

ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
ที่มีต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

สุรัชย์ จามรเนียม

- 5 ก.ค. 2548

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2548

สุรัชย์ จามรเนียม . (2548). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาเรื่อง
พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. จวีวรรณ เศวตมาลย์.

การวิจัยในครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการ
เชิงเนื้อหาที่มีต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาครประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ
จังหวัดนครปฐม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียน
เป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 50 คน ดำเนินการโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาที่
ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมจำนวน 15 คาบ โดยใช้เนื้อหาเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
ตามหลักสูตรของสถานศึกษา แบบแผนการวิจัยเป็นแบบ One – Group Pretest – Posttest Design
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ทำการทดลองโดยการวัดความสนใจ
ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้
แบบวัดความสนใจชุดเดียวกัน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ t – test แบบ Dependent
นอกจากนี้ได้มีการวิเคราะห์คะแนนความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมกับค่าเกณฑ์ (80%)
และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t – test one group

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการ
เชิงเนื้อหาสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01

2. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา
สูงกว่าค่าเกณฑ์ (80%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF USING AN INTERDISCIPLINARY MATHEMATICS ACTIVITY PACKAGE
CONCERNING SURFACE AREAS AND VOLUMES ON INTEREST IN MATHEMATICS OF
MATHAYOMSUKSA III STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
SURACHAI JAMONNIAM

Presented in partial Fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
April 2005

Surachai Jamonniam. (2005). *The Effect of Using an Interdisciplinary Mathematics Activity Package Concerning Surface Areas and Volumes on Interest in Mathematics of Mathayomsuksa III Students*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr. Chaweewan Sawetamalya.

The purpose of this research was to study the effect of using an interdisciplinary mathematics activity package concerning Surface areas and Volumes on interest in Mathematics of Mathayomsuksa III students.

The subjects of this study were 50 Mathayomsuksa III students in the second semester of 2004 academic year at Nakprasith School, Amphur Samphran, Nakhonpathom. The students were randomly selected through the simple random sampling technique by using classroom as a random unit. The experimental group was taught through the interdisciplinary mathematics activity package concerning Surface areas and Volumes for 15 fifty-minute periods. The Experimental design was the one group pretest-posttest design. The data were statistically analyzed by using t-test dependent and t-test one group.

The findings were as follows :

1. Students' interest in mathematics after using the interdisciplinary mathematics activity package was statistically higher than that before using at the .01 level of significance.
2. Students' interest in mathematics after using the interdisciplinary mathematics activity package was statistically higher than the criterion (80%) at the .01 level of significance.

ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
ที่มีต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สารนิพนธ์

ของ

สุรัชย์ จามรเนียม

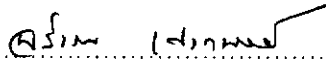
เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการ
สอบได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา เรื่อง
พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ของ สุรัชย์ จามรเนียม ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

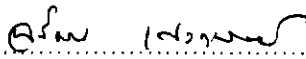
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

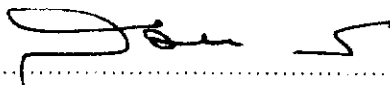
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ

.....

ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์)

.....

กรรมการสอบสารนิพนธ์

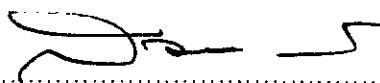
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

.....

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

วันที่ 18 เดือน เมษายน พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและการให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการทำวิจัยจาก
รองศาสตราจารย์ ดร. จีวีวรรณ เศวตมัลย์ ประธานสอบสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ
และรองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ กรรมการสอบสารนิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์
ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ที่จุดประกายงานวิจัยแก่ผู้วิจัยในเรื่องนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จีวีวรรณ เศวตมัลย์ รองศาสตราจารย์ มณฑิ
กฤตากร จากโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายมัธยม) อาจารย์นวลน้อย เจริญผล
ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 อาจารย์ยุวดี ทองยี่สุน อาจารย์ 2
ระดับ 7 จากโรงเรียนภัทรญาณวิทยา จังหวัดนครปฐม ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้
ในการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประนอม ยังศิริ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนนาคประสิทธิ์ และคณะครู
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ให้ความร่วมมือและให้ความสะดวกในการทดลองหาคุณภาพเครื่องมือ
ตลอดจนทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ความร่วมมือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาและพี่ชาย ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยมาตลอด
และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ เอกการมัธยมศึกษา ที่ให้การช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้สารนิพนธ์ฉบับนี้
สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู
อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้วางรากฐานทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

สุรัชย์ จามรเนียม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ.....	33
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ.....	65
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	74
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	74
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	75
การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	76
แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	79
วิธีดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	79
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	86
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	86
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	86
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	86
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	88
อภิปรายผล.....	88
ข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้า.....	90
ข้อเสนอแนะ.....	91
บรรณานุกรม.....	92
ภาคผนวก	104
ภาคผนวก ก	105
ภาคผนวก ข	113
ภาคผนวก ค.....	116
ภาคผนวก ง.....	150
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	152

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ลักษณะการบูรณาการในหลักสูตรทั้ง 10 รูปแบบ.....	40
2	ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา.....	75
3	ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์.....	78
4	แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Posttest Design.....	79
5	ผลการวิเคราะห์ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนการใช้ชุดกิจกรรม และหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้ t – test Dependent	84
6	ผลการวิเคราะห์ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาในการผ่านเกณฑ์ (80%) โดยใช้ t- test one group	84
7	ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์.....	106
8	ค่าความแปรปรวนเป็นร้อยละของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์	107
9	คะแนนความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง	109

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอน.....	15
2 การบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในกิจกรรม จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ	43
3 การบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในกิจกรรม เทียนแฟนซี	43
4 การบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในกิจกรรม เธอจะเลือกใคร	44
5 การวางแผนบูรณาการโดยใช้วิธีสอนแบบ Student – Centered Class.....	48
6 การวางแผนบูรณาการโดยเป็นวิธีสอนแบบ Learner – Based Teaching.....	48
7 การวางแผนบูรณาการโดยใช้วิธีสอนแบบ Learner – Independence หรือ Self – directed.....	49
8 การวางแผนบูรณาการโดยการสอนแบบ Learner – Independence.....	50

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สังคมไทยในปัจจุบันกำลังเผชิญกับวิกฤตการณ์ต่างๆ รอบด้านอันเนื่องมาจากการรีบเร่ง เปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็วให้ทันกับกระแสโลกยุคโลกาภิวัตน์ สภาพการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นวิกฤตทางเศรษฐกิจ การเมือง ความเสื่อมโทรมของสังคม ความหย่อนยานทางศีลธรรมและจริยธรรม รวมทั้งความพ่ายแพ้ในการแข่งขันคุณภาพและสมรรถภาพด้านต่างๆ ในระดับสากล ล้วนบ่งชี้อย่างชัดเจนถึงความล้มเหลวของการพัฒนาและความไม่พร้อมของปัจจัยต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพของ “คน” อันเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของสังคม สภาพการณ์ต่างๆ ก่อให้เกิดกระแสเรียกร้องให้มีการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาอย่างเร่งด่วน โดยทุกฝ่ายต่างเห็นพ้องต้องกันว่า ต้องมีการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของชาติด้วยการปฏิรูปการศึกษาให้สามารถสร้างและพัฒนาคนให้มีคุณภาพรู้เท่าทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงและตอบสนองความต้องการของสังคมและประเทศชาติอย่างแท้จริง สภาพดังกล่าวจึงก่อให้เกิดพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ขึ้น ซึ่งเป็นกฎหมายที่กำหนดให้มีการปฏิรูปการศึกษา อันจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาครั้งสำคัญของสังคมไทย (วัฒนาวพร กระจับทุกษ์ . 2545:1)

หลักสูตรการศึกษาของไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงมาหลายฉบับ ในปัจจุบันประเทศไทยใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนั้น พบว่าหลักสูตรที่ใช้อยู่นานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดหลายประการไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ เช่น การจัดทำหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะ กระบวนการและเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ. 2545 : 1) สาเหตุดังกล่าวจะเห็นว่าการพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับเชิดศักดิ์ ศรีสง่า (2532 :48) ที่กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ตลอดจนยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาการแขนงต่างๆ อาทิ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ อีกทั้งยังเป็นแรงผลักดันที่สำคัญที่จะทำให้วิทยาการและเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้า ซึ่งถ้าขาดคณิตศาสตร์แล้ววิทยาการด้านต่างๆ ดังกล่าวก็จะไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควร นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นหนึ่งในวิชาหลักในระบบการศึกษาของทุกประเทศทั่วโลก เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นบ่อเกิดของเทคโนโลยีและวิทยาการด้านต่างๆ ของมนุษยมนานับการตั้งอดีตจนถึง

ปัจจุบัน ดังนั้นหลายประเทศจึงให้ความสำคัญกับการส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ในด้านนี้อย่างจริงจัง เช่น TIMSS (The Third International Mathematics and Science Study) ซึ่งเป็นโครงการวิจัยและประเมินผลคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ จัดทำโดยสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (IEA – The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) ปัจจุบันมีประเทศต่างๆ เข้าร่วมในโครงการจำนวน 41 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทยเราด้วย ในการจัดลำดับผลสัมฤทธิ์ในครั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของไทยมีคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ 18 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในลำดับที่ 20 (สถานปฎิรูป . 2542 : 24)

จากรายงานการวิจัยของโครงการ TIMSS ข้างต้นจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทยยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจมากนัก ซึ่งก็สอดคล้องกับรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2543 (มติชนรายวัน . 2545 : 15 อ้างถึงสำนักทดสอบทางการศึกษา . 2543) พบว่าผลการประเมินในด้านความรู้ – ความคิดทางคณิตศาสตร์และการคำนวณระดับประเทศเฉลี่ยร้อยละ 31.25 และผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ยังพบว่านักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับควรปรับปรุง จากรายงานผลการประเมินความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ดังกล่าว จะเห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์ควรจะได้รับปรับปรุงและพัฒนาอย่างเร่งด่วน โดยต้องค้นหาสาเหตุของการที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านคณิตศาสตร์ต่ำและหาวิธีการในการแก้ไขปัญา จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า สาเหตุหนึ่งที่นักเรียนประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ก็คือ นักเรียนไม่ทราบว่าเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร (ปานทอง กุลนาศิริ . 2540 : 3) และถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่น่าสนใจ น่าศึกษา แต่โดยข้อเท็จจริงแล้ว ปรากฏว่าคณิตศาสตร์กลับเป็นวิชาที่น่าเบื่อหน่ายสำหรับนักเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น วิธีการสอนที่ครูได้นำมาใช้ในห้องเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนทำตามตัวอย่างจนจดจำวิธีการจากครูได้ ทำแบบฝึกหัดซ้ำซากจนน่าเบื่อหน่าย (ชัยวัฒน์ นามนาค . 2536 : 68) อีกทั้งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องคิดและคำนวณ หากเราสอนแบบบรรยายไปเรื่อยๆ แล้วบางครั้งเราควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงด้วย พวกเขาจะได้รู้สึกสนใจและอยากเรียน (พัชรา ทรงประศาสน์ . 2545 : 4) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จึงเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาคุณภาพการศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรจัดหารูปแบบหรือกลวิธีที่เหมาะสมกับนักเรียน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจ ความถนัด ความแตกต่าง พัฒนาการ วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (Learning styles) และควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองให้มากที่สุด (ปราโมทย์ บุญญศิริ . 2543 : 7) โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มคณิตศาสตร์จะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของ

ผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการ (วรภรณ์ มีหนัก . 2545 : 58 - 59) ซึ่งชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรม จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีคุณค่า ทั้งนี้เพราะช่วยให้ครูดำเนินการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน สามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนที่เป็นนามธรรมได้ โดยใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน อีกทั้งมีลักษณะเป็นสื่อประสมอันประกอบด้วย อุปกรณ์ สื่อการสอนและกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยยึดแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้ผู้เรียนได้รู้จักวางแผนแก้ปัญหา ช่วยเหลือซึ่งกันและกันจากการได้ปฏิบัติกิจกรรมในชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรม ส่งผลให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ได้วางไว้ (วิชัย วงษ์ใหญ่ . 2521 : 138 , สันทัด ภีบาลสุข . 2522 : 50 , กาญจนา เกียรติประวัติ . 2524 : 175 -176 , วีระ ไทยพานิช . 2529 : 137 , มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช . 2537 : 215 , บุญเกื้อ ควรหาเวช . 2542 : 110 -111) ส่วนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเป็นอีกรูปแบบการสอนหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ และสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนให้เข้ากับชีวิตจริง (ปราโมทย์ บุญญศิริ . 2543 : 7) ซึ่งสอดคล้องกับ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2546 : 6) ที่กล่าวว่า ปัจจุบันข้อมูลความรู้เพิ่มมากขึ้น เวลาที่ใช้ในการเรียนจึงไม่เพียงพอ สภาพการเรียนการสอนยังแยกเป็นส่วนๆ เป็นเรื่องๆ การเรียนรู้แบบบูรณาการจึงเป็นการเรียนรู้ที่สำคัญของการแก้ไขปัญหาคือการเรียนรู้เพื่อให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ต้องการบริบทของการแก้ไขปัญหาคือไม่มีขอบเขตของสาขาวิชา กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่มีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการยังเป็นการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ร่วมกัน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนำกระบวนการเรียนรู้จากกลุ่มสาระเดียวกันหรือต่างกลุ่มสาระมาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยลดความซับซ้อนของเนื้อหาสาระและประหยัดเวลาในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามสภาพจริงของชีวิต (วัฒนาพร ระงับทุกข์ . 2545 : 141) อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการยังเป็นการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ต้องการให้มีการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการความรู้และทักษะต่างๆ เน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ร่วมกัน โดยจัดให้เหมาะสมกับระดับการศึกษาและสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน (กรมวิชาการ . 2545 : 21)

นอกจากวิธีการจัดการเรียนการสอนของครูจะมีความสำคัญต่อการเรียนของนักเรียนแล้ว การสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนของครูผู้สอนยังเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่งที่จะส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนอีกด้วยเพราะความสนใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกของกระบวนการเรียนรู้ (เขียวศรี วิวิธสิริ . 2527 : 21) และในการจัดการเรียนการสอนนั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความสามารถในวิชาที่เรียนแล้วยังต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนหมกมุ่นในการเรียนและแสวงหาความรู้ ถ้านักเรียนมีความสนใจต่อครูผู้สอน กิจกรรมการเรียนการสอนและต่อวิชาที่เรียนแล้ว จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์ . 2524 : 7)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดจะนำวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไปใช้กับนักเรียน โดยจัดในรูปของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อศึกษาความสนใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและการศึกษาในครั้งนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย สามารถนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้และพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาที่มีต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิจัยในครั้งนี้จะช่วยให้ได้แนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้หรือปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาคประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 7 ห้องเรียน 346 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาคประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนาคนาคะสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที ประกอบด้วย

- | | |
|--|--------|
| - การวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการใช้ชุดกิจกรรม | 1 คาบ |
| - การปฏิบัติตามชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา | 13 คาบ |
| - การวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรม | 1 คาบ |

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การบูรณาการเชิงเนื้อหา หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยนำเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ เข้ามาผสมผสานเชื่อมโยงกัน โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ไปพร้อมๆ กันโดยไม่แยกเป็นส่วนหรือเป็นเรื่องๆ

2. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเป็นกิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง มีทั้งปฏิบัติเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีการวางแผน แก้ปัญหา ออกแบบผลงาน เนื้อหาในกิจกรรมเป็นการบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ เช่น ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ฯลฯ ซึ่งชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการนี้ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเองโดยศึกษารูปแบบของชุดกิจกรรมของ ดวน (Duane .1973 : 169) บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95-96) และ ปฐมพร อาสน์วิเชียร (2541 : 7) ซึ่งประกอบด้วย

ชื่อกิจกรรม เป็นการตั้งชื่อชุดกิจกรรมให้มีความน่าสนใจและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม

คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดกิจกรรมนั้นๆ

จุดประสงค์ เป็นส่วนที่กล่าวถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากการทำชุดกิจกรรม

เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกถึงเวลาที่ใช้ในการทำชุดกิจกรรม

สื่อ-อุปกรณ์ เป็นส่วนที่อธิบายถึง สื่อ วัสดุ-อุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในชุดกิจกรรม

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายถึงเนื้อหาที่ใช้ในชุดกิจกรรม ซึ่งมีลักษณะของการ

บูรณาการเชิงเนื้อหา

กิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายถึงขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินกิจกรรม

การประเมินผล เป็นส่วนที่ประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนซึ่งอาจจะประเมินโดยครูผู้สอน เพื่อนประเมินหรือนักเรียนประเมินตนเอง

3. **ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกชอบในการเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้สึกนั้นจะส่งผลต่อความพร้อม ความเอาใจใส่ในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ด้วยความตั้งใจ กระตือรือร้น ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบลิเกิตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ ขวลิขิต สูงใหญ่ (2530 : 104 –105) เอนก สุดจำนงค์ (2531 :113 -116) สุรางค์ เนียมฉาย (2532 :140 -141) ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน (2532 :121-123) เกษมา จงสูงเนิน (2533 :103 –104) เจื้อจันทร์ กัลยา (2533 :130 -132) และชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533 :193 -194)

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม
2. นักเรียนมีความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสูงกว่าเกณฑ์ 80 %

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
 - 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
 - 1.5 คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม
 - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ
 - 2.1 ประวัติความเป็นมา
 - 2.2 ความหมายของการบูรณาการ
 - 2.3 ความสำคัญของการบูรณาการ
 - 2.4 ลักษณะการบูรณาการในหลักสูตร
 - 2.5 ลักษณะของการสอนแบบบูรณาการ
 - 2.6 ประเภทของการบูรณาการ
 - 2.7 รูปแบบของการบูรณาการการเรียนการสอน
 - 2.8 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบบูรณาการ
 - 2.9 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
 - 2.10 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสอนแบบบูรณาการ
 - 2.11 ข้อควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
 - 2.12 จุดเด่นและจุดด้อยของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
 - 2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ
 - 3.1 ความหมายของความสนใจ
 - 3.2 ลักษณะของความสนใจ
 - 3.3 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ
 - 3.4 การสร้างความสนใจ

3.5 การวัดความสนใจ

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดการสอน หรือ ชุดการเรียนรู้ มีชื่อเรียกต่างกันหลายชื่อ เช่น Instructional Package ,Individualized learning Package ,Learning Package, บางคนเรียก Package หรือเรียก Pack เฉยๆ เดิมทีเคยใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้สอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยัดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น การเรียนรู้ที่ดีควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เองจึงมีผู้นิยมเรียก ชุดการสอนเป็นชุดการเรียนรู้มากขึ้น (บุญเกื้อ ครอบหาเวช. 2542 : 91) ต่อไปนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า “ชุดกิจกรรม (Activity Packages)” เพื่อแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมของครูและผู้เรียนแทนชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้สำหรับชุดกิจกรรมมีผู้ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ฮุสตันและคนอื่นๆ (Houston and Others.1972 : 10–15) ให้ความหมายไว้สั้นๆ ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer & Kapfer. 1972 : 3 – 10) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนรู้เป็นการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ เนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเนื้อหาจะต้องตรง และชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

คาลลาฮานและคลาร์ค (Callahan and Clark.1988 : 83) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อที่ใช้ศึกษาอย่างเป็นอิสระ หรือศึกษาเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย ข้ออ้างอิง แบบฝึกหัด ปัญหา เนื้อหาที่สมบูรณ์ในตัว และข้อแนะนำอื่นๆ นักเรียนต้องเรียนรู้ในแต่ละหน่วยด้วยตัวเองในเวลาเดียวกัน นักเรียนสามารถเรียนรู้จากชุดกิจกรรมที่แตกต่างกัน นักเรียนคนใดเรียนรู้ในชุดกิจกรรมหนึ่งแล้วสามารถเปลี่ยนชุดกิจกรรมใหม่ได้โดยไม่ต้องรอเพื่อนคนอื่นๆ เพื่อเป็นการเตรียมกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง ครูควรมีบทบาทเสริมอื่นๆ

ปฐมพร อาสนวิเชียร (2541 :7) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ว่า หมายถึงชุดการเรียนรู้ที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ มาบูรณาการเพื่อให้ นักเรียนเกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์และบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์ที่วางไว้

เพ็ญประภา แสนลี (2542 :10) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า หมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน โดยที่ครูอาจเป็นผู้ใช้ในการ

สอนหรือนักเรียนเป็นผู้ใช้ศึกษาด้วยตนเอง มีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และในแต่ละชุดการสอน ชุดการเรียนหรือชุดการเรียนการสอน จะประกอบด้วยสื่อ อุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอน ในการสร้างนั้นผู้สร้างได้มีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการสร้างเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับผลสำเร็จ

เยาวเรศ จตุรพรสวัสดิ์ (2543 : 23) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุ-อุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

สุดารัตน์ ไม้พงสาวงค์ (2543 : 52) ให้ความหมายชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดการเรียน หรือชุดการสอนนั่นเอง หมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้าง ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายๆ ชนิด และองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

กัลยา ทองสุ (2545 : 54) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง การใช้สื่อการสอนหลายอย่างที่จัดไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนของเนื้อหาพร้อมกันเข้าไว้เป็นชุด โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่แนะนำช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

สมควร ปานโม (2545 : 23) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนหรือชุดการสอน ที่หมายถึงสื่อประสมที่ครูสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

อรุณี สุพรรณพงศ์ (2545 : 29) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นอย่างมีระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละคนอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถศึกษาด้วยตนเอง เพื่อเป็นการช่วยลดบทบาทของครูผู้สอน อีกทั้งยังเน้นนักเรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนการสอน

ธัญสินี ฐานา (2546 : 9) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ มาบูรณาการโดยครูเป็นผู้สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นชุด ในแต่ละชุดประกอบไปด้วยสื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย และแบบฝึกทักษะที่นำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนรู้ การสอนที่มีวิธีการสร้างอย่างสมบูรณ์แบบ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองหรือทำงานร่วมกันเป็น กลุ่ม ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ ที่วางเอาไว้

1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

สำหรับประเภทของชุดกิจกรรมนั้นมีผู้ได้แบ่งประเภทไว้ต่างๆ กันมากมาย ดังต่อไปนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนไว้ 4 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งช่วยขยาย เนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่ แทนชุดการเรียนการสอนแบบบรรยายที่นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ยังถือ ว่าการสอนแบบบรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน

2. ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดการเรียน การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็น การเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจและ ความพร้อมของผู้เรียน ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลอาจมาในรูปของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล

4. ชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา กันมุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524: 61) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนไว้ 2 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ กิจกรรมกลุ่ม เช่น ในวิธีการของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) หรือบทเรียนโมดูล เมื่อออกแบบให้ ใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นวิธีเรียน

2. ชุดการเรียนรายบุคคล ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบ ของผู้เรียน และความก้าวหน้าในการเรียน ตามความสามารถในเวลาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถ ทดสอบเพื่อทราบผลความก้าวหน้าของตนเองได้ตลอดเวลาและตรวจคำตอบได้ทันที

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524:250 –251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ชุดการเรียนรู้สำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์ และมอบชุดการเรียนรู้ให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนรู้นี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้แบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วาสนา ชาวหา (2525 : 32-33) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดการเรียนการสอน มี 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือในชั้นเรียนซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ที่ครูจะใช้เสนอความรู้แก่นักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน ชุดการเรียนการสอนนี้เรียกว่า ชุดการสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตามลำพังเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับ กิจกรรมไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนรู้ประเภทนี้จะประกอบด้วยบัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษหรือสิ่งอื่นๆ ที่จะระบุในบัตรคำสั่งครบตามจำนวนนักเรียนในกลุ่ม ชุดการเรียนรู้ประเภทนี้จะใช้ร่วมกับการจัดสภาพการเรียนการสอนเป็นศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่างๆ เช่นเดียวกับชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตามลำพังหรือเป็นกลุ่มเล็กๆ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 52 -53) และบุญเกิด ครอบหาเวช (2542 : 94-95) ได้แบ่งประเภทชุดการสอนไว้ 3 ประเภทดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พูดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอน

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนกลุ่มย่อย ประมาณ 4-8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาแต่ละวิชาที่เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความต้องการและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลักคือมุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ชุดการสอนชนิดนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมพอสรุปได้ว่าสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ 1) ชุดกิจกรรมสำหรับครู ใช้เพื่อลดบทบาทของครูให้พุดน้อยลง นักเรียนได้มีการทำกิจกรรมมากขึ้น 2) ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนเป็นรายกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนเรียนร่วมกันศึกษาเป็นรายกลุ่มย่อย แต่ละชุดกิจกรรมอาจมีชุดกิจกรรมย่อยๆ ไปอีกเพื่อสะดวกแก่การศึกษาของนักเรียน ครูมีหน้าที่เพียงคอยให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดสงสัยหรือไม่เข้าใจในชุดกิจกรรม 3) ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถเรียนนอกเวลาได้ เมื่อเกิดข้อสงสัยครูมีหน้าที่คอยให้ความช่วยเหลือ เสนอแนะ

1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรมนั้นมีความสำคัญมากเพราะจะช่วยให้ผู้ศึกษานั้นนำไปใช้มีแนวทางการทำได้อย่างถูกต้อง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมนั้นมีผู้ได้กล่าวถึงไว้หลายท่านดังนี้

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

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของชุดการเรียนการสอน สิ่ง que ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการคือเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียง

ใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่า การทำงานปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post - Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli.1973 :150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub Topic)
3. จุดมุ่งหมาย หรือเหตุผล (Rationale)
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) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ 7 ประการ ดังนี้

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

นิรมล ศตวุฒิ (2526 : 142) ได้กล่าวว่าส่วนประกอบหลักของชุดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Learning Package) มีดังต่อไปนี้

1. เป้าหมาย เป็นการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนควรได้รับเมื่อเรียนจบแล้ว
2. จุดประสงค์ คือ การกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังที่เฉพาะเจาะจงของเนื้อหาบทเรียน แต่ละตอนจนเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจตรงกันว่าผลเหล่านั้นคืออะไรจะได้มาด้วยวิธีใด ในระดับ

คุณภาพขนาดใหญ่ นั่นคือกำหนดผลที่คาดหวังในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

3. แนวคิดที่ควรรู้ (Ideas to be Learned) ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญโดยสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเพื่อช่วยในการศึกษา วิเคราะห์ จัดหมวดหมู่และแก้ปัญหาในรายละเอียด เนื้อหาที่เรียนต่อไป และเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนก็จะได้รับแนวคิดเหล่านี้

4. การประเมินตนเองก่อนเรียน (Pre – assessment) เป็นการกำหนดผู้เรียนเพื่อจะค้นพบว่าตนเองได้เรียนรู้มากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะได้ตัดสินใจว่าจะเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้หรือการได้รับการยกเว้นไม่ต้องทำกิจกรรมใดบ้าง การประเมินตนเองก่อนเรียนนั้นอาจใช้วิธีทำแบบทดสอบก็ได้ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงหลักฐานว่าได้เรียนรู้ในเรื่องที่กำลังจะเรียนบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity) ประกอบด้วยขั้นตอนที่เสนอแนะให้ผู้เรียนทำตามเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้นี้จะเรียนตามลำดับก่อนหลังในบางโอกาส ผู้เรียนอาจจะไม่ทำทุกกิจกรรมอาจข้ามบางกิจกรรมถ้าสามารถทำกิจกรรมอื่นต่อไปได้สำเร็จ

6. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินผู้เรียนว่าบรรลุจุดประสงค์หรือไม่อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหรือให้ผู้เรียนเสนอผลงานในรูปแบบใดก็ได้ตามที่กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนการสอนและสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนการสอน
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระของบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่างๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงานหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว

5. การประเมินผล เป็นการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระบทเรียนนั้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531:182) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลไว้ว่า ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

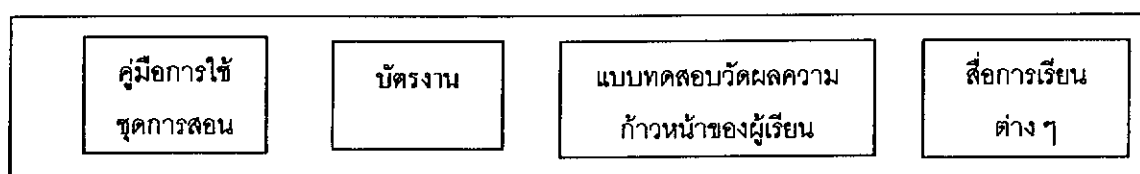
1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ สิ่งที่ดีควรจะมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่องระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่ดีควรจะมีในบัตรเนื้อหา

คือหัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น

4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่มีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ในโจทย์ แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เอง แล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบ หรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย และมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และข้อสอบหลังเรียน (Post-Test)

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



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอน

1. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการสอนศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนรู้ต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป สไลด์ ขนาด 2x2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

ปฐมพร อาสนวิเชียร (2541:7) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่ามีส่วนประกอบดังนี้ คือ

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม

3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษา

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แล้ว

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

พฤติกรรมของตนจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

สุกิจ ศรีพรหม (2541 : 69) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอน ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา (Concept Focus) ชุดการสอนชุดหนึ่งควรจะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว

2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behaviorally Stated Objective) เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ชุดการสอนนั้นประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว เป็นข้อความที่ระบุพฤติกรรมที่คาดว่าจะเกิดหลังจากการเรียนรู้ ควรระบุอย่างชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง เพราะวัตถุประสงค์นี้จะเป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

3. กิจกรรมให้เลือกหลากหลาย (Multiple-active) คือรายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่ม ทำการทดลองหรือใช้สื่อการเรียนรู้ชนิดต่างๆ การที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกปฏิบัติหลายๆ ทาง มาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งที่จะเหมาะสมที่สุดกับนักเรียนทุกคน

4. วัสดุประกอบการเรียน (Diversified Learning Resources) จากกิจกรรมให้เลือกหลายทางนั้น จำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลายๆอย่าง เช่น แผนภูมิภาพ หุ่นจำลอง การบันทึกเสียง เป็นต้น วัสดุหรือสื่อการเรียนรู้เป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้ในมโนทัศน์ที่กำหนด

5. แบบทดสอบ (Evaluation Instrument) เป็นการประเมินผลดูว่านักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบนี้จะใช้ใน 3 ลักษณะ

- 5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
- 5.2 แบบทดสอบตนเอง (Self-test)
- 5.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

6. กิจกรรมสำรวจหรือกิจกรรมเพิ่มเติม (Breadth and Depth Activities) หลังจากที่นักเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วอาจทำกิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจ

7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการสอน (Instruction) เนื่องจากชุดการสอนที่ผลิตขึ้นให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองจึงจำเป็นต้องบอกรายละเอียดของวิธีการใช้ชุดการสอนทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง

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

1. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่นการนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

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

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่างๆ จัดไว้ในรูปของสื่อการสอนที่หลากหลาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

- ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ (Fact Sheet) ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

- ประเภทสื่อทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ (Slide) วีดิโอ (Video) ซีดีรอม (CD-Rom) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นต้น

4. แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประเมินผลความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อนและหลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิดก็ได้

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมพอสรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่สำคัญควรประกอบไปด้วย 1) หัวข้อเรื่อง ซึ่งเป็นส่วนที่กำหนดชื่อเรื่องที่นักเรียนต้องการศึกษา 2) จุดประสงค์ เป็นส่วนที่บอกถึงผลที่ต้องการหรือผลที่เกิดขึ้นหลังจากการศึกษาค้นคว้าชุดกิจกรรม 3) คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมในหัวข้อนั้นๆ อาจอยู่ในรูปของคำสั่งหรือคำแนะนำ 4) สื่อหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในชุดกิจกรรม 5) กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนต้องลงมือปฏิบัติในชุดกิจกรรม 6) ใบงานหรือแบบฝึกหัดหลังจากการทำกิจกรรม 7) การประเมินผล เป็นส่วนที่นักเรียนต้องทดสอบตนเองหลังจากการศึกษาค้นคว้าชุดกิจกรรมนั้นๆ เพื่อดูว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

จากองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่บุคคลต่างๆ ได้ให้ความหมายเอาไว้ ผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดของ ดวน (Duane .1973 : 169) บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95-96) และ ปฐมพร อาสนวิเชียร (2541 : 7) มาสร้างเป็นชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา แต่ได้ตัดบางส่วนทิ้งไปเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพนักเรียนและจุดประสงค์ของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย

ชื่อกิจกรรม เป็นการตั้งชื่อชุดกิจกรรมให้มีความน่าสนใจและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม

คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดกิจกรรมนั้นๆ

จุดประสงค์ เป็นส่วนที่กล่าวถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากการทำชุดกิจกรรม

เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกถึงเวลาที่ใช้ในการทำชุดกิจกรรม

สื่อ – อุปกรณ์ เป็นส่วนที่อธิบายถึง สื่อ วัสดุ – อุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในชุดกิจกรรม

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายถึงเนื้อหาที่ใช้ในชุดกิจกรรม ซึ่งมีลักษณะของการ

บูรณาการเชิงเนื้อหา

กิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายถึงขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินกิจกรรม

การประเมินผล เป็นส่วนที่ประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนซึ่งอาจจะประเมินโดยครูผู้สอน เพื่อนประเมินหรือนักเรียนประเมินตนเอง

1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อยึดเป็นหลักการในการสร้างว่าจะต้องดำเนินการอย่างไร ไว้ดังนี้

ฮีทเธอร์ส (Heathers.1977:342-344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียน คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับชั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก

2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอน และสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียน

5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523:178-181) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ 10 ขั้นตอนคือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาทำเป็นชุดการสอน นั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่ง เป็นหน่วยของการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อยๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษา พิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียน ได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของ เนื้อหาสาระให้ถูกต้อง ว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของ ความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจ อีกครั้งว่าจะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is Learner) จะให้ อะไรกับผู้เรียน (Give what Condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Does what Activities) และจะทำได้ดี อย่างไร (How well Criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอด ความรู้แก่นักเรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการ เรียนการสอนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อเรื่องย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่รวมกันอยู่ใน หน่วยนี้ แต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่ต้องศึกษา พยายามดึง เอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วย และหัวเรื่องโดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการ เรียนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสาทสัมผัสกับ สิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับ ประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ มนุษย์ต้องมีประสบการณ์ต่างๆ พอ สมควรจึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิด รวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมา ให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรมนี้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการ สอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุม เนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมา วิเคราะห์งานและเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียน การสอนจะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อ ที่ทำการวิเคราะห์งานและเรียงลำดับกิจกรรมไว้ทั้งหมด นำมาหลอมรวมเป็น กิจกรรมการเรียนรู้ชั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึง ถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการสอน (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผล และการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอน แล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อ เป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่ โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ ชุดการ สอนว่าจะให้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งที่ไม่ได้ทนทาน เพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ไขว้ ไม้ พืช สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตาม แต่จะ ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่ เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการสอนว่า จะผลิออกมาในขนาดเท่าใด และรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็น แผ่น หรือกล่องชุดแล้วแต่ ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อปรับ ปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเด็กๆ ดูก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุง อย่างดีแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

ก. ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

ข. การนำเข้าสูบทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่

ค. การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียน และดำเนิน ไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

ง. การสรุปผลการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลัก

สำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆ ดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจปรับเพิ่มเติมอย่างไร

จ. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่(2523:181) ได้เสนอแนะว่าการใช้ชุดการสอนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสร่วมผลการทำงานที่จากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกต้อง
4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และ

กำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 123) และสมหญิง กลั่นศิริ (2523 : 61 – 62) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกัน 10 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นสหวิทยาการตามที่เห็นสมควร
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเป็นเนื้อหาวิชาการออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้าง แล้วกำหนดออกมาเป็น 4 – 6 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดขึ้นต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมนแนวคิด สารและหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องเป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไข และเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกและผลิตสื่อการสอน
7. กำหนดแบบประเมินผล จะต้องประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สอบแบบ อิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วนักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ก่อนนำไปทดลองขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่าหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ ชุดการเรียนการสอน ”

9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการเรียนการสอนและตามระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เวลาประมาณ 10 – 15 นาที)

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ขึ้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ชั้นสอน) ผู้สอนบรรยายหรือมีการแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 ขึ้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปมโนทัศน์และหลักการที่สำคัญ

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

วาสนา ขาวหา (2525 : 132 -137) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขึ้นวางแผนทางวิชาการ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 กำหนดเนื้อหาเรื่อง ขอบข่ายของเรื่องและระดับชั้น เพื่อที่จะได้ดำเนินเรื่องให้เหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เรียนได้ถูกต้อง

1.2 การวางจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนบทเรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ได้วางไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นจุดมุ่งหมายกว้างๆของวิชา

1.2.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญทำให้ครูสามารถดำเนินเรื่องได้ตามความมุ่งหมาย จุดมุ่งหมายชนิดนี้ชัดเจนที่สุด ซึ่งทุกคนสามารถเข้าใจได้ตรงกัน ผู้วัดสามารถทราบผลในสิ่งที่ต้องการวัดได้

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแจกแจงเนื้อหาให้ละเอียดและเรียงลำดับจากง่ายไปหายากโดยระมัดระวังการข้ามขั้นตอนที่ควรจะได้กล่าวถึงและความสับสนในการเรียงลำดับเนื้อหา สิ่งใด

ควรกล่าวก่อน สิ่งใดควรกล่าวหลัง การกระทำนั้นเรียกว่า “การวิเคราะห์ภารกิจ” (Task Analysis) ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ เข้าใจได้อย่างต่อเนื่องตลอดบทเรียน

1.4 สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบเพื่อนำมาใช้สอบก่อนเรียนและหลังจากได้เรียนบทเรียนแล้ว ซึ่งจะเป็นเครื่องชี้ว่า บทเรียนนี้ใช้ได้หรือไม่ แบบทดสอบที่ใช้ก่อนและหลังบทเรียนนี้ควรจะเป็นฉบับเดียวกัน หากเป็นคนละฉบับ แบบทดสอบควรจัดในเนื้อหาเดิมและตรงกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพียงแต่ข้อความและวิธีการอาจพลิกแพลงแตกต่างกันไป

2. ขั้นตอนการเขียน ในการเขียนบทเรียนนั้นจะประกอบหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า กรอบ โดยเริ่มจากกรอบเริ่มต้น แล้วตามด้วยกรอบฝึกหัด ทั้งสองกรอบรวมกัน เรียกว่า กรอบสอน ในกรอบจะป้อนความรู้ให้ทีละน้อยจนคาดว่าผู้เรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียนแล้ว จึงจะไปยังกรอบสอนและกรอบฝึกต่อไป

3. ขั้นตอนทดลอง แบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การทดลองรายบุคคลและการแก้ไข ควรเลือกนักเรียนในการทดลองที่มีผลการเรียนอ่อนกว่าปานกลางเล็กน้อย โดยทำการสอบก่อนเรียนเสียก่อน จากนั้นให้บทเรียนนั้น ในขณะที่เดียวกันผู้สร้างต้องคอยสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนแล้วจดบันทึกไว้ เพื่อที่จะนำไปขัดเกลากับบทเรียนให้ใช้ได้เหมาะสมต่อไป เมื่อนักเรียนจบแล้วก็จะทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง

ระยะที่ 2 การทดลองเป็นกลุ่มและปรับปรุงแก้ไข นักเรียนที่นำมาทดลองในระยะนี้ ควรเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 5 - 8 คน ก่อนทำการทดลองควรสร้างความเข้าใจให้แก่ นักเรียนเสียก่อน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจว่าตนเป็นที่ปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้นจากนั้นดำเนินการทดลองเหมือนกับการทดลองในระยะที่ 1

ระยะที่ 3 การทดลองภาคสนาม หรือการทดลองกับห้องเรียนจริงและการปรับปรุงแก้ไข ดำเนินการเหมือนระยะแรก เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข จนเป็นที่แน่ใจว่าเหมาะที่จะนำมาใช้

4. ขั้นตอนการใช้ผลผลิต เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่ผ่านการทดลองทั้ง 3 ครั้งไปใช้กับนักเรียนที่มีอยู่ในสภาพชั้นเรียนทั่วไป ซึ่งผู้สร้างจะต้องติดตามผลการใช้บทเรียนอยู่เสมอ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

รุ่งทิวา จักรกร (2527 : 91 – 92) กล่าวว่า การนำชุดการเรียนรู้ไปใช้ควรมีขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้นอันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นมีความต้องการที่จะเรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอนด้วยในการที่จะนำเข้าสู่บทเรียนให้เข้าใจ

3. ขั้นประกอบกิจกรรม ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในการทำกิจกรรมก่อนการสอน

4. สรุปบทเรียน ครุณาในการเข้าสู่บทเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการถามหรือให้นักเรียนเล่าสรุปความเข้าใจ หรือทำกิจกรรมอื่นที่ทำให้แน่ใจว่า นักเรียนได้เรียนรู้โมเดล หรือหลักการตามที่กำหนด

5. ประเมินผลการเรียน โดยทำข้อทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อประเมินดูว่า นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ในกรณีที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้านักเรียนผ่านจุดประสงค์หมดทุกข้อก็ให้เรียนก้าวหน้าต่อไป

ปรีชา ตรีศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนเป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้หรือไม่จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มาใช้วิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ช้้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ช้้นกำหนดเป้าหมายเพื่อการแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ช้้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ช้้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหเพื่อให้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ช้้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ช้้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2533 : 495)ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอนโดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มี

คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 53 - 55) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดการสอนไว้ 11 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมา ก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้นๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม

3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่งๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้น ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 - 6 หัวข้อ

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนเองยังไม่ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่นๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึงจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพการทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่กล่อง / แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยวก่อนนำไปใช้ เรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดการสอน

10. สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นกรอบความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียด ปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำชุดการสอนนั้นๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

จากการศึกษาขั้นตอนการผลิตชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมข้างต้นพอสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมที่สำคัญควรประกอบด้วย 1) กำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องการทำในรูปของชุดกิจกรรม 2) ศึกษาหลักสูตรและเอกสารต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการทำ

3) กำหนดรูปแบบของชุดกิจกรรมเพื่อที่จะสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้อง 4) กำหนดจุดประสงค์ในชุดกิจกรรมนั้นๆ 5) กำหนดสื่อหรือวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ 6) ออกแบบกิจกรรมในเรื่องนั้นๆ โดยคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก ทั้งด้านสติปัญญา ความสามารถ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ฯลฯ 7) จัดทำใบงานหรือแบบฝึกหัดที่ใช้ในชุดกิจกรรมเพื่อเป็นการฝึกฝนและตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน 8) กำหนดรูปแบบของการประเมินผล โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ อาจอยู่ในรูปของการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การประเมินจากรายงานหรือชิ้นงาน

ซึ่งขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้การสอนหรือชุดกิจกรรมข้างต้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์ขั้นตอนในการสร้างตามแนวคิดของ สุวิทย์ มูลคำ และอรรถัย มูลคำ (2545 : 53 - 55) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2533 : 495) วาสนา ชาวหา (2525 : 132-137) วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523:178 –181) ฮีทเทอร์ส (Heathers. 1977 : 342-344)

1.5 คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงคุณประโยชน์ในการนำชุดกิจกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

แฮริสเบอร์เกอร์ (Harrisberger . 1973 : 201-205) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ว่า

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองดูก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับไหน หลังจากนั้นเริ่มต้นเรียนในสิ่งที่เขาไม่รู้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถจะนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ และทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันทีตลอดเวลา
4. ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้เรียนที่มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนจะได้รับแรงจูงใจที่ขึ้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง
6. จะไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะทำให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาในเรื่องเดิมนั้นใหม่จนกว่าผลการเรียนจะได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2521 : 138) ได้กล่าวว่า เนื่องจากชุดการสอน คือ การนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อการเรียนแบบประสมมาช่วยเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และชุดการสอนจะช่วยอำนวยความสะดวกกับครูผู้ใช้และผู้จัดทำชุดการสอน นอกจากนี้ชุดการสอน ยังช่วยขจัดปัญหาการศึกษา เช่น

1. อำนวยความสะดวกในการสอนของครูทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคลและความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน อันเป็นหลักการจัดการศึกษาที่ถูกต้อง
3. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครูโดยชุดการสอนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่จะเรียนด้วยตนเองและทำให้ครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมากขึ้น และมีเวลาช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลมากขึ้นอีก
4. ช่วยในการจัดการศึกษานอกระบบเพราะชุดการสอนสามารถนำไปใช้เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

นอกจากนี้ สันติ ภิบาสฐ (2522 : 50) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้ ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนในสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ หรือความต้องการของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน
5. ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการสอนช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้นครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้
7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย
8. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถนำไปใช้ได้ทันที
9. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย
10. ช่วยสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

11. แก้ไขปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียน เรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลาและตามโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนที่แตกต่างกัน

12. เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524:175-176) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู

2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบ เป็นการเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูล และฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลาและไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะ

ในโรงเรียน

วีระ ไทยพานิช (2529:137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของแต่ละคน

4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและสร้างแรงจูงใจ

6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

7. เป็นการเรียนรู้นิสัย Active ไม่ใช่ Passive

8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2537 : 215) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนที่มีผลต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ครูลดเวลาการเตรียมการสอนลง โดยเฉพาะการสอนเรื่องเดิมหลายกลุ่ม

2. ระบบการเรียนการสอนได้มาตรฐานใกล้เคียงกันระหว่างครูคนละคนที่ใช้ชุดการเรียนเดียวกัน

กัน

3. มาตรฐานการวัดและประเมินผลเป็นมาตรฐานเดียวกัน

4. เป็นการส่งเสริมให้เกิดเครือข่ายการเรียนรู้ที่เกิดความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษาของผู้เรียนต่างท้องถิ่นกัน

5. ผู้เรียนมีโอกาเรียนจากประสบการณ์ใกล้เคียงประสบการณ์ตรงจากสื่อประสมในชุดการเรียน

6. โอกาสที่ผู้เรียนทุกคนจะเรียนได้บรรลุเป้าหมายของระบบการเรียนการสอนใกล้เคียงกัน เพียงแต่ใช้เวลาการเรียนการสอนแตกต่างกัน ตามความแตกต่างแต่ละบุคคล

7. เปลี่ยนบทบาทของครู จากผู้บรรยายมาเป็นผู้แนะนำ และเสนอแนะการแก้ปัญหากิจกรรมการเรียนการสอน

8. ประหยัดทรัพยากร เพราะสื่อประสมต่างๆ ในชุดการเรียนจะสามารถนำมาใช้ได้หลายครั้ง

9. ส่งเสริมให้ครูเตรียมการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 110-111) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนแบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดการสอนไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน

6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรม / ชุดการเรียน / ชุดการสอน พอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมนั้นเป็นรูปแบบของชุดการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อันเกิดจากการที่ได้ศึกษา ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำงานร่วมกันผู้อื่น และประเมินผลตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

เพื่อประโยชน์ในการทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการทำงานวิจัย ทั้งงานวิจัยในต่างประเทศและงานวิจัยในประเทศ ดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

วิลสัน (Wilson. 1988 : 50 – 02A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนในเด็กที่บกพร่องด้านการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาบวก ลบ โดยแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ใช้ยุทธวิธีการสอนร่วมกับลำดับของปัญหา กลุ่มที่ 2 ใช้ยุทธวิธีการสอนอย่างเดียว และกลุ่มที่ 3 ใช้ลำดับของปัญหาอย่างเดียว เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้การทดสอบก่อนการทดลองหลังการทดลอง และทดสอบซ้ำอีกครั้งหลังสิ้นสุดการทดลอง 2 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่ 3 ส่วนในการทดลองซ้ำพบว่านักเรียนในกลุ่มที่ 1 มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาเด็กที่มีความบกพร่องด้านการเรียนรู้ได้

บุล (Bull. 1993:54-07 A) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับเกรด 8 โดยใช้การเรียนแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นครูจำนวน 5 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 274 คน และกลุ่มควบคุมคือครูจำนวน 4 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 237 คน กลุ่มทดลองครูจะสอนโดยใช้ชุดการเรียน “ Magic Math ” โดยสังเกตการสอนของครูในชั้นเรียน ส่วนกลุ่มทดลองครูจะสอนปกติ ผลการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน “ Magic Math ” มีความสามารถมากกว่านักเรียนที่เรียนปกติ

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

วิลเลียม (William.1999:40-62) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเรื่องจำนวนกับการคิดในใจ ด้วยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดในใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 413 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 183 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 230 คน และครูเข้าร่วมในการศึกษาจำนวน 6 คน กลุ่มทดลองใช้ชุดการสอนจำนวน 83 บทเรียน เรื่องจำนวน กลุ่มควบคุมใช้การสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์การคิดในใจโดยวัดก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม และแบบสัมภาษณ์กระบวนการคิดของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 9 คน โดยสัมภาษณ์ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ใช้มีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดในใจแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ผลจากการสัมภาษณ์กลุ่มทดลอง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในกระบวนการคิดในใจของนักเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม

งานวิจัยในประเทศ

นุชลดา สองแสง (2540 : 73) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วย ชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญประภา แสนลี (2542 : 57) ได้ทำการวิจัย การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

สุดารัตน์ ฝัองสาววงศ์ (2543 : 97-98) ได้ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 : 91) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สุภาพร บุญหนัก (2544 : 73) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีแก้ปัญา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยวิธีแก้ปัญา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กัลยา ทองสุ (2545 : 97) ได้วิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อส่งเสริมการใช้ตัวแทน (Representation) เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และภายหลังจากนักเรียนได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมมีความคงทนในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรทิพย์ แก้วใจดี (2545 :60- 61) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรศรี บุญรอด (2545 : 65 -67) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมควร ปานโม (2545 : 64-65) ได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาชีพ เรื่อง " เซต " ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 (ปวส.1) ประเภทวิชาเกษตรกรรม ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรุณี สุพรรณพงศ์ (2545 : 102) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสรรค์สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีสอนแบบค้นพบด้วยการแนะแนวทาง เรื่อง เส้นตรงและมุมความยาว พื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจในการเรียนของนักเรียนโดยการสังเกตภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนได้รับการทดลอง

ธัญสินี ฐานา (2546 : 75) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบ

ว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรม / ชุดการเรียนการสอน พอสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมนั้นเป็นสิ่งที่มีความหมายและมีคุณค่า เพราะเป็นนวัตกรรมการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้มีการปฏิบัติกิจกรรม มีการประเมินผลตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น มีความสนใจและมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางหนึ่งให้ครูผู้สอนนำรูปแบบการเรียนการสอนไปพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ

2.1 ประวัติความเป็นมา

แนวความคิดเรื่องบูรณาการ เกิดขึ้นจากแนวความคิดของนักปรัชญาชาวอังกฤษ ชื่อ จอห์น ล็อก (John Lock) ที่เห็นว่า เด็กไม่มีเวลาและกำลังที่จะเรียนรู้ได้หมด ฉะนั้นเด็กจึงต้องสนใจแต่สิ่งที่สนใจที่สุด และที่เขาจะใช้บ่อยในชีวิต ต่อมา จอห์น ดิวอี้ (Jonh Dewey) นักปรัชญาชาวสหรัฐอเมริกาได้แสดงความ คิดเห็นในเรื่องนี้ว่า การให้การศึกษาแก่เด็กนั้นควรจะนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์เพื่อการอยู่รอดของชีวิตคน กิจกรรมใหญ่ๆ คือ การแสวงหาปัจจัยแห่งการดำรงชีพ อันได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม กิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมขั้นพื้นฐานของมนุษย์ย่อมจะทำให้เด็กต้องการที่จะเรียนรู้เอง เห็นเอง รู้จักเอง ฉะนั้นเด็กย่อมจะเกิดความสนใจขึ้นโดยธรรมชาติ จากความคิดนี้ได้มีอิทธิพลและพัฒนาเป็นหลักการบูรณาการ (อรรถวรธรรม นิยะโต 2536: 11) แนวความคิดเกี่ยวกับการบูรณาการมีวิวัฒนาการดังนี้

ปี พ.ศ.2473 ได้มีการทำการทดลองศึกษาเรื่องบูรณาการในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นระยะเวลา 8 ปี และได้เรียกการทดลองนี้ว่า “ ผลการทดลอง 8 ปี ” (The 8 Year Study)

ปี พ.ศ. 2483 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการสำรวจผลการทดลองมาใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงเรียนทั่วไป และเรียกการศึกษายุคนี้ว่า “ การศึกษาแผนใหม่ ” (Progressive Education)

ปี พ.ศ. 2496 ในประเทศไทยที่วิทยาลัยการศึกษาประสานมิตร ได้มีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการขึ้นเป็นครั้งแรก และสมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย ได้มีการเผยแพร่ความรู้นี้ออกไป อย่างกว้างขวาง

ปี พ.ศ. 2520 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำหลักสูตรประถมศึกษาตามหลักการบูรณาการ และได้ทดลองเห็นว่าได้ผลดี กระทรวงศึกษาธิการจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตร เพื่อจะได้มีการนำความรู้และหลักบูรณาการไว้ใช้ในหลักสูตรอย่างสมบูรณ์

2.2 ความหมายของการบูรณาการ

คำว่า "บูรณาการ" (Integration) ได้มีผู้ให้ความหมายต่างๆ ไว้ดังนี้

กู๊ด (Good .1973 : 308) กล่าวว่า บูรณาการ หมายถึง กระบวนการหรือการปฏิบัติในการที่จะรวบรวมรายวิชาต่างๆ ที่แตกต่างเข้าด้วยกัน แล้วนำมารายงานผลหรือแสดงออกมาในเชิงกิจกรรมหรือ โครงการเดียวกัน

พระธรรมปิฎก (2540 : 30) ได้ให้ความหมายของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการไว้ว่า การทำให้หน่วยย่อยทั้งหลายที่สัมพันธ์หรืออาศัยซึ่งกันและกัน เข้ามาร่วมทำหน้าที่ประสานกลมกลืนเป็น องค์รวมหนึ่งเดียว ที่มีความหมายครบถ้วนสมบูรณ์ในตัว

วาสนา แสงคำ (2542 : 18) ได้ให้ความหมายว่า การบูรณาการ หมายถึง ความผสมผสานของเนื้อหา กิจกรรมและกระบวนการที่นำมาจากจุดประสงค์และความต้องการของชีวิตเป็นแนวกำหนด เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม และมีสถานการณ์ที่สอดคล้องกับสภาพจริงของชีวิตสามารถนำไปใช้ให้เกิดในชีวิตได้

อรทัย มูลคำและคนอื่นๆ (2542 : 21 , 2544 : 10) ได้ให้ความหมายว่า บูรณาการหมายถึง การนำศาสตร์สาขาวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการจัดหลักสูตรและการจัด การเรียนการสอน หลักสูตรที่พัฒนาหรือดำเนินการแล้วเรียกว่าหลักสูตรบูรณาการ คือ หลักสูตรที่นำเนื้อหาวิชาต่างๆ มาหลอมรวมเข้าด้วยกัน ทำให้เอกลักษณ์ของแต่ละวิชาหมดไป เกิดเป็นเอกลักษณ์ใหม่ของหลักสูตรโดยรวม เช่นเดียวกับการเรียนการสอนแบบบูรณาการ คือเน้นองค์รวมของเนื้อหาวิชามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชา และเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนสำคัญยิ่งกว่าการบอกเนื้อหาของครู

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2543 : 181) ได้กล่าวว่า การบูรณาการเป็นการผสมผสานของเนื้อหาในแง่มุมต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันดีขึ้น เพราะปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันนั้นไม่ได้แบ่งแยกเป็นแง่มุมใดโดยเฉพาะ

นันทนัช จิระศึกษา (2544 : 23) ได้ให้ความหมายว่า บูรณาการ หมายถึง การผสมผสานของเนื้อหา กิจกรรมและกระบวนการที่มาจากจุดประสงค์และความสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตมาเป็นแนวกำหนด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้องกับสภาพจริง สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองได้อย่างสมดุล

วิเศษ ชินวงศ์ (2544 : 23) ได้กล่าวว่า การบูรณาการ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ ผู้เรียน โดยมีการเชื่อมโยงและผสมผสานกระบวนการสอน การสร้างคุณธรรมให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ให้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

สมควร ปานโม (2545 : 12) ได้ให้ความหมายว่า บุรณาการ หมายถึง ลักษณะของการผสมผสานเนื้อหาวิชาหรือวิธีสอน เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีประสบการณ์ใน อันที่จะรวบรวมความคิด มโนภาพ ความรู้ เจตคติ ทักษะ ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เพื่อดำรงตนให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

สมบัติ แสงทองคำสุก (2545 : 10) ได้ให้ความหมายว่า บุรณาการ หมายถึง กระบวนการ หรือการปฏิบัติที่นำส่วนต่างๆ รวมเข้าเป็นสิ่งเดียวกัน มีความสมดุล สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการทำให้หน่วยย่อยต่างๆ มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างสมบูรณ์และกลมกลืนกัน เพื่อ ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาและการดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุข

จากความหมายของบุรณาการที่มีผู้ได้ให้ความหมายไว้สรุปได้ว่า การบุรณาการ หมายถึง การผสมผสานศาสตร์ในสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน ในลักษณะของการเชื่อมโยง ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ เนื้อหาต่างๆ ในลักษณะองค์รวม โดยไม่มีการแยกเรื่องหรือสาขาวิชาต่างๆ ออกจากกัน ผู้เรียน สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน

นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบบุรณาการหรือการจัดการเรียนรู้แบบ บุรณาการไว้ดังนี้

ลาร์ดิซาบอลและคนอื่นๆ (Lardizabal and others. 1970 : 141) กล่าวว่า การสอนแบบ บุรณาการ หมายถึง การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง ยังผลให้เกิดการพัฒนาในด้านบุคลิกภาพในด้านต่างๆ นักเรียนสามารถปรับตัวและตอบสนองต่อทุกสถานการณ์ การแก้ปัญหานี้นั้นอยู่กับประสบการณ์และความรู้พื้นฐาน การสอนจะให้ความสำคัญกับครูและนักเรียนเท่าเทียมกัน การทำกิจกรรมมีการทำงาน ร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตย

อนันต์ โพธิกุล (2543 : 10) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบบุรณาการ หมายถึง การ สอนเพื่อจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียน เน้นความสนใจ ความสามารถ และความต้องการของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วย ตนเอง และยังผลให้เกิดการดัดแปลงและปรับปรุงพฤติกรรมของนักเรียนให้เข้ากับสภาพชีวิตได้ดียิ่งขึ้น กว่าเดิม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 141 , 2543 : 50) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบ บุรณาการ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมและประสบ การณ์ใหม่และเป็นประสบการณ์ตรงที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ในวิชาการหลายๆ แขนงในลักษณะ สหวิทยาการ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการ

แสวงหาความรู้ ที่เชื่อมโยงทั้งหลักสูตรและวิธีสอน ตลอดจนแนวคิดของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความรู้แบบองค์รวม เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

อุดม เขยกิจวงศ์ (2545 : 46) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยงของเนื้อหาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2545 : 391) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การสอนที่เชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้โดยการผสมผสานเนื้อหาวิชาต่างๆ ในสาขาวิชาเดียวกันหรือต่างสาขากันก็ได้ โดยมีวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกนและวิชาอื่นที่นำมาเสริม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และเกิดประสบการณ์ใหม่ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 16) ได้กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการสอนหลายวิธี จัดกิจกรรมต่างๆ ในการสอนเนื้อหาสาระที่เชื่อมโยงกัน ตลอดจนมีการฝึกทักษะต่างๆ ที่หลากหลาย

จากความหมายของการเรียนการสอนแบบบูรณาการหรือการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีผู้ให้ความหมายเอาไว้ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบบูรณาการหรือการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยการผสมผสาน เชื่อมโยงความรู้ ในกลุ่มสาขาเดียวกันหรือต่างกลุ่มสาขากัน ผู้เรียนจะมีการคิด การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.3 ความสำคัญของการบูรณาการ

วัฒนาพร ระเบียบทุกข์ (2543 : 50) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการบูรณาการมีลักษณะดังนี้

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้
2. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางด้านความรู้และทางด้านจิตใจ
3. เป็นการบูรณาการความรู้และการปฏิบัติ
4. เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในห้องเรียนกับสิ่งที่เป็นอยู่ในชีวิตจริง
5. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ

สิริพัทธ์ เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 13 -14) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการบูรณาการไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ทุกสาขาวิชา ความคิดต่างๆ ทักษะ เจตคติ หรือความเชื่อได้ดี ทำให้ผู้เรียนมองเห็นรูปแบบและความสัมพันธ์ สามารถเชื่อมโยงผสมผสานสาระความรู้ต่างๆ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวม มีความหมายลึกซึ้ง บรรยายภาคการเรียนรู้จะผ่อนคลาย ไม่รู้สึกกดดัน เชื่อมต่อการเรียนรู้ทั้งสมองซีกซ้ายและซีกขวา ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ทั้งในด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย สามารถนำความรู้ต่างๆ และประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาที่หลากหลายและตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างของนักเรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาในด้านสุนทรียะและความดีงาม ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความรู้สึกและความคิดที่ดี อีกทั้งผู้เรียนจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาและสามารถนำความรู้จากการเรียนรู้ในส่วนหนึ่งไปช่วยทำให้การเรียนรู้ในส่วนอื่นๆ ดีขึ้นด้วย

2. การที่ผู้เรียนได้เข้าใจสิ่งต่างๆ อย่างแจ่มแจ้ง เกิดความหมายและนำไปใช้ได้ก็ต่อเมื่อความรู้และความคิดบ่อยๆ ประสานสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน จนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่นรอบตัว ซึ่งมีผลให้เกิดการนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ มาจัดระบบระเบียบใหม่ให้เหมาะสมกับตน เป็นองค์รวมของความรู้ของตนเอง และในการสอนต้องให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเชื่อมโยงความคิดขึ้นในเนื้อหา ด้วยการใช่วิธีการหลากหลาย ซึ่งจะเป็นการบูรณาการทั้งด้านเนื้อหาสาระและวิธีการ

จากความสำคัญของการบูรณาการพอสรุปได้ว่า การบูรณาการเป็นวิธีการสอนที่เชื่อมโยงความรู้สาขาต่างๆ ผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้แบบนี้เป็นอย่างมาก ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในสิ่งต่างๆ เข้ามาผสมผสานกัน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้เป็นอย่างดี

2.4 ลักษณะของการบูรณาการในหลักสูตร

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2546 : 7- 8) ได้แบ่งลักษณะของการบูรณาการหลักสูตรไว้ดังนี้

1. หลักสูตรแบบสัมพันธ์วิชา (Correlated Curriculum) การบูรณาการโดยนำวิชาที่ใกล้เคียงกัน ตั้งแต่ 2 รายวิชามารวมกัน เช่น วิทยาศาสตร์ กับคณิตศาสตร์ ภาษากับประวัติศาสตร์ ใช้กระบวนการและมุมมองอีกรูปแบบหนึ่งเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาสาระในวิชาหนึ่ง แต่ยังไม่บูรณาการเนื้อหาเข้าด้วยกันเพื่อสร้างวิชาใหม่หรือกระบวนการทัศน์ใหม่

2. หลักสูตรแบบกว้างโดยรวมสาระจากรายวิชาเป็นหัวเรื่อง (Broad Field and Emerging Curriculum) การบูรณาการโดยนำสาระการเรียนรู้หลักๆ ของรายวิชาต่างๆ มารวมกันเป็น 1 เรื่อง

เช่น สังคมศึกษา ประกอบด้วยสาระหลักจากรายวิชาประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคมวิทยา การจัดหลักสูตรในลักษณะหัวเรื่อง Thematic Approach หรือเป็นลักษณะของปัญหา Problem Based การเน้นชุมชนเป็นหลัก Community Based การเน้นประสบการณ์เป็นหลัก Experiences Based ผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด โดยแต่ละคนจะเสนอ มุมมองเฉพาะสาขาวิชาของตนเพื่อการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3. หลักสูตรแบบสหวิทยาการและการข้ามสาขาวิชา (Interdisciplinary and Transdisciplinary Curriculum) การบูรณาการแบบสหสาขาวิชาจะหลอมรวมตั้งแต่ 2 สาขาวิชา หรือมากกว่าเป็นรายวิชาใหม่ เป็นการบูรณาการระดับสูง มีการทำงานร่วมกันของอาจารย์ที่มาจาก ต่างสาขาวิชามากขึ้น อาจจะเป็นวิชาใหม่ที่เริ่มผสมผสานจากวิชาการเดิมที่แยกกันอยู่คนละสาขาให้ เกิดประสบการณ์ที่มีความหมายใหม่ ลักษณะบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชาจะเป็นการบูรณาการที่ สมบูรณ์แบบ ขอบเขตและเอกลักษณ์ของสาขาวิชาจะหายไป และเป็นวิธีการที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเองได้ดี

ไพฑูริย์ (สิริพัทธ์ เจษฎาโรจน์ . 2546 : 13-14 ; อ้างอิงจาก Fogarty .2002.) ได้แบ่ง ลักษณะของการบูรณาการในหลักสูตรไว้ดังนี้

1. รูปแบบ Cellular หรือ Fragmented เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระ การเรียนรู้เดียวกัน โดยสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในลักษณะของการเรียงลำดับหัวข้อตามความเหมาะสม เช่น เรียงจากเรื่องที่ย่างไปหายาก เรื่องที่มีความซับซ้อนน้อยไปหาเรื่องที่มีความซับซ้อนมาก หรือ เรียงจากเรื่องที่เป็นพื้นฐานไปหาเรื่องที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกันและกว้างขวางขึ้น ในการสอนจะสอนตาม หัวข้อที่กำหนด เมื่อจบหัวข้อหนึ่งก็ขึ้นหัวข้อใหม่ต่อไป แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จะจัดการสอนแบบ แยกกันโดยไม่มีการเชื่อมโยงหรือบูรณาการเข้าด้วยกัน ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจุดยืนของตนเองอย่าง ชัดเจน และมีมาตรฐานเนื้อหาที่ชัดเจน แม้จะมีการคาบเกี่ยวกันบ้าง

2. รูปแบบ (Connected) เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระการเรียนรู้ภายในกลุ่มสาระการ เรียนรู้ การสอนมีการเชื่อมโยงหัวข้อหรือความคิดรวบยอดถึงกัน เชื่อมโยงความคิดต่างๆ ให้สัมพันธ์ กัน เชื่อมโยงจากหัวข้อหนึ่งไปยังอีกหัวข้อหนึ่ง ทำให้เห็นความต่อเนื่องหรือเกี่ยวข้องกันของเนื้อหาที่ เรียนในหัวข้อต่างๆ เช่น สอนเรื่องเศษส่วนให้สัมพันธ์กับเรื่องทศนิยม แล้วเชื่อมโยงต่อเนื่องด้วยเรื่อง เงิน รูปแบบนี้เป็นการสอนที่ตั้งใจเชื่อมโยงความสัมพันธ์ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้มากกว่าการหวัง ให้นักเรียนเข้าใจการเชื่อมโยงเองโดยอัตโนมัติ นักเรียนต้องมีความตระหนักในการเรียนเพื่อจะได้เกิด ความเข้าใจเนื้อหาที่ครูสอน

3. รูปแบบ Nested เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระเดียวกันอีกรูปแบบ หนึ่ง แต่เพิ่มความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมากขึ้น คือ มีการเชื่อมโยงบูรณาการทักษะหลายๆ ทักษะ

หลายกระบวนการ เข้าในเนื้อหาสาระที่เป็นเป้าหมายหลักทักษะต่างๆ รูปแบบนี้เริ่มจากครูตั้งเป้าหมายหลักในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ว่าต้องการให้นักเรียนฝึกทักษะใดบ้าง ทั้งที่เป็นทักษะโดยทั่วไป และทักษะการเรียนรู้เฉพาะ เนื้อหา ทักษะต่างๆ ที่นำมาเชื่อมโยงกัน ควรมีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ด้วย

4. รูปแบบ Sequenced รูปแบบนี้เริ่มเป็นการบูรณาการระหว่างสาระการเรียนรู้ 2 กลุ่ม โดยการนำหน่วยการเรียนรู้ของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ใช้สอนกันอยู่มาพิจารณาความคิดรวบยอด ทักษะ หรือเจตคติ ว่ามีหน่วยใดคล้ายกันบ้าง แล้วจัดเรียงลำดับหน่วยใหม่ เพื่อจะได้นำมาสอนในระยะเวลาเดียวกัน โดยที่ทั้ง 2 กลุ่มยังสอนแยกกันอยู่

5. รูปแบบ Shared เป็นการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ 2 กลุ่มโดยเนื้อหาสาระที่สอนทั้ง 2 กลุ่มนั้นมีสาระความรู้ หรือความคิดรวบยอดที่คาบเกี่ยวหรือเหลื่อมล้ำกันอยู่ส่วนหนึ่ง ในการบูรณาการรูปแบบนี้ ต้องมีการวางแผนร่วมกันระหว่างครูผู้สอนทั้ง 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ในการสอนส่วนที่คาบเกี่ยวกัน อาจจัดสอนเป็นหัวข้อร่วมกัน หรือทำโครงงานร่วมกัน และอีกส่วนหนึ่งที่ไม่คาบเกี่ยวกันนั้น ครูแยกสอนกันตามปกติ

6. รูปแบบ Webbed เป็นวิธีการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้หลายกลุ่ม มีลักษณะเป็นการกำหนดหัวข้อเรื่อง (Theme) ขึ้นมาแล้วเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่เห็นว่ามีความสัมพันธ์กัน คล้ายคลึงกัน หรือต่อเนื่องกัน ที่จะสามารถนำมาจัดรวมเป็นหัวข้อเรื่องเดียวกัน เพื่อที่จะได้จัดสอนร่วมกันไปอย่างกลมกลืน การบูรณาการด้วยรูปแบบนี้ เป็นการบูรณาการที่สมบูรณ์ที่สุด เพราะเป็นการบูรณาการเนื้อหาสาระได้หลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็สามารถบูรณาการวิธีการสอน เทคนิค ทักษะ และสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมากมาย สอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน และทำให้นักเรียนเห็นความหมายของการเรียนรู้มากที่สุด

7. รูปแบบ Threaded เป็นวิธีการบูรณาการที่ใช้ทักษะใดทักษะหนึ่งที่ต้องการฝึกเป็นหลัก รูปแบบนี้เหมาะที่จะใช้เป็นทางเลือกหนึ่งของการบูรณาการเพราะสร้างง่าย เนื้อหาสาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ยังคงอยู่บริบูรณ์ เพียงแต่ในการจัดกิจกรรมใส่ทักษะที่ต้องการเน้นเข้าไปเพื่อให้นักเรียนฝึกเท่านั้น รูปแบบนี้เป็นการทำงานร่วมกันแบบข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ครูต้องปรึกษาหารือร่วมกันคิดเกี่ยวกับทักษะที่มุ่งหวังจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือปฏิบัติได้

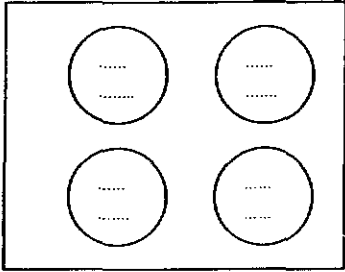
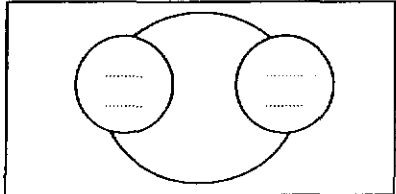
8. รูปแบบ Integrated เป็นการบูรณาการแบบสหวิทยาการที่นำเอาสาระความรู้ ความคิดรวบยอด หรือทักษะที่คาบเกี่ยวหรือเหลื่อมล้ำกันอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ครูอาจสอนร่วมกันเป็นทีม หรือครูคนใดคนหนึ่งหรือสองคนรับหน้าที่เป็นผู้สอนก็ได้ ให้นักเรียนทำงานชิ้นเดียวกัน และประเมินร่วมกัน

9. รูปแบบ Immersed เป็นวิธีการบูรณาการของนักเรียนแต่ละคนในการจัดใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการเรียนรู้เนื้อหาสาระจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ และมีความสนใจในเนื้อหาสาระด้านใดด้านหนึ่งเพิ่มเติม โดยนักเรียนใช้ความรู้เนื้อหาสาระนั้นในการศึกษาค้นคว้า เป็นการเติมเต็มการเรียนรู้เนื้อหาสาระจากหลักสูตรทั้งหมด เป็นการบูรณาการที่เกิดจากภายในตัวของนักเรียนเองและเป็นการบูรณาการตามชีวิตจริงของนักเรียน ซึ่งเปรียบเหมือนการใช้แว่นขยายขยายประสบการณ์ของตนเอง สร้างประสบการณ์ของตนเองให้กว้างขวางขึ้น

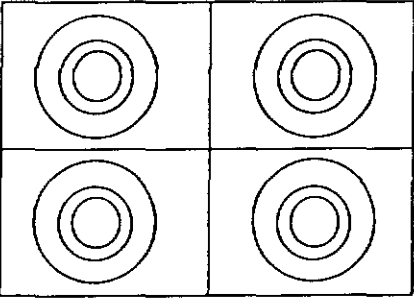
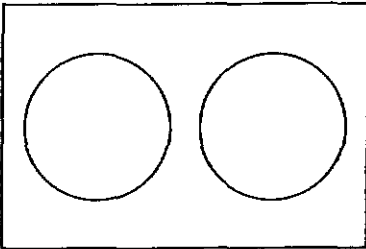
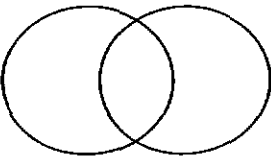
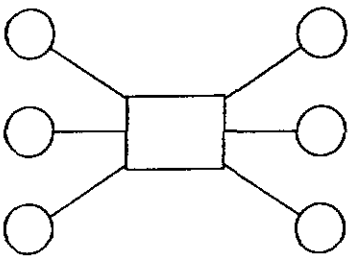
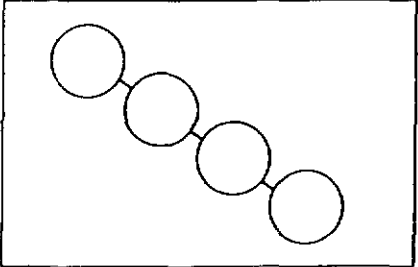
10. รูปแบบ Networked เป็นการบูรณาการที่กลั่นกรองความรู้ที่มีใช้จากการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่นักเรียนจะเรียนรู้จากครู ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งการใช้เครือข่ายการเรียนรู้ที่หลากหลาย เรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกกลุ่มสาระการเรียนรู้ องค์ความรู้ขยายกว้างขวาง แล้วกลั่นกรองความคิดเพื่อให้มีประสบการณ์และเชี่ยวชาญ นักเรียนกำหนดการบูรณาการของตนด้วยการเลือกเครือข่ายของตนเอง ซึ่งมีความละเอียด ชับซ้อนและลุ่มลึกในสาขาของตน สามารถวางเป้าหมายแหล่งเรียนรู้ที่จำเป็น ความสนใจตามธรรมชาติของนักเรียนจะนำไปสู่ความสนใจในสาขาอื่นๆ จะทำให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้ง และการเรียนขยายกว้างขวางขึ้น

จากลักษณะการบูรณาการในหลักสูตรทั้ง 10 รูปแบบสามารถสรุปได้ดังตาราง 1

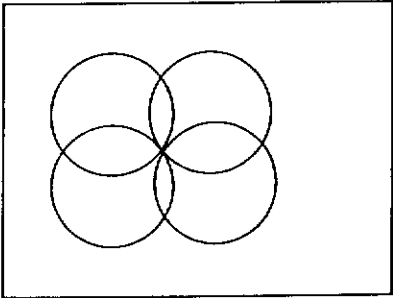
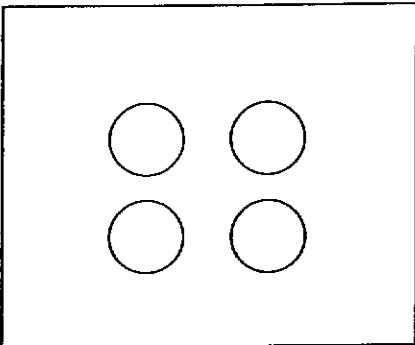
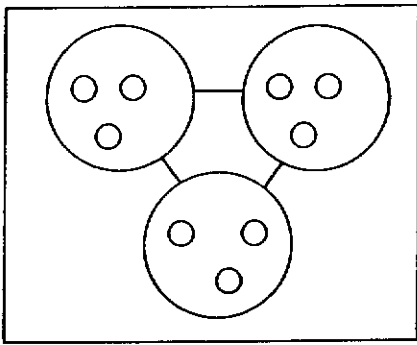
ตาราง 1 ลักษณะการบูรณาการในหลักสูตรทั้ง 10 รูปแบบ

ลำดับที่	ชื่อรูปแบบ(Model)	รูปแบบ	ลักษณะการบูรณาการ
1	Cellular หรือ Fragmented		การบูรณาการภายในวิชาเดียวกัน มีการเรียงลำดับหัวข้อเนื้อหาสาระตามความเหมาะสม
2	Connected		เนื้อหาสาระ 2 หัวข้อสามารถสอนเชื่อมโยงสัมพันธ์ความคิดถึงกัน

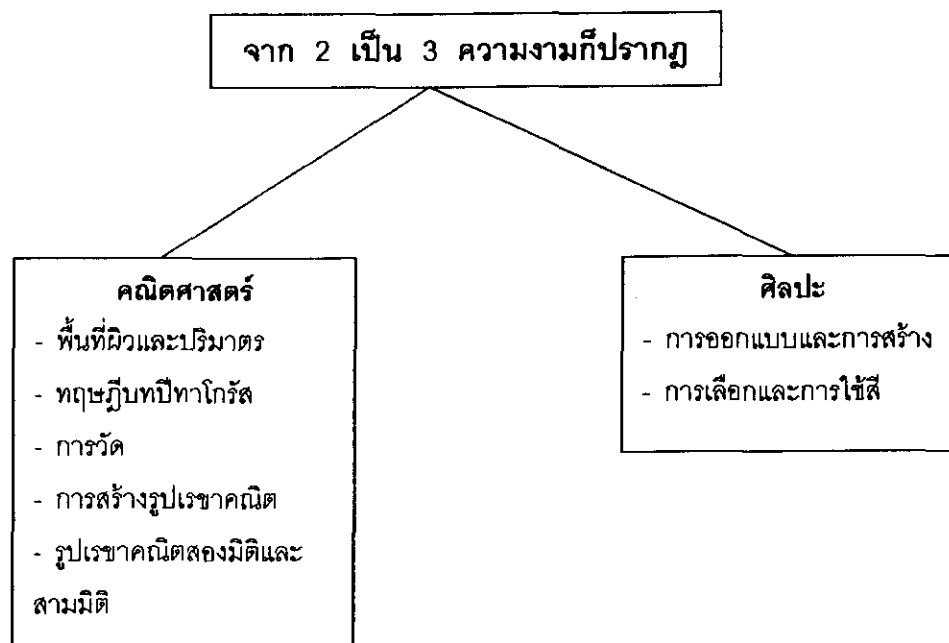
ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อรูปแบบ(Model)	รูปแบบ	ลักษณะการบูรณาการ
3			ในการสอนแต่ละหัวข้อสามารถนำทักษะต่างๆ มาบูรณาการร่วมกัน
4	Sequenced		เนื้อหาสาระหรือความคิดรวบยอดของ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กันนำมาจัดสอนในช่วงเวลาเดียวกัน
5	Shared		เนื้อหาสาระหรือความคิดรวบยอดของ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีบางส่วนคาบเกี่ยวกัน
6	Webbed		เป็นการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้หลายกลุ่มมีการกำหนดหัวข้อเรื่องแล้วเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน
7	Threaded		เป็นการบูรณาการโดยมุ่งฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งในหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้

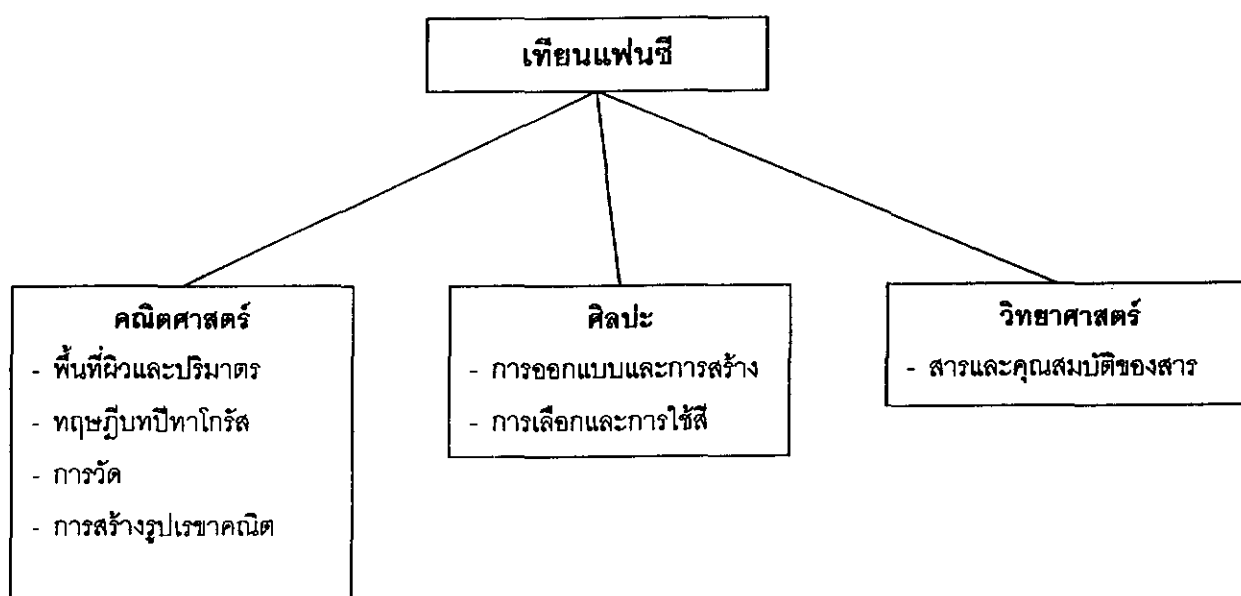
ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อรูปแบบ(Model)	รูปแบบ	ลักษณะการบูรณาการ
8	Integrated		เนื้อหาสาระหรือความคิดรวบยอดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่คาบเกี่ยวกัน
9	Immersed		เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาใช้ร่วมกัน
10	Networked		เป็นการนำความรู้ทั้งที่เรียนรู้และได้มาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มาเชื่อมโยงกัน

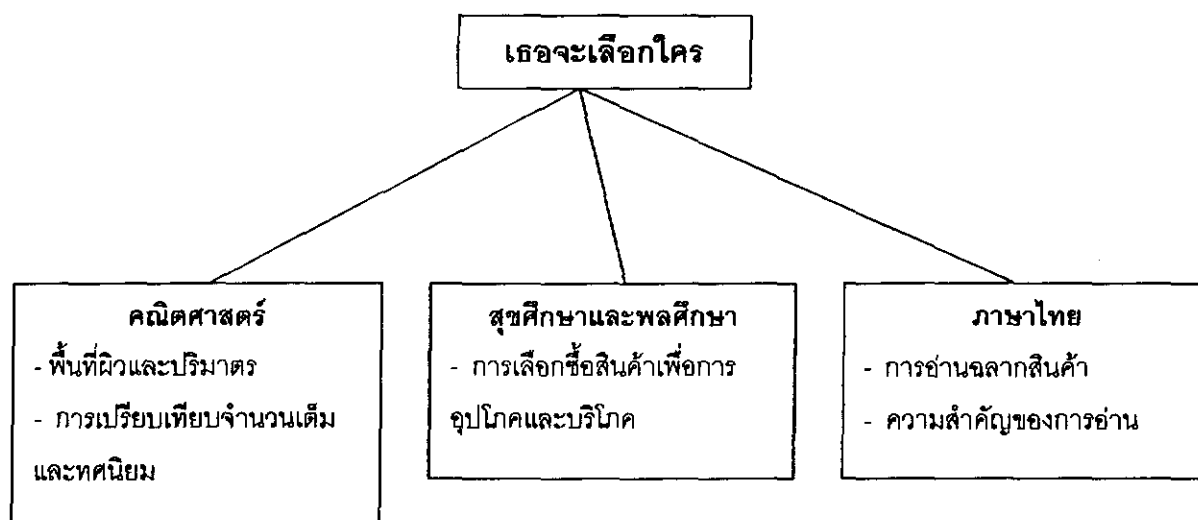
จากการจัดหลักสูตรที่บูรณาการที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่าแต่ละรูปแบบก็จะมี ความแตกต่างกันบ้าง บางรูปแบบก็มีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้นจำเป็นที่โรงเรียนหรือครูผู้สอนจำเป็นต้องมาวางแผนร่วมกันว่าจะจัดรูปแบบของหลักสูตรในรูปแบบการบูรณาการรูปแบบใดจึงจะเหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหา และสภาพแวดล้อม ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการบูรณาการแบบ Webbed และ Integrated มาผสมผสานกัน นั่นคือ มีการกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะเรียน แล้วนำสาระการเรียนรู้ต่างๆ จากกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นที่คาบเกี่ยวกันมาจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 การบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในกิจกรรม จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ



ภาพประกอบ 3 การบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในกิจกรรม เขียนแผนซี



ภาพประกอบ 4 การบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในกิจกรรม เธอจะเลือกใคร

2.5 ลักษณะของการสอนแบบบูรณาการ

ลาร์ดิซาบอล (Lardizabal . 1970 : 142-143) ได้กล่าวถึงการสอนแบบบูรณาการว่าต้องยึดหลักการสำคัญที่ว่า แกนกลางของประสบการณ์อยู่ที่ความต้องการของผู้เรียน และประสบการณ์ในการเรียนรู้จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ (Unit)

หน่วยการเรียนรู้อาจแยกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. หน่วยเนื้อหาวิชา (Subject – Matter Unit) เป็นการเน้นเนื้อหาในตำราหรือหัวข้อเรื่องต่างๆ หลักการหรือสิ่งแวดล้อม เช่น เรื่องน้ำ อากาศ เป็นต้น
2. หน่วยความสนใจ (Center of Interest Unit) จัดเป็นหน่วยขึ้นโดยมีพื้นฐานที่ความสนใจและความต้องการ หรือจุดประสงค์เด่นๆ ของผู้เรียน

3. หน่วยเสริมสร้างประสบการณ์ (Integrative Experience Unit) เป็นการรวบรวมประสบการณ์ หรือจุดเน้นอยู่ที่ผลการเรียนรู้และสามารถนำไปสู่การปรับปรุงพฤติกรรม การปรับตัวของผู้เรียน

จัวร์ตัน แผลงศร (2533 : 16-17) ได้กล่าวถึงลักษณะการสอนแบบบูรณาการ พอสรุปได้ดังนี้

1. บูรณาการเชิงเนื้อหาวิชา คือการผสมผสานเนื้อหาวิชาในลักษณะของการหลอมรวมแบบแกน (Core Curriculum) หรือแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) จะเป็นหน่วยก็ได้หรือจะเป็นโปรแกรมก็ได้ นอกจากนี้ อาจจะเป็นการผสมผสานของเนื้อหาวิชาในแง่ของทฤษฎีกับการปฏิบัติหรือเนื้อหาวิชาที่สอนกับ ชีวิตจริง
2. บูรณาการเชิงวิธีการ คือ การผสมผสานวิธีการเรียนการสอนแบบต่างๆ โดยใช้สื่อผสมและใช้วิธีการประสมให้มากที่สุด

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 31-33) ได้แบ่งลักษณะของการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. การบูรณาการเชิงเนื้อหาสาระ เป็นการผสมผสานเชื่อมโยงเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ในลักษณะของการหลอมรวมกัน โดยตั้งเป็นหน่วย (Unit) หรือหัวข้อเรื่อง (Theme) เนื้อหาสาระที่นำมาหลอมรวมกันจะมีลักษณะคล้ายกัน สัมพันธ์กัน หรือต่อเนื่องกันแล้วเชื่อมโยงเป็นเรื่องเดียวกัน
2. การบูรณาการเชิงวิธีการ เป็นการผสมผสานการสอนแบบต่างๆ เข้าในการสอน โดยจัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่ใช้วิธีการสอนหลายๆ วิธี ใช้สื่อการเรียนการสอนแบบสื่อผสม ใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติอย่างสัมพันธ์กันให้มากที่สุด
3. การบูรณาการความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ เป็นวิธีการที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนต้องแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีกระบวนการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนอยู่ในใจ แต่สามารถยืดหยุ่นได้
4. การบูรณาการความรู้ ความคิด กับคุณธรรม เป็นการจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน โดยบูรณาการความรู้ ความคิดและคุณธรรมเข้าด้วยกัน อาจเป็นการสอนเนื้อหาสาระโดยใช้วิธีการต่างๆ และใช้เทคนิคการสอดแทรกคุณธรรมเข้าไปโดยที่นักเรียนไม่รู้ตัว จนกระทั่งเกิดความซึมซาบเป็นธรรมชาติ
5. การบูรณาการความรู้กับการปฏิบัติ เป็นการสอนที่นำเอาความรู้เชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติ นั้นหมายความว่าให้สอนไปด้วยควบคู่กับการปฏิบัติ โดยจะไม่สอนก่อนแล้วให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ เพราะนักเรียนอาจจะลืมเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วได้
6. การบูรณาการความรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงของนักเรียน เป็นการสอนของครูให้นักเรียนเรียนรู้ในโรงเรียนหรือสถานศึกษา แล้วเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับชีวิตจริงของนักเรียน เป็นสิ่งที่จะช่วยเหลือนักเรียนในการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียน และคุณลักษณะของนักเรียน ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความหมายของสิ่งที่เรียน อีกทั้งเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความต้องการในการเรียนรู้สิ่งอื่นๆ เพิ่มมากขึ้น

จากลักษณะการสอนแบบบูรณาการ พอสรุปได้ว่า มีด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ การบูรณาการเชิงเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นการผสมผสานเนื้อหาความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ เข้ามาสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและการบูรณาการเชิงวิธีการ ซึ่งเป็นการนำกระบวนการการเรียนรู้ ทักษะการเรียนรู้ เทคนิคการสอนแบบต่างๆ เข้ามาผสมผสานกันในการจัดการเรียนการสอน มีการใช้สื่อประสม แต่อย่างไรก็ตามการบูรณาการทั้งสองลักษณะต่างก็มีประโยชน์สำหรับผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนครูควรเลือกให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เป็นที่ตั้ง ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ การบูรณาการที่ผู้วิจัยใช้เป็นลักษณะการบูรณาการเชิงเนื้อหา นั่นคือ มีการกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะเรียน และนำเนื้อหาสาระการเรียนรู้ต่างๆ จากกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ มาผสมผสานให้เกิดความกลมกลืนกัน

2.6 ประเภทของการบูรณาการ

วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2543 : 50) ได้แบ่งประเภทของการบูรณาการไว้ 2 ลักษณะคือ

1. แบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทำได้โดยกำหนดหัวข้อ (Theme) ขึ้นมา แล้วนำความรู้จากวิชาต่างๆ มาเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับหัวเรื่อนั้น บางครั้งเรียกการบูรณาการแบบนี้ว่า สหวิทยาการแบบมีหัวเรื่อง (Thematic Interdisciplinary Studies) หรือสหวิทยาการแบบเน้นการประยุกต์ใช้ (Application – First Approach)

2. แบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) เป็นการนำเรื่องที่ต้องการจะบูรณาการไปสอดแทรก (Infusion) ในวิชาต่างๆ บางครั้งเรียกการบูรณาการแบบนี้ว่า การบูรณาการแบบเน้นเนื้อหา (Discipline – First Approach)

อุดม เชยกิจวงศ์ (2545 : 47-48) ได้กล่าวว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้การสอนแบบบูรณาการมี 2 ประเภทคือ การบูรณาการภายในวิชา และการบูรณาการระหว่างวิชา ซึ่งการบูรณาการภายในวิชานั้น มีจุดเน้นอยู่ภายในวิชาเดียวกัน ส่วนการบูรณาการระหว่างวิชาเป็นการเชื่อมโยงต่างหมวดวิชากันระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์วิชาต่างๆ ตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไป ภายใต้หัวเรื่อง (Theme) เดียวกัน เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์หรือความรู้ในวิชาต่างๆ มากกว่า 1 วิชา ขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การเชื่อมโยงความรู้และทักษะระหว่างวิชาต่างๆ จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง ไม่ใช่เพียงผิวเผินและมีลักษณะใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่างวิชาจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวม ไม่ว่าวิชาใดก็สามารถที่จะใช้วิธีการบูรณาการได้ทั้งสิ้น สิ่งสำคัญอยู่ที่ความสามารถในการบูรณาการที่ดี การเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่างวิชาจะช่วยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ความเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวได้

กรมวิชาการ (2544 : 31-32) ได้แบ่งประเภทของการบูรณาการไว้ดังนี้

1. การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชื่อมโยงสัมพันธ์ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิด ทักษะและความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระในกลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2. การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการรวมศาสตร์ต่างๆ ภายใต้หัวเรื่องเดียวกัน เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครอบคลุม โดยใช้ทักษะความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์หรือองค์ความรู้ต่างๆ มากกว่า 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจ แนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการซึ่งเป็นวิธีบูรณาการที่สมบูรณ์ที่สุด

จากการศึกษาประเภทของการบูรณาการสรุปได้ว่า ประเภทของการบูรณาการสามารถแบ่งได้เป็นสองประเภทคือ การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน เป็นการนำสาระการเรียนรู้ ทักษะ กระบวนการต่างๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกันมาจัดการเรียนการสอน และการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการที่นำเอาศาสตร์ในสาขาวิชาต่างๆ มาจัดการเรียนการสอนร่วมกัน ภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน ซึ่งถือว่าการบูรณาการที่สมบูรณ์ที่สุด สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้

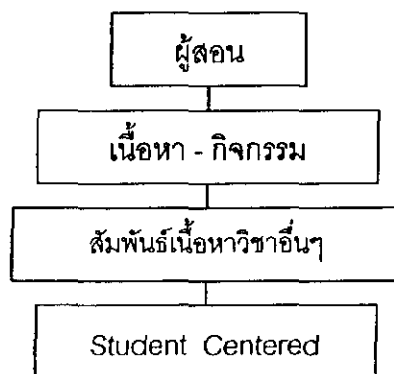
2.7 รูปแบบของการบูรณาการการเรียนการสอน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2546 : 7- 8) ได้แบ่งรูปแบบของการบูรณาการ ไว้ 4 แบบ ดังนี้

1. แบบสอดแทรก (Infusion) เป็นการสอดแทรกเนื้อหาโดยผู้สอนคนเดียว กล่าวคือ ครูจะสอนในวิชาที่ตนรับผิดชอบ และสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่นเข้าไปในการสอนของตนเอง
2. แบบคู่ขนาน (Parallel) เป็นการสอนแบบคู่ขนาน โดยใช้ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนวิชาต่างๆ กัน แต่ครูทั้งสองคนต้องมาวางแผนการสอนร่วมกัน โดยมีการกำหนดหัวเรื่อง (Theme) ความคิดรวบยอด (Concept) และปัญหาเดียวกัน (Problem)
3. แบบสหวิทยาการ (Multi Disciplinary) แบบนี้มีส่วนคล้ายคลึงกับการสอนแบบคู่ขนาน แต่มีการมอบหมายงานหรือโครงการงาน (Project) ร่วมกัน ซึ่งจะเชื่อมโยงสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน วางแผนแบ่งเป็นโครงการย่อยๆ สำหรับนักเรียนทำในแต่ละวิชา
4. แบบเป็นคณะหรือข้ามวิชา (Trans Disciplinary) แบบนี้ครูที่สอนวิชาต่างๆ จะร่วมกันสอนเป็นทีม ร่วมกันวางแผนปรึกษาหารือ กำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด และปัญหาร่วมกัน แล้วร่วมกันสอน

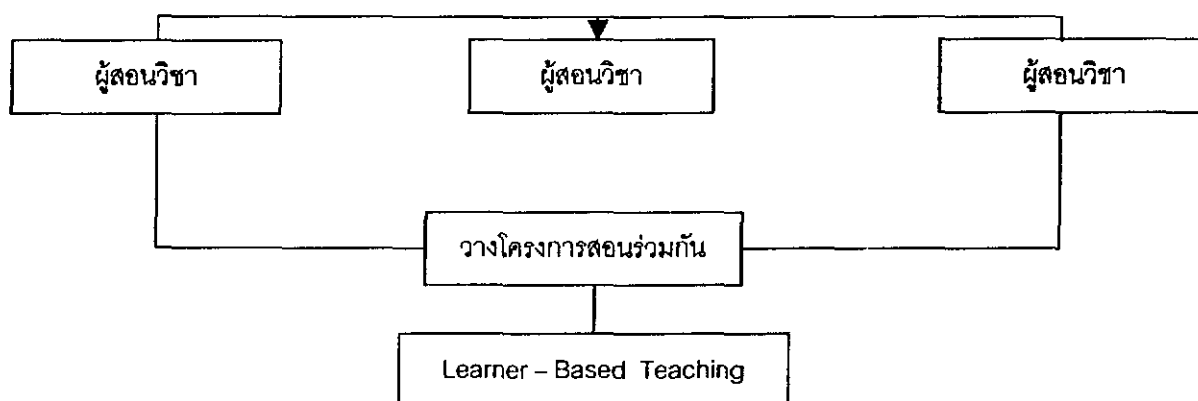
เอกรินทร์ สิมหาศาล (2545 : 392 – 396) ได้แบ่งรูปแบบของการบูรณาการไว้ดังนี้

1. การบูรณาการแบบเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้กับหัวเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาความรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งไปเชื่อมโยงสาระและกระบวนการเรียนรู้ในกลุ่มสาระอื่นๆ ผู้เรียนจะได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้จากหัวเรื่องที่กำหนด การบูรณาการแบบนี้จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นผู้เชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ต่างๆ ตามที่ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานจากการเรียนวิชาอื่นๆ มาแล้ว และนำมาหลอมรวมกันให้ความรู้เหล่านั้นเป็นองค์ความรู้ที่มีความหมายและความสมบูรณ์มากที่สุด เรียกว่า การบูรณาการแบบหลอมรวม โดยใช้วิธีสอนแบบ Student – Centered Class ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 5 การวางแผนบูรณาการโดยใช้วิธีสอนแบบ Student - Centered Class

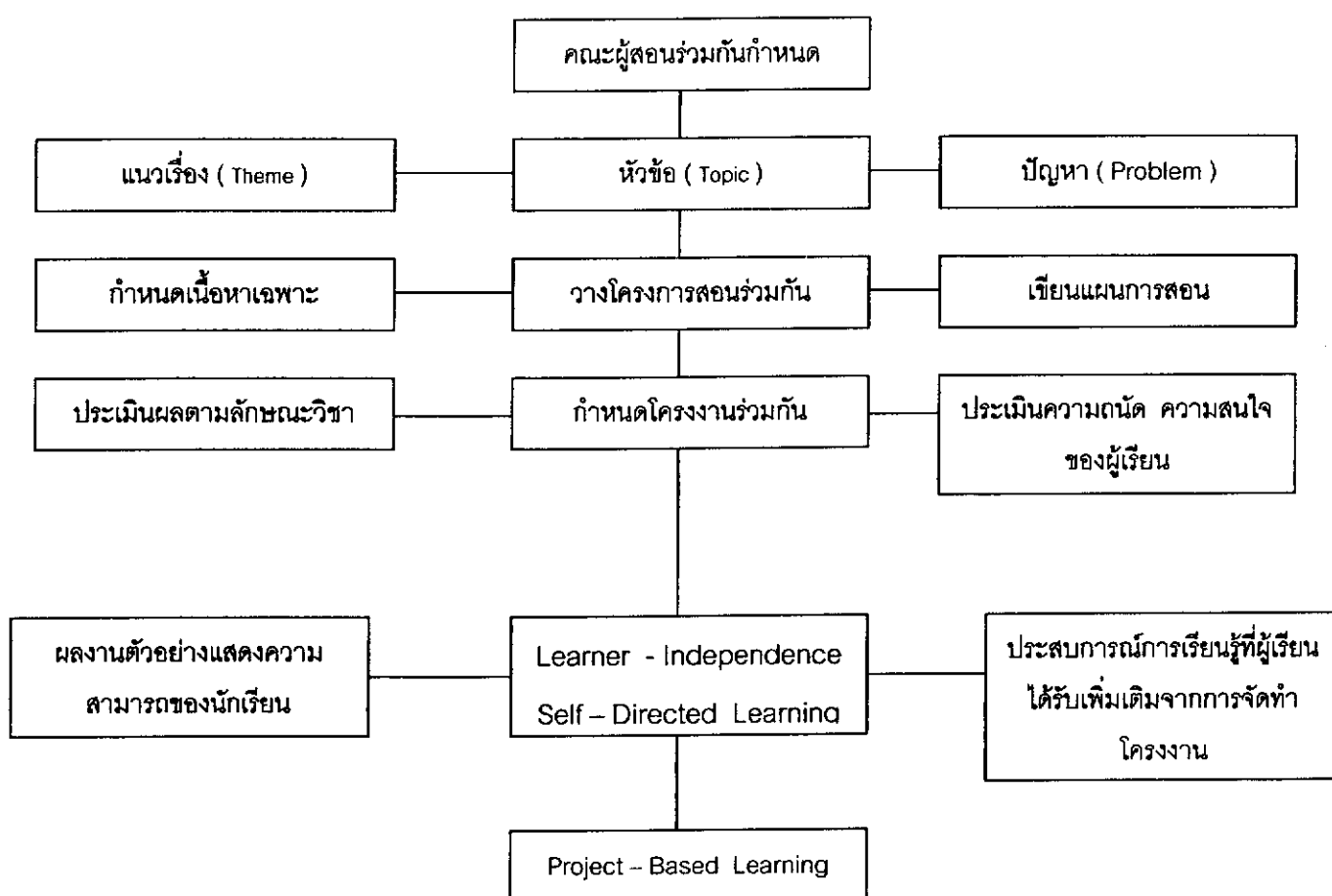
2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน (Parallel) การสอนแบบนี้จะมีผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปที่สอนวิชาที่มีเนื้อหาสาระใกล้เคียงกันมาร่วมกันทำแผนการเรียนรู้บูรณาการ โดยผู้สอนจะประชุมร่วมกันเพื่อกำหนดโครงการสอนและกำหนดหัวข้อเรื่อง โดยยึดเนื้อหาสาระการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นหลัก แล้วนำกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นที่สอดคล้องกันมาเชื่อมโยง จัดเป็นวิธีสอนรูปแบบ Learner – Based Teaching ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 6 การวางแผนการบูรณาการโดยเป็นวิธีสอนแบบ Learner – Based Teaching

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) เป็นการบูรณาการในเนื้อหาและกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่นำมาเชื่อมโยงจัดการเรียนการสอนให้เป็นเรื่องเดียวกัน โดยกำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นหลักและนำกลุ่มสาระอื่นมาบูรณาการ การบูรณาการแบบนี้ผู้สอนต้องวางโครงการร่วมกัน และกำหนดหัวข้อเรื่อง (Topic) แนวคิด (Theme) หรือข้อปัญหาที่น่าสนใจร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและคิดหาวิธีแก้ไข โดยใช้เนื้อหาความรู้จากวิชาต่างๆ ที่เรียนมาแล้วในหลักสูตร

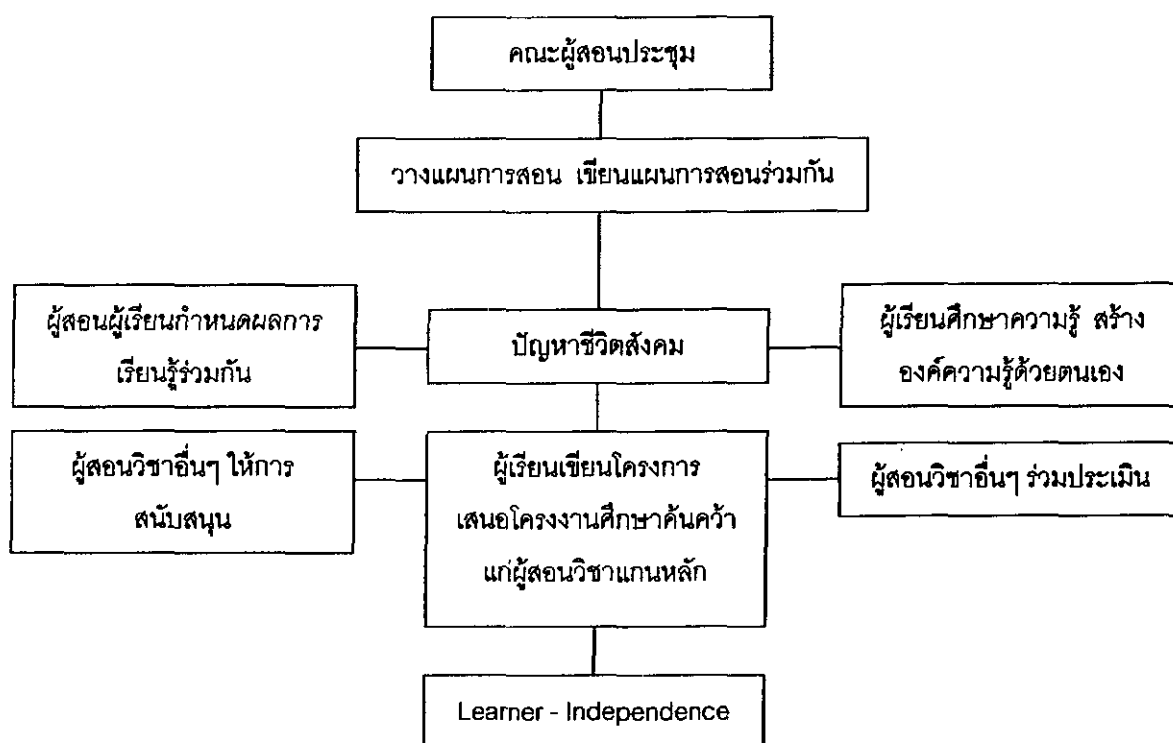
ประกอบการวิเคราะห์และอธิบายปัญหา ผู้สอนแต่ละวิชาจะต้องเขียนแผนการสอนในส่วนเนื้อหาวิชาที่ตนรับผิดชอบอยู่แต่จะกำหนดโครงงานให้นักเรียนลงมือปฏิบัติร่วมกันเพียงโครงงานเดียว เพื่อลดความซับซ้อนของการปฏิบัติงานในแต่ละวิชาหรือแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแนวทางการสอนแบบอิงจุดประสงค์ที่ใช้กันมา เมื่อได้รับมอบหมายโครงงานแล้ว ผู้เรียนจะดำเนินการเลือกกลุ่มตามความสนใจและลงมือวางแผนการเรียนรู้ กำหนดตารางเวลาพบกลุ่มและผู้สอน ลงมือปฏิบัติงานตามตารางและโครงงานจนเสร็จสิ้นจึงนำเสนอผลการเรียนรู้แล้วปรับปรุงเป็นผลงานของกลุ่มที่สมบูรณ์ จัดเป็นวิธีการสอนแบบ Learner Independence หรือ Self-directed ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 7 การวางแผนบูรณาการโดยใช้วิธีสอนแบบ Learner Independence หรือ Self-directed

4. การสอนบูรณาการแบบเชื่อมโยงข้ามวิชา (Transdisciplinary) การสอนที่คณะครูผู้สอนมาร่วมประชุมปรึกษาหารือ วางแผนการสอน และเขียนแผนการสอนร่วมกันโดยพิจารณากำหนดหัวข้อ (Theme) ที่เป็นปัญหาสำคัญในชีวิตและสังคม ที่ผู้เรียนควรศึกษาและจำเป็นต้องช่วยกันแก้ไข ผู้สอนจะกำหนดจุดประสงค์ปลายทางร่วมกัน โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการศึกษาหาความรู้ด้วย

ตนเองตามหัวข้อที่ตนเองถนัดและสนใจ ผู้สอนที่เป็นแกนนำอาจจะมีคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ จะเป็นผู้สอนทักษะที่จำเป็น ซึ่งเน้นประเด็นปัญหา แนวทางการศึกษาค้นคว้า การเขียนโครงงาน การพัฒนาโครงงาน การนำเสนอรายงานในรูปแบบต่างๆ ฯลฯ ส่วนคณะครูผู้สอนร่วมเป็นผู้ให้ความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า จัดบรรยากาศ หนังสือ เอกสารประกอบการศึกษาค้นคว้า สื่อและอุปกรณ์การเรียน และให้คำแนะนำหรือให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน การสอนในลักษณะนี้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือเป็นการสอนแบบ Learner – Independence ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 8 การวางแผนการบูรณาการโดยการสอนแบบ Learner – Independence

5. วันบูรณาการประสบการณ์ชีวิต ผู้สอนกำหนดวันในการจัดการเรียนรู้อย่างอิสระ เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกประสบการณ์ชีวิตโดยตรง ค้นหาคำตอบเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องราวที่ตนต้องการรู้ แสดงความสามารถที่ตนมีอยู่ โดยอาจจัดกิจกรรมหรือโครงการต่างๆ ให้นักเรียนเลือกปฏิบัติตามความสนใจ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงเพราะใช้สภาพแวดล้อม สังคม และประสบการณ์ของ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เชื่อมโยงกับทักษะกระบวนการและความรู้ที่ผู้เรียนศึกษามาก่อน

กรมวิชาการ (2545 : 21-22) ได้แบ่งรูปแบบการบูรณาการไว้ดังนี้

1. การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่างๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้นมา
2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน มีผู้สอนตั้งแต่สองคนขึ้นไป ร่วมกันจัดการเรียนการสอนโดยอาจยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วบูรณาการเชื่อมโยงแบบคู่ขนาน
3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ เป็นการนำเนื้อหาจากกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงเพื่อจัดการเรียนรู้ ซึ่งโดยทั่วไปผู้สอนมักจัดการเรียนการสอนแยกตามรายวิชาหรือกลุ่มวิชา แต่ในบางเรื่องผู้สอนจัดการเรียนการสอนร่วมกันในเรื่องเดียวกัน
4. การบูรณาการแบบโครงการ ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการเป็นโครงการ โดยผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงการขึ้น โดยใช้เวลาเรียนต่อเนื่องกันหลายชั่วโมง ด้วยการนำเอาชั่วโมงของรายวิชาต่างๆ ที่ผู้สอนเคยสอนแยกกันนั้นมารวมเป็นเรื่องเดียวกัน มีเป้าหมายเดียวกัน ในลักษณะการสอนเป็นทีม เรียนเป็นทีม ในกรณีที่ต้องการเน้นทักษะบางเรื่องเป็นพิเศษ ผู้สอนสามารถแยกกันสอนได้

จากการศึกษารูปแบบของการบูรณาการ จะเห็นได้ว่า มีด้วยกันหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบก็จะมีลักษณะเฉพาะ ครูผู้สอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง อาจจะเป็นผู้สอนคนเดียว ซึ่งก็อาจจะให้รูปแบบของการสอดแทรกเข้าไปในเนื้อหาที่ตนรับผิดชอบ หรืออาจสอนร่วมกับผู้อื่นในรูปแบบของคู่ขนานหรือแบบสหวิทยาการ โดยกำหนดหัวข้อหรือโครงการร่วมกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการสอดแทรก นั่นคือกำหนดหัวข้อเรื่องที่ให้เป็นแกนหลักคือเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร และนำเอาเนื้อหาจากกลุ่มสาระอื่นที่มีความเกี่ยวข้องมาสอดแทรกในเนื้อหา

2.8 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบบูรณาการ

ลาร์ดิซาบอล (Lardizabal . 1970 : 142) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้เด็กได้รู้สึกปลอดภัย มีความพึงพอใจ มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะและยอมรับผู้อื่น
2. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน
3. ช่วยพัฒนาค่านิยม บรรยากาศในชั้นเรียนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาจริยธรรม มาตรฐานการทำงาน มาตรฐานของกลุ่ม ความซาบซึ้งในการทำงานและความซื่อสัตย์
4. ช่วยพัฒนาวินัยในตนเอง โดยส่งเสริมความสามารถในการทำงานและการควบคุมอารมณ์ของผู้เรียน

5. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาการแสดงออกทางด้านศิลปะ ดนตรี การละคร ฯลฯ เช่นเดียวกับทางด้านสังคม วิทยาศาสตร์ และวรรณคดี

6. เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมในสังคม เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับกลุ่มและเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

7. ช่วยวัดผลการเรียนรู้ โดยแนะนำวิธีตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม

เอกรินทร์ สิมหาศาล (2545 : 391) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนแบบ บูรณาการไว้ดังนี้

1. มุ่งแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้ความรู้ความสามารถหลายสาขาวิชามาหลอมรวมกัน
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดในสาขาวิชาต่างๆ จากที่เรียนมาแล้ว
3. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ มโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดของสาขาวิชาต่างๆ ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างมีความหมาย
4. ลดความซับซ้อนของเนื้อหาวิชาต่างๆ ที่สามารถนำมาวางโครงการสอนและมอบหมายงาน ให้ผู้เรียนปฏิบัติร่วมกันได้
5. เพื่อบูรณะอาการของผู้เรียนที่มีสภาพไม่พึงประสงค์ให้เป็นคุณลักษณะที่สอดคล้องกับ มาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษาและเสริมสร้างความเจริญงอกงามทั้งในด้านสติปัญญา เจตคติ และทักษะปฏิบัติ

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 16 - 17) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการบูรณาการหลักสูตร และการสอนแบบบูรณาการดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนักว่า การเรียนทุกสิ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในชีวิต คนเรา ทุกสิ่งทุกอย่างจะเกี่ยวข้องกันอยู่เสมอ หลักสูตรบูรณาการจะมีความสัมพันธ์กับชีวิตของ นักเรียนมากกว่า และนักเรียนจะเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าหลักสูตรแบบเดิม
2. เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องอาศัยความรู้จากหลายสาขาวิชาในเวลาเดียวกัน
3. เพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยตรงอย่างมีจุดหมาย และมีความหมาย นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การแสดงความคิดเห็นในการจัดการเรียนการสอน และช่วยสร้างความเข้าใจให้นักเรียนอย่างลึกซึ้ง

4. เพื่อตอบสนองความสนใจของนักเรียนแต่ละคน โดยการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ ออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามที่ต้องการจะรู้ บรรยายภาคในชั้นเรียนจะไม่เครียด สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเรียนอย่างสนุกสนานและบรรลุผลในการเรียนมากขึ้น

5. มีการถ่ายโอนและค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ ความคิด ทักษะและเจตคติ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง เป็นระบบ และถ่ายโอนความเข้าใจจากเรื่องหนึ่งไปสู่อีกเรื่องหนึ่งได้ดี

6. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกัน ให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัย มีความพึงพอใจ มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ และยอมรับผู้อื่น เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับกลุ่มและเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

7. ช่วยพัฒนาค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม มาตรฐานการทำงาน วินัยในตนเอง ส่งเสริมความสามารถในการทำงาน และการควบคุมอารมณ์ของผู้เรียน

8. ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และพัฒนาการแสดงออกทางด้านศิลปะ ดนตรี ไปพร้อมๆ กับทางด้านความรู้ เนื้อหาสาระ อีกทั้งให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมในสังคม

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของการสอนแบบบูรณาการ สรุปได้ว่า การสอนแบบบูรณาการนั้นมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญหลายประการ เช่น เพื่อลดความซับซ้อนของเนื้อหาสาระที่เหมือนหรือใกล้เคียงกัน เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านต่างๆ ทั้งด้านความรู้ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม การทำงานร่วมกับผู้อื่น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ส่งเสริมในด้านของความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ฯลฯ

2.9 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ควรมีการวางแผนที่ดี ก่อนอื่นต้องดูว่าใช้รูปแบบการบูรณาการแบบใด ลักษณะหรือความสำคัญของรูปแบบนั้น แล้วดำเนินการ จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับรูปแบบที่วางเอาไว้ สำหรับขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้น มีผู้เสนอขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

ลาร์ดิซาบอล (Lardizabal . 1970 : 144-148) เสนอขั้นตอนในการสอนแบบบูรณาการดังนี้

1. ขั้นนำ (Initiating the Unit) เป็นขั้นที่ครูสร้างความสนใจของผู้เรียน อาจมีวิธีการทำได้หลายแบบ เช่น การจัดสภาพห้องเรียนให้มีความน่าสนใจ ใช้เหตุการณ์หรือโอกาสพิเศษในการเริ่มต้นหน่วยในการเรียน หรืออาจจะมีการศึกษานอกสถานที่ ปัญหาที่เกิดขึ้นต่างๆ ทั้งในครอบครัว โรงเรียน ฯลฯ

2. ขั้นปฏิบัติการ (Point of Experience) เป็นขั้นที่ครูเสนอแนะกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนวางแผนพิจารณาตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา การทำกิจกรรมอยู่ภายใต้คำแนะนำของครู มีการแบ่งกลุ่ม แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม กิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล

การอ่าน การรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ การทัศนศึกษา การเขียนและการแปลความด้วยภาพ สถิติ การสัมภาษณ์ เป็นต้น

3. **ขั้นกิจกรรมสรุป (Culminating Activities)** เป็นขั้นที่ครูต้องเน้นการบูรณาการของหน่วย ผู้เรียนสรุปการปฏิบัติกิจกรรมโดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำในขณะที่ทำกิจกรรม ผู้เรียนมีการแบ่งงานกันทำ ดังนั้นการผสมผสานงานทุกด้านเข้าด้วยกันเป็นสิ่งที่สำคัญ นอกจากนี้ผู้เรียนยังต้องมีการเสนอผลงาน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การจัดแสดงนิทรรศการ การสาธิต การทดลอง การแสดงละคร การรายงาน

4. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** อาจแบ่งออกเป็น การวัดจากความรู้ ความเข้าใจด้านวิชาการ ความสามารถในการทำงานร่วมกันทั้งภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม นอกจากนี้ผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นให้เห็นถึงความสำคัญของการประเมินผลงานกลุ่มว่าเป็นสิ่งที่มีคุณค่ามากกว่าการที่ครูเป็นผู้ประเมิน

กรมวิชาการ (2544 : 32) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบบูรณาการ ไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. กำหนดหัวเรื่อง/หน่วยการเรียนรู้ ตามความสนใจของนักเรียน
2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้
3. กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะสอน และออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับเวลา ลักษณะ

ของกิจกรรมเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากที่สุด

4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนด
5. ประเมินผลการเรียนรู้ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

วัฒนาพร ระเบียบทุกข์ (2545 : 143 -145) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดหัวเรื่อง (Theme) โดยครูผู้สอนวิชาเดียวกัน ในระดับเดียวกัน ระดมสมองกัน รวมทั้งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเสนอความคิดเห็นด้วย เพื่อกำหนดประเด็นว่า

- วิชาใดเป็นแกน
- วิชาอื่นที่นำมาบูรณาการจะนำส่วนใดมาเชื่อมโยง ทั้งนี้ต้องวิเคราะห์จากสาระ

การเรียนรู้ในแต่ละรายวิชาเป็นหลัก ซึ่งวิธีการที่ดีคือใช้แผนภาพความคิด (Mind mapping) ในการจัดทำ

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงบูรณาการ

3. จัดคาบเวลา ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมและต้องมีความยืดหยุ่นตามกิจกรรมการเรียนรู้

4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย ใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ภายในท้องถิ่น และชุมชน

5. ประเมินผล อาจจะประเมินในลักษณะของการให้แฟ้มสะสมผลงานของผู้เรียน การสังเกต กิจกรรมการปฏิบัติจริง การตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและการพัฒนาความรู้ของผู้เรียน

เอกรินทร์ สิมหาศาล (2545 : 408) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้ 8 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกหาแนวคิดหรือแนวเรื่อง (Theme)

ขั้นที่ 2 พัฒนาแนวคิด (Theme) ให้สอดคล้องกับปัญหาและความสนใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 3 จัดหาแหล่งข้อมูลหรือแหล่งเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับแนวเรื่องที่กำหนด

ขั้นที่ 4 วางแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

ขั้นที่ 5 สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 ประเมินผลความก้าวหน้าแต่ละด้านของผู้เรียน

ขั้นที่ 7 ประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน เพื่อสังเกตพฤติกรรมการเรียน และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรมทุกขั้นตอนของผู้เรียน

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนข้อมูลและแสดงผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันของผู้เรียน

จากการศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้นพอสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนมีหัวข้อหลักๆ ก็คือ การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร การกำหนดหัวเรื่องโดยครูผู้สอนวางแผนร่วมกัน การกำหนดจุดประสงค์ การจัดกิจกรรม และการประเมินผล

2.10 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสอนแบบบูรณาการ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2546 : 10) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถกระตุ้นความสามารถในการแก้ปัญหาและพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในผู้เรียน

2. ผู้เรียนได้ประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเพื่อเกิดความเข้าใจตนเอง และสิ่งแวดล้อม

3. ผู้เรียนได้มีโอกาสค้นคว้า และประยุกต์ความรู้ในเชิงลึกและกว้างได้หลายแง่มุม

4. ผู้เรียนมีมุมมองของความรู้ในบริบทของการดำเนินชีวิตตามสภาพจริงรวมทั้งการประยุกต์ทักษะได้เหมาะสม

5. ผู้เรียนมีโอกาใช้ความแข็งแกร่งทางวิชาการเป็นพื้นฐานและสร้างโอกาสการเรียนรู้รับข้อมูลได้รวดเร็ว

6. การเรียนรู้แบบองค์รวมและสอดคล้องกับธรรมชาติ เนื้อหาสาระมีความหลากหลายที่น่าสนใจ
เสนออย่างมีความหมาย

7. ประหยัดเวลา ทรัพยากร สำหรับผู้เรียนและผู้สอน

สิริพัชร เจษฎาภิโรจน์ (2546 : 22-23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการบูรณาการหลักสูตรและ
การเรียนรู้การสอนดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในลักษณะองค์รวม มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชา ทำ
ให้นักเรียนระลึกถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว กระตุ้นให้นักเรียนมีความรู้ทั้งลึกและกว้าง ทำให้เป็นผู้ที่มี
ทักษะกว้างไกล ลดความซับซ้อนของเนื้อหาแต่ละวิชา และทำให้มีเวลาเรียนมากขึ้น

2. ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยผสมผสานความรู้ คุณธรรม ค่านิยม
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมีเจตคติที่ดี เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนได้
เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างเหมาะสม และมี
ประสิทธิภาพ

3. ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้หลายรูปแบบที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมกระบวนการ
การคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา
และการประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ

4. ส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตย รู้จักเคารพสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น โดยคำนึงถึง
ความคิดเห็นและผลประโยชน์ของส่วนรวมเป็นหลัก

5. ช่วยแก้ปัญหาด้านการขาดครูสอนในแต่ละรายวิชา

6. ช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพและปัญหาสังคมได้ดีกว่า สามารถพิจารณาปัญหาและที่มา
ของปัญหาอย่างกว้างๆ ใช้ความรู้อย่างหลากหลายมาสัมพันธ์กัน ส่งเสริมให้เกิดทักษะและความ
สามารถในการแก้ปัญหาทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าวิจัย

7. ช่วยทำให้การสอนและการให้การศึกษามีคุณค่ามากขึ้น สามารถช่วยเน้นการพัฒนาทักษะ
ที่จำเป็นให้เกิดความคิดรวบยอดที่กระจ่างขึ้น ถูกต้อง และสามารถปลูกฝังค่านิยมที่พึงประสงค์ได้อีก
ด้วย

8. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความพึงพอใจ การยอมรับผู้อื่น การรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ
และเกิดการเรียนรู้จากการกระทำร่วมกัน

9. ช่วยส่งเสริมการพัฒนา ค่านิยม และบรรยากาศในชั้นเรียน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้
พัฒนาวินัยในตนเอง ส่งเสริมความสามารถในการทำงานและควบคุมอารมณ์ของผู้เรียน

10. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ และเกิดความสนุกสนานเพราะ
ได้เรียนรู้หลายด้าน

จากการศึกษาประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการพอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริง และในทางกลับกันก็สามารถเชื่อมโยงเรื่องจริงของชีวิตจริงภายนอกห้องเรียนเข้ากับสิ่งที่เรียนได้ ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าสิ่งที่ตนเรียนมีประโยชน์หรือนำไปใช้ได้จริง

2.11 ข้อควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

อรรถัย มูลคำและคณะ (2544 : 13) กล่าวว่าไม่ว่าจะเป็นการบูรณาการหลักสูตรแบบใดก็ตาม ในการจัดการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงหลักการสำคัญห้าประการประกอบไปด้วยเสมอไป ซึ่งได้แก่

1. การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างกระตือรือร้น
2. การส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้มีกิจกรรมกลุ่มลักษณะต่างๆ หลากหลายในการเรียนการสอน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ลงมือทำกิจกรรมต่างๆ อย่างแท้จริงด้วยตนเอง
3. จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย ตรงกับความเป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างได้ผล และส่งเสริมให้มีโอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถและทักษะที่ติดเป็นนิสัย
4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกซึ้งคิดกล้าทำ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะแสดงออกซึ่งความรู้สึกนึกคิดของตนเองต่อสาธารณชนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมความมั่นใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน
5. เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรม ที่ถูกต้องดีงาม ให้ผู้เรียนสามารถจำแนกแยกแยะความถูกต้องดีงามและความเหมาะสมได้ สามารถจัดความขัดแย้งได้ด้วยเหตุผล มีความกล้าหาญทางจริยธรรม และแก้ไขปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี

ศิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 84-85) กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ผู้เรียนมีความสำคัญมากกว่าเนื้อหาสาระ ฉะนั้นควรเน้นการพัฒนาบุคลิกภาพในทุกๆ ด้าน การเสริมสร้างพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดที่ชัดเจน
2. หัวเรื่องต้องสัมพันธ์กับเรื่องอื่นได้อย่างกว้างขวาง หัวข้อย่อย และความคิดรวบยอดที่จะนำมาบูรณาการกันนั้นควรอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

3. กิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นปัญหาในชีวิตจริงและต่อเนื่องกัน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน รู้จักสังเกต วิเคราะห์ วิจัยและอภิปรายด้วยเหตุผล ใช้กระบวนการกลุ่มและกระบวนการ ประชาธิปไตย

4. สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนและนอกห้องเรียนให้ท้าทายและสร้างความสนใจของผู้เรียน ให้ ผู้เรียนเรียนด้วยความสบายใจ

5. จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม เข้าใจ ง่าย ส่งเสริมให้มีโอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถและทักษะที่ติดเป็นนิสัย

6. ในการสอนแต่ละครั้ง ควรสอดแทรกคุณสมบัติที่ต้องการเน้นในตัวผู้เรียน ครูควรเป็นแบบ อย่างในการแสดงพฤติกรรมที่มีการบูรณาการให้นักเรียนเห็น

2.12 จุดเด่นและจุดด้อยของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

อรรถัย มูลคำและคณะ (2544 : 13) กล่าวว่า เป็นเรื่องธรรมดาที่สิ่งต่างๆ จะต้องมีความ สมบัติทั้งในส่วนตัวและส่วนย่อยควบคู่กันไป การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนก็หนี ความจริงข้อนี้ไปไม่พ้น เพราะเมื่อพิจารณาอย่างเที่ยงธรรมแล้ว เราสามารถจะกล่าวถึงส่วนดีและส่วน ด้อยของการบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนได้ดังนี้

ส่วนดี

1. เป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ทำให้เป็นผู้ที่มีทัศนะกว้างไกล จิตใจไม่คับแคบ

2. ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ได้กว้างขวาง หลากหลายรูปแบบ

3. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตามความสนใจและ ความจริง

4. ส่งเสริมให้เกิดทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยด้วย

ส่วนด้อย

1. เป็นวิธีการที่ทำได้ค่อนข้างยาก เพราะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ชำนาญในวิทยาการ ต่างๆ หลายฝ่าย และต้องเป็นความร่วมมืออย่างจริงจังและจริงใจด้วย

2. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจะต้องทุ่มเททั้งความรู้ ประสบการณ์และความ สามารถอย่างเต็มที่ รวมทั้งในบางโอกาสจะต้องร่วมมือกันในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย จึงอาจจะก่อให้เกิดความยุ่งยากในการบริหารการจัดการเรียนการสอนได้

3. ความกว้างขวางของการบูรณาการหลักสูตรเข้าด้วยกัน อาจทำให้ผู้เรียนขาดความลึกซึ้งใน การเรียนรู้ได้ครบทั้งสามพิสัยของการเรียนรู้ (พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย) เพราะถ้าผู้สอน

ไม่เอาใจใส่ ทุ่มเทให้แก่การบูรณาการการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนอาจมองไม่เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา หรือวิชาการต่างๆ ได้ตามที่คุณสอนต้องการ

4. สภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมักจะกำหนดเวลาสอนที่ตายตัวแน่นอน เช่น เป็นรายคาบ 50 นาที หรือ 1 ชั่วโมง อาจจะไม่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนตามวิธีการนี้
อุดม เขยทิวส์ (2545 : 51-52) ได้กล่าวถึงจุดเด่นและจุดอ่อนของการบูรณาการไว้ดังนี้
จุดเด่นของการบูรณาการ

1. ขจัดความซับซ้อนของเนื้อหาต่างๆ ในหลักสูตร
2. สิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และการดำเนินชีวิตประจำวัน ไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวกับวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

3. สนองความสามารถของผู้เรียน ซึ่งมีหลายด้านและสนองความสามารถในการแสดงออกและอารมณ์

4. สอดคล้องกับแนวคิดการสร้างความรู้
5. การแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจจำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลายวิชาร่วมกัน
6. ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ เนื้อหาและกระบวนการที่เรียนในวิชาหนึ่งอาจช่วยให้เข้าใจวิชาอื่นดีขึ้นได้
7. ช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิชา และความสัมพันธ์ระหว่างวิชาต่างๆ กับชีวิตจริง
8. ช่วยให้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริง ทำให้เข้าใจว่าสิ่งที่เรียนมีประโยชน์หรือนำไปใช้จริงได้

จุดอ่อนของการบูรณาการ

1. ผู้ที่มีความสามารถพิเศษ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ต้องจัดสอนแยกเฉพาะ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาสกีดกันความสามารถพิเศษ
2. ต้องใช้ผู้สอนหลายคน จึงยากแก่การรวมกลุ่มเพื่อวางแผนโดยเฉพาะการเรียนการสอนในระดับสูง

3. ขาดการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และความต้องการของผู้เรียน
4. บุคลากรในการสอนแบบบูรณาการขาดความรู้ความสามารถในการบูรณาการ
5. การวัดผล ประเมินผล ทำได้ยาก ส่วนใหญ่มุ่งวัดเนื้อหา แต่ไม่มีการประเมินผลกระบวนการ

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 23) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการบูรณาการหลักสูตรและการสอนแบบบูรณาการดังนี้

1. การบูรณาการหลักสูตรเป็นวิธีการที่ทำได้ค่อนข้างยาก เพราะต้องอาศัยความร่วมมือจากครูผู้สอนหลายคนมาปรึกษาร่วมกัน ต้องมีความเข้าใจตรงกัน และต้องเป็นความร่วมมืออย่างจริงจังและจริงใจ ต้องทุ่มเททั้งความรู้ ความสามารถ และเวลาอย่างเต็มที่
2. การบูรณาการหลักสูตรเข้าด้วยกัน อาจทำให้ผู้เรียนขาดความลึกซึ้งในการเรียนรู้มองไม่เห็นความสำคัญของเนื้อหาสาระหรือวิชาการต่างๆ ตามที่ครูต้องการได้
3. การจัดตารางสอนของครูทุกคน โดยเฉพาะครูที่สอนประจำวิชาต่างๆ เช่น ศิลปะ พลศึกษา ดนตรีและนาฏศิลป์ งานเกษตร ต้องสอนหลายชั้น หลายห้อง จึงต้องจัดตารางสอนของแต่ละห้องแน่นอนตายตัว ซึ่งไม่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เพราะการสอนเนื้อหาวิชาต่างๆ จะคลุกเคล้ากันไปตามบรรยากาศของการเรียนการสอน

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ

งานวิจัยต่างประเทศ

วิลท์เชอร์ (Wiltshire . 1997 : 292) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนเกรด 9 ที่มีผลการเรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ความมุ่งหมายในการวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อพัฒนาหลักสูตรที่มีการบูรณาการระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนเกรด 9 ที่มีผลการเรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยและเพื่อดูผลที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตรที่บูรณาการระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ กระบวนการในการวิจัยในครั้งนี้เกี่ยวกับการพัฒนาและการดำเนินการโดยครูที่มีหน้าที่ในการสืบเสาะค้นหาหลักสูตรบูรณาการในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เนื้อหาสำหรับหลักสูตรบูรณาการเป็นเนื้อหาของนักเรียนในระดับเกรด 9 ของหลักสูตรของมูลนิธิคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ วิธีการในการดำเนินการใช้วิธีการสอน 2 วิธี คือวิธีการสอนแบบทดลองโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยอาศัยความร่วมมือของกลุ่มและการเรียนรู้แบบค้นพบ และวิธีการสอนแบบปกติโดยใช้การสอนแบบบรรยายโดยมีการเรียนรู้จากการทำบ้านและจากการทำแบบฝึกหัด ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวน 94 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในเมืองนิวยอร์ก ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 ใช้หลักสูตรแบบปกติ (แยกกันสอน) ตามหลักสูตรของมูลนิธิคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ แต่ใช้วิธีการสอนแบบทดลอง

กลุ่มที่ 2 ใช้หลักสูตรบูรณาการโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ

กลุ่มที่ 3 ใช้หลักสูตรบูรณาการโดยใช้วิธีสอนแบบทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด 7 สัปดาห์ การตรวจสอบผลการดำเนินการของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มองในเรื่องของการรู้จักประยุกต์ โดยดูจากการปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการและจากการมอบหมายงานพิเศษ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงข้อดีของการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมันถูกใช้เชื่อมโยงกับวิธีการสอนแบบทดลอง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่านักเรียนในกลุ่มที่ 3 มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มอื่นๆ และคะแนนจากการมอบหมายงานพิเศษ คะแนนจากการทำกิจกรรมในห้องปฏิบัติการของนักเรียนกลุ่มที่ 3 ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน มันแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในปัญหาต่างๆ ที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียน นอกจากนี้ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอาจจะใช้หลักสูตรบูรณาการโดยใช้วิธีการสอนแบบทดลอง

อาร์วานิส (Arvanis . 2003 : 139) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับข้อจำกัดของการใช้และอุปสรรคที่ต้องเผชิญของครูผู้สอนในการบูรณาการการใช้เครื่องคำนวณกราฟในวิชาพีชคณิต 1 ในห้องเรียน : สืบค้นจากครุคณิตศาสตร์ในอินลิโนยส์ จุดมุ่งหมายของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาข้อจำกัดและอุปสรรคของครูผู้สอนในการใช้เครื่องคำนวณกราฟและปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ในวิชาพีชคณิต 1 ของครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในอินลิโนยส์ การศึกษาใช้วิธีการสืบค้นจากโรงเรียนต่างๆ 579 โรงเรียน ยกเว้นที่ชิคาโกและจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในอินลิโนยส์ การสำรวจได้ข้อมูลที่ตอบกลับมา 337 โรงเรียน จาก 579 โรงเรียน (ประมาณ 58.2 %) จาก 337 โรงเรียนมีครูให้ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์จำนวน 879 คน ผลการศึกษาพบว่า เครื่องคำนวณกราฟถูกใช้ในวิชาพีชคณิต 1 67.9 % ครูผู้สอนพีชคณิต 1 มีความเป็นไปได้มากที่จะใช้เครื่องคำนวณกราฟในการเป็นตัวแทนในการเปรียบเทียบและใช้ในการสาธิตมากกว่าการใช้ใน จุดมุ่งหมายอื่นๆ ครูผู้สอนเหล่านั้นใช้เครื่องคำนวณกราฟในวิชาพีชคณิต 1 ในห้องเรียน 65.2 % และพบว่าเครื่องคำนวณกราฟจะถูกใช้นานๆ ครั้งเมื่อได้รับอนุญาตหรือไม่ก็ใช้ในการทดสอบ ข้อจำกัดในการใช้เครื่องคำนวณกราฟมีความสัมพันธ์กับบุคลิกลักษณะของครูผู้สอน (ขนาดของโรงเรียน เพศ ประสบการณ์ ระดับการศึกษา การเป็นสมาชิกขององค์กรชั้นแนวหน้าและการได้รับการฝึก) ในผลการวิจัยได้แยกโรงเรียนที่มีขนาดเล็กมากออกมาเป็นกรณีพิเศษเพราะไม่มีปัจจัยหลักที่สำคัญคือ ไม่มีเครื่องคำนวณกราฟใช้ในวิชาพีชคณิต 1 ในห้องเรียน ครูผู้สอนในโรงเรียนเหล่านี้น้อยมากที่ครุคณิตศาสตร์จะมีเครือข่ายสมาชิกทั้งในและนอกโรงเรียนหรือองค์กรคณิตศาสตร์แห่งชาติ ครูผู้สอนพีชคณิต 1 รายงานว่าองค์ประกอบทั่วไปที่มีอิทธิพลต่อพวกเขาในการใช้เครื่องคำนวณกราฟคือ ความเชื่อส่วนบุคคล การทำบางสิ่งบางอย่างที่แตกต่างจากที่เคยทำ การลงมือปฏิบัติ ส่วนองค์ประกอบหลักที่เป็นพื้นฐานของครูผู้สอนพีชคณิต 1 ที่มีข้อจำกัดต่อการใช้เครื่องคำนวณกราฟคือ ราคา ความสามารถในการนำไปใช้

ความไม่พอเพียงของเวลา ขาดการฝึกอบรม และขาดอุปกรณ์ สิ่งที่มีนัยสำคัญมากที่สุดของการวิจัยในครั้งนี้คือ ความเชื่อส่วนบุคคลของครูผู้สอนในเรื่องการสอนและการเรียนรู้ที่มีอยู่ภายใต้อิทธิพลมากที่สุดในการใช้เครื่องคำนวณกราฟในวิชาพีชคณิต 1 ในชั้นเรียน

เบียร์ด (Beard. 2003 : 129) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลของการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และงานเขียนของเด็กในการนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ จุดมุ่งหมายของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบในการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และงานเขียนของเด็กที่จะนำไปสู่การเปรียบเทียบนักเรียนเพื่อที่จะได้เป็นทิศทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การศึกษาในครั้งนี้มีการออกแบบวิธีการที่ผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามีทั้งหมด 3 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองและกลุ่มของนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในด้านของเพศหรือกลุ่มของเพศ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มถูกวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ ผลก็คือ มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติสำหรับเรื่อง ปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม การตรวจสอบปฏิสัมพันธ์ในตอนแรกชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของความวิตกกังวล การควบคุมในครั้งแรกมีความแตกต่างกัน การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระดับของความวิตกกังวลในการทดสอบก่อนเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่าไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติในด้านความวิตกกังวลระหว่างกลุ่ม ข้อมูลจากการวิจัยได้มาจากการสัมภาษณ์นักเรียน บ้านที่ของนักเรียนและการสังเกตของนักวิจัยตามพื้นฐานทางทฤษฎี ในรายละเอียดส่วนอื่นพบว่าคณิตศาสตร์เป็นหัวข้อโปรดของนักเรียน นอกจากนี้การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และงานเขียนของเด็กในชั้นเรียนชี้ให้เห็นถึงความสนุกสนานในการใช้หนังสือเรียนในการสอนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ การศึกษานี้พบว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นหัวข้อที่มีความสนุกสนานสำหรับนักเรียน นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น ความวิตกกังวลลดลงและพวกเขามีการยอมรับนับถือในตนเองมากขึ้น

คิง (King . 2003 : 147) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการบูรณาการรูปแบบการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 ในการเริ่มเรียนพีชคณิตในห้องเรียน ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนเกรด 8 ใน Abias Middle School ในจอร์เจีย การศึกษาใช้เวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ วิธีการในการจัดการเรียนการสอนเริ่มต้นให้กับกลุ่มทดลองซึ่งประกอบด้วยการบูรณาการรูปแบบการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบปกติ (บรรยาย) การเรียนแบบรอบรู้และการเรียนแบบร่วมมือ รูปแบบนี้ถูกใช้ในการบูรณาการและใช้สอนในหน่วยในแต่ละวันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มควบคุมที่ใช้การสอนแบบบรรยายโดยมีการทำงานเป็นรายบุคคลและการทำงานจากใบงาน มีคะแนนในวิชาคณิตศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการบูรณา

การรูปแบบการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบปกติ (บรรยาย) การเรียนแบบรอบรู้และการเรียนแบบร่วมมือ มีระดับคะแนนที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนจากกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการโดยใช้รูปแบบการสอน 3 แบบ ทำให้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายโดยการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและการทำงานจากใบงาน

งานวิจัยในประเทศ

บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม (2533 : 96-97) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อนันต์ โพธิกุล (2543 : 87-88) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนจากการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

สมเกียรติ กินจำปา (2545 : 84) ได้ศึกษาความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถในการเขียน และความสนใจในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการของ เมอร์คอกห์ (MIA) ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 กลุ่ม ในด้านความเข้าใจในการอ่านทั้งหมด ถึงแม้ค่าความแตกต่างในด้านความเข้าใจในการอ่าน พบว่า ค่าสถิติในกลุ่มทดลองจะสูงกว่ากลุ่มควบคุมก็ตาม และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 กลุ่ม ในด้านความสามารถในการเขียน ถึงแม้ค่าความแตกต่างในด้านความสามารถในการเขียน พบว่า กลุ่มควบคุมจะสูงกว่ากลุ่มทดลองด้วยค่าทางสถิติที่ระดับ .01

นันทนัช จิระศึกษา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สาร และการเปลี่ยนแปลง โดยใช้การสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม ของ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการตามแบบ วิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการตามแบบ วิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและ หลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมควร ปานโม (2545 : 64-65) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาชีพ เรื่อง “เซต” ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปี ที่ 1 (ปวส.1) ประเภทวิชาเกษตรกรรม ผลการศึกษาพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาชีพ เรื่อง “เซต” ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 (ปวส. 1) ประเภทวิชาเกษตรกรรม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา กับ วิชาชีพ เรื่อง “เซต” ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 (ปวส. 1) ประเภทวิชาเกษตรกรรม หลังการใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมบัติ แสงทองคำลูก (2545 : 97) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนวิชา คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่า ประสิทธิภาพ 89.84/82.32 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูป แบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เรื่องอนุพันธ์ ของฟังก์ชัน หลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พูนสุข อุดม (2546 : 171-172) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ แบบ พหุวิทยาการร่วมกับวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน จุฬารัตนราชวิทยาลัย ตรัง ผลการศึกษาพบว่า การสร้างหลักสูตรบูรณาการแบบพหุวิทยาการ ระหว่างรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 และภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 และ เมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 และภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 หลัง การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($P = 0.000$) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความ

คิดเห็นต่อหลักสูตรบูรณาการหลังการให้หลักสูตรอยู่ในระดับมาก และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 และภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 หลังการทดลองให้หลักสูตรบูรณาการสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนขณะทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการบูรณาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การสอนแบบบูรณาการหรือการสร้างหลักสูตรแบบบูรณาการ ต่างก็มีประโยชน์ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ส่งเสริมผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่น ด้านเจตคติ บุคลิกภาพ ความรับผิดชอบ ฯลฯ

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

3.1 ความหมายของความสนใจ

ความสนใจเป็นสิ่งที่สำคัญ ที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกของกระบวนการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการสอนนั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ยังต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน หมกมุ่นในการเรียนและแสวงหาความรู้ได้เป็นอย่างดี มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความสนใจไว้มากมายดังนี้

ดิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกชอบหรือความพอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ธอร์นไดค์ และแฮเกน (Thorndike and Hagen .1969 : 24) กล่าวว่าความสนใจหมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงบทบาทและเข้าร่วมในกิจกรรมหนึ่งๆ

นันแนลลี (Nunnally. 1970 : 415) กล่าวว่า ความสนใจหมายถึง ความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

กู๊ด (Good. 1973 : 94) กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบที่คนเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรตลอดไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้นโดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 30) กล่าวว่า ความสนใจคือความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งใด และความรู้สึกนั้นส่งผลต่อความพร้อมและความเอาใจใส่ในการประกอบกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง ซึ่งแสดงออกโดยการกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมหรือติดตามกิจกรรมนั้นๆ ด้วยความตั้งใจ

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533 : 79) กล่าวว่า ความสนใจคือการแสดงออกถึงอาการที่จิตใจจดจ่อ หรือเอาใจใส่ในสิ่งที่เราพึงพอใจ ตลอดจนมีความโน้มเอียงที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรมหนึ่ง ความสนใจอาจจะใช้เวลานานๆ หรือเป็นเพียงความรู้สึกชั่วครู่ก็ได้

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์ (2533 : 171) กล่าวว่า ความสนใจหมายถึง ศักยภาพภายในของบุคคลที่รู้สึกพอใจ ต้องการ อยากรู้ อยากรู้อยากเห็น ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดและพยายามจะกระทำสิ่งนั้นให้สำเร็จ

สมศักดิ์ คำศรี (2534 : 181) กล่าวว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกพอใจในการทำกิจกรรมนั้นๆ ซึ่งวัดได้จากแบบสำรวจความสนใจหรือความโน้มเอียงที่แสวงหากิจกรรม วัตถุประสงค์ และมีแนวโน้มที่จะเลือกมันมากกว่าสิ่งอื่นๆ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 27) กล่าวว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่นๆ เป้าของความรู้สึกเป็นกิจกรรม

อภิชาติ เพชรพลอย (2543 : 36) กล่าวว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่ และแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมในการประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งนั้น เกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดหมายมองเห็นความสำคัญของสิ่งนั้นๆ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้วเกิดการยอมรับคุณค่าในที่สุด

จากความหมายของความสนใจที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวเอาไว้ พอจะสรุปได้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ เอาใจใส่ การจดจ่อ ในเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และพร้อมที่จะเสาะหาหรือร่วมกิจกรรมต่างๆ มีความตั้งใจทำกิจกรรมนั้นด้วยความเอาใจใส่ มีการรับรู้ และตอบสนองต่อการรับรู้

3.2 ลักษณะของความสนใจ

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สนิทบาล (2517 : 61) กล่าวถึงลักษณะความสนใจ ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่างๆ
2. ความสนใจเป็นเรื่องเฉพาะบุคคล ดังนั้นแต่ละบุคคลย่อมสนใจในสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป และมีความเข้มข้นแตกต่างกันด้วย
3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
4. ความสนใจย่อมทำให้บุคคลเอาใจจดจ่อต่อสิ่งที่สนใจ
5. ความสนใจเมื่อเกิดขึ้นแล้ว ย่อมทำให้บุคคลตั้งความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งไว้อย่างแน่นอน
6. ความสนใจทำให้บุคคลเกิดความมุ่งมั่นที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จ
7. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่างๆ เป็นสิ่งๆ ไป
8. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปก็ได้

ฉวี วิชญเนตินัย และเกษมศรี เหมวราพรชัย (2526 : 120) ได้กล่าวสรุปลักษณะของความสนใจดังนี้ ความสนใจอาจเป็นเพียงชั่วคราว หรืออาจเป็นความรู้สึกอยู่ในตัวคนเป็นเวลานานตลอดไปได้ ความสนใจที่มีประจำอยู่ในตัวคนเป็นเวลานานๆ มักเป็นเหตุจูงใจให้คนเลือกอาชีพตามที่เขามีความมั่นใจมีความสนใจ เพราะฉะนั้นนักจิตวิทยาจึงมีวิธีที่จะตรวจค้นและวัดปริมาณของความสนใจ เพื่อแนะแนวทางในการเลือกอาชีพ

เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 67) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล ทุกคนอาจสนใจในสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป สิ่งที่คนหนึ่งสนใจอาจไม่เป็นที่สนใจของคนหนึ่ง ขณะเดียวกันระดับความสนใจของแต่ละคนก็แตกต่างกันไป

สมศักดิ์ คำศรี (2534 : 182) ได้สรุปลักษณะของความสนใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ เกิดจากความปรารถนาเบื้องต้น ดังนี้

1. ความสนใจร่วมกัน ตัวอย่างความสนใจแบบนี้ เช่น ความสนใจที่เกิดจากการโฆษณาชวนเชื่อ ความสนใจของฝูงชนที่มุ่งดูอุบัติเหตุ กลุ่มคนที่ไปซื้อตัวดูหนังเรื่องเดียวกัน ต่างๆ เหล่านี้ก็เพราะมีความสนใจร่วมกัน เป็นต้น

2. ความสนใจส่วนบุคคล เป็นความสนใจที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล แม้ว่าบุคคลอาจจะสนใจในเรื่องเดียวกัน แต่ความเข้มของความสนใจอาจแตกต่างกัน เช่น ในกลุ่มผู้มุ่งดูไฟไหม้บ้าน ตำรวจย่อมสนใจสืบเสาะหาร่องรอยการเกิดไฟไหม้ พวกดับเพลิงย่อมสนใจในการหาวิธีทำให้ไฟดับ ส่วนคนอื่น ๆ อาจมุ่งดูเพราะความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

ถ้าแบ่งประเภทของความสนใจ โดยยึดเอาเป้าแห่งความสนใจจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ความสนใจโดยส่วนรวม เป็นสภาพภายในจิตของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดๆ โดยกว้างๆ เป็นส่วนรวม เช่น ความสนใจในชีวิตมักแสดงออกมาในรูปของทัศนคติที่มีต่อชีวิต ความสนใจในโลก เช่น การมองโลกในแง่ดี มองโลกในแง่ร้าย เป็นต้น

2. ความสนใจเฉพาะ เป็นการมุ่งความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างละเอียดโดยตรง เช่น ความสนใจในการแต่งกาย ความสนใจในการแสวงหาความรู้ ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมพิเศษ เป็นต้น ถ้าบุคคลมีความสนใจมากก็มีแนวโน้มที่จะเข้าร่วมในการทำกิจกรรมเหล่านั้นมากขึ้น

จากการศึกษาลักษณะของความสนใจ พอสรุปได้ว่า ความสนใจนั้นเป็นเรื่องส่วนบุคคล คนแต่ละคนมีความสนใจไม่เหมือนกัน ความสนใจบางอย่างอาจไม่คงทนถาวร มีการเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และสิ่งแวดล้อม วุฒิภาวะ ฯลฯ

3.3 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

บงกช สัมพันธ์ (2529 : 48) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจดังต่อไปนี้

1. ความสนใจนั้นเกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการและอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อม
2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเรื่องแต่ละบุคคล โดยเฉพาะทุกคนจะมีความสนใจในสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป
3. ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย
4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้น อาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้การวัดความสนใจช่วยทำนายความสนใจอนาคตของคนได้
5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพจิตใจและเชาวน์ปัญญาของบุคคล ผู้ที่มีระดับของเชาวน์ปัญญาดำจะสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนนัก ผิดกับผู้ที่มีระดับของเชาวน์ปัญญาสูง มักจะสนใจหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก

จากการศึกษาสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจนั้นประกอบด้วย ความพร้อม ความต้องการ ความสมบูรณ์ของร่างกาย สภาพจิตใจและเชาวน์ปัญญาของผู้เรียน และรากฐานทางประสบการณ์ของผู้เรียน นอกจากนั้นวัยและเวลาก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เช่นกัน

3.4 การสร้างความสนใจ

วนิช บรรจง และคนอื่นๆ (2516 : 33-34) เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจไว้ดังนี้

1. ก่อนจะสอนเรื่องใดต้องสร้างความรู้สึกรู้สึกพื้นฐานในการเรียนรู้นั้นให้แก่แก่นักเรียนเสียก่อน
2. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนของนักเรียน
3. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำงานได้สำเร็จเป็นชิ้นเป็นอัน
4. ชี้แจงให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง ก็เป็นแรงจูงใจที่จะทำให้ นักเรียนอยากเรียน และมีความสนใจในงานนั้นมากขึ้น
5. ในการสอนครูควรชี้ให้นักเรียนเห็นความสนใจของเรื่องที่เราเรียน
6. จัดสภาพในการเรียนให้เป็นที่น่ารื่นรมย์
7. ในการสอนแต่ละครั้งครูควรจัดหาอุปกรณ์การสอนที่เหมาะสมมาใช้
8. ในการสอนแต่ละครั้งครูต้องมุ่งสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชานั้นควบคู่ไปด้วย
9. ควรจัดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด
10. จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อชีวิตของนักเรียน

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2523 : 243) กล่าวถึงการสร้างความสนใจมีดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียน และสื่อการเรียนต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน
2. สืบหาพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับ ความถนัดนั้นๆ
3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามยั่วย และท้าทายความสามารถของ ผู้เรียน พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด
4. ให้การเสริมแรงโดยพยายามให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จ ในการเรียนหรือการทำงาน นั้นๆ บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัด และความสามารถของเขาจะทำให้ผู้เรียนสนใจสิ่งที่ได้รับ มอบหมายให้ทำ
5. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะ ของผู้เรียนทำให้เขามีความ สนใจที่จะทำงานนั้นๆ ต่อไป

สุนีย์ ธีรดากร (2525 : 160 - 161) กล่าวถึงการสร้างความสนใจดังต่อไปนี้

1. ทำความรู้จักเด็กแต่ละคนให้ดี ศึกษาความต้องการ ความสนใจของเขา เพื่อจะได้นำ สิ่งนั้นมาสร้างความสนใจแก่เด็กได้เหมาะสม
2. ก่อนสอนเรื่องใดควรสร้างความรู้พื้นฐานให้เด็กเสียก่อน
3. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับความถนัด ความสามารถของเด็ก ไม่ให้ยากหรือง่ายจน เกินไป เพื่อไม่ให้เด็กเกิดความรู้สึกท้อถอยในบทเรียน
4. จัดกิจกรรมให้เด็กได้ทำงานสำเร็จบ้าง เพราะความสำเร็จในการทำงานจะเป็นสิ่งที่ ยั่วยให้เด็กเกิดความสนใจในการเรียน
5. ชี้แจงให้เด็กเห็นความก้าวหน้าของตนเอง
6. การสอนต้องให้เด็กทราบเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของบทเรียน
7. จัดสภาพห้องเรียน กระบวนการเรียนให้เด็กมีความรู้สึกสนใจ สนุกสนานและตื่นตัว ในการเรียนอยู่เสมอ
8. ในการสอนแต่ละครั้งควรจัดอุปกรณ์การสอนที่เหมาะสมกับเรื่องที่จะสอน เพื่อเป็น การสร้างความสนใจและทำให้เด็กเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
9. จัดให้เด็กได้เรียนรู้โดยการกระทำให้มากที่สุด
10. จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อชีวิตของเด็ก เพื่อให้เขาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการ ดำเนินชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาการสร้างควมสนใจสามารถสรุปได้ว่า การสร้างควมสนใจกับผู้เรียนนั้นต้องทราบความต้องการของผู้เรียน ต้องสำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียนเพื่อจะได้จัดบทเรียนสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจรวมทั้งเตรียมสื่อทางการเรียนต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย มีการชมเชยและให้กำลังใจแก่ผู้เรียน มีการประเมินผลทุกระยะเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียน และต้องพยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนนั้นๆ ให้มากที่สุดด้วย

3.5 การวัดควมสนใจ

เนื่องจากควมสนใจเป็นแรงผลักดันอันหนึ่งที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำการหรือแสดงพฤติกรรมออกมา ถ้าต้องการทราบควมสนใจของบุคคลก็วัดหรือประเมินจากการกระทำหรือการแสดงออกของบุคคลนั้นๆ ซึ่งเกี่ยวกับควมสนใจ ซูเปอร์ (Super, 1957 : 218 - 219) ได้กล่าวว่า ควมสนใจของบุคคลสามารถศึกษาได้จากวิธีการดังนี้

1. ศึกษาควมสนใจจากคำพูด (Expressed Interests) เป็นวิธีการศึกษาจากคำพูดหรือถ้อยคำของบุคคลเกี่ยวกับควมสนใจ ควมสนใจที่ได้จากการศึกษานี้เป็นพื้นฐานของการศึกษาควมสนใจวิธีซึ่งให้คุณค่าที่จำกัดและยังเชื่อถือได้ไม่เต็มที่นัก
2. ศึกษาควมสนใจจากพฤติกรรมที่แสดงออก (Manifest Interests) เป็นวิธีการศึกษาจากพฤติกรรมที่บุคคลนั้นทำเป็นงานอดิเรกหรืองานประจำ
3. ศึกษาควมสนใจจากผลสัมฤทธิ์ (Tested Interests) เป็นวิธีการศึกษาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิชาที่บุคคลนั้นสนใจ
4. ศึกษาควมสนใจจากแบบสำรวจ (Inventoried Interests) เป็นวิธีการศึกษาโดยใช้แบบสำรวจด้วยให้บุคคลไปแสดงควมรู้สึกชอบและไม่ชอบ นำผลจากการสำรวจไปวิเคราะห์ทางสถิติได้ผลออกมาเป็นคะแนนควมสนใจ

เดวิส (Davis, 1964 : 160 - 161) ได้เสนอเทคนิคในการวัดควมสนใจ ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่แต่ละบุคคลชอบทำในระยะ 1 - 2 ปี ที่ผ่านมามีเขาชอบสละเวลาว่างที่มีอยู่เพื่อทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มากน้อยเพียงใด ถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มากแสดงว่าเขาสนใจเรื่องนั้น ทั้งนี้เพราะคนเราย่อมจำสิ่งที่ตนสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่ไม่สนใจให้แต่ละบุคคลแสดงควมรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่างๆ ที่กำหนดไว้ให้

จากการศึกษาวิธีในการวัดควมสนใจนั้นจะเห็นว่า ในการวัดควมสนใจนั้นเราสามารถวัดได้หลายวิธี ซึ่งการที่เราจะเลือกนำวิธีใดไปใช้กับใคร และในสถานการณ์แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับควมเหมาะสมและปัจจัยหลายๆ ด้าน

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

งานวิจัยต่างประเทศ

แมคเคลลแลนด์ (McClelland. 1969 : 2339 - A) ได้ทำการศึกษาตัวแปรที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญาที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ความสนใจเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บล็อก (Block. 1970 : 104 - 106) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ส่วนอีกกลุ่มเรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่างๆ คือ 95 % 85 % 75 % และ 65 % ของเนื้อหาตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงที่สุด คือ กลุ่มที่ตั้งเกณฑ์การรอบรู้ไว้ที่ 85 % สำหรับกลุ่มที่ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 95 % เมื่อสอนไปนานๆ ปรากฏว่า ความสนใจจะลดลง ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูงเกินไปจะทำให้ความสนใจในวิชาที่เรียนลดลงได้

ซุสกิน (Zuskin . 1994 : 48) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้เกมในการเพิ่มความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนคณิตศาสตร์ (นักเรียนเกรด 7) ความมุ่งหมายของการวิจัยก็เพื่อหาวิธีการที่ทำให้นักเรียนเกรด 7 มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นในการคำนวณเกี่ยวกับเศษส่วน ความสนใจและความสนุกสนานในการเรียนคณิตศาสตร์จึงถูกใช้ในการศึกษาเพื่อดูผลที่เกิดขึ้น การวิจัยในครั้งนี้ใช้วิธีการสอน 2 วิธี คือ การใช้เกมทางคณิตศาสตร์ที่สามารถหาได้ง่าย โดยไม่ได้คำนึงถึงประโยชน์ ในการกระตุ้น (เสริมแรง) ก่อนการเรียนทักษะทางด้านคณิตศาสตร์และการใช้วิธีการสอนแบบปกติ (ใช้กระดาษและปากกาในการฝึกหัด) ผลการวิจัยพบว่า ความสนใจไม่ได้มีการเพิ่มขึ้นทั้งกลุ่มของนักเรียนที่ใช้เกม (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ (กลุ่มควบคุม) แต่อย่างไรก็ตาม ผลการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มก็เพิ่มขึ้นและผลการเรียนออกมาในลักษณะแบบเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีความแตกต่างจากการสังเกตขณะดำเนินการสอนที่ส่งผลกระทบต่อความรู้ของนักเรียน

อีลาย (Ely . 1998 : 342) ได้วิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์สูง ความมุ่งหมายของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อตรวจสอบว่าผู้ชายกับผู้หญิงมีความแตกต่างกันหรือไม่ในเรื่องความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และได้มีการติดตามความสำเร็จในการประกอบอาชีพจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จากการทดสอบนักเรียนจำนวน 42 คน (ชาย 12 คน และหญิง 30 คน) พบว่าทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีคะแนนสูงทั้งคู่ จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับประสบการณ์ของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและในระดับวิทยาลัย เกี่ยวกับตัวเลือกในการประกอบอาชีพและเจตคติที่ส่งผลต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างในเรื่องเพศใน

การเลือกหลักสูตรในการเรียน เจตคติที่ส่งผลต่อวิชาคณิตศาสตร์ และตัวเลือกในการประกอบอาชีพ ในรายละเอียดส่วนย่อยพบว่า ผู้หญิงที่มีความสามารถสูงในวิชาคณิตศาสตร์มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์พอๆ กับผู้ชาย และสัมพันธ์กับหลักสูตรในระดับวิทยาลัยและในการเลือกประกอบอาชีพ

เคลเลย์ (Kelley, 1999 : 60 - 06A) ได้ศึกษาการใช้วิธีสร้างสรรค์สร้างความรู้ ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับอุดมศึกษาสาขาศิลปศาสตร์ (การแก้ปัญหา) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการใช้ทฤษฎีสร้างสรรค์สร้างการเรียนรู้ในการสอนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อศึกษาว่าวิธีสร้างสรรค์สร้างความรู้นั้นมีผลต่อระดับความสนใจ (Interest levels) ระดับความวิตกกังวล (anxiety levels) และการรับรู้ของตนเอง (self - perception) ในการเรียนรู้โดยวิธีนี้หรือไม่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาที่เรียนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยไมมิ (MaiMi) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบ Pre - test และ Post - test เพื่อวัดความสนใจ ความวิตกกังวล และการรับรู้ของตนเอง ในวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลด้วย t - test และแบบวัดแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา จากประสบการณ์ในการศึกษาหลังจากจบหลักสูตรมาครึ่งปีแล้ว ผลปรากฏว่า นักศึกษามีความรู้ที่ดีเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ และความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ นักศึกษาแต่ละกลุ่มมีความสนใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของพวกเขา จากการวัดความคิดเห็นของกลุ่มทดลองพบว่าเทคนิคการสอนของครูมีผลต่อการเรียนของนักศึกษา

งานวิจัยในประเทศ

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ (2540 : 89 - 90) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนสื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 78) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TEAMS - GAMES - TOURNAMENT แบบ STUDENT TEAMS - ACHIEVEMENT DMSON และ

การสอนตามคู่มือครูพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TGT แบบ STAD และการสอนตามคู่มือครูมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิชาติ เพชรพลอย (2543 : 56) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส การสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ภายหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

สมจิตร เพชรมา (2544 : 89 - 90) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจจะเห็นว่าความสนใจของผู้เรียนนั้นมีความสำคัญมาก ถ้าผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนแล้วก็จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นหรือสูงขึ้นด้วย ครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในสร้างหรือกระตุ้นความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยใช้วิธีการต่างๆ ที่สามารถชักนำให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนที่ครูสอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
4. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. วิธีดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาคประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 7 ห้องเรียน 346 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาคประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนาคประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที ประกอบด้วย

- | | |
|--|--------|
| - การวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการใช้ชุดกิจกรรม | 1 คาบ |
| - การปฏิบัติตามชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา | 13 คาบ |
| - การวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรม | 1 คาบ |

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย 3 กิจกรรมดังนี้

ตาราง 2 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา

ชื่อกิจกรรม	กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	เนื้อหา
จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ	- คณิตศาสตร์ - ศิลปะ	- พื้นที่ผิวและปริมาตร ทฤษฎีบทพีทาโกรัส การวัด การสร้างรูปเรขาคณิต รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ - การออกแบบ การสร้าง การเลือกและการใช้สี
เทียนแผ่นซี	- คณิตศาสตร์ - ศิลปะ - วิทยาศาสตร์	- พื้นที่ผิวและปริมาตร ทฤษฎีบทพีทาโกรัส การวัด การสร้างรูปเรขาคณิต - การออกแบบ การสร้าง การใช้สีและการผสมสี - สารและคุณสมบัติของสาร
เธอจะเลือกใคร	- คณิตศาสตร์ - สุขศึกษาและพลศึกษา - ภาษาไทย	- พื้นที่ผิวและปริมาตร การเปรียบเทียบจำนวนเต็มและทศนิยม - การเลือกซื้อสินค้าเพื่อการอุปโภคและบริโภค - การอ่านฉลากสินค้า ความสำคัญของการอ่าน

2. แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบลิเกิตสเกล

(Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดความสนใจใน

วิชาคณิตศาสตร์ของชวลิต สูงใหญ่ (2530 : 104-105) อเนก สุดจำนงค์ (2531 : 113-116) สุรางค์ เนียมฉาย (2532 : 140-141) ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน (2532 : 121-123) เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 103-104) เจื้อจันท์ กัลยา (2533 : 130 -132) และชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533 : 193-194)

3. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.1 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในเรื่องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาตรฐานการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

3.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนาคระสิทธิ์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ในเรื่องของ เนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทักษะและกระบวนการ การวัดและประเมินผล นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเจาะลึกไปยังเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

3.1.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม การจัดการเรียนการสอน แบบบูรณาการและเอกสารอื่นๆ เช่น การสร้างรูปเรขาคณิต การทำเทียนแพนซี เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร การวัด รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส การเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน ฯลฯ

3.1.4 สร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยยึดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร เป็นแกนหลักของเรื่อง ซึ่งภายในชุดกิจกรรมประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

ชื่อกิจกรรม เป็นการตั้งชื่อชุดกิจกรรมให้มีความน่าสนใจและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม

คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดกิจกรรมนั้นๆ

จุดประสงค์ เป็นส่วนที่กล่าวถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากการทำชุดกิจกรรม

เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกถึงเวลาที่ใช้ในการทำชุดกิจกรรม

สื่อ-อุปกรณ์ เป็นส่วนที่อธิบายถึง สื่อ วัสดุ-อุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในชุดกิจกรรม

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายถึงเนื้อหาที่ใช้ในชุดกิจกรรม ซึ่งมีลักษณะของการบูรณาการเชิงเนื้อหา

กิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายถึงขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินกิจกรรม

การประเมินผล เป็นส่วนที่ประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนซึ่งอาจจะประเมิน

โดยครูผู้สอน เพื่อนประเมินหรือนักเรียนประเมินตนเอง

3.1.5 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหา กิจกรรมและการประเมินผล ตามความเหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.6 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปพบอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการใช้ชุดกิจกรรม

3.1.7 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาที่ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งแล้วจึงนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบลิเกิตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ ขวลิขิต สูงใหญ่ (2530 : 104-105) อเนก สุตจำนงค์ (2531 : 113-116) สุรางค์ เนียมฉาย (2532 : 140-141) ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน (2532 : 121-123) เกษมา จงสูงเนิน (2533 : 103-104) เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 130-132) และ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533 : 193-194) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความในแบบสอบถามเป็นการสำรวจความรู้สึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ชอบทำ ชอบคิดหรือคิดที่จะทำในเรื่องที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ในการให้คะแนนจากแบบสอบถามมี 2 กรณีคือ

กรณีที่ 1 ข้อความที่มีความหมายทางบวก (Positive) มีการกำหนดคะแนนดังต่อไปนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความที่มีความหมายทางลบ (Negative) มีการกำหนดคะแนนดังต่อไปนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน

ตาราง 3 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ข้อความ	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่ เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
(0) ข้าพเจ้ามักชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
(00) ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาคณิตศาสตร์เวลาครูสอน					

3.2.2 นำแบบสอบถามวัดความสนใจทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปให้อาจารย์ที่
ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบ พิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษา
ความถูกต้องชัดเจนและเหมาะสม

3.2.3 นำแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาคประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แล้วนำมาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยวิธีแจกแจงค่าที่

(t – Distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2536 : 185) โดยการตัด 25 % ของกลุ่ม
สูงและกลุ่มต่ำ เลือกเฉพาะที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง โดยมีค่าตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เลือก
ข้อที่มีค่า t อยู่ระหว่าง 5.04 – 7.96 จำนวน 20 ข้อ

3.2.4 นำแบบสอบถามที่คัดเลือกไว้แล้วมาทำการจัดเรียงใหม่ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ และมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์ แอลฟา (α - Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95 แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

4. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

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

ตาราง 4 แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน การวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนทำการทดลอง (Pre – test)

X แทน การใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา

T₂ แทน การวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังทำการทดลอง (Post – test)

5. วิธีดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่างของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
2. ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาตามแผนที่วางไว้
3. ทำการวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ชุดเดียวกันกับก่อนการใช้ชุดกิจกรรม
4. ตรวจสอบคะแนนจากแบบสอบถามที่นักเรียนทำมา แล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนการใช้ชุดกิจกรรมและหลังการใช้ชุดกิจกรรม โดยใช้ t-test Dependent และเปรียบเทียบคะแนนหลังการใช้ชุดกิจกรรมกับเกณฑ์ โดยใช้ t-test one group

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

7.1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2536 : 59)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

7.1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) ของคะแนน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2536 : 62- 63)

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

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

N-1 แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of Freedom)

7.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ

7.2.1 ค่าดัชนีความเที่ยงตรง

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

7.2.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีแจก

แจงค่าที (t – Distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 185)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

7.2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร

การหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	N	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

7.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

7.3.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยวัดก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยคำนวณจากสูตร t-test Dependent (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 87-88)

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

เมื่อ D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและสอบหลัง
 $\sum D^2$ แทน ผลรวมของ D แต่ละตัวกำลังสอง
 $(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคู่

7.3.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ในการผ่านเกณฑ์ โดยใช้สูตร t-test one group (สรชัย พิศาลบุตร. 2544 : 131) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ผู้วิจัยสนใจ
 μ แทน ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ของลักษณะที่ผู้วิจัยสนใจทดสอบ
 s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะตัวอย่างที่ผู้วิจัยสนใจ
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกมาเป็นตัวแทนในการเก็บข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

μ แทน ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ของลักษณะที่ผู้วิจัยสนใจทดสอบ
ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ 80 %

s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะตัวอย่างที่ผู้วิจัยสนใจ

t แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยเสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนการใช้ชุดกิจกรรมและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้ t -test Dependent

2. ผลการวิเคราะห์ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาในการผ่านเกณฑ์ (80%) โดยใช้ t -test one group

ผลการวิเคราะห์ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนการใช้ชุดกิจกรรมและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้ t -test Dependent ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนการใช้ชุดกิจกรรมและ
หลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้ t-test Dependent

	N	$\bar{X}_{\text{ก่อน}}$	$\bar{X}_{\text{หลัง}}$	ΣD	ΣD^2	t
กลุ่มตัวอย่าง	50	73.54	86.50	648	16868	6.97 **

$$t_{(.01, 49)} = 2.390$$

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 5 จะเห็นว่า ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสูงกว่า แสดงว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1

ผลการวิเคราะห์ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาในการผ่านเกณฑ์ (80%) โดยใช้ t-test one group ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรม
คณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาในการผ่านเกณฑ์ (80%) โดยใช้ t-test one group

	N	$\bar{X}_{\text{หลัง}}$	μ	S	t
กลุ่มตัวอย่าง	50	86.50	80	10.69	4.29 **

$$t_{(.01, 49)} = 2.390$$

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 6 จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสูงกว่าค่าเกณฑ์ (80 %) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยค่าเฉลี่ยที่ได้สูงกว่าค่าเกณฑ์ แสดงว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสูงกว่าเกณฑ์ (80 %) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาที่มีต่อความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม
2. นักเรียนมีความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสูงกว่าเกณฑ์ 80 %

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาคประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐมที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 7 ห้องเรียน 346 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนนาคประสิทธิ์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐมที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 50 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จากห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้อง โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย 3 กิจกรรมดังนี้

ชื่อกิจกรรม	กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	เนื้อหา
จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ	- คณิตศาสตร์ - ศิลปะ	- พื้นที่ผิวและปริมาตร ทฤษฎีบท พีทาโกรัส การวัด การสร้างรูป เรขาคณิต รูปเรขาคณิตสองมิติและ สามมิติ - การออกแบบ การสร้าง การเลือก และการใช้สี
เทียนแผ่นซี	- คณิตศาสตร์ - ศิลปะ - วิทยาศาสตร์	- พื้นที่ผิวและปริมาตร ทฤษฎีบท พีทาโกรัส การวัด การสร้างรูป เรขาคณิต - การออกแบบ การสร้าง การใช้สี และการผสมสี - สารและคุณสมบัติของสาร
เธอจะเลือกใคร	- คณิตศาสตร์ - สุขศึกษาและพลศึกษา - ภาษาไทย	- พื้นที่ผิวและปริมาตร การเปรียบเทียบ จำนวนเต็มและทศนิยม - การเลือกซื้อสินค้าเพื่อการอุปโภค และบริโภค - การอ่านฉลากสินค้า ความสำคัญ ของการอ่าน

2. แบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะ

เป็นแบบลิเกิตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของขวลิต สูงใหญ่, อเนก สุตจันทร์, สุรางค์ เนียมฉาย, ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน, เกษมา จงสูงเนิน, เจือจันทร์ กัลยา, และชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากค่า t ตั้งแต่ 5.04 ถึง 7.96 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม 0.95

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยเป็นผู้ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาในครั้งนี้ โดยใช้เวลาในการใช้ชุดกิจกรรมนี้จำนวน 15 คาบ ซึ่งการดำเนินการเป็นดังนี้

1. หากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ชุดกิจกรรมในครั้งนี้โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม
2. ทำการวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
3. ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาตามแผนที่วางไว้
4. ทำการวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ชุดเดียวกันกับก่อนการใช้ชุดกิจกรรม
5. ตรวจให้คะแนนจากแบบวัดความสนใจที่นักเรียนทำมา แล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนการใช้ชุดกิจกรรมและหลังการใช้ชุดกิจกรรม โดยใช้ t -test Dependent และเปรียบเทียบคะแนนหลังการใช้ชุดกิจกรรมกับเกณฑ์ โดยใช้ t -test one group

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และจากการเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมกับค่าเกณฑ์ (80 %) พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าค่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยขออภิปรายผลดังนี้

จากการเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองโดยวัดความสนใจก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาเพื่อเปรียบเทียบกัน ผลปรากฏ

ว่านักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาให้ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ โดยมีผลทำให้นักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาให้ความสนใจสูงขึ้นหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาเป็นชุดกิจกรรมที่มีกิจกรรมให้นักเรียนทำอย่างหลากหลาย ส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการในหลายๆด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ (วัฒนพร กระจับทุกข์ . 2543 : 50) นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความสนใจของนักเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน นักเรียนเป็นผู้กระทำการเรียนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ผูกการตัดสินใจ (สันหัตถ์ ภีบาลสุข . 2522 : 50) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรุณี สุพรรณพงศ์ (2545 : 102) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสรรค์สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผลการศึกษาพบว่าความสนใจในการเรียนของนักเรียนโดยการสังเกตภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนได้รับการทดลอง

2. ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา มีกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้นความสามารถในการแก้ปัญหาและพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ของตน เกิดความเข้าใจในตนเองและสิ่งแวดล้อม นักเรียนมีโอกาสค้นคว้าและประยุกต์ความรู้ในเชิงลึกและกว้างได้หลายแง่มุม นักเรียนมีมุมมองของความรู้ในบริบทของการดำเนินชีวิตตามสภาพจริง รวมทั้งการประยุกต์ทักษะได้เหมาะสม (วิชัย วงษ์ใหญ่ . 2546 : 10) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเคลเลย์ (Kelley . 1999 : 60 – 06A) ที่ได้ศึกษาวิธีการสรรค์สร้างความรู้ที่มีผลต่อระดับความสนใจ ระดับความวิตกกังวล และการรับรู้ของตนเอง ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้และความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความสนใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของพวกเขา

3. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาเป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมในด้านการทำงาน ความละเอียดรอบคอบ ความสามัคคี การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตย รู้จักเคารพสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความคิดเห็นและผลประโยชน์ของส่วนรวมเป็นหลัก (สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ . 2546 : 22-23) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการแต่ละชุดมีลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรม แต่ละกิจกรรมสมาชิกภายในกลุ่มมีการแต่งตั้งสมาชิกภายในกลุ่มให้มีหน้าที่ต่างๆ กัน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันทำงาน เพื่อให้

งานประสบความสำเร็จ และงานที่แต่ละคนได้รับก็ต้องทำในส่วนของตนเองให้ดีที่สุด เพื่อให้ผลงานของกลุ่มออกมาเป็นที่น่าพอใจ

4. เนื้อหาสาระในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา มีลักษณะของการเชื่อมโยง โดยการผสมผสานเนื้อหาวิชาต่างๆ ในสาขาเดียวกันหรือต่างสาขา โดยมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นแกน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และเกิดประสบการณ์ใหม่ๆ (เอกรินทร์ สิมหาศาล . 2545 : 391)

5. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดเอง ทำเอง แก้ปัญหาเอง ไม่เบี่ยงหนีกับการเรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยผสมผสานความรู้ คุณธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมีเจตคติที่ดี เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตรจริง (ศิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ . 2546 : 22-23) และยังสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของเบียร์ด (Beard . 2003 : 129) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และงานเขียนของเด็กในการนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า คณิตศาสตร์เป็นหัวข้อโปรดของนักเรียน การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และงานเขียนของเด็กในชั้นเรียนชี้ให้เห็นถึงความสนุกสนานในการเรียนของนักเรียน นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น ความวิตกกังวลลดลงและมีการยอมรับนับถือตนเองมากขึ้น

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า

1. ในชุดกิจกรรมที่ 1 (จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ) นักเรียนจะชอบกิจกรรมนี้มาก เพราะเป็นกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องลงมือประดิษฐ์ชิ้นงานออกมา นักเรียนจะทำด้วยความตั้งใจ มีความกระตือรือร้นในการทำงาน และใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลงาน เมื่อผลงานสำเร็จแล้ว นักเรียนชื่นชอบผลงานของกลุ่มของตัวเองมาก เพราะนอกจากผลงานที่ทำจะมีทรงที่แปลกตา สวยงามแล้วยังมีสีสันที่สดใสอีกด้วย และจากการสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมชุดนี้พบว่า นักเรียนจะชอบกิจกรรมนี้ เพราะได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ได้ความรู้ มีสมาธิในการทำงาน แต่นักเรียนบางคนบอกว่าผลงานกลุ่มของตัวเองไม่ค่อยสวยงามเนื่องมาจากใช้กาวมากเกินไป ทำให้กระดาษว่าติดกันจนไม่เกิดช่องว่าง เมื่อคลี่ออกมาจึงไม่ค่อยสวยงาม ครูจึงเสนอแนะวิธีการทากาวให้กับนักเรียน

2. ในชุดกิจกรรมที่ 2 (เทียนแฟนซี) กิจกรรมนี้นักเรียนจะมีความสนุกสนานในการทำเป็นอย่างมาก ตั้งแต่การออกแบบแบบที่ใช้ในการหล่อเทียน การผสมสี การผสมเทียน นักเรียนทำ

กิจกรรมอย่างมีความสุข จากการสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมชุดนี้พบว่า นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียนเป็นอย่างมาก ได้ความรู้หลายเรื่อง แต่ปัญหาที่พบในกิจกรรมนี้คือแบบที่ใช้ในการหล่อเทียนเป็นแบบหล่อเทียนชั่วคราว เวลาเทียนใส่ลงไปจึงร่วออกมาเป็นบางอัน ครูจึงต้องให้นักเรียนเอาแบบกลับไปซ่อมใหม่

3. ในชุดกิจกรรมที่ 3 (เธอจะเลือกใคร) กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องนำไปใช้ใน ชีวิตจริงเป็นอย่างมาก เมื่อสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนพบว่านักเรียนจะมีความตั้งใจในการทำ กิจกรรม มีการแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มกันอย่างเห็นได้ชัดเจน เมื่อกิจกรรมเสร็จสิ้นลง ครูได้มีการซักถามนักเรียนว่าในชีวิตจริงของนักเรียนได้มีการเปรียบเทียบปริมาณและราคา รวมถึงการอ่าน ฉลากก่อนการซื้อหรือไม่ คำตอบส่วนใหญ่ของนักเรียนพบว่านักเรียนมีการเปรียบเทียบปริมาณ และราคาจริง ส่วนการอ่านฉลากนั้นจะอ่านเป็นบางจุดที่มีความสำคัญเท่านั้น ครูจึงแนะนำนักเรียนว่า การเลือกซื้อของนอกจากจะเปรียบเทียบปริมาณและราคาแล้วเราควรอ่านฉลากให้ชัดเจน อ่านให้ละเอียด จะได้ซื้อของที่ดีและมีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและในการ ศึกษาค้นคว้าต่อไป ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการบางกิจกรรมใช้ค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นถ้าสามารถใช้วัสดุ - อุปกรณ์ที่สามารถทดแทนกันได้และมีราคาถูกก็จะเป็นสิ่งที่ดี
2. การสอนแบบบูรณาการสามารถใช้ได้กับเนื้อหาหลายเนื้อหา ครูจึงควรวางแผนและจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการอย่างหลากหลาย
3. การสอนแบบบูรณาการเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์สำหรับการเรียนการสอน สามารถใช้ได้กับทุกระดับชั้น
4. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการบางกิจกรรมต้องใช้เวลามาก ครูจึงควรวางแผนในเรื่องการใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมให้ดี
5. ควรทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับตัวแปรอื่นๆ นอกเหนือจากความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2533). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศรีเดชา.
- กัลยา ทองสุ. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อส่งเสริมการใช้ตัวแทนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีการสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกษมา จงสูงเนิน. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนในการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). ชุดการเรียนการสอนสำหรับคู่มือคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- ความรู้เด็กไทยตกถอย. (2545, 10 กรกฎาคม). มติชน. หน้า 15.
- จรีรัตน์ แผลงศร. (2533). การออกแบบหน่วยการสอนแบบบูรณาการเรื่อง บ้านแสนรัก เพื่อการสอนเป็นหมู่คณะ ในกลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- เจือจันทร์ กัลยา. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉวี วิชญเนติชัย และเกษมศรี เหมวรราชย์. (2526). ชุดการเรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษา. นนทบุรี: สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด.
- ชาลิต สูงใหญ่. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นผลมาจากการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร.

* ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*.

กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ โดยการสอนตามการเรียนรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

----- . (2543). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.

ชัยวัฒน์ นามนาค. (2536). "เรียนคณิตศาสตร์อย่างไรจึงสนุก" ใน *วารสารคณิตศาสตร์*. 37(418-419): 68.

เจตศักดิ์ ศรีสง่า. (2532). "การประเมินค่าหรือสร้างขอบเขตคำตอบของโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์," ใน *สารพัฒนานักสูตร*. 89(2): 13.

เชียรศรี วิวิธสิริ. (2527). *จิตวิทยาการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

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

✓ ธัญสินี ฐานา. (2546). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นันทนัช จิระศึกษา. (2544). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้การสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์ - เทคโนโลยี - สังคมของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นิรมล ศตวุฒิ. (2526, พฤษภาคม). "ชุดการเรียนรู้เอกัตบุคคลจะมีบทบาทในมหาวิทยาลัยตลาดวิชา," ใน *วารสารรามคำแหง*. 1(5): 138 - 145.

นุชลดา สองแสง. (2540). *การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต*

(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

บงกช ลัปปพันธุ์. (2529). การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการเรียน
การอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้
ชุดกิจกรรมการแสดงบทบาทสมมติกับการทำกิจกรรมตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์การ
ศึกษามหาบัณฑิต(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับ
การสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เอสอาร์พรินติ้ง.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปฐมพร อาสนวิเชียร. (2541). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและ
ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรม
คณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

ปานทอง กุลนาถศิริ. (2540). " ทำอย่างไรนักเรียนจึงประสบความสำเร็จในการเรียน
คณิตศาสตร์" ใน วารสารคณิตศาสตร์. 41(462 - 463).

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. (2544). การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
แบบสืบสวนสอบสวนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์. ปรินิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ปราโมทย์ บุญญศิริ. (2543,มกราคม-เมษายน). " หลักสูตรบูรณาการ: หลากหลายทางเลือก ,"
ใน วารสารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มก. 15(1) : 7.

ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาภาษาไทยและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนสาธิต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

พรทิพย์ แก้วใจดี. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อ
ส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พรศรี บุญรอด. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่
ผิวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตโต). (2540). การพัฒนาที่ยั่งยืน. กรุงเทพฯ: มูลนิธิธรรม.

พัชรา ทรงประศาสน์. (2545, พฤศจิกายน - ธันวาคม). "มือเปื้อนชอล์ก หัวใจเปื้อนยิ้ม,"
ใน วารสารในเครือ นานามีนิวส์ สำหรับครู. 1(2) : 4.

พูนสุข อุดม. (2546). การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบพหุวิทยาการร่วมกับวิชา
คณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราช
วิทยาลัย ตรัง. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ
: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เพ็ญประภา แสนลี. (2542). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่องพหุนาม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2533). เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 8 - 15. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

———. (2537). ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการสอน (หน่วยที่ 9 - 12). กรุงเทพฯ:
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน. (2532). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ
สสวท. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เยาวเรศ จตุพรสวัสดิ์. (2543). การจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเจตคติต่อ
วิชาคณิตศาสตร์. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

รวีวรรณ อังศุรักษ์พันธ์. (2533). เอกสารคำสอนวิชา วย 306 การวัดทัศนคติเบื้องต้น.
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

รุ่งทิพา จักรกร. (2527). วิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษา
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ. (2540). การศึกษามลสมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอน
ตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ.

———. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วนิช บรรจงและคนอื่นๆ. (2516). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครพิมพ์.

วราภรณ์ มีหนัก. (2545, กันยายน). "การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์," ใน วารสารวิชาการ. 5(9) : 58 – 59.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

———. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้น
พื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

วาสนา ขาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.

วาสนา แสงคำ. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อบุคลิกภาพ
ประชาธิปไตยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยการสอนแบบ
บูรณาการ (ลารติชาเบล). ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2521). พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตร
และการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

———. (2523). พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ธเนศวรการ.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2546, มกราคม - เมษายน). " การเรียนรู้บูรณาการ : การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ,"

ใน วารสารบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2(4) : 6.

วิชาการ ,กรม. (2544). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น

สำคัญ/คณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวง

ศึกษาธิการ

----- . (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: การรับส่ง

สินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

วิเศษ ชินวงศ์. (2544 ,พฤษภาคม). " การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ,"

ใน วารสารวิชาการ. 4(5) : 22 - 29.

วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศรีภรณ์ ณวงค์ษา. (2542). การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ

TEAMS – GAMES - TOURNAMENT แบบ STUDENT TEAMS – ACHIEVEMENT

DIVISION และการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต

(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร.

สดศรี – สฤษดิ์วงศ์ ,มุลนิธิ. (2542, เมษายน). " วิธีเรียนคณิตศาสตร์ในประเทศด้านผู้นำ

เทคโนโลยี," ใน นิตยสารสานปฏิรูป. 2(14) : 24.

สมเกียรติ กิจจำปา. (2545). การศึกษาความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถในการเขียนและ

ความสนใจในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน

อ่านแบบบูรณาการของเมอร์ดอกท์ (MIA). ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต

(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร.

สมควร ปานโม. (2545). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการ

เชิงเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาชีพเรื่อง " เซต " ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 (ปวส.1)

ประเภทวิชาเกษตรกรรม. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมจิตร เพชรผา. (2544). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์แบบอีวีเรียดิก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมบัติ แสงทองคำสุก. (2545). การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมศักดิ์ คำศรี. (2534). จิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว วิทยาลัยครูมหาสารคาม.

สมหญิง กลั่นศิริ. (2523). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สรชัย พิศาลบุตร. (2544). วิจัยเชิงปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สันต์ ภิบาลสุข. (2522). นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางเขน.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. (2524, กันยายน - ธันวาคม). "การวัดทัศนคติและความสนใจ," ใน วารสารวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. หน้า 7.

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์. (2546). การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุกิจ ศรีพรหม. (2541, กันยายน). "ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน," ใน วารสารทางวิชาการ. 1(9): 68 - 72.

สุดารัตน์ ไม่พงศาวงศ์. (2543). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการกิจกรรมการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุนัย ชีรดากร. (2525). จิตวิทยาการศึกษา. นนทบุรี: สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด.

สุภาพร บุญหนัก. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุรางค์ เนียมฉาย. (2532). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ตามระดับความสามารถ

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 20 วิธีจัดการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
ภาพพิมพ์.

อนันต์ โพธิกุล. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบ
บูรณาการเชิงวิธีการกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

อเนก สุดจำนงค์. (2531). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยการสอน
แบบปฏิบัติการ. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.

อภิชาติ เพชรพลอย. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอน
ตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

อรทัย มูลคำและคนอื่นๆ. (2544). การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้น
ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ทีพีพรินท์.

----- . (2544). CHILD CENTRED STORYLINE METHOD:

การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:
ภาพพิมพ์ .

อรรถวรรณ นิยะโต . (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบต่อดน
เองและความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคม
ศึกษาโดยใช้การสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู . ปรินญาณิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.

อรุณี สุพรรณพงศ์. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสรรค์สร้างองค์ความรู้ด้วย
ตนเอง โดยวิธีสอนแบบค้นพบด้วยการแนะแนวทาง เรื่อง เส้นตรงและมุม ,

ความยาว พื้นที่ และปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาโท
การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

+ อุดม เขยทิววงศ์. (2545). *หลักสูตรท้องถิ่น: ยุทธศาสตร์การปฏิรูปการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ:
บรรณกิจ 1991.

เอกรินทร์ สิมหาศาล. (2545). *กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา: แนวคิดสู่ปฏิบัติ*.
กรุงเทพฯ: บัณฑิต พอยท์.

Arvanis, Harry R. (2003). "Extent of use and obstacles faced by teachers in
the integration of the graphing calculation into Algebra 1 classes :
Survey of Illinois high schools mathematics teachers," *Dissertation
Abstracts (Online)*. Available :<http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3087860>.
Retrieved March, 13 2004.

Beard, Leigh Ann. (2003). "The effects of integrated mathematics and children's
literature instructional on mathematics achievement and mathematics
anxiety by gender," *Dissertation Abstracts (Online)*. Available :<http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3084193>. Retrieved March, 13 2004.

Block, James H. (1970, December). "The Effects of Variance Levels of Performance
on Selected Cognitive, Affective and Time Variables," in *Mastery Learning :
Theory and Practice*. By James H. Block, New York : Holt Rinehart and Winston,
Inc.

Bull, Michael Porter. (1993). "Exploring the Effects on Mathematics Achievement of
Eighth Grade students that are Taught Problem-Solving Through a Four-Step
Method that Address the Perceptual Strengths of Each Student (Magic Math),"
Dissertation Abstracts (Online). Available :<http://hailis.uni.net.th//dao//detail.nsp>.
Retrieved June, 7 2003.

+ Callahan, Joseph F. and Clark Leonard H. (1988). *Teaching in Middle and
Secondary Schools*. 3rd ed. USA : Macmillan Publishing Company.

Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*.
New York : McGraw – Hill.

Davis , Fredrich B. (1934). *Educational Measurement and Their Interpretation*.

California : Wadsworth Publishing Co.

Dewey, John. (1959). *Dictionary of Education*. New York : Philosophical Library.

Duane, Jame E. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*.

Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology.

Ely, Jame Alice. (1998). " Interest in mathematics and science among students having high mathematics aptitude ," *Dissertation Abstracts (Online)*.

Available :<http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/9920401>. Retrieved March, 13 2004.

Good , Carter V. (1973). *Dictionary of Education* . 3rd ed. New York : McGraw – Hill Book Company, Inc.

Harrisberger ,Lee . (1973). " Self Paced Individually Describe Instruction , " *Personalized System of Instruction*. Phillipines : W.A. Benjamin ,Inc.

Heathers, Glen. (1977, February). "A Working Definition of Individualized Instruction," *Educational Leadership*. 34(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 .

Kapfer , Philip G. & Kapfer , Mirian B. (1972). *Introduction to Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs , N.J. : Technology Publication.

Kelley , Patricia Lee. (1999). " The Constructivist Approach Used In Teaching College Level Mathematics to Liberal arts Majors (Problem - Solving)," *Dissertation Abstracts International* : 60 (06A).

King, Bobbie Jean. (2003). " The effect of integrated teaching styles on the mathematics performance of eighth – grade students in a prealgebra class," *Dissertation Abstracts International (Online)*.

Available :<http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3106553>. Retrieved March, 13 2004.

Ladizabal , Amparo S. and others. (1970). *Methods and Principles of Teaching*. Quezon City : Alema – Phoenix.

McClelland David , C. and Winder , David , G. (1969). *Motivating Economic Achievement*. New York : The Free Press.

Nunnally , Jum C , Jr. (1970). *Introduction to Psychological Measurement*. New York : McGraw – Hill.

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)*. Available : [http :// thailis.uni.net.th//dao/detail.nsp](http://thailis.uni.net.th//dao/detail.nsp). Retrieved June, 7 2003.

Super, Donald E. (1957). *The Psychology of Career*. New York : Harper and Brothers.

Thorndike, Robert L. and Hagen Elizabeth. (1969). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. 3rd ed , New York : John Wiley & Sons ,Inc.

William B. Weber, Jr. (1999, Fall). "Connecting Concepts of Number to Mental Computation Procedures : An Examination of Middle Grade Students' Achievement and Thinking," *Focus on Learning Problems in Mathematics*. 21(4) : 40-62.

Wilson, Cynthia Louise. (1988). " An Analysis of a Direct Instruction Procedure in Teaching word Problem - Solving to Learning Disabled Students," *Dissertation Abstracts Online*. p. 50 -02A.

Wiltshire, Michael A. (1997). " Integrating mathematics and science for below – average ninth – grade students," *Dissertation Abstracts International (Online)*. Available : <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/9734098>. Retrieved March, 13 2004.

Zuskin, Terri E. (1994). " The effects of games on increasing interest and achievement in middle school mathematics," *Dissertation Abstracts (Online)*. Available : <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/1374646>. Retrieved March, 13 2004.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
2. ค่าความแปรปรวนเป็นร้อยละของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
4. คะแนนความสนใจของกลุ่มตัวอย่าง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติ t -test Dependent
6. การวิเคราะห์ข้อมูลความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างในการผ่านเกณฑ์ โดยใช้สถิติ t -test one group

ตาราง 7 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก
1.	5.18	11.	7.69
2.	5.60	12.	5.45
3.	6.06	13.	5.48
4.	5.47	14.	6.04
5.	7.54	15.	5.86
6.	7.96	16.	5.69
7.	5.67	17.	5.21
8.	6.44	18.	5.82
9.	7.11	19.	5.04
10.	7.40	20.	6.53

ตาราง 8 ค่าความแปรปรวนเป็นรายชื่อของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	X_i	X_i^2	S_i^2
1.	166	608	1.161
2.	173	641	0.866
3.	117	337	1.290
4.	142	450	0.953
5.	122	376	1.598
6.	137	453	1.584
7.	164	610	1.471
8.	169	637	1.342
9.	172	654	1.272
10.	133	437	1.698
11.	134	450	1.855
12.	154	542	1.381
13.	162	600	1.533
14.	140	446	1.102
15.	129	385	1.065
16.	159	567	1.253
17.	202	866	1.019
18.	169	645	1.506
19.	169	627	1.138
20.	179	687	0.942

$$\sum S_i^2 = 26.029$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

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

เมื่อ $n = 20$

$$\sum s_i^2 = 26.029$$

$$s_t^2 = 289.035$$

แทนค่า

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{26.029}{289.035} \right] \\ &= \frac{20 \times 0.909}{19} \\ &= 0.9568 \end{aligned}$$

ตาราง 9 คะแนนความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

ที่	Pre (ก่อน) (คะแนนเต็ม 100)	Post (หลัง) (คะแนนเต็ม 100)	D (ผลต่าง)	D ² (ผลต่างกำลังสอง)
1	72	97	25	625
2	79	95	16	256
3	76	97	21	441
4	58	94	36	1296
5	71	73	2	4
6	68	83	15	225
7	72	98	26	676
8	82	95	13	169
9	82	82	0	0
10	84	96	12	144
11	75	78	3	9
12	75	80	5	25
13	74	74	0	0
14	71	97	26	676
15	81	85	4	16
16	80	75	-5	25
17	73	89	16	256
18	66	79	13	169
19	72	80	8	64
20	51	93	42	1764
21	63	71	8	64
22	66	75	9	81
23	79	96	17	289
24	96	93	-3	9
25	40	95	55	3025

ตาราง 9 (ต่อ)

ที่	Pre (ก่อน) (คะแนนเต็ม 100)	Post (หลัง) (คะแนนเต็ม 100)	D (ผลต่าง)	D ² (ผลต่างกำลังสอง)
26	75	95	20	400
27	67	93	26	676
28	71	97	26	676
29	69	82	13	169
30	76	78	2	4
31	84	98	14	196
32	73	74	1	1
33	64	59	-5	25
34	74	95	21	441
35	75	98	23	529
36	67	100	33	1089
37	58	60	2	4
38	86	88	2	4
39	85	86	1	1
40	73	89	16	256
41	64	76	12	144
42	68	79	11	121
43	87	86	-1	1
44	62	65	3	9
45	74	98	24	576
46	89	89	0	0
47	94	94	0	0
48	65	100	35	1225
49	82	84	2	4
50	89	92	3	9
รวม	3677	4325	648	16868

การวิเคราะห์ข้อมูลความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง
สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน t – Distribution

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} \\
 &= \frac{648}{\sqrt{\frac{50(16868) - 419904}{50 - 1}}} \\
 &= \frac{648}{\sqrt{\frac{843400 - 419904}{49}}} \\
 &= \frac{648}{\sqrt{\frac{423496}{49}}} \\
 &= \frac{648}{\sqrt{8642.7755}} \\
 &= \frac{648}{92.96} \\
 &= 6.970
 \end{aligned}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างในการผ่านเกณฑ์
สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน t – test one group

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

เมื่อ $\bar{X} = 86.50$

$\mu = 80$

$n = 50$

$S = 10.6909$

แทนค่า $t = \frac{86.50 - 80}{10.6909 / \sqrt{50}}$

$$t = \frac{6.5}{1.511936}$$

$$t = 4.2991237$$

ภาคผนวก ข
แบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

แบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ในช่อง เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เพียงช่องเดียวที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน
2. แบบวัดความสนใจนี้มีจำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนอ่านให้เข้าใจก่อนตอบคำถาม
3. ในการตอบคำถามแต่ละข้อให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริง โดยคำตอบที่ได้จะไม่มีการเปิดเผยเด็ดขาด และจะไม่มีผลกระทบใดๆ กับนักเรียนทั้งสิ้น

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น					
2. ข้าพเจ้าชอบร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์					
3. เวลาว่างข้าพเจ้ามักหาโจทย์คณิตศาสตร์มาทำเสมอ					
4. เมื่อมีวารสาร บทความ หรือบอร์ดที่ให้ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักชอบอ่านและจดบันทึกไว้เสมอ					
5. ข้าพเจ้าชอบสนทนาเรื่องราวทางคณิตศาสตร์กับเพื่อน					
6. ข้าพเจ้าชอบช่วยสอนคณิตศาสตร์ให้น้องๆ หรือเพื่อน					
7. ข้าพเจ้าชอบศึกษาค้นคว้าวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง เป็นบางเรื่องที่น่าสนใจ					
8. ข้าพเจ้าจะมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไว้พร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์					
9. เมื่อครูให้เตรียมอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับทดลองหรือทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะมีความกระตือรือร้นในการเตรียมอุปกรณ์					
10. ข้าพเจ้าต้องการให้มีเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเพิ่มมากขึ้นเพื่อจะได้ศึกษาค้นคว้าได้อย่างเต็มที่					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. เมื่อครูให้ออกมาแสดงวิธีทำ ตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะชอบออกมาหน้าชั้นเรียน					
12. เมื่อโจทย์คณิตศาสตร์ข้อใดที่ข้าพเจ้าคิดว่าครูเฉลยผิด ข้าพเจ้าจะรีบไปพบครูเพื่อให้ครูอธิบายหรือแก้ไขให้ถูกต้อง					
13. ข้าพเจ้าชอบคิดหาสูตรหรือวิธีการง่ายๆ มาใช้ในการคิดหาคำตอบในวิชาคณิตศาสตร์					
14. ข้าพเจ้ามักหาโจทย์หรือแบบฝึกหัดเสริมจากบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูกำลังสอนอยู่มาทำเสมอ					
15. ก่อนการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะอ่านหนังสือล่วงหน้าหลายวัน และมีการสรุปสิ่งที่อ่านเพื่อนำมาทบทวนอีกครั้งก่อนการเข้าสอบ					
16. ข้าพเจ้ามักชอบติดตามผลงานทางวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำส่งครูไป					
17. วิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ร่วมกับวิชาอื่นๆ ได้ เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศิลปะ การงาน ฯลฯ					
18. ข้าพเจ้าจะเลือกเรียนคณิตศาสตร์ในการเรียนชั้นสูงๆ ต่อไป					
19. เมื่อครูอธิบายเนื้อหา เผลอการบ้านหรือแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เร็วเกินไปหรือครูอธิบายแล้วข้าพเจ้าไม่เข้าใจ ข้าพเจ้ามักจะยกมือเพื่อให้ครูอธิบายให้ช้าลงหรืออธิบายใหม่ให้เข้าใจ					
20. เมื่อครูจัดกลุ่มให้ทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ เต็มใจ ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มและทำด้วยความประณีต รอบคอบ					

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ชุดที่ 1

จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ

คณิตศาสตร์

ศิลปะ

จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ

กลุ่มที่

สมาชิกในกลุ่ม

- | | | |
|----------------------|------------|--------------|
| 1. ชื่อ - สกุล | ชั้น | เลขที่ |
| 2. ชื่อ - สกุล | ชั้น | เลขที่ |
| 3. ชื่อ - สกุล | ชั้น | เลขที่ |
| 4. ชื่อ - สกุล | ชั้น | เลขที่ |
| 5. ชื่อ - สกุล | ชั้น | เลขที่ |

โรงเรียนนาประสิทธิ์

อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ชุดที่ 1

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ชุดที่ 1 เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก กรวยกลม ทรงกลม และในชุดกิจกรรมนี้ยังให้นักเรียนได้มีการประดิษฐ์ทรงสามมิติและทรงอื่นๆ จากกระดาษวาว แล้วนำสิ่งที่นักเรียนประดิษฐ์มาคำนวณหาพื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งชุดกิจกรรมนี้จะมีกิจกรรมย่อยๆ ให้นักเรียนทำ 2 กิจกรรม ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติจะมีการบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และศิลปะ แต่ละกิจกรรมนักเรียนต้องช่วยกันคิด ช่วยกันทำ ช่วยกันแก้ปัญหา เพื่อให้งานประสบความสำเร็จ



ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ชุดที่ 1

กิจกรรม จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ

- จุดประสงค์**
1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกชื่อทรงสามมิติจากรูปเรขาคณิต 2 มิติได้
 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก กรวยกลม และทรงกลมได้
 3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
 4. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่นๆ หรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
 5. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรักและสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

เวลา 300 นาที

กิจกรรม (มี 2 กิจกรรม)

กิจกรรมที่ 1

กิจกรรมที่ 1 180 นาที

- สื่อ – อุปกรณ์**
1. แกนทฤษฎี ตัวอย่างสิ่งของที่เป็นทรงกระบอก เช่น แก้วน้ำ กระป๋องนม
 2. ตัวอย่างสิ่งของที่เป็นกรวยกลม เช่น กรวยกระดาษ
 3. ตัวอย่างสิ่งของที่เป็นทรงกลม เช่น ลูกปิงปอง ลูกฟุตบอล
 4. ทราย เชือก
 5. ใบความรู้ ใบงาน

ขั้นนำ 10 นาที

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์ของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหา ชุดที่ 1 กิจกรรม จาก 2 เป็น 3 ความงามก็ปรากฏ ในส่วนของเนื้อหา กิจกรรม อุปกรณ์ที่ต้องใช้ วิธีการประเมินผล

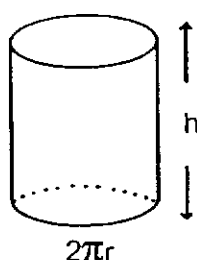
2. ครูชี้แจงกิจกรรมที่ 1 ในส่วนของเนื้อหา กิจกรรม อุปกรณ์ที่ต้องใช้

วิธีการประเมินผล

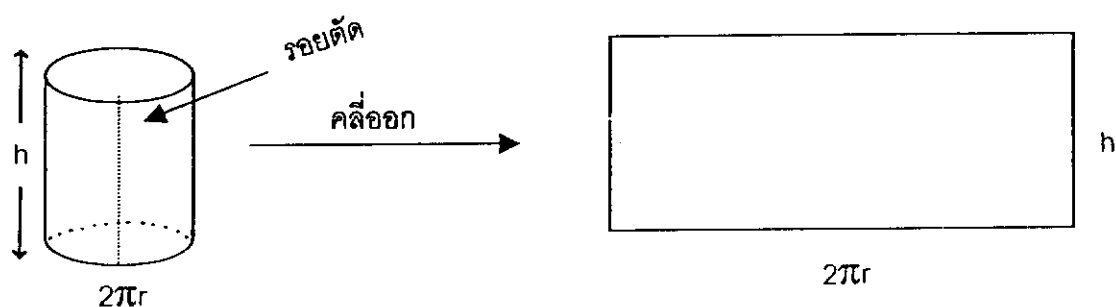
ขั้นตอนกิจกรรม 160 นาที

การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก

1. ครูตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนโดยให้นักเรียนยกตัวอย่างวัสดุหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก
2. ครูนำตัวอย่างวัสดุหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก กรวยกลม และทรงกลมให้นักเรียนดู ให้นักเรียนบอกว่าสิ่งของใดที่เป็นทรงกระบอก
3. ครูแจกใบความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงสามมิติ (ทรงกระบอก กรวยกลม ทรงกลม) ให้นักเรียน
4. ให้นักเรียนศึกษาความหมายของทรงกระบอก ส่วนประกอบ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร
5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนนั้น
6. ให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอกจากอุปกรณ์ที่เตรียมมาได้แก่ แกนทฤษฎี ดังต่อไปนี้
 - 6.1 ให้นักเรียนขีดบริเวณที่เป็นความสูงและเส้นรอบวงของแกนทฤษฎี และให้วัดความสูงของแกนทฤษฎีนั้น



- 6.2 ให้นักเรียนตัดแกนทฤษฎีตามแนวยาว แล้วคลี่ออกดังรูป



6.3 ให้นักเรียนหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมที่เกิดขึ้น ซึ่งจะได้ว่า

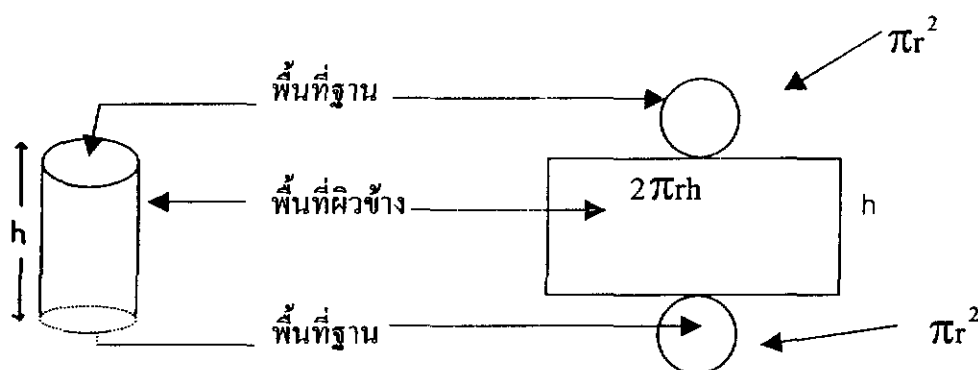
$$\begin{aligned}\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม} &= \text{ยาว} \times \text{กว้าง} \\ &= 2\pi r \times h \\ &= 2\pi rh\end{aligned}$$

6.4 ให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นที่ของแกนทึบกับพื้นที่ของสี่เหลี่ยม ซึ่งจะได้ว่า

$$\text{พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก} = 2\pi rh$$

6.5 ครื่อนำแกนทึบซึ่งมีกระดาดปิดหัวท้ายเป็นรูปวงกลมมาให้นักเรียนดู

6.6 ครูตัดแกนทึบตามแนวยาว แล้วคลี่ออก ดังรูป



6.7 ให้นักเรียนหาพื้นที่ทั้งหมดที่เกิดจากการคลี่แกนทึบที่ถูกตัด

6.8 ให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะได้ว่า

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก} &= \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐานทั้งสองข้าง} \\ &= 2\pi rh + 2\pi r^2 \\ &= 2\pi r(h + r)\end{aligned}$$

$$\therefore \text{พื้นที่ผิวของทรงกระบอก} = 2\pi rh + 2\pi r^2$$

$$\text{หรือ} \quad = 2\pi r(h + r)$$

6.9 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนนั้น

6.10 ครูอธิบายวิธีการหาปริมาตรของทรงกระบอก โดยแสดงความสัมพันธ์ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตรของทรงกระบอก} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \pi r^2 h\end{aligned}$$

7. ครูยกตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก(จากตัวอย่างในใบความรู้ที่1)

8. ครูเขียนโจทย์บนกระดานเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอกจำนวน 3 ข้อ แล้วสุ่มนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน

9. ครูให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอกในใบงานที่ 1 จำนวน 5 ข้อ และตรวจสอบความถูกต้อง

การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยกลม

1. ครูตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนโดยให้นักเรียนยกตัวอย่างวัตถุหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นกรวยกลม

2. ครูนำตัวอย่างวัตถุหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก กรวยกลม และทรงกลมให้นักเรียนดู ให้นักเรียนบอกว่าสิ่งของใดที่เป็นกรวยกลม

3. ครูแจกใบความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงสามมิติ (ทรงกระบอก กรวยกลม ทรงกลม) ให้นักเรียน

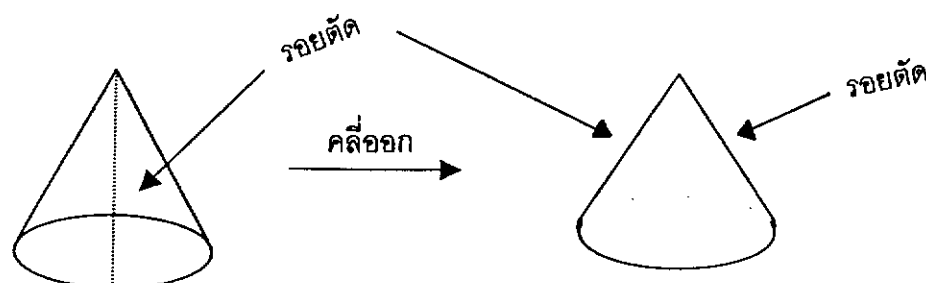
4. ให้นักเรียนศึกษาความหมายของกรวยกลม ส่วนประกอบ การหาพื้นที่ผิว และปริมาตร

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนนั้น

6. ครูสาธิตการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยกลมจากอุปกรณ์ที่เตรียมมาได้แก่ แกนทึบๆ กรวยกระดาษที่มีความสูงและพื้นที่ฐานเท่ากับแกนทึบๆ ทราบ ดังนี้

6.1 ครูนำกรวยกระดาษที่เตรียมไว้มาตัดตามแนวสูงเฉียงแล้ว

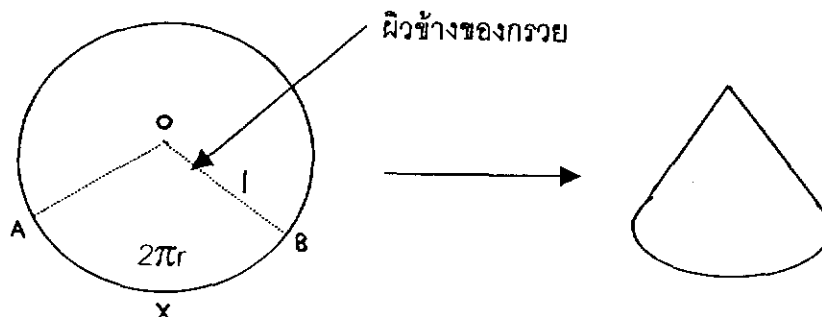
คลี่ออก ดังรูป



(ครูบอกให้นักเรียนทราบว่าตรงรอยตัดนั้นเราจะเรียกว่า สูงเฉียง (l))

6.2 ครูแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งที่เกิดขึ้น

กับวงกลม ดังนี้



6.3 ครูอธิบายวิธีการหาพื้นที่ของสามเหลี่ยมฐานโค้ง ดังนี้
เนื่องจากอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ของรูปวงกลมที่มี O เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี r กับพื้นที่ของรูป
สามเหลี่ยมฐานโค้ง OAXB เท่ากับอัตราส่วนระหว่างความยาวรอบรูปวงกลมที่มี O เป็น
จุดศูนย์กลาง รัศมี r กับความยาวของส่วนโค้ง AXB

$$\text{นั่นคือ } \frac{\text{พื้นที่ของรูปวงกลมที่มี } O \text{ เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมี } r}{\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง OAXB}} = \frac{\text{ความยาวรอบรูปวงกลมที่มี } O \text{ เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมี } r}{\text{ความยาวของส่วนโค้ง AXB}}$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{\pi r^2}{\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง OAXB}} = \frac{2\pi r}{2\pi l}$$

$$\begin{aligned} \text{ฉะนั้น } \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง OAXB} &= \frac{2\pi r \times \pi r^2}{2\pi l} \\ &= \pi r l \end{aligned}$$

แต่พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง OAXB ก็คือพื้นที่ผิวข้างของกรวยที่มีสูงเอียง l หน่วยและ
รัศมีที่ฐานยาว r หน่วย

$$\text{นั่นคือ } \text{พื้นที่ผิวข้างของกรวย} = \pi r l$$

$$\begin{aligned} \text{และ } \text{พื้นที่ผิวของกรวย} &= \text{พื้นที่ผิวข้างของกรวย} + \text{พื้นที่ฐานกรวย} \\ &= \pi r l + \pi r^2 \\ &= \pi r (l + r) \end{aligned}$$

6.4 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูอธิบาย

เพิ่มเติมในส่วนนั้น

6.5 ให้นักเรียนหาปริมาตรของกรวยกลมโดยให้นักเรียนนำกรวย

กระดาษและทรงกระบอกที่มีฐานและส่วนสูงเท่ากับกรวย นำทรายใส่ในกรวยจนเต็มแล้วนำไปเทใส่
ทรงกระบอก

6.6 ครูให้นักเรียนสังเกตปริมาตรของทรายที่เทใส่ในทรงกระบอก และเปรียบเทียบความสูงของทรายกับความสูงของทรงกระบอก แล้วให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ดังนี้

$$\text{ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \text{ ของปริมาตรทรงกระบอก}$$

$$\text{เพราะฉะนั้น ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

7. ครูยกตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยกลม (ใช้ตัวอย่างเดียวกันกับในใบความรู้ที่ 1)

8. ครูเขียนโจทย์บนกระดานเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยกลมจำนวน 3 ข้อ แล้วสุ่มนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน

9. ครูให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยกลมในใบงานที่ 2 จำนวน 5 ข้อ และตรวจสอบความถูกต้อง

การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม

1. ครูตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนโดยให้นักเรียนยกตัวอย่างวัสดุหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นทรงกลม

2. ครูนำตัวอย่างวัสดุหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก กรวยกลม และทรงกลมให้นักเรียนดู ให้นักเรียนบอกว่าสิ่งของใดที่เป็นทรงกลม

3. ครูแจกใบความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงสามมิติ (ทรงกระบอก กรวยกลม ทรงกลม) ให้นักเรียน

4. ให้นักเรียนศึกษาความหมายของทรงกลม ส่วนประกอบ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนนั้น

6. ครูสาธิตการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมจากอุปกรณ์ที่เตรียมมาได้แก่ ทรายครึ่งทรงกลม ทรงกระบอกที่มีความสูงเท่ากับทรงกลม ดังนี้

6.1 ครูนำเชือกมาพันรอบครึ่งทรงกลมจนเต็มโดยไม่ให้มีช่องว่าง แล้วนำเชือกที่มีความยาวขนาดเป็นสองเท่าของเชือกที่พันมาขดเป็นวงกลมบนพื้นเรียบ พร้อมกับให้นักเรียนหาพื้นที่ของวงกลม

6.2 ครูนำพื้นที่ที่นักเรียนคำนวณได้มาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของวงกลมและพื้นที่ผิวของทรงกลม ซึ่งสรุปได้ว่า

$$\text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} = 4\pi r^2$$

6.3 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามในส่วนที่ไม่เข้าใจ ครูอธิบายในส่วนนั้น

6.4 ครูนำทราย ลูกปิงปอง และทรงกระบอกที่มีความสูงเท่ากับทรงกลม(ลูกปิงปอง)มาให้นักเรียนดู

6.5 ครูตัดลูกปิงปองออกครึ่งหนึ่ง แล้วนำทรายเทใส่ให้เต็ม หลังจากนั้นนำทรายที่มีจำนวนเป็นสองเท่าของทรายที่ใส่ลูกปิงปองเทใส่ในทรงกระบอก

6.6 ให้นักเรียนสังเกตปริมาตรของทราย และเปรียบเทียบความสูงของปริมาตรทรายกับความสูงของลูกปิงปอง แล้วให้เขียนความสัมพันธ์ออกมา ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตรของทรงกลม} &= \frac{2}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{2}{3} \pi r^2 (2r) \\ &= \frac{4}{3} \pi r^3\end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

7. ครูยกตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (ใช้ตัวอย่างเดียวกันกับในใบความรู้ที่ 1)

8. ครูเขียนโจทย์บนกระดานเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมจำนวน 3 ข้อ แล้วสุ่มนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน

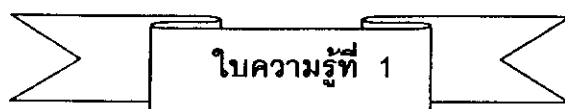
9. ครูให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมในใบงานที่ 3 จำนวน 5 ข้อ และตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นสรุปกิจกรรม 10 นาที

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ในเรื่องของการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก กรวยกลม ทรงกลม ประโยชน์ที่ได้รับ พร้อมแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

การประเมินผล

1. จากการซักถามความเข้าใจ
2. จากการสังเกตพฤติกรรมขณะที่ครูอธิบาย สาธิต
3. จากใบงาน



พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงสามมิติ

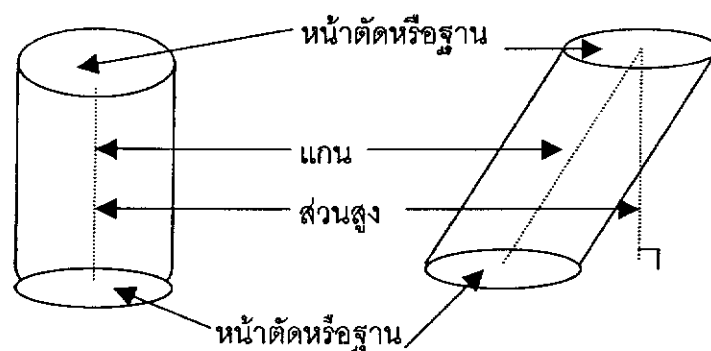
(ทรงกระบอก กววยกลม ทรงกลม)

ทรงกระบอก

ความหมาย

ทรงสามมิติที่มีฐานหัวท้ายเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดทรงสามมิตินี้ด้วยระนาบที่ขนานกับฐานจะได้รอยตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐาน

ส่วนประกอบ



ทรงกระบอกตรง

ทรงกระบอกเอียง

สูตรที่ใช้ในการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก

$$\text{พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก} = 2\pi rh$$

$$\text{พื้นที่ฐานทั้งสองของทรงกระบอก} = 2\pi r^2$$

$$\text{พื้นที่ผิวของทรงกระบอก} = 2\pi rh + 2\pi r^2 = 2\pi r(h + r)$$

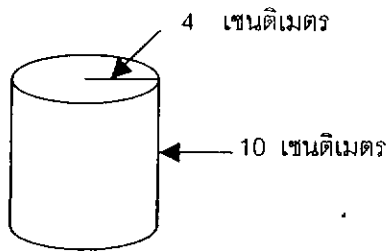
$$\text{ปริมาตรของทรงกระบอก} = \pi r^2 h$$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของทรงกระบอก

h แทนความสูงของทรงกระบอก

ตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก

แก้วน้ำทรงกระบอกใบหนึ่งวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในได้ 8 เซนติเมตร แก้วน้ำลึก 10 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของแก้วและปริมาตรของน้ำในแก้ว



จากรูปจะได้ว่า

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ผิวของแก้ว} &= \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐาน} \\
 &= 2\pi rh + \pi r^2 \\
 &= \pi r (2h + r) \\
 \text{แทนค่า} &= 4\pi (20 + 4) \\
 &= 96\pi \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรของน้ำในแก้ว} &= \pi r^2 h \\
 \text{แทนค่า} &= \pi (4)^2 (10) \\
 &= \pi (16)(10) \\
 &= 160\pi \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

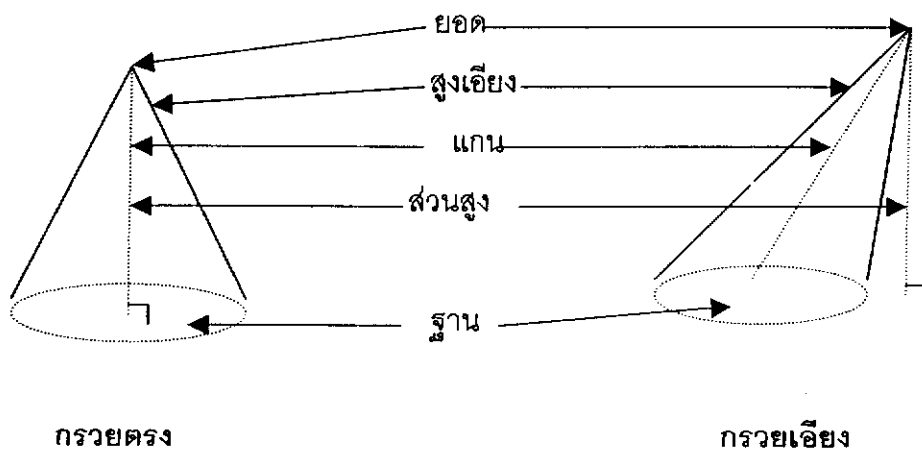
ตอบ พื้นที่ผิวของแก้วน้ำเท่ากับ 96π ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของน้ำในแก้วเท่ากับ 160π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ทรงกรวย

ความหมาย

ทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดและจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง

ส่วนประกอบ



สูตรที่ใช้ในการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกรวย

$$\text{พื้นที่ผิวข้างของกรวย} = \pi r l$$

$$\text{พื้นที่ผิวของกรวย} = \pi r l + \pi r^2 = \pi r (l + r)$$

$$\text{ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

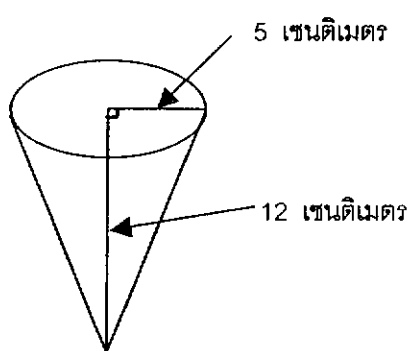
เมื่อ r แทนรัศมีของฐานกรวย

l เป็นความยาวของสูงเอียงของกรวย

h แทนความสูงของกรวย

ตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย

กรวยกระดาดสำหรับดื่มน้ำอันหนึ่ง สูง 12 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของปากกรวยยาว 10 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของกระดาดและปริมาตรของน้ำที่มากที่สุดที่กรวยสามารถใส่ได้



จากรูปหาสูงเอียงของกรวย จะได้ว่า

$$l^2 = h^2 + r^2$$

$$l^2 = 12^2 + 5^2$$

$$l^2 = 144 + 25$$

$$l^2 = 169$$

$$l = 13$$

$\therefore$ สูงเอียงของกรวยเท่ากับ 13 เซนติเมตร

$$\text{พื้นที่ผิวของกระดาด} = \pi r l$$

$$\text{แทนค่า} = \pi (5)(13)$$

$$= 65 \pi \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\text{ปริมาตรของน้ำที่มากที่สุดที่กรวยสามารถใส่ได้} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$= \frac{1}{3} \pi (5)^2 (12)$$

$$= 100 \pi \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

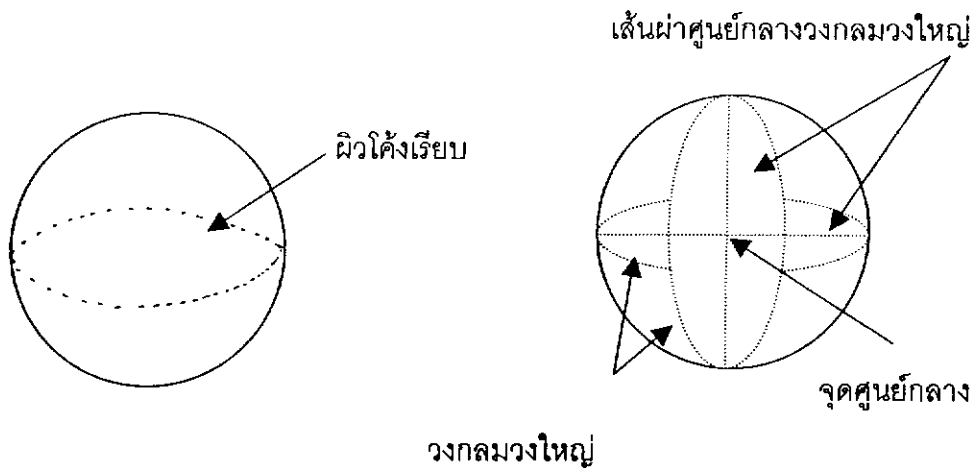
ตอบ พื้นที่ผิวของกระดาดเท่ากับ 65π ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของน้ำที่มากที่สุดที่

กรวยสามารถใส่ได้เท่ากับ 100π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ทรงกลม

ความหมาย

ทรงสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบและจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน จุดคงที่นั้นเรียกว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม ระยะที่เท่ากันนั้นเรียกว่า รัศมีของทรงกลม

ส่วนประกอบ

ทรงกลม

สูตรที่ใช้ในการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม

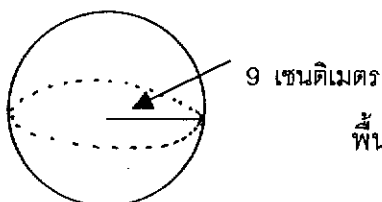
$$\text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} = 4\pi r^2$$

$$\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม

ตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม

ลูกท่อน้ำหนักเหล็กเป็นทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 18 เซนติเมตร ลูกท่อน้ำหนักเหล็กนี้มีพื้นที่ผิวและปริมาตรเท่าไร



จากรูปจะได้ว่า

$$\text{พื้นที่ผิวของลูกท่อน้ำหนักเหล็ก} = 4\pi r^2$$

$$\text{แทนค่า} = 4\pi (9)^2$$

$$= 324\pi \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรของลูกท่อน้ำหนักเหล็ก} &= \frac{4}{3} \pi r^3 \\
 &= \frac{4}{3} \pi (9)^3 \\
 &= 972 \pi \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ พื้นที่ผิวของลูกท่อน้ำหนักเหล็กเท่ากับ 324π ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของลูกท่อน้ำหนักเหล็กเท่ากับ 972π ลูกบาศก์เซนติเมตร

5. กระป๋องน้ำทรงกระบอกใบหนึ่งวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในยาว 16 เซนติเมตร และ
กระป๋องนี้ลึก 16 เซนติเมตร จงหาว่ากระป๋องใบนี้จุน้ำได้เท่าไร

.....

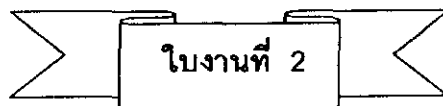
.....

.....

.....

.....

.....



ในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้นักเรียนแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. กรวยกระดาศอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 10 เซนติเมตร ถ้ากรวยกระดาศอันนี้สูง 12 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวข้างของกรวยอันนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. กรวยกลมอันหนึ่งสูง 24 นิ้ว ฐานมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 14 นิ้ว จงหาพื้นที่ผิวของกรวยกลมอันนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กรวยกลมอันหนึ่งสูง 16 เซนติเมตร และมีพื้นที่ฐานเท่ากับ 144π ตารางเซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของกรวยอันนี้

.....

.....

.....

.....

.....

4. กรวยกลมอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 เซนติเมตร และมีสูงเอียงยาว 25 เซนติเมตร จงหาปริมาตรของกรวยกลมนี้

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

5. ด้วยกระดาดรูปกรวยมีรัศมีของฐานยาว 7 เซนติเมตร และสูง 12 เซนติเมตร ถ้าใช้ถ้วยรูปกรวยนี้ตักน้ำใส่ขวดใบหนึ่งซึ่งจุ 9.24 ลิตร จะต้องตักกี่ถ้วย

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of ten horizontal rows. Each row is defined by two parallel dashed lines, one above and one below a central baseline. The lines are evenly spaced across the entire page, providing a guide for letter height and placement. There is no text or other markings on the page.

ใบงานที่ 3

ในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้นักเรียนแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. ลูกบอลพลาสติกลูกหนึ่งเมื่อเป่าลมเข้าเต็มจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 28 เซนติเมตร ส่วนผิวโค้งที่เป็นพลาสติกมี 2 สีสลับกัน รวม 4 แถบ คิดเป็นพื้นที่เท่าๆ กัน แต่ละแถบจะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ขันเงินใบหนึ่งรูปครึ่งทรงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 28 เซนติเมตร (วัดจากขอบชั้นภายนอก) จะมีพื้นที่ผิวภายนอกเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหาปริมาตรของลูกเหล็กตันรูปทรงกลม ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 21 เซนติเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงหาปริมาตรของน้ำในขันรูปครึ่งทรงกลม ซึ่งวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของปากขันภายในได้ 14 นิ้ว

[illegible]

5. ลูกโลกจำลองลูกหนึ่งวัดความยาวของเส้นรอบรูปวงกลมใหญ่ได้ 66 นิ้ว จงหาปริมาตรของลูกโลกจำลองนี้

[illegible]

กิจกรรมที่ 2

กิจกรรมที่ 2 120 นาที

สื่อ – อุปกรณ์ 1. ตัวอย่างชิ้นงาน

2. กระดาษแข็ง กระดาษว่าวคละสี
3. กาว กรรไกร เทปกาว คัตเตอร์
4. ดินสอ ไม้บรรทัด ปากกาเมจิกสีดำ
5. ฟิวเจอร์บอร์ดสีดำ

6. ใบความรู้ ใบงาน แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นนำ 5 นาที

ครูชี้แจงกิจกรรมที่ 2 ในส่วนของเนื้อหา กิจกรรม อุปกรณ์ที่ต้องใช้

วิธีการประเมินผล

ขั้นตอนกิจกรรม 110 นาที

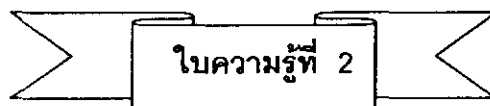
1. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน
2. ครูแจกใบความรู้ที่ 2 เกี่ยวกับการสร้างทรงสามมิติจากกระดาษว่าวให้นักเรียนศึกษา พร้อมนำตัวอย่างชิ้นงานที่ทำสำเร็จแล้วมาให้นักเรียนดู
3. ครูแจกอุปกรณ์ให้แต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติ โดยแต่ละกลุ่มจะต้องประดิษฐ์ทรงสามมิติจากกระดาษว่าว ซึ่งจะต้องสร้างทรงสามมิติอันได้แก่ ทรงกรวย ทรงกลม ทรงกระบอก และทรงที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์อีก 1 รูป จากตัวอย่างที่ครูนำมาให้นักเรียนดู
4. ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม
5. ครูตรวจสอบผลงานของแต่ละกลุ่ม
6. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม
7. ให้แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดในใบงานที่ 4
8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำทรงสามมิติที่นักเรียนประดิษฐ์มาหาพื้นที่ผิวและปริมาตร โดยทำลงในใบงานที่ 5
9. ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นสรุปกิจกรรม 5 นาที

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปกิจกรรมที่ปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ และแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

การประเมินผล

จากแบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม



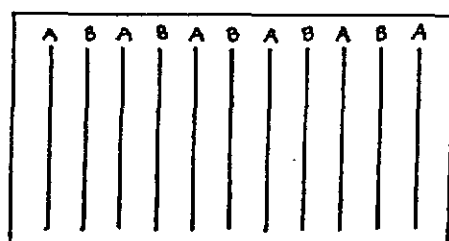
การสร้างทรงสามมิติจากกระดาษว่าว

วัสดุ - อุปกรณ์

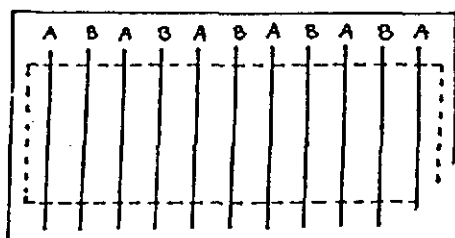
1. กระดาษว่าวคละสี
2. กรรไกรหรือคัตเตอร์
3. ไม้บรรทัด (ที่ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม)
4. กระดาษแข็ง
5. ปากกาเมจิกสีดำ
6. กาว เทปขาว

ขั้นตอนการทำ

1. นำกระดาษแข็งมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามขนาดที่ต้องการ
2. ชีดส่วนของเส้นตรงให้มีระยะห่างประมาณ 2 เซนติเมตร (หรือตามความต้องการ ถ้าระยะห่างน้อย ลายที่ได้จะถี่มาก) ประมาณ 11 เส้น (หรือตามความต้องการ) กำหนดตัวอักษรบนส่วนของเส้นตรงทุกเส้น โดยให้ใช้ตัวอักษรเพียง 2 ตัวเท่านั้นและให้เขียนสลับกันในแต่ละเส้น ดังรูป

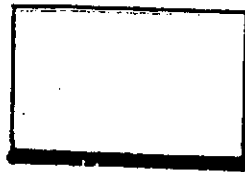


3. ตัดกระดาษว่าวให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยให้มีขนาดเล็กกว่ากระดาษแข็งที่ตัดได้ ประมาณ 70 - 80 แผ่น เช่น



บริเวณเส้นประคือขนาดของกระดาษว่าว

4. ทากาวที่กระดาษแข็งที่ส่วนของเส้นตรง A ทุกเส้น (โดยใช้สันของไม้บรรทัดทากาว) นำกระดาษว่าว 1 แผ่น ที่เตรียมไว้ติดลงไป
5. ทากาวที่ส่วนของเส้นตรง B ทุกเส้น นำกระดาษว่าวอีก 1 แผ่น ที่เตรียมไว้ติดทับลงไป ในกระดาษว่าวข้อ 4
6. ทำตามข้อ 4 และ 5 สลับกันไปจนกระดาษว่าวหมด
7. ตัดกระดาษแข็งให้มีขนาดเท่ากับตอนแรก ติดลงบนกระดาษว่าวด้านบนสุดอีกชั้นหนึ่ง
8. ใช้กรรไกรหรือคัตเตอร์ตัดลงบนกระดาษแข็งเพื่อกรีดให้กระดาษว่าวที่ติดทับกันเสมอกันทุกด้าน
9. ใช้เทปกาวติดที่สันของกระดาษแข็งทั้งสองแผ่น ด้านเดียวหรือสองด้าน ตามด้านยาวของกระดาษแข็ง ดังรูป

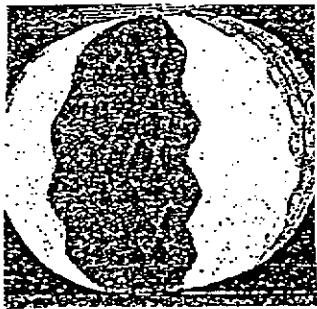
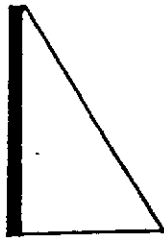
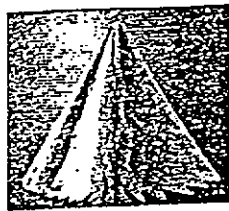
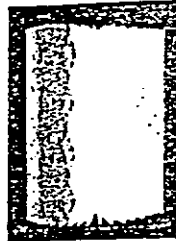
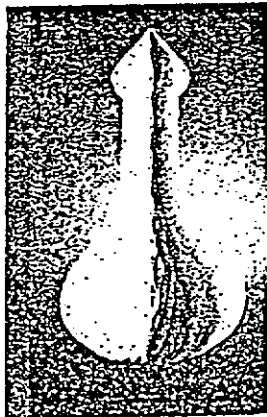


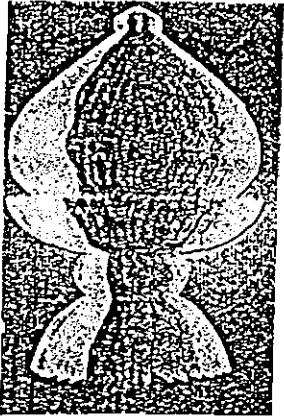
ติดด้านเดียว



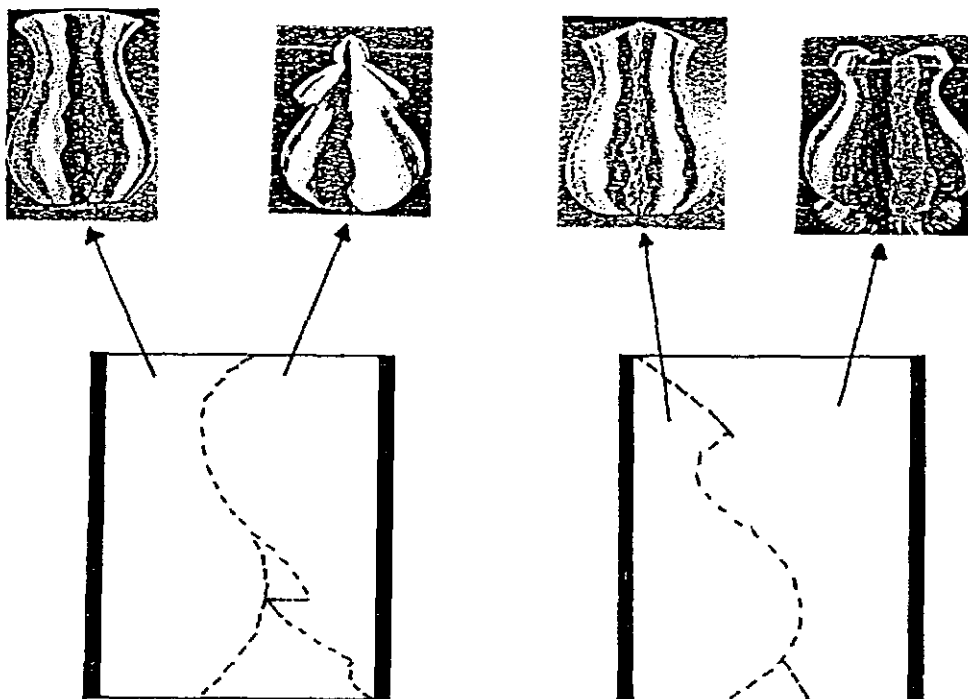
ติดสองด้าน

10. ร่างแบบที่ต้องการบนกระดาษแข็งด้านใดด้านหนึ่งแล้วตัดตามแบบที่ร่างไว้ แล้วคลี่ออก จะได้ทรงสามมิติดังต้องการ เช่น

ชื่อทรง	ภาพร่างก่อนการตัด	รูปที่ตัดแล้ว (รูปเรขาคณิต 2 มิติ)	รูปที่คลี่ออกแล้ว (ทรงสามมิติ)
ทรงกลม			
ทรงกรวย			
ทรงกระบอก	(ไม่ต้องตัด)		
รูปขวด			

ชื่อทรง	ภาพร่างก่อนการ ตัด	รูปที่ตัดแล้ว (รูปเรขาคณิต 2 มิติ)	รูปที่คลี่ออกแล้ว (ทรงสามมิติ)
รูปพาน			

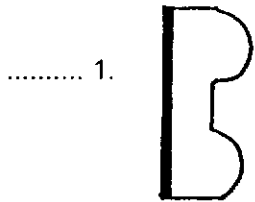
ตัวอย่างทรงสามมิติอื่นๆ



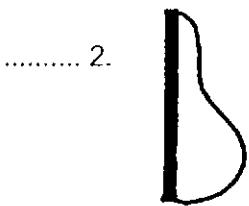
ใบงานที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำความรู้จากการทำกิจกรรมที่ 2 ในเรื่องของรูปเรขาคณิต 2 มิติและทรงสามมิติ มาใช้ในการตอบคำถามในใบงานนี้

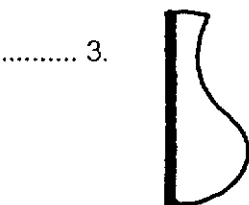
คำสั่ง ให้นักเรียนนำตัวอักษรทางด้านขวามือซึ่งเป็นชื่อของทรงหรือวัตถุที่มีลักษณะเป็นสามมิติ มาใส่หน้ารูปภาพทางด้านซ้ายมือซึ่งเป็นภาพ 2 มิติ โดยให้มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกัน



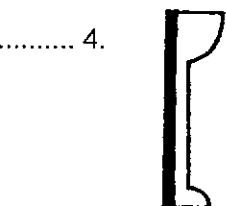
A. แจกัน



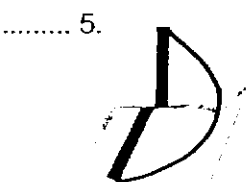
B. พระพุทธรูป



C. เจึงเทียน



D. ดาบ



E. ดัมเบล



F. กล้องทิงกู

..... 7.



G. ลูกรักบี้

..... 8.



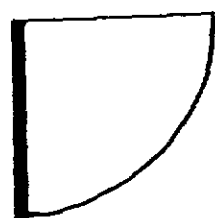
H. ชันน้ำ

..... 9.



I. ลูกน้ำเต้า

..... 10.



J. ขวด

ใบงานที่ 5

ให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงสามมิติที่นักเรียนทำจากกระดาษว่าว

แบบที่ 1 ชื่อทรง

แบบที่ 2 ชื่อทรง

แบบที่ 3 ชื่อทรง.....

แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่

สมาชิกในกลุ่ม

1. ชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่
2. ชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่
3. ชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่
4. ชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่
5. ชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
1. ความร่วมมือภายในกลุ่ม			
2. ความถูกต้องของงาน			
3. ความสะอาด ความเรียบร้อยของงาน			
4. การตรงต่อเวลา			

เกณฑ์การประเมิน

ความร่วมมือภายในกลุ่ม หมายถึง การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม ความสามัคคี การช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มจนงานประสบความสำเร็จ

0 หมายถึง ไม่มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม ขาดความสามัคคี ขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน งานไม่ประสบความสำเร็จ

1 หมายถึง มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม แต่ต่างคนต่างทำ ขาดความสามัคคี ไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน งานประสบความสำเร็จ

2 หมายถึง มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม มีความสามัคคี มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน งานประสบความสำเร็จ

ความถูกต้องของงาน หมายถึง มีลำดับขั้นตอนในการทำงานก่อน – หลัง ถูกต้องทุกขั้นตอน ความสมบูรณ์ของงาน

- 0 หมายถึง ทำงานไม่เป็นลำดับขั้นตอนก่อน – หลัง ขาดความถูกต้อง งานที่ทำไม่สมบูรณ์
- 1 หมายถึง งานที่ทำมีข้อบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือสองอย่าง
- 2 หมายถึง มีลำดับขั้นตอนในการทำงานก่อน – หลัง ถูกต้องทุกขั้นตอน งานที่ทำมีความสมบูรณ์

ความสะอาด ความเรียบร้อยของงาน หมายถึง ความสะอาด ความเรียบร้อยของงานที่ทำ มีการเก็บรายละเอียดต่างๆ ของงานได้เป็นอย่างดี

- 0 หมายถึง งานที่ทำไม่สะอาด ไม่เรียบร้อย ไม่มีการเก็บรายละเอียดของงาน
- 1 หมายถึง งานที่ทำมีข้อบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือสองอย่าง
- 2 หมายถึง งานที่ทำมีความสะอาด มีความเรียบร้อย มีการเก็บรายละเอียดของงานได้เป็นอย่างดี

การตรงต่อเวลา หมายถึง การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงตามเวลาที่กำหนด

- 0 หมายถึง ไม่ส่งงานเลย
- 1 หมายถึง ส่งงานช้ากว่าที่กำหนด
- 2 หมายถึง ส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงตามเวลาที่กำหนด

ภาคผนวก ง
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์บูรณาการเชิงเนื้อหาและแบบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

1. รองศาสตราจารย์ มณฑิณี ภูภาคาร

โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายมัธยม)

2. อาจารย์นวลน้อย เจริญผล

ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2

3. อาจารย์ยุวดี ทองยี่สุน

โรงเรียนภัทรญาณวิทยา จังหวัดนครปฐม

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

