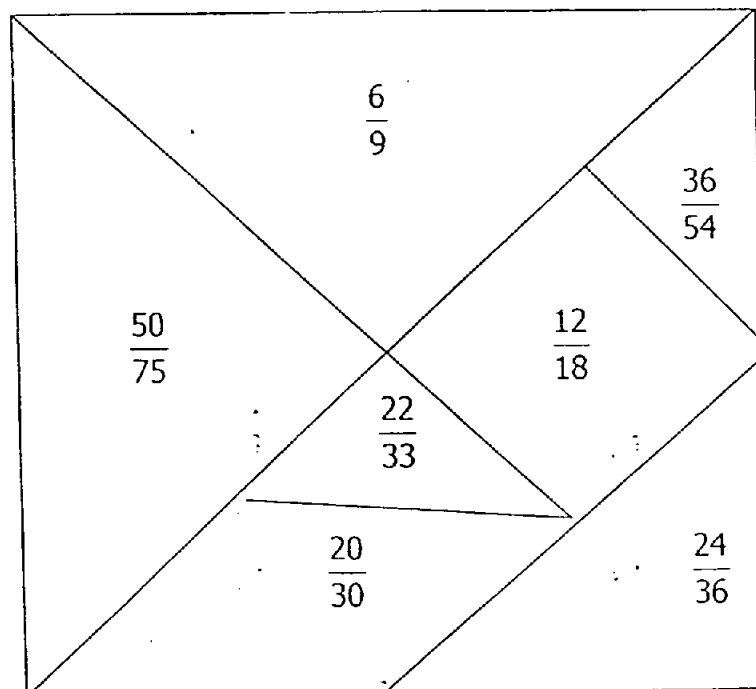
ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ

“ปริศนา Tangram”

กิจกรรม

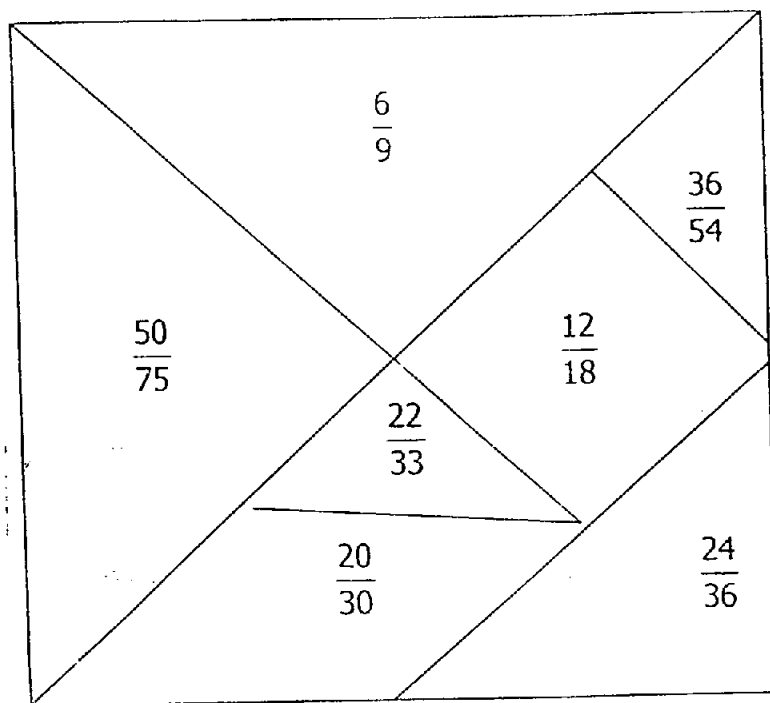
วิธีดำเนินการ

1. ครูทบทวนเรื่องอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน เนื้อหาในตอนที่ 1 โดยใช้แผ่นใสประกอบ (15 นาที)
2. นักเรียนจับคู่ตามความสมัครใจ ครูแจกซองชิ้นส่วนอัตราส่วนคู่ละ 1 ซอง
3. ให้นักเรียนแต่ละคู่เลือกชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยจะต้องเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน (ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนจะมีอัตราส่วนเขียนกำกับไว้)
4. นักเรียนนำชิ้นส่วนที่ได้จากข้อ 3 มาประกอบเป็นรูปต่าง ๆ เช่น รูปนก ม้า (30 นาที)

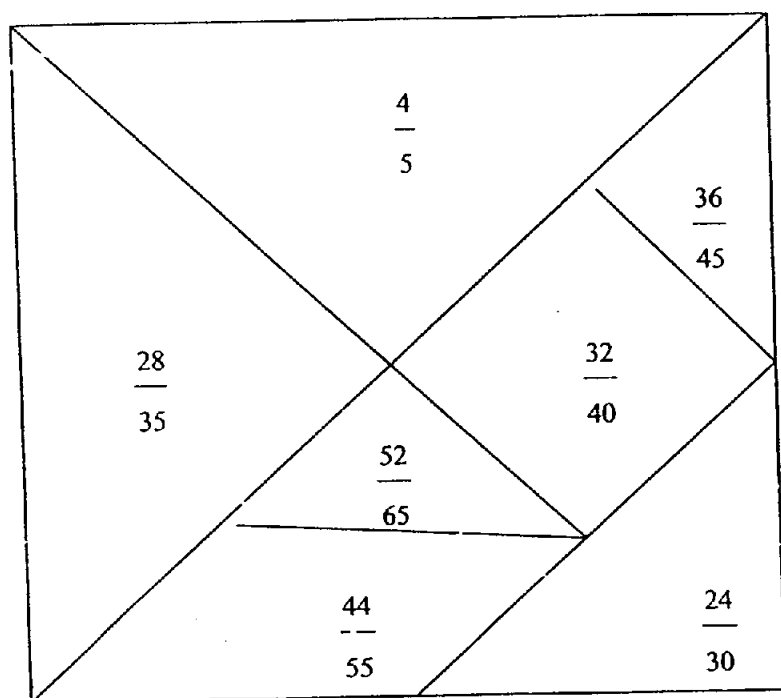


(ในแต่ละซองจะมีชิ้นส่วนของรูปสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยม 20 ชิ้น)

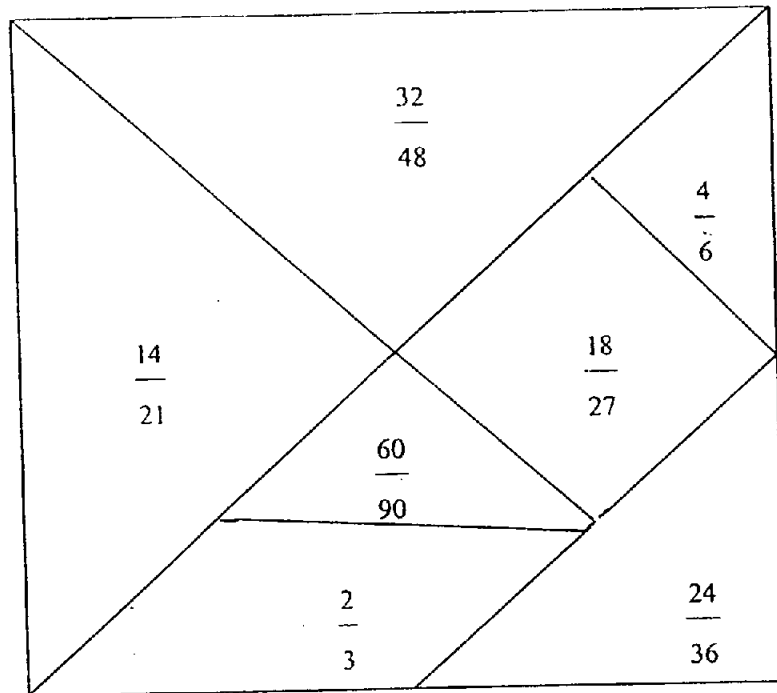
“ปริศนา Tangram” ชุดที่ 1



“ปริศนา Tangram” ชุดที่ 2



"ปริศนา Tangram" ชุดที่ 3



ตอนที่ 3

แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 2

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....

1. จำนวนส้ม : จำนวนกล้วย : จำนวนมะละกอ = 8 : 5 : 7



ถ้ามีส้มอยู่ 40 ผล

จะมีกล้วย.....ผล (1 คะแนน)

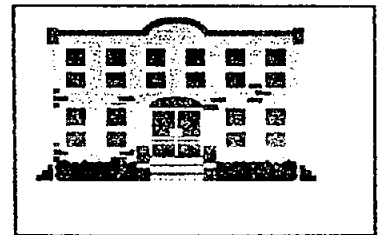
และมีมะละกอ.....ผล (1 คะแนน)

2. ห้องเรียนมีขนาด ความกว้าง 6 เมตร ความยาว 8 เมตร และ
-
- มีความสูง 4 เมตร จงหาอัตราส่วนของ

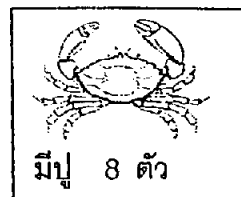
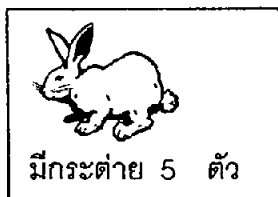
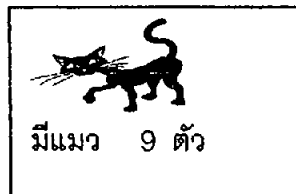
ความกว้างต่อความยาว.....(1คะแนน)

ความยาวต่อความสูง.....(1คะแนน)

ความกว้างต่อความสูง.....(1คะแนน)



- 3.



จงเขียนอัตราส่วนของ

กระต่าย : นก : ปู

.....(1 คะแนน)

ปู : นก : แมว

.....(1 คะแนน)

ถ้ามี แมว 27 ตัว

จะมีนก.....ตัว (1 คะแนน)

กระต่าย.....ตัว (1 คะแนน)

และปู.....ตัว (1 คะแนน)

เฉลย แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 2

1. มีกล้วย 25 ผล

มีมะละกอ 35 ผล

2. ความกว้างต่อความยาว = 6 : 8

ความยาวต่อความสูง = 8 : 4

ความกว้างต่อความสูง = 6 : 4

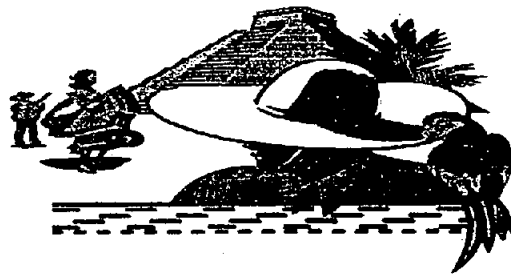
3. กระต่าย : นก : ปู = 5 : 6 : 8

ปู : นก : แมว = 8 : 6 : 9

มีนก 18 ตัว กระต่าย 15 ตัว และปู 24 ตัว

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 3 เรื่อง สัดส่วน



ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์
อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 3 เรื่องสัดส่วน



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ชุดที่ 3
เรื่องสัดส่วนมี 3 ตอน



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่องสัดส่วน
ใช้เวลา 15 นาที

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ
กิจกรรมโดมิโนสัดส่วน ใช้เวลา 30 นาที



ตอนที่ 3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุด
กิจกรรมนันทนาการชุดที่ 3 ใช้เวลา 15 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาสัดส่วนที่เท่ากันได้
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนที่เท่ากันได้
3. เป็นคนช่างสังเกต
4. มีความสนุกสนานในการเรียนคณิตศาสตร์
5. มีความละเอียดรอบคอบ

สื่อ กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 3

โดมิโนสัดส่วน



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่อง สัดส่วน

สาระการเรียนรู้

สัดส่วน เป็นการเขียนแสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน

เช่น $a:b = c:d$ หรือ $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ อ่านว่า เอต่อบี เท่ากับ ซีต่อดี

โจทย์สัดส่วนที่มีตัวไม่ทราบค่าจะสามารถทราบตัวไม่ทราบค่าได้โดย

ใช้หลักการคูณและหลักการหาร หรือใช้หลักการคูณไขว้

ตัวอย่าง จงหาค่า x ในสัดส่วน $\frac{3}{x} = \frac{9}{21}$

วิธีทำ $\frac{3}{x} = \frac{9}{21}$

$$\frac{3}{x} = \frac{9 \div 3}{21 \div 3} \quad (\text{ทำเศษให้เท่ากับ 3 โดยหารด้วย 3})$$

$$\frac{3}{x} = \frac{3}{7}$$

$$\text{ดังนั้น } x = 7$$

$$\text{หรือ} \quad \frac{3}{x} = \frac{9}{21}$$

$$3 \times 21 = 9 \times x \quad (\text{คูณไขว้})$$

$$\frac{3 \times 21}{9} = x$$

$$x = 7$$



ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ

โดมิโนสัดส่วน

กิจกรรม

วิธีดำเนินการ

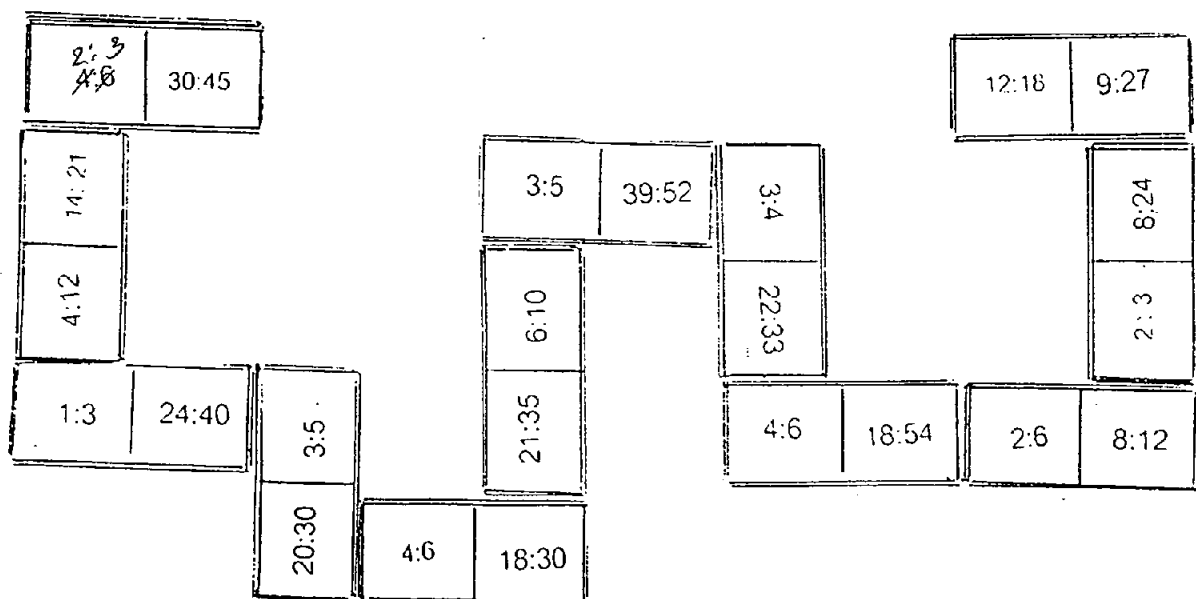
1. ครูทบทวนเรื่องสัดส่วน เนื้อหาในตอนที่ 1 โดยใช้แผ่นใสประกอบ
(15 นาที)

2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยวิธีจับฉลาก

กติกาการเล่นโดมิโน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มสุ่มเลือกนับตัวโดมิโนคนละ 10 ตัว
(โดมิโนของนักเรียนแต่ละกลุ่มมีทั้งหมด 80 ตัว)
2. ให้นักเรียนตกลงกันเองว่าใครจะเป็นคนวางโดมิโนคนแรกและคนต่อไปเรียงตามลำดับ
(โดยใช้วิธีเสี่ยงทาย)
3. นักเรียนคนใดที่วางโดมิโนไม่ได้ จะต้องเลือกโดมิโนใหม่อีกหนึ่งตัวถ้าวางไม่ได้อีก
จะต้องหยุดวาง ให้นักเรียนคนต่อไปเป็นผู้วางจนถึงคนที่สี่ แล้วจึงเริ่มต้นจากคนที่
หนึ่งใหม่เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ
4. นักเรียนคนที่วางโดมิโนได้หมดเป็นคนแรกจะเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างการเล่นโดมิโนสัดส่วน



(โดมิโนมีทั้งหมด 80 ตัว)

ตัวโดมิโนในสัดส่วน

6:8	21:35
-----	-------

2:3	8:24
-----	------

15:20	4:6
-------	-----

4:12	14:21
------	-------

20:30	3:5
-------	-----

4:12	6:10
------	------

9:27	33:44
------	-------

7:21	6:18
------	------

12:20	36:60
-------	-------

9:15	20:30
------	-------

25:75	12:15
-------	-------

18:24	10:30
-------	-------

5:15	15:20
------	-------

12:20	12:16
-------	-------

21:35	11:33
-------	-------

3:4	22:33
-----	-------

4:6	18:30
-----	-------

6:8	30:50
-----	-------

12:18	9:27
-------	------

21:28	30:50
-------	-------

12:16	16:24
-------	-------

33:44	3:9
-------	-----

9:15	12:16
------	-------

24:32	9:12
-------	------

33:56	6:10
-------	------

8:12	36:48
------	-------

6:18	30:40
------	-------

13:39	12:36
-------	-------

2:6	8:12
-----	------

18:24	9:15
-------	------

3:5	39:52
-----	-------

4:6	18:54
-----	-------

12:16	12:36
-------	-------

6:10	42:56
------	-------

6:8	18:30
-----	-------

4:10	15:25
------	-------

27:45	15:45
-------	-------

21:35	6:10
-------	------

30:50	15:20
-------	-------

1:3	24:40
-----	-------

ตัวคูณในสัดส่วน

1:3	21:28
-----	-------

6:8	14:42
-----	-------

2:3	12:16
-----	-------

15:25	16:24
-------	-------

2:6	3:5
-----	-----

6:10	7:21
------	------

14:21	4:6
-------	-----

6:10	8:12
------	------

3:9	9:12
-----	------

18:30	16:48
-------	-------

60:90	21:45
-------	-------

9:15	20:30
------	-------

9:27	15:20
------	-------

9:12	20:60
------	-------

10:15	18:54
-------	-------

3:4	14:21
-----	-------

15:45	21:35
-------	-------

30:50	8:24
-------	------

28:42	15:20
-------	-------

4:6	30:45
-----	-------

4:12	12:16
------	-------

18:24	17:51
-------	-------

12:18	21:35
-------	-------

12:16	24:36
-------	-------

10:30	22:33
-------	-------

30:40	13:39
-------	-------

22:33	4:12
-------	------

30:40	40:60
-------	-------

5:15	12:15
------	-------

18:24	24:72
-------	-------

18:27	6:18
-------	------

27:45	26:39
-------	-------

11:33	27:36
-------	-------

24:32	18:54
-------	-------

4:6	33:44
-----	-------

6:8	21:28
-----	-------

6:18	3:4
------	-----

24:32	9:27
-------	------

6:9	18:24
-----	-------

42:56	6:8
-------	-----

ตอนที่ 3

แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 3

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

%%%%%%%%%

1. จงเติมเครื่องหมาย = หรือ $\neq$ ให้ถูกต้อง (5 คะแนน)



1. $\frac{4}{5} \dots \frac{8}{10}$
 2. $\frac{3}{7} \dots \frac{12}{36}$
 3. $\frac{6}{10} \dots \frac{24}{40}$

4. $\frac{9}{15} \dots \frac{36}{60}$
 5. $\frac{16}{40} \dots \frac{10}{25}$



2. จงหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ (5 คะแนน)



1. $\frac{12}{15} = \frac{X}{45}$, $X = \dots\dots\dots$
 2. $\frac{8}{9} = \frac{Y}{45}$, $Y = \dots\dots\dots$
 3. $\frac{15}{25} = \frac{3}{A}$, $A = \dots\dots\dots$
 4. $\frac{24}{n} = \frac{6}{3}$, $n = \dots\dots\dots$
 5. $\frac{M}{16} = \frac{3}{4}$, $M = \dots\dots\dots$



เฉลย แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 3

1. เติมเครื่องหมาย = และ $\neq$

1) = 2) $\neq$ 3) = 4) = 5) $\neq$

2. หาคำนวนที่แทนด้วยตัวแปร

$$\begin{array}{l} 2.1 \quad \frac{12}{15} = \frac{X}{45} \\ \frac{12 \times 3}{15 \times 3} = \frac{X}{45} \end{array} \quad \text{ดังนั้น } X = 36$$

$$\begin{array}{l} 2.2 \quad \frac{8}{9} = \frac{Y}{45} \\ \frac{8 \times 5}{9 \times 5} = \frac{Y}{45} \end{array} \quad \text{ดังนั้น } Y = 40$$

$$\begin{array}{l} 2.3 \quad \frac{15}{25} = \frac{3}{A} \\ \frac{15 \div 5}{25 \div 5} = \frac{3}{A} \end{array} \quad \text{ดังนั้น } A = 5$$

$$\begin{array}{l} 2.4 \quad \frac{24}{n} = \frac{6}{3} \\ \frac{24}{n} = \frac{6 \times 4}{3 \times 4} \end{array} \quad \text{ดังนั้น } n = 12$$

$$\begin{array}{l} 2.5 \quad \frac{M}{16} = \frac{3}{4} \\ \frac{M}{16} = \frac{3 \times 4}{4 \times 4} \end{array} \quad \text{ดังนั้น } M = 12$$

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 4 เรื่อง ร้อยละ



ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์
อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 4 เรื่องร้อยละ



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ชุดที่ 4
เรื่องร้อยละมี 3 ตอน



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่องร้อยละ
ใช้เวลา 15 นาที

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ
กิจกรรมคู่เราอยู่ไหน ใช้เวลา 30 นาที



ตอนที่ 3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุด
กิจกรรมนันทนาการชุดที่ 4 ใช้เวลา 15 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. เขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปของร้อยละได้
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละที่เท่ากันได้
3. มีความสนุกสนานในการเรียนคณิตศาสตร์
4. มีความละเอียดรอบคอบ

สื่อ กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 4
บัตรกิจกรรม คู่เรา...อยู่ไหน
เพลงร้อยละ



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่อง ร้อยละ

สาระการเรียนรู้ การบอกปริมาณใด ๆ ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการเปรียบเทียบปริมาณนั้น ๆ กับ 100 เช่น สอบได้ 65 % หมายความว่า สอบได้ 65 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน หรือขายสินค้าได้กำไรร้อยละ 15 หมายความว่ากำไร 15 บาทจากเงินทุน 100 บาท

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จึงเขียนได้ในรูปของอัตราส่วนที่มีส่วนเป็น 100 หรืออยู่ในรูปอัตราส่วนอย่างต่ำได้ เช่น

$$15 \% = \frac{15}{100} \text{ หรือ } \frac{3}{20}$$

$$\text{ร้อยละ } 20 = \frac{20}{100} \text{ หรือ } \frac{1}{5}$$

$$\text{ร้อยละ } 11 = \frac{11}{100}$$



ทำนองเดียวกันอัตราส่วนก็สามารถเขียนเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้ โดยทำให้จำนวนที่สองของอัตราส่วนเป็น 100 เช่น

$$\frac{12}{100} = 12\% \text{ หรือร้อยละ } 12$$

$$\frac{4}{5} = \frac{4 \times 20}{5 \times 20} = \frac{80}{100} = 80 \%$$

$$\frac{48}{200} = \frac{48 \div 2}{200 \div 2} = \frac{24}{100} = 24 \%$$



ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ

คู่เรา...อยู่ไหน

กิจกรรม

วิธีดำเนินการ

1. ครูทบทวนเรื่องร้อยละ เนื้อหาในตอนที่ 1 โดยให้แผ่นใสประกอบ (15 นาที)
2. นักเรียนแต่ละคนเลือกป้ายที่เป็นรูปสัตว์หรือผลไม้ที่เขียน อัตราส่วนหรือเปอร์เซ็นต์กำกับไว้คนละ 1 ป้ายคล้องคอ
3. นักเรียนจับมือเป็นรูปวงกลมครูเปิดเพลงร้อยละให้นักเรียนร้องตามพร้อมทั้งเดินปรบมือไปเรื่อย ๆ เมื่อได้ยินเสียงเพลงหยุดนักเรียนจะต้องจับคู่อัตราส่วนให้ตรงกับร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ (30 นาที)



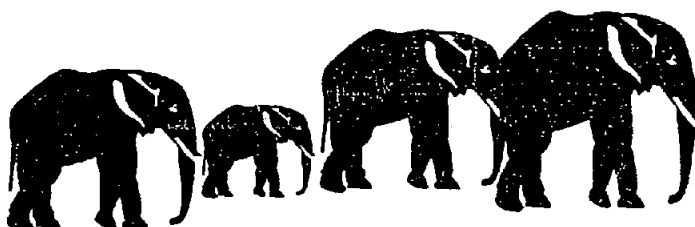
คำร้อง วีรยุทธ ด้วงโย

ทำนอง เพลงช้าง

ร้อยละ ร้อย ร้อย ร้อย ร้อยละรู้จักหรือเปล่า

ร้อยละหนูจรีบเอา เศษส่วนเข้ามาส่วนเป็นร้อยละ

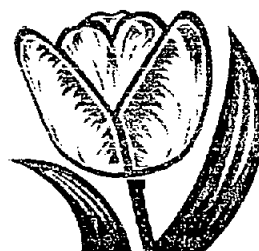
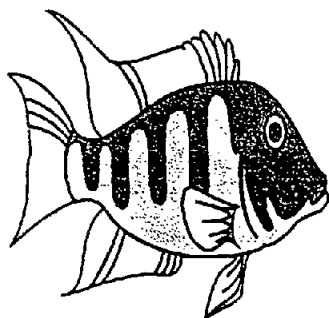
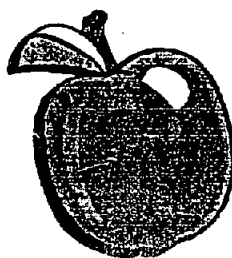
หรือไม่อย่างนั้นต้องถอย เปลี่ยนร้อยละเป็นเปอร์เซ็นต์เลย



บัตรกิจกรรม คู่เรา...อยู่ไหน

บัตรเลขใช้เล่นกิจกรรม

$\frac{3}{10}$	$\frac{72}{120}$	48 %	24%
$\frac{6}{25}$	$\frac{60}{75}$	36 %	144%
$\frac{72}{50}$	$\frac{12}{25}$	60%	35%
$\frac{9}{25}$	$\frac{7}{20}$	30%	30%
$\frac{26}{40}$	$\frac{18}{60}$	65%	60%



(หมายถึงบัตรที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปสัตว์ ผลไม้ หรือดอกไม้)

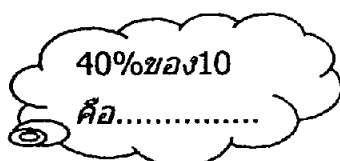
ตอนที่ 3

แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 4

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

1. ให้นักเรียนหาคำตอบของจำนวนต่อไปนี้

1)



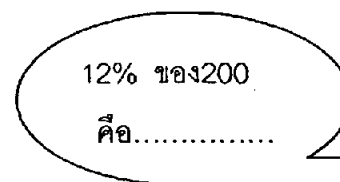
2)



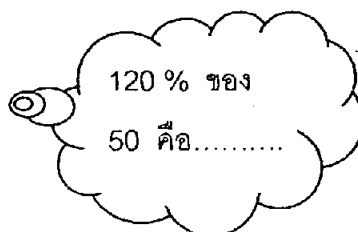
3)



4)

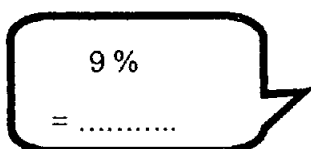


5)

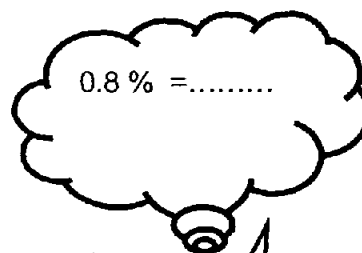


2. จงเขียนร้อยละต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปของอัตราส่วน

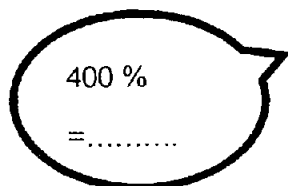
1)



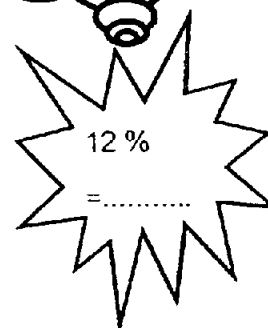
2)



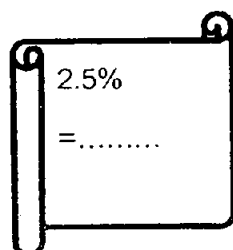
3)



4)



5)



เฉลย แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ชุดที่ 4

1. หาคำตอบ

1. 40 % ของ 10

$$\frac{40}{100} \times 10 = \underline{4}$$

2. 5 % ของ 60

$$\frac{5}{100} \times 60 = \underline{30}$$

3. 70% ของ 70

$$\frac{70}{100} \times 70 = \underline{49}$$

4. 12 % ของ 200

$$\frac{12}{100} \times 200 = \underline{24}$$

5. 120 % ของ 50

$$\frac{120}{100} \times 50 = \underline{60}$$

2. เขียนอยู่ในรูปของเศษส่วน

1. 9% = $\frac{9}{100}$

2. 0.8 % = $\frac{0.8}{100} = \frac{8}{1,000} = \frac{1}{125}$

3. 400 % = $\frac{400}{100} = \frac{4}{1}$

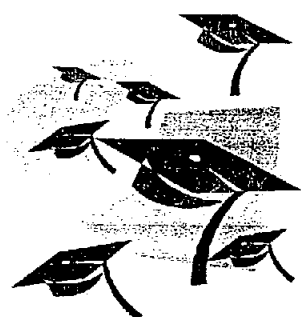
4. 12 % = $\frac{12}{100} = \frac{3}{25}$

5. 2.5 % = $\frac{2.5}{100} = \frac{25}{1,000} = \frac{1}{40}$

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 5

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ



ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์

อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ชุดที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ชุดที่ 5
เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละมี 3 ตอน



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ
ใช้เวลา 15 นาที

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ
กิจกรรม จลาตซื้อสบายทรัพย์ ใช้เวลา 30



ตอนที่ 3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุด
กิจกรรมนันทนาการชุดที่ 5 ใช้เวลา 15 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้
2. ฝึกการตัดสินใจในการเลือกสิ่งต่าง ๆ
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. มีความสนุกสนานในการเรียนคณิตศาสตร์
5. มีความละเอียดรอบคอบ

สื่อ กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 5 จลาตซื้อ สบายทรัพย์
ใบแสดงราคาสินค้า



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ

สาระการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาร้อยละจะเป็นโจทย์ที่กำหนดปริมาณในรูป ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์มาให้ หรืออาจให้หาคำตอบในรูปร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหานั้นจะแตกต่างกันกับแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน โดยวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการหา กำหนดค่าตัวแปรที่ต้องการหา สร้างสัดส่วนแสดงการเปรียบเทียบอัตราส่วนในเรื่องเดียวกันเพื่อหาค่าตัวแปร

ตัวอย่าง ซื้อไข่มา 100 ฟอง ราคาฟองละ 2 บาท ทำไข่แตกไป 20 ฟอง ที่เหลือขายไข่ไปราคาฟองละ 3 บาท อยากทราบว่าได้กำไรหรือขาดทุน คิดเป็นร้อยละเท่าไร

วิธีคิด

ซื้อไข่มา 100 ฟอง ราคาฟองละ 2 บาท
 ดังนั้นซื้อไข่มาเป็นเงินทั้งหมด $100 \times 2 = 200$ บาท
 ทำไข่แตกไป 20 ฟองยังเหลือไข่ $100 - 20 = 80$ ฟอง
 ขายไข่ไปราคาฟองละ 3 บาท
 ดังนั้นขายไข่ได้เงินทั้งหมด $80 \times 3 = 240$ บาท

กำไร = ราคาขาย - ราคาทุน
 ขาดทุน = ราคาทุน - ราคาขาย

ซื้อมาเป็นเงิน 200 บาท ขายไปเป็นเงิน 240 บาท

ได้กำไร

ราคาขายมากกว่าราคาทุน

ดังนั้นได้กำไร $240 - 200 = 40$ บาท

ลงทุน 200 บาท ได้กำไร 40 บาท

ลงทุน 100 บาท ได้กำไร X บาท

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{40}{200} &= \frac{X}{100} \\ \frac{40 \times 100}{200} &= X \end{aligned}$$

$$X = 20 \text{ บาท}$$

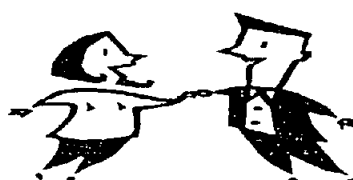
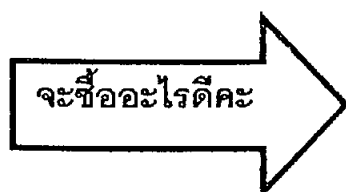
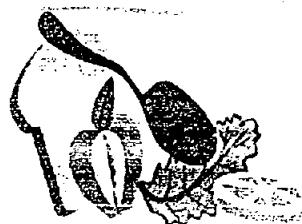
ดังนั้น ได้กำไรร้อยละ 20 บาท

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ ฉลาดซื้อ สบายทรัพย์

กิจกรรม

วิธีดำเนินการ

1. ครูทบทวนเรื่องร้อยละและโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยใช้แผ่นใสประกอบ (15 นาที)
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4 คน โดยวิธีจับฉลาก
3. ครูแจกใบงานพร้อมป้ายแสดงรายการสินค้าแล้วให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม (30 นาที)
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน ออกมาสรุปสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม และเสนอผลงานใบกิจกรรมโดยใช้แผ่นใส





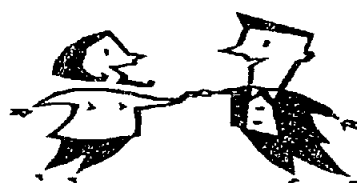
ฉลาดซื้อ สบายทรัพย์

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จับจ่ายสินค้าในจำนวนเงิน 500 บาท โดยแต่ละกลุ่ม ต้องเลือกซื้อสินค้าอย่างน้อย 10 ชนิด และชนิดละ 1 ชิ้น

รายการสินค้า	ราคาสินค้า(บาท)	ส่วนลด(บาท)	ราคาซื้อสินค้า(บาท)
รวม			



แพคเกจสดใหม่ ราคาพิเศษคุณ

26 พ.ย.-1 ธ.ค. 47

เรานำแพคเกจสดใหม่...ทุกวัน



แดงชัยเสด

25 กก.ละ **18**



สาละวัน

25 กก.ละ **23***



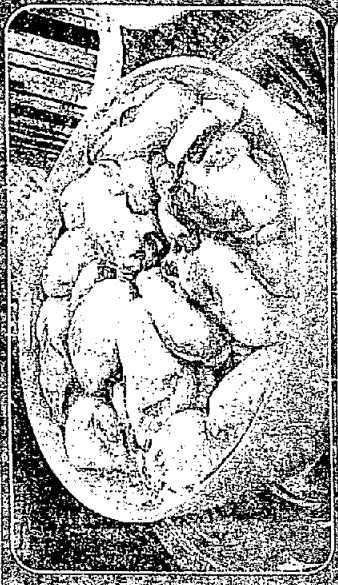
แอปเปิ้ลแดง 113

55 แพคเกจ **49***



บรีดโคลบอค

74 กก.ละ **69**



เนื้อหอยนางรมสด 200 กรัม

34 แพคเกจ **29**



ของทอดรสไฟ

39 กก.ละ **33**



ปลาเก๋กับ 500-900 กรัม

59 กก.ละ **48***



สันนอกหมู

98 กก.ละ **85***



หัว 2 **ทุเรียน**
ขนบใจเขมร
350 กรัม

2 ชิ้น **23***
1 แพ็ค 15 **ประหยัด 7%**

ขนบใจเขมร
150 กรัม

ขนบใจเขมร
กร:ทอ:

25

เค้กกลด

3 **2** **ชิ้นละ**

29 **18*** **แพ็คเกจ**

บรรจุ 9 ชิ้น

24 **20** **ชิ้นละ**

ขนบใจเขมร
200 กรัม

บรรจุ 3 ชิ้น

27 **20** **แพ็คเกจ**

ขนบใจเขมร
150 กรัม

34 **23** **แพ็คเกจ**

เค้กกล้วยหอม
600 กรัม

42 **27** **แพ็คเกจ**

ขนบใจเขมร
6 ชิ้น/300กรัม

บรรจุ 6 ชิ้น

37 **30** **แพ็คเกจ**

ขนบใจเขมร
300 กรัม

เรานำมาเพื่อความสะดวก...ใหม่...ทุกวัน 26 พ.ย.-1 ธ.ค. 47



หัวปลาแซลมอน
250 กรัม

ชิ้นละ 39 **36**



ปลาแซลมอน
นึ่งสุก

ชิ้นละ 19 **17.50**



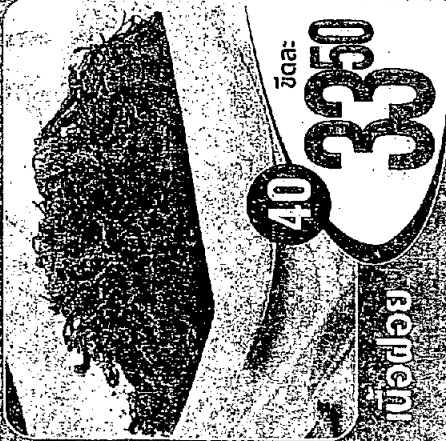
ปลาแซลมอน
นึ่งสุก

ชิ้นละ 25 **19.50**



ปลาแซลมอน

ชิ้นละ 35 **33.50**



ปลาแซลมอน

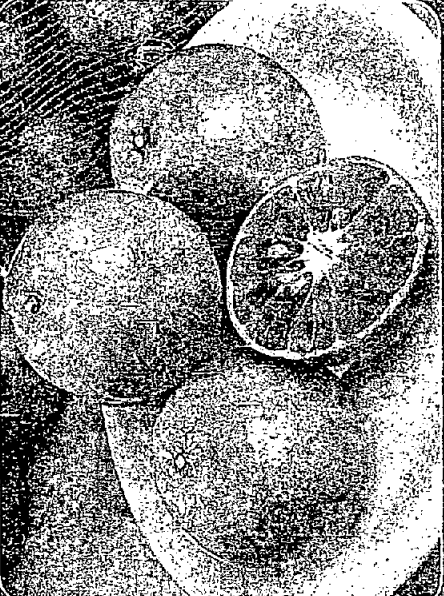
ชิ้นละ 40 **33.50**

อาหารปลอดภัย Food Safety
26 พ.ย.-1 ธ.ค. 47
www.tesco Lotus.com



ปลาแซลมอน

ชิ้นละ 85 **77**
กก.ละ *



ส้มสายน้ำผึ้ง

ชิ้นละ 39 **27**
กก.ละ *

ปลาแซลมอน...ใหม่...ราคาพิเศษทุกวัน

inmarianson

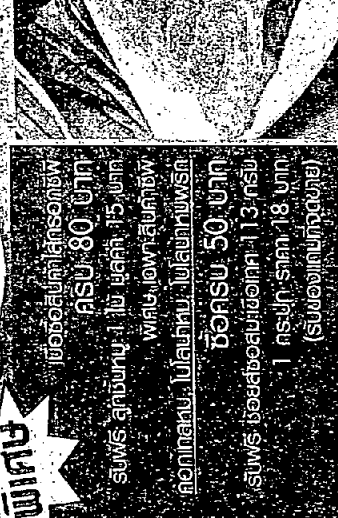
26 W.B.-10 U.B. 47



ထပ် • ပြ • ပြ • မရ

หน้าหนังสือพิมพ์

16



புதுச்சேரி

ชื่อย่อสินค้าโครงการ
กรรป-80 บาท
 รับฟรี อุปกรณ์ 1 ใบ มูลค่า 15 บาท
 ฟรีค่าเดินทางกลับตัว
 ปลอดภัย... ไม่อันตราย... ไม่เสียเวลาชีวิต
ชื้อกรรป 50 บาท
 รับฟรี ของขวัญมูลค่า 113 บาท
 1 กรรป-ราคา 48 บาท
 (รวมของแทนที่ด้วย)



infiscuim

เบเกอรี่ชื่อดัง

- โบล้านท์
- โบล้านท์เพิร์ล
- ดอกทอญ

164



SECRET

พิเศษ
เมื่อซื้อสินค้า
ไฮดรอกเนทาเคอร์พวด
ครบเครื่องส์ไฮดริน
swr ไฮดรอกเนทาเคอร์พวด
100 กรน. 1 ของ
มูลค่า 25 บาท
หรือกล่องไฮดรินลดลง 1 ชิ้น
มูลค่า 25 บาท
(รับของแทนที่จนวนาย)



หมูตัวเดียว
เบคอนหมู
500 กรัม

150 แพคเกจ 130



WILSON

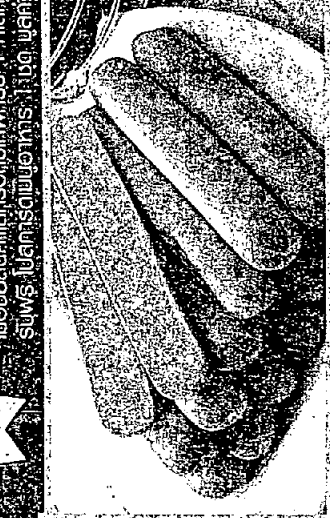
เบียร์ออสปิทา
ใส่ขวดแก้วด้วย
กระจกที่ใสกรุ่น
สีฟ้า ออกดอก 1 ลิตร
60 กรัม บุหรี่ 18 บาท
(รับซื้อเลนทวดขาย)



BKP

WIAW

19-1750



ה' 30-טבת

TE อกกรัล

பிந்த:

ตอนที่ 3

แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 5

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สองมีจำนวน 150 คน มีนักเรียนจำนวน 60 คนที่มีน้ำหนักเกิน 40 กิโลกรัม จงหาว่าจำนวนนักเรียนที่มีน้ำหนักเกิน 40 กิโลกรัมคิดเป็นร้อยละเท่าไรของนักเรียนทั้งหมด (3 คะแนน)



.....

.....

.....

2. เรียนอยู่ชั้น ม. 1 แม่ให้เงินค่าขนมสัปดาห์ละ 50 บาท เรียนอยู่ชั้น ม. 2 แม่ให้เงินค่าขนมสัปดาห์ละ 70 บาท อยากทราบว่าแม่ให้เงินค่าขนมเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละเท่าไร (3 คะแนน)



.....

.....

.....

3. ซื้อผ้ามาราคาเมตรละ 75 บาท ขายไปราคาเมตรละ 100 บาท ขายผ้าได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

เฉลย แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 5

1. จำนวนนักเรียนทั้งหมดมี 150 คน

มีนักเรียนน้ำหนักเกิน 40 กิโลกรัม 60 คน

เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $\frac{60}{150}$ (ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{60}{150} = \frac{X}{100}$$

$$\frac{60 \times 100}{150} = X$$

$$X = 30 \quad \text{คิดเป็นร้อยละ 30 บาท}$$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนนถ้าคำตอบไม่ถูกต้องแต่วิธีทำถูกต้อง)

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนนถ้าคำตอบถูกต้องวิธีทำถูกต้อง)

2. ชั้น ม.1 แม่ให้เงิน 50 บาท ชั้น ม.2 แม่ให้เงิน 70 บาท

แม่ให้เงินเพิ่มขึ้น $70 - 50 = 20$ บาท (ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $\frac{20}{50}$

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{20}{50} = \frac{X}{100}$$

$$\frac{20 \times 100}{50} = X$$

$$X = 40 \quad \text{คิดเป็นร้อยละ 40 บาท}$$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนนถ้าคำตอบไม่ถูกต้องแต่วิธีทำถูกต้อง)

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนนถ้าคำตอบถูกต้องวิธีทำถูกต้อง)

- 3..ซื้อผ้ามาราคาเมตรละ 75 บาท ขายไปราคาเมตรละ 100 บาท

ดังนั้นได้กำไรราคาเมตรละ $100 - 75 = 25$ บาท (ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $\frac{25}{75}$

$$\text{คิดเป็นเปอร์เซ็นต์} \quad \frac{25}{75} = \frac{A}{100}$$

$$\frac{25 \times 100}{75} = A$$

$$A = 33.33 \%$$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนนถ้าคำตอบไม่ถูกต้องแต่วิธีทำถูกต้อง)

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนนถ้าคำตอบถูกต้องวิธีทำถูกต้อง)

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ

ชุดที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ



ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์
อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ชุดที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ(ต่อ)



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 6
เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ

ตอนที่ 1 ความรู้เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ(ต่อ)
ใช้เวลา 15 นาที

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ
กิจกรรม เศษฐิติตัวน้อย ใช้เวลา 30 นาที



ตอนที่ 3 แบบฝึกทักษะหลังปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์
นันทนาการชุดที่ 6 ใช้เวลา 15 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละได้
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
3. มีความสนุกสนานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. มีความละเอียดรอบคอบ

สื่อ กิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 6 เศษฐิติตัวน้อย
กระดานไวท์บอร์ด ใบคำถาม



ตอนที่ 1 ความรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ

สาระการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาร้อยละจะเป็นโจทย์ที่กำหนดปริมาณในรูป ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์มาให้ หรืออาจให้หาคำตอบในรูปร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหานั้นจะแตกต่างกันกับแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน โดยวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการหา กำหนดค่าตัวแปรที่ต้องการหา สร้างสัดส่วนแสดงการเปรียบเทียบอัตราส่วนในเรื่องเดียวกันเพื่อหาค่าตัวแปร

ตัวอย่าง ฝากเงิน 5,000 บาท ไว้ที่ธนาคารซึ่งให้ดอกเบี้ยเมื่อหักภาษีแล้ว 3 % ต่อปี คิดดอกเบี้ยทบต้นทุกปี ถ้าฝากไว้นาน 2 ปี จึงไปถอนเงินคืนจะได้รับเงินรวมทั้งสิ้นประมาณเท่าไร

วิธีคิด

ธนาคารจ่ายดอกเบี้ย 3 % ต่อปี

ฝากเงิน 5,000 บาท ได้ดอกเบี้ยสิ้นปีแรก เป็นเงิน X บาท

$$\frac{X}{5,000} = \frac{3}{100}$$

$$X = \frac{3 \times 5,000}{100}$$

$$X = 150 \text{ บาท}$$

สิ้นปีแรกได้รับเงินรวม $5,000 + 150 = 5,150$ บาท

ในปีที่ 2 มีเงินต้น 5,150 บาท ธนาคารจ่ายดอกเบี้ย 3 % ต่อปี

ฝากเงิน 5,150 บาท ได้ดอกเบี้ยเป็นเงิน X บาท

$$\frac{X}{5,150} = \frac{3}{100}$$

$$X = \frac{3 \times 5,150}{100}$$

$$X = 154.50 \text{ บาท}$$

สิ้นปีที่สองได้รับเงินรวม $5,150 + 154.50 = 5,304.50$ บาท

ดังนั้นครบ 2 ปี ไปถอนเงินจะได้รับเงินรวม 5,304.50 บาท



ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์นันทนาการ

เศรษฐกิจตัวน้อย

กิจกรรม

วิธีดำเนินการ

1. ครูทบทวนเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ เนื้อหาในตอนที่ 1 โดยใช้แผ่นใสประกอบ (15 นาที)
2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเศรษฐกิจตัวน้อย (30 นาที)
 - * นักเรียนจับคู่ตามความสมัครใจ
 - * ครูแจกกระดานไวท์บอร์ดพร้อมปากกาสำหรับเขียนให้นักเรียนคู่ละ 1 ชุด
 - * ครูอ่านคำถามโจทย์ปัญหาที่ละข้อ เมื่อครูอ่านคำถามเสร็จให้นักเรียนเขียนคำตอบใส่กระดานไวท์บอร์ดพร้อมทั้งชูกระดาน ครูเป็นผู้จับเวลา (ข้อคำถามละ 3 นาที) นักเรียนคู่ใดตอบถูกบันทึกคะแนนในแบบบันทึกคะแนน ข้อคำถามละ 1 คะแนน
3. นักเรียนแต่ละคู่รายงานผลคะแนนของนักเรียน



ใบคำถาม

เศรษฐีตัวน้อย

1. ฝากเงิน 500 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ย 5 % ต่อปี สิ้นปีได้
รับดอกเบี้ยเท่าไร



2. ฝากเงิน 800 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 3.50 บาทต่อปี
สิ้นปีได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร

3. กู้เงินธนาคาร 2,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ย 7 % ต่อปี สิ้นปี
ต้องจ่ายดอกเบี้ยให้ธนาคารเท่าไร



4. กู้เงินธนาคาร 3,500 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยร้อยละ 6 บาทต่อปี
สิ้นปีต้องจ่ายเงินคืนธนาคารทั้งหมดเท่าไร

5. ฝากเงินกับธนาคาร 4,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ย 4 % ต่อปี
เป็นเวลา 2 ปี ได้ดอกเบี้ยทั้งหมดกี่บาท (คิดดอกเบี้ยทบต้น)



6. กู้เงินธนาคาร 1,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยร้อยละ 6 ต่อปี
เป็นเวลา 3 ปี ต้องจ่ายดอกเบี้ยทั้งหมดเท่าไร (คิดดอกเบี้ยทบต้น)

7. ฝากเงินกับธนาคาร 5,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ย 4 % ต่อปี
เป็นเวลา 2 ปี ได้เงินรวมทั้งหมดกี่บาท (คิดดอกเบี้ยทบต้น)





8.ฝากเงิน 800 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ย 4 % ต่อปี สิ้นปีได้
รับดอกเบี้ยเท่าไร



9.ฝากเงิน 1,000 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 3.50 บาทต่อปี
สิ้นปีได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร



10.กู้เงินธนาคาร 1,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ย 9 % ต่อปี สิ้นปี
ต้องจ่ายดอกเบี้ยให้ธนาคารเท่าไร



เฉลย ใบคำถาม เศรษฐีตัวน้อย

1. 25 บาท
2. 828 บาท
3. 140 บาท
4. 3,710 บาท
5. 4,326.40 บาท
6. 191 บาท
7. 5,408 บาท
8. 32 บาท
9. 1,035 บาท
10. 90 บาท

แบบบันทึกคะแนน เสรยรู้ตัวน้อย

กลุ่มที่..... ชื่อ.....

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

เฉลย แบบทดสอบหลังปฏิบัติชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการชุดที่ 6

1. ธนาคารจ่ายดอกเบี้ยร้อยละ 4 ต่อปี

ให้เงินฝาก 15,000 บาท ได้ดอกเบี้ยสิ้นปีแรกเป็นเงิน X บาท

$$\begin{aligned}\text{จะได้} \quad \frac{X}{15,000} &= \frac{4}{100} \\ X &= \frac{4 \times 15,000}{100} \\ X &= 600 \text{ บาท}\end{aligned}$$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

สิ้นปีที่แรก พ่อได้รับดอกเบี้ย 600 บาท

ดังนั้นในปีที่ 2 พ่อมีเงินฝาก $15,000 + 600 = 15,600$ บาท

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน)

ให้เงินฝาก 15,600 บาท ได้ดอกเบี้ยสิ้นปีที่ 2 เป็นเงิน A บาท

$$\begin{aligned}\frac{A}{15,600} &= \frac{4}{100} \\ A &= \frac{4 \times 15,600}{100} \\ A &= 624 \text{ บาท}\end{aligned}$$

สิ้นปีที่ 2 พ่อได้รับดอกเบี้ย 624 บาท

ดังนั้นพ่อได้รับดอกเบี้ยทั้งหมดเป็นเงิน $600 + 624 = 1,224$ บาท

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน)

2. ธนาคารจ่ายดอกเบี้ยร้อยละ 5 ต่อปี

ให้เงินฝาก 10,000 บาท ได้ดอกเบี้ยสิ้นปีแรกเป็นเงิน X บาท

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{X}{10,000} &= \frac{5}{100} \\ X &= \frac{5 \times 10,000}{100} \\ X &= 500 \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

สิ้นปีที่แรก สมปองได้รับดอกเบี้ย 500 บาท

ดังนั้นในปีที่ 2 สมปองมีเงินฝาก $10,000 + 500 = 10,500$ บาท

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน)

ให้เงินฝาก 10,500 บาท ได้ดอกเบี้ยสิ้นปีที่ 2 เป็นเงิน A บาท

$$\begin{aligned} \frac{A}{10,500} &= \frac{5}{100} \\ A &= \frac{5 \times 10,500}{100} \\ A &= 525 \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

สิ้นปีที่ 2 สมปองได้รับดอกเบี้ย 525 บาท

ดังนั้นในปีที่ 3 สมปองมีเงินฝาก $10,500 + 525 = 11,025$ บาท

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน)

ให้เงินฝาก 11,025 บาท ได้ดอกเบี้ยสิ้นปีที่ 3 เป็นเงิน B บาท

$$\begin{aligned} \frac{B}{11,025} &= \frac{5}{100} \\ B &= \frac{5 \times 11,025}{100} \\ B &= 551.25 \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

สมปองได้รับดอกเบี้ยทั้งหมด $500 + 525 + 551.25 = 1,576.25$ บาท

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 4 คะแนน)

สมปองได้รับเงินรวมทั้งหมด $10,000 + 1,576.25 = 11,576.25$ บาท

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 5 คะแนน)

ข้อสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐานรหัสวิชา ค.32102

เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากันได้

วัดสติปัญญาด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☒ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

1. นักเรียนชั้น ม.2/1 มีจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 2:5

ถ้าจำนวนนักเรียนชายมี 10 คน จำนวนนักเรียนชั้น ม.2/1 มีทั้งหมดกี่คน (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

จำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 2:5 หรือ $\frac{2}{5}$

จำนวนนักเรียนชายมี 10 คน

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

สมมติให้จำนวนนักเรียนหญิงมี A คน

แสดงว่า $\frac{2 \times 5}{5 \times 5} = \frac{10}{A}$

จำนวนนักเรียนหญิงมี $5 \times 5 = 25$ คน

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน)

ดังนั้นจำนวนนักเรียนทั้งหมดมี $10 + 25 = 35$ คน

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากันได้
วัดสติปัญญา ด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☒ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

2. นักเรียนชั้น ม. 2/6 มีจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 7:3

ถ้าจำนวนนักเรียนชายมี 28 คน จำนวนนักเรียนชั้น ม.2/6 มีทั้งหมดกี่คน (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

จำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 7:3 หรือ $\frac{7}{3}$

จำนวนนักเรียนชายมี 28 คน

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

สมมติให้จำนวนนักเรียนหญิงมี A คน

แสดงว่า $\frac{7 \times 4}{3 \times 4} = \frac{28}{A}$

จำนวนนักเรียนหญิงมี $3 \times 4 = 12$ คน

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน)

ดังนั้นจำนวนนักเรียนทั้งหมดมี $28 + 12 = 40$ คน

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน)

อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ อัตราส่วนหลาย ๆ จำนวนได้

วัดสติปัญญาด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☒ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

3. พ่อเลี้ยงหมู เป็ด และไก่ เป็นอัตราส่วนดังนี้ จำนวนหมูต่อจำนวนเป็ด เป็น 3 : 2

และจำนวนเป็ดต่อจำนวนไก่ เป็น 4 : 5 ถ้าพ่อเลี้ยงสัตว์ไว้ทั้งหมด 105 ตัว จะเป็น หมู เป็ด และไก่ อย่างละกี่ตัว (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

เฉลย จำนวนหมู ต่อจำนวนเป็ด = 3 : 2

จำนวนเป็ด ต่อจำนวนไก่ = 4 : 5

เนื่องจากจำนวนของเป็ด ในสองอัตราส่วนมีค่าไม่เท่ากัน ต้องหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม และจำนวนเป็ด ต้องมีค่าเท่ากับ ค.ร.น. ของ 2 และ 4 คือ 4 ทั้งสองอัตราส่วน

ดังนั้น จำนวนหมู ต่อจำนวนเป็ด = 3 : 2

= 6 : 4 (คูณด้วย 2)

จำนวนเป็ด ต่อจำนวนไก่ = 4 : 5 (คูณด้วย 1)

นั่นคือ จำนวนของหมู ต่อจำนวนของเป็ด ต่อจำนวนของไก่ = 6:4:5

(ตอบถึงขั้นนี้ ได้ 1 คะแนน)

อัตราส่วนของหมู เป็ดและไก่ มีทั้งหมด 15 ส่วน (ได้มาจาก 6+4+5)

ถ้าจำนวนของสัตว์ทั้งหมดเป็น 105 ตัว

แสดงว่าคิดเป็นส่วนละ $105 \div 15 = 7$ ตัว

(ตอบถึงขั้นนี้ ได้ 2 คะแนน)

ดังนั้น มีหมู ทั้งหมด $6 \times 7 = 42$ ตัว

มีเป็ด ทั้งหมด $4 \times 7 = 28$ ตัว

มีไก่ ทั้งหมด $5 \times 7 = 35$ ตัว

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน)

อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ อัตราส่วนหลาย ๆ จำนวนได้

วัดสติปัญญาด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☐ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

4. แม่ซื้อผลไม้ ส้ม เงาะ และมังคุด เป็นอัตราส่วนดังนี้ จำนวนส้มต่อจำนวนเงาะเป็น 2:3
 จำนวนเงาะต่อจำนวนมังคุด เป็น 6:5 ถ้าแม่ซื้อผลไม้มาทั้งหมด 60 กิโลกรัม อยากทราบว่า
 แม่ซื้อ ส้ม เงาะ และมังคุด มาอย่างละกี่กิโลกรัม (3 คะแนน)

เฉลย จำนวนส้มต่อจำนวนเงาะเป็น = 2:3

จำนวนเงาะต่อจำนวนมังคุด = 6:5

เนื่องจากจำนวนของเงาะ ในสองอัตราส่วนมีค่าไม่เท่ากัน ต้องหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม และจำนวนเงาะ ต้องมีค่าเท่ากับ ค.ร.น. ของ 3 และ 6 คือ 6 ทั้งสองอัตราส่วน

ดังนั้น จำนวนส้มต่อจำนวนเงาะ = 2:3
 = 4:6 (คูณด้วย 2)

จำนวนเงาะต่อจำนวนมังคุด = 6:5 (คูณด้วย 1)

นั่นคือ จำนวนของส้ม ต่อจำนวนของเงาะ ต่อจำนวนของมังคุด = 4:6:5

(ตอบถึงขั้นนี้ ได้ 1 คะแนน)

อัตราส่วนของส้ม เงาะ และมังคุด มีทั้งหมด 15 ส่วน (ได้มาจาก 4+6+5)

ถ้าจำนวนของผลไม้ทั้งหมดเป็น 60 กิโลกรัม

แสดงว่าคิดเป็นส่วนละ $60 \div 15 = 4$ กิโลกรัม

(ตอบถึงขั้นนี้ ได้ 2 คะแนน)

ดังนั้น มีส้ม ทั้งหมด $4 \times 4 = 16$ กิโลกรัม

มีเงาะ ทั้งหมด $6 \times 4 = 24$ กิโลกรัม

มีมังคุด ทั้งหมด $5 \times 4 = 20$ กิโลกรัม

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนที่กำหนดให้ได้

วัดสติปัญญาด้าน

☐ ความรู้ ความจำ

☐ การนำไปใช้

☐ ความเข้าใจ

☐ การวิเคราะห์

5. อัตราส่วนเงินของพี่ต่อเงินของน้องเป็น 5 : 8 ถ้าพี่และน้องมีเงินรวมกันเป็น 260 บาท พี่และน้องมีเงินคนละกี่บาท (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

เงินของพี่ต่อเงินของน้องเป็น 5 : 8 หรือ $\frac{5}{8}$

แสดงว่าอัตราส่วนเงินของพี่และเงินของน้องมีทั้งหมด 13 ส่วน (ได้มาจาก 5 + 8)
(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

ดังนั้น 13 ส่วน คิดเป็นเงิน 260 บาท $\frac{13}{260}$

ให้พี่มีเงินเป็น A บาท

$$\frac{13}{260} = \frac{5}{A}$$

$$A = \frac{260 \times 5}{13}$$

$$A = 100$$

ให้น้องมีเงินเป็น B บาท

$$\frac{13}{260} = \frac{8}{B}$$

$$B = \frac{260 \times 8}{13}$$

$$B = 160$$

พี่มีเงิน 100 บาท

น้องมีเงิน 160 บาท

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน ถ้าคำตอบบางส่วนไม่ถูกต้อง)

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน ถ้าคำตอบถูกต้องครบถ้วน)

สัดส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนที่กำหนดให้ได้

วัดสติปัญญาด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☒ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

6. อัตราส่วนอายุของพ่อต่ออายุของแม่เป็น $9 : 7$ ถ้าพ่อและแม่มีอายุรวมกันได้ 96 ปี
 พ่อ และแม่มีอายุ คนละกี่ปี (3 คะแนน)

เฉลย

อายุของพ่อต่ออายุของแม่เป็น $9 : 7$ หรือ $\frac{9}{7}$
 แสดงว่าอัตราส่วนอายุของพ่อและของแม่มีทั้งหมด 16 (ได้มาจาก $9 + 7$)
 (ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

ดังนั้น 16 ส่วน คิดเป็นอายุ 96 ปี $\frac{16}{96}$

ให้พ่อมีอายุ A ปี $\frac{16}{96} = \frac{9}{A}$

$$A = \frac{96 \times 9}{16}$$

$$A = 54$$

ให้แม่มีอายุ B ปี $\frac{16}{96} = \frac{7}{B}$

$$B = \frac{96 \times 7}{16}$$

$$B = 42$$

พ่อมีอายุ 54 ปี

แม่มีอายุ 42 ปี

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน ถ้าคำตอบบางส่วนไม่ถูกต้อง)

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน ถ้าคำตอบถูกต้องครบถ้วน)

ร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้

วัดสติปัญญาด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☒ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

7. สมชายสอบวิชาภาษาไทยได้คะแนน 48 คะแนนจากคะแนนเต็ม 60 คะแนน
 สมชายสอบวิชาภาษาไทยได้คะแนนคิดเป็นร้อยละเท่าใด (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

สมชายสอบวิชาภาษาไทยได้คะแนน 48 คะแนนจากคะแนนเต็ม 60 คะแนน

จากอัตราส่วนของคะแนนที่สอบได้กับคะแนนเต็ม เป็น $48 : 60$ หรือ $\frac{48}{60}$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

คะแนนที่สอบได้คิดเป็นร้อยละโดยทำส่วน 60 ให้มีค่าเท่ากับ 100

สมมติให้สมชายสอบได้คะแนนร้อยละ A

$$\begin{aligned}\frac{48}{60} &= \frac{A}{100} \\ A &= \frac{48 \times 100}{60} \\ A &= 80\end{aligned}$$

สมชายสอบวิชาภาษาไทยคิดเป็นร้อยละ 80

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน ถ้าคำตอบไม่ถูกต้อง)

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน ถ้าคำตอบถูกต้องครบถ้วน)

ร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้

วัดสติปัญญาด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☒ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

8. สมหญิงสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนน 24 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน
 สมหญิงสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละเท่าใด (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

สมหญิงสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนน 24 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน

จากอัตราส่วนของคะแนนที่สอบได้กับคะแนนเต็ม เป็น $24 : 40$ หรือ $\frac{24}{40}$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

คะแนนที่สอบได้คิดเป็นร้อยละโดยทำส่วน 40 ให้มีค่าเท่ากับ 100

สมมติให้สมหญิงสอบได้คะแนนร้อยละ A

$$\begin{aligned}\frac{24}{40} &= \frac{A}{100} \\ A &= \frac{24 \times 100}{40} \\ A &= 60\end{aligned}$$

สมหญิงสอบวิชาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 60

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน ถ้าคำตอบไม่ถูกต้อง)

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน ถ้าคำตอบถูกต้องครบถ้วน)

โจทย์ปัญหาร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้

วัดสติปัญญาด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☒ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

9. ซื้อไก่มา 400 ตัว ตายเสีย 12 % เหลือไก่ทั้งหมดกี่ตัว (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

ซื้อไก่มา 400 ตัว ตายเสีย 12 %

แสดงว่าไก่ 100 ตัวตายเสีย 12 ตัว

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $12 : 100$ หรือ $\frac{12}{100}$

สมมติให้จำนวนไก่ที่ตายเป็น x

$$\text{ดังนั้นไก่ 400 ตัวตายเสีย } \frac{12}{100} = \frac{x}{400}$$

$$\frac{12 \times 4}{100 \times 4} = \frac{x}{400}$$

$$x = 48$$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน)

เหลือไก่ทั้งหมด $400 - 48 = 252$ ฟอง

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน)

โจทย์ปัญหาร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้

วัดสติปัญญาด้าน ☐ ความรู้ ความจำ ☒ การนำไปใช้
☐ ความเข้าใจ ☐ การวิเคราะห์

10. ซื้อไข่มา 300 ฟอง แรกเสีย 15 % เหลือไข่ทั้งหมดกี่ฟอง (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

ซื้อไข่มา 300 ฟอง แรกเสีย 15 %

แสดงว่าไข่ 100 ฟอง แรกเสีย 15 ฟอง

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 1 คะแนน)

เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $15 : 100$ หรือ $\frac{15}{100}$

สมมติให้จำนวนไข่ที่แตกเป็น x

ดังนั้นไข่ 300 ฟอง แรกเสีย $\frac{15}{100} = \frac{x}{300}$

$$\frac{15 \times 3}{100 \times 3} = \frac{x}{300}$$

$$x = 45$$

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 2 คะแนน)

เหลือไข่ทั้งหมด $300 - 45 = 255$ ฟอง

(ตอบถึงขั้นนี้ได้ 3 คะแนน)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ

อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากันได้

1. นักเรียนชั้น ม. 2/1 มีจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น 2:5

ถ้าจำนวนนักเรียนชายมี 10 คน จำนวนนักเรียนชั้น ม. 2/1 มีทั้งหมดกี่คน (3 คะแนน)

อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ อัตราส่วนหลาย ๆ จำนวนได้

2. ฟอเลียงหมู เป็ด และไก่ เป็นอัตราส่วนดังนี้ จำนวนหมูต่อจำนวนเป็ด เป็น 3 : 2

และจำนวนเป็ดต่อจำนวนไก่ เป็น 4 : 5

ถ้าฟอเลียงสัตว์ไว้ทั้งหมด 105 ตัว จะเป็น หมู เป็ด และไก่ อย่างละกี่ตัว (3 คะแนน)

สัดส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนที่กำหนดให้ได้

3. อัตราส่วนอายุของพ่อต่ออายุของแม่เป็น 9 : 7 ถ้าพ่อและแม่มีอายุรวมกันได้ 96 ปี พ่อและแม่จะมีอายุ คนละกี่ปี (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้

4. สมหญิงสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนน 24 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน สมหญิงสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละเท่าใด (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ปัญหาร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้

5. ซื้อไข่มา 300 ฟอง แดกเสีย 15% เหลือไข่ทั้งหมดกี่ฟอง (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ

อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากันได้

1. นักเรียนชั้น ม. 2/6 มีจำนวนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิง เป็น 7:3

ถ้าจำนวนนักเรียนชายมี 28 คน จำนวนนักเรียนชั้น ม. 2/6 มีทั้งหมดกี่คน (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ อัตราส่วนหลาย ๆ จำนวนได้

2. แม่ซื้อผลไม้ส้ม เงาะ และมังคุด เป็นอัตราส่วนดังนี้ จำนวนส้มต่อจำนวนเงาะ เป็น 2:3

จำนวนเงาะต่อจำนวนมังคุด เป็น 6:5 ถ้าแม่ซื้อผลไม้มาทั้งหมด 60 กิโลกรัมอยากทราบว่า

แม่ซื้อ ส้ม เงาะ และมังคุด มาอย่างละกี่กิโลกรัม (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สัดส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนที่กำหนดให้ได้

3. อัตราส่วนของพี่ต่อเงินของน้องเป็น 5 : 8 ถ้าพี่และน้องมีเงินรวมกันเป็น 260 บาท พี่และน้องจะมีเงินคนละกี่บาท (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้

4. สมชายสอบวิชาภาษาไทยได้คะแนน 48 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน สมชายสอบวิชาภาษาไทยได้คะแนนคิดเป็นร้อยละเท่าใด (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ปัญหาร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้

5. ซื้อไก่มา 400 ตัว ตายเสีย 12 % เหลือไก่ทั้งหมดกี่ตัว (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการและแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. อาจารย์วิสิษฐ์ ธนสาโร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
3. อาจารย์จกกลณี จันทรังษ
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดอุทัยธานี

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวภา อนุเพชร
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 17 มกราคม 2502
สถานที่เกิด	อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	7/1 หมู่ 6 ตำบลทัพทัน อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี 61120
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 7
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี 61120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2517	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี
พ.ศ. 2521	ป.กศ.สูง (เอกคณิตศาสตร์) วิทยาลัยครู นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
พ.ศ. 2524	คบ. (เอกคณิตศาสตร์) วิทยาลัยครู นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
พ.ศ. 2547	กศ.ม.(สาขาวิชาการมัธยมศึกษา การสอน คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ