

ผลของการสอน 3 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปริญญานิพนธ์

ของ

สัญญา รัตนวรารักษ์

16 เม.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ 2528

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการผู้พิทักษ์
คณะกรรมการสอบ
ประธาน
ประธาน
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง
จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โชติ เพ็ชรชื่น และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย คิสสระ
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ทศนา แหมมณี อาจารย์ยุพิน พิพิธกุล
อาจารย์พรหมทิพย์ ม้ามณี อาจารย์ ส.วาสนา ประवालพุกษ์ อาจารย์ทรูเนตร
อัครสวัสดิ์ อาจารย์สุมานิน รุ่งเรืองธรรม และอาจารย์นิรมล แจ่มจำรัส ที่ได้
กรุณาให้ความช่วยเหลือ และตรวจแผนการสอน ตลอดจนอาจารย์ในแผนกวิชาคณิตศาสตร์
ของโรงเรียนชินโณรวิทยาสัยทุกท่านที่ให้ความคำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในระหว่าง
การทดลอง

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบ เป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา
มารดา ครูอาจารย์ และผู้อุปการะคุณทุกท่านของผู้วิจัย

สัญญา รัตนวรารักษ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	6
	ความสำคัญของการวิจัย	7
	ขอบเขตของการวิจัย	7
	นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
	สื่อกับการเรียนการสอน	14
	ข้อปฏิบัติในการใช้สื่อการเรียนการสอน	20
	สื่อประสม	23
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ	29
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ	30
	กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	31
	หลักการสอนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	32
	บทบาทของครู นักเรียน และกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน	
	แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	37
	กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน	38
	สมมติฐานของการวิจัย	50
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	51
	กลุ่มตัวอย่าง	51

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	57
วิธีดำเนินการทดลอง	63
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	66
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
การวิเคราะห์ข้อมูล	67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	67
การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามระดับความสามารถ ทางการเรียนและระยะเวลาในการสอบ	71
การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามวิธีการสอนและระยะ เวลาในการสอบ	82
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	83
5 สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	88
ความมุ่งหมายของการวิจัย	88
สมมติฐานของการวิจัย	89
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	89
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	90
การดำเนินการทดลอง	90
การวิเคราะห์ข้อมูล	91

ผลการวิจัย	92
การอภิปรายผลการทดลอง	97
ข้อสังเกตในการทดลองสอนแบบใช้สื่อประสม	102
ข้อเสนอแนะสำหรับการสอนแบบใช้สื่อประสม	104
ข้อสังเกตในการทดลองสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	104
ข้อเสนอแนะสำหรับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	105
ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยและการนำผลงานวิจัยไปใช้	106
บรรณานุกรม	107
ภาคผนวก	114

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาวิธีการสอนและระดับความสามารถ	68
2	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์แบบปกติและแบบสื่อประสม เป็นรายคู่	69
3	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เป็นรายคู่	70
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของ การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาตามระดับความ สามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และระยะเวลา ในการสอบ	72
5	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เป็นรายคู่	73
6	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน แล้วสอบทันทีเมื่อเว้นระยะ 2 สัปดาห์ และเว้นระยะ 3 สัปดาห์เป็นรายคู่	74

7	ผลการวิเคราะห์ผลย่อยระหว่างระดับความสามารถทางการเรียน และระยะเวลาในการสอบที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์	75
8	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์เมื่อสอบทันทีหลังการเรียนสิ้นสุดของกลุ่มนักเรียนที่มี ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เป็นรายคู่	76
9	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 3 สัปดาห์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เป็นรายคู่	77
10	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 3 สัปดาห์ ของกลุ่ม นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงเป็นรายคู่	78
11	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความ สามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางเป็นรายคู่ ..	79
12	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 3 สัปดาห์ ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ต่ำเป็นรายคู่	81

13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามวิธีการสอน และระยะเวลา ในการสอบ	82
----	--	----

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงกรวยประสมการณ์	17
2 แสดงหลักการ เรียงการ สอนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	36

ภูมิหลัง

ปัจจุบันการศึกษามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยการศึกษาช่วยสร้างกำลังคนในด้านต่าง ๆ ให้ได้ตามความต้องการของประเทศชาติ ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ (ธารัง บัวศรี 2513 : 7) การศึกษาช่วยสร้างคนให้สามารถทำงานเป็นคิดเป็น มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม สามารถอยู่ร่วมกันโดยสันติ ทำกิจกรรมร่วมกัน สร้างและปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหา รู้จักสิทธิหน้าที่ของตนเอง และของผู้อื่น (คณะกรรมการวางแผนพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา 2517 : 1 - 5)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญโดยเป็นรากฐานสำหรับวิชาการหลายสาขา เช่น นักวิทยาศาสตร์ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการคำนวณ นักสังคมศาสตร์อาศัยสถิติในการค้นคว้าวิจัย เหล่านี้เป็นต้น วิชาคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน จึงจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งทางด้านเนื้อหา และวิธีการสอน ซึ่งเรียกว่า "คณิตศาสตร์แผนใหม่" โดยการตัดเนื้อหาเก่าที่ไม่จำเป็นทิ้งไป หรือปรับปรุงเนื้อหาเดิมให้รัดกุม (สุเทพ จันทรมงคลี ตุลาคม 2518 - มกราคม 2519 : 6) สำหรับกระบวนการการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรกระทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม มีความรู้ ความเข้าใจ ในหลักการและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ มีความริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถและมั่นใจในการแก้ปัญหา คิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : ก)

กระบวนการให้การศึกษา หรือกระบวนการเรียนการสอนที่ครูใช้นั้นนับว่ามีผลต่อการสร้างกำลังคน ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ แต่ในสภาพปัจจุบันปรากฏว่ามีปัญหาและอุปสรรคหลายอย่างที่ทำให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เช่น ครูไม่สามารถเลือกวิธีสอนต่าง ๆ มาใช้ได้อย่างเหมาะสม ครูส่วนมากเป็นผู้บอกความรู้ นักเรียนไม่ค่อยมีโอกาสดแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่ค่อยค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม (สุนทร พานิชกุล 2512 : 13 - 14) และการสอนมักเน้นเนื้อหาวิชา ซึ่งมีแนวโน้มทำให้นักเรียนเติบโตเป็นพลเมืองที่เชื่อฟังคำสั่งโดยปราศจากการโต้แย้ง นักเรียนไม่ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ไม่ได้ฝึกการตัดสินใจ และรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่า ไม่ได้เป็นการสอนที่ช่วยพัฒนาบุคลิกภาพหรือส่งเสริมทักษะ และพัฒนาการทางสังคมให้แก่เด็กเท่าที่ควร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2517 : 54) และการเรียนการสอนตามธรรมดานั้นถึงแม้ว่าครูจะมีกิจกรรมหรืออุปกรณ์บ้าง แต่มักจะไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากนัก นักเรียนต้องเรียนโดยการท่องจำเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นการเน้นด้านความรู้ ความจำมากกว่าทักษะหรือทัศนคติที่จำเป็นในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (ศิริมา พอลคำ 2520)

ในปัจจุบันกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีปัญหามากอยู่หลายประการ และมีปัญหาที่สำคัญคือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน จะเห็นได้จากการประเมินผลการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ปีการศึกษา 2522 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่บรรลุผลตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถทำข้อสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดมีเพียงร้อยละ 14.26 (กรมวิชาการ 2523 : 60 - 61) ปัญหาการเรียนการสอนของครูและปัญหาเกี่ยวกับตัวนักเรียนที่มองเห็นได้ชัดเจน เช่น จำนวนนักเรียนในห้องเรียนมีมากเกินไปเกินความสามารถของครูที่จะรู้จักนักเรียนได้เป็นรายบุคคล ครูส่วนใหญ่จะรู้จักนักเรียนแต่เพียงว่า ใครเรียนเก่งหรืออ่อนโดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเท่านั้น และในการสอนครูผู้สอนไม่สามารถใช้วิธีสอนที่แตกต่างกันกับนักเรียนทั้งห้อง ซึ่งมีความต้องการและ

ความถนัดที่แตกต่างกันภายในเวลาที่กำหนดได้ การที่จะให้นักเรียนทุกคนรับความรู้ที่ครูสอนให้ได้เท่ากัน ย่อมเป็นไปได้ยาก ตลอดจนนักเรียนที่มีความถนัดสูง ความสามารถมาก ย่อมสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายได้ดีกว่านักเรียนที่มีความถนัดต่ำ ดังนั้นในห้องหนึ่ง ๆ จึงมีนักเรียนที่เรียนช้าและเร็วต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยของคณะกรรมการดำเนินงานระหว่างชาติ (คณะกรรมการดำเนินงานระหว่างชาติ 2520 : 20 - 21) พบว่า ความแตกต่างของเด็กแต่ละคนในห้องเรียน ซึ่งมีทั้งพวกเรียนเก่ง เรียนช้า และมีความพร้อมต่างกัน เป็นปัญหาที่ครูประสบในการจัดการเรียนการสอน และจากการวิจัยของ อุไรวรรณ อินทรีย์ (อุไรวรรณ อินทรีย์ 2520 : 27) พบว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีทั้งทางด้านความสามารถ อัตราการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ ความสนใจและสิ่งที่ชอบ ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

วัชรีย์ บุรณสิงห์ (วัชรีย์ บุรณสิงห์ 2523 : 28) กล่าวถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้การศึกษามีคุณภาพนั้นมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีใช้ได้ผลดีกับเนื้อหาแต่ละประเภทและไม่มีข้อสรุปว่า วิธีการสอนใดเป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุด ด้วยเหตุนี้ นักการศึกษาในปัจจุบันได้เริ่มต้นค้นหาแนวทางหรือวิธีการสอนใหม่ ๆ ซึ่งแตกต่างไปจากการสอนแบบเดิม เพราะการสอนแบบเดิมโดยมากครูจะเป็นผู้บรรยายตลอด นักเรียนมีหน้าที่ฟังจำ และนำไปใช้เท่าที่จะมีโอกาสเท่านั้น โอกาสที่จะร่วมกิจกรรมและแสดงแนวความคิดเห็นมีน้อย และในการสอนครูจะระลึกเสมอว่า ทำอย่างไรนักเรียนจึงจะเข้าใจ ทำอย่างไรนักเรียนจะแก้ปัญหาเป็น และทำอย่างไรการสอนของครูจึงจะพัฒนาสติปัญญา ความคิด เจตคติของนักเรียน ตลอดจนการให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากนี้ครูควรจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ ออกมาด้วย (ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 63)

วิธีการสอนที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง มีมากมายหลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพเหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์ เช่น สภาพของโรงเรียน สภาพของนักเรียน ซึ่งครูจำเป็นที่จะต้อง

เลือกวิธีการสอนหรือเทคนิคในการสอนให้ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดสำหรับการสอนแต่ละสภาพนั้น แต่สิ่งจำเป็นอีกประการหนึ่งในการที่จะช่วยส่งเสริมความเข้าใจและพัฒนาการของผู้เรียนทุก ๆ ด้าน คือสื่อการสอนที่ครูจะใช้สอน ครีฟเฟอร์ (Kieffer, 1965 : 3) ได้กล่าวว่า สื่อการสอนจะช่วยเราหรือช่วยให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนและช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนเข้าใจง่าย ถูกต้องตามจุดมุ่งหมายเป็นการประหยัดเวลาของผู้สอนอีกด้วย ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้นาน นอกจากนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 100) อธิบายว่า สื่อการสอนยังช่วยให้ผู้ที่มีความสามารถในการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น และสื่อการสอนจะช่วยเราความสนใจของนักเรียนในขณะที่เรียนอีกด้วย การใช้สื่อหนึ่งถ้าใช้สื่อการสอนหลาย ๆ ชนิดในการสอนแต่ละคาบ โดยให้สัมพันธ์กันและเป็นไปอย่างมีระบบในรูปของสื่อประสม จะให้ผลดีกว่าใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว คำกล่าวนี้สอดคล้องกับของ วิชัย วงษ์ใหญ่ (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2521 : 29) กล่าวว่า การสอนโดยใช้สื่อการสอนในรูปของสื่อประสมที่มีระบบการผลิตโดยการนำเอาสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมกันและกันจะทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนเด็กและให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า สื่อการสอนในรูปของสื่อประสมนั้นมีบทบาทสำคัญในการที่จะช่วยส่งเสริมในการเรียนรู้ได้ เปรียบเสมือนตัวกลางเชื่อมโยงระหว่างครูและนักเรียนเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพขึ้นได้ ดังนั้นในการสอนแต่ละคาบถ้าเราจัดสื่อหลาย ๆ อย่าง ในรูปของสื่อประสมขึ้นมาใช้ในการสอนเพื่อให้เด็กนักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดความคิดรวบยอด (Concept) ขึ้นในแต่ละหัวข้อหรือแต่ละเรื่องนั้นก็เป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างยิ่งที่จะจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเช่นนี้ เพื่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่จะเกิดขึ้น การสอนแบบใช้สื่อประสมนี้ผู้ทำการวิจัยไว้คือ ผ่องฉวี ไวยาวรัมย์ (ผ่องฉวี ไวยาวรัมย์ 2523) ได้ทำการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง "อัตราส่วนและร้อยละ"

โดยใช้สื่อประสมกับวิธีสอนแบบบอกให้รู้ ปรากฏว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 93.93 เห็นว่าการเรียนโดยใช้สื่อประสมช่วยให้รู้จักคิดในทางคณิตศาสตร์ และจากงานวิจัยของ จารุวรรณ แสงทอง (จารุวรรณ แสงทอง 2523) เรื่อง คุณค่ากับและกราฟของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากสื่อสำเร็จรูปแบบผสม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนโปรแกรม

นอกจากการสอนโดยใช้สื่อประสมที่กล่าวมาแล้ว ในขณะนี้วิธีการสอนที่น่าสนใจอีกแบบหนึ่ง คือการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ซึ่งเป็นวิธีสนับสนุนให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ ครูเป็นเพียงผู้ช่วยกระตุ้น และเป็นผู้แนะนำให้นักเรียนรู้จักวิธีที่จะศึกษาค้นคว้า ทิศนา ขัมมณี และ เขาวภา เตชะคุปต์ (ทิศนา ขัมมณี และเขาวภา เตชะคุปต์ 2522 : 2) อธิบายไว้ว่าวิธีการศึกษาแบบนี้เป็นการศึกษาจากประสบการณ์ (Experiential learning) โดยผู้ศึกษาจะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา และท้าทายความคิด ความสามารถของตนในการร่วมกิจกรรม รวมทั้งจะได้รับการเรียนรู้ อย่างกว้างขวางจากสมาชิกคนอื่นภายในกลุ่มด้วย และในการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นี้ เปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความคิดอิสระอย่างมีเหตุผลเพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาคนให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของสังคมในระบอบประชาธิปไตย พัทรี เอี่ยมทัศน (พัทรี เอี่ยมทัศน 2519 : 49) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการสอน วิชาคณิตศาสตร์ หน่วย "ร้อยละ" โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีการสอนแบบธรรมดา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความเปลี่ยนแปลง ด้านทัศนคติต่อคณิตศาสตร์ และทัศนคติด้านมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุม และจากงานวิจัยในเรื่องการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ของมณฑา ชงอินเนตร (มณฑา ชงอินเนตร 2517 : 7) ได้เปรียบเทียบผลการสอนวิชาเลขคณิต โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีการสอนแบบธรรมดาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความคงทนในด้านการเรียนรู้มากกว่ากลุ่มควบคุม

จากที่กล่าวมาวิธีการสอนโดยระบบใช้สื่อประสมและแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์น่าที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบเดิม ซึ่งมักไม่ได้ผลตามต้องการ และโดยเฉพาะน่าจะช่วยแก้ปัญหาด้านความแตกต่างของเด็กแต่ละคนในห้องเรียนซึ่งมีทั้งพวกเรียนเก่ง เรียนช้า และอ่อนได้ และความแตกต่างนี้จะมีทั้งด้านความสามารถ อัตราการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และสิ่งที่ชอบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็กทั้งสิ้น (อุไรวรรณ อินทรีย์ 2520 : 27) และนอกจากนี้ในด้านการสอนของนักเรียนที่จะให้ผ่านจุดประสงค์ วิธีการสอนที่กล่าวมาคงจะช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนสอบผ่านจุดประสงค์ได้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเกิดความคิด และแรงจูงใจอยากจะทราบว่า วิธีการสอนโดยแบบใช้สื่อประสม และแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ รวมทั้งการสอนแบบปกติจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ และการสอนแบบใดใน 3 แบบนี้จะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้มากที่สุด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อทดลองการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบใช้สื่อประสม การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และการสอนแบบปกติ ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่าจะมีผลต่อการเรียนอย่างไร โดยจะศึกษาในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนของการเรียนรู้ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอน 3 แบบ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง กว้าง ต่ำ จากการสอน 3 แบบ
3. ศึกษาความคงทนของการเรียนรู้หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 และ 3 สัปดาห์ของการสอนทั้ง 3 แบบ โดยพิจารณาระดับความสามารถที่ต่างกัน ของนักเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นประโยชน์ และแนวทางแก่ครูที่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่จะเลือกใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน และถ้าจากการวิจัยในครั้งนี้วิธีการสอนแบบใดใน 3 แบบนี้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาคณิตศาสตร์มากที่สุด
2. เสนอแนะกลวิธีในการสอนให้มีความคงทนในการเรียนรู้อันเป็นพื้นฐานการเรียนชั้นสูงต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนอินทวิทย์วิทยาลัย อำเภอบางกอกน้อย ปีการศึกษา 2527 และกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่ม และดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 นำผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 520 คน มาแบ่งระดับความสามารถออกเป็น 3 ระดับ คือระดับความสามารถ สูง กลาง และต่ำ
 - 1.2 ในแต่ละกลุ่มของระดับความสามารถจะจับสลากแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน
 - 1.3 ในแต่ละระดับความสามารถซึ่ง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยแล้วนั้น จะใช้วิธีจับสลากออกมาเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจะมีทั้งหมด 3 กลุ่ม ๆ ละ 45 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 135 คน
2. การทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2527

3. เนื้อหา เรื่อง ปริมาตร และพื้นที่ผิว ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค. 204) ของกระทรวงศึกษาธิการที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

4. ตัวแปรที่จะศึกษามีดังนี้

ก. ตัวแปรอิสระมี 3 ตัวแปร คือ

1. การสอน 3 แบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 การสอนแบบใช้สื่อประสม

1.2 การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

1.3 การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

2. ระดับความสามารถวิชาคณิตศาสตร์

3. ช่วงระยะเวลาหลังจากสิ้นสุดการทดลอง เมื่อสิ้นสุดคาบที่ 2

และที่ 3 หลังการทดสอบ (Post-test)

ข. ตัวแปรตามมี 2 ตัวแปร คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ความคงทนในการเรียนรู้

5. ระยะเวลาในการทดลองกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลอง

12 คาบ คาบละ 50 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตร และพื้นที่ผิว หมายถึงคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังสิ้นสุดการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวัดด้านความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ เรื่องปริมาตร และพื้นที่ผิว

2. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ปริมาณความรู้ที่ยังจำได้ หรือคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้สอบหลังการเรียน โดยทำการสอบต่อมาในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว

3. กลุ่มทดลอง 1 หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม

4. กลุ่มทดลอง 2 หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

5. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

6. การสอนแบบใช้สื่อประสม หมายถึง การสอนโดยใช้วัสดุทัศนูปกรณ์หลาย ๆ อย่าง เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน แผ่นโปร่งใส สไลด์ แผนภาพ หุ่นจำลอง รูปทรงต่าง ๆ เทปเพลงคณิตศาสตร์ โดยนำมาสัมพันธ์เข้าด้วยกันในการสอนแต่ละความ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความสามารถในการค้นคว้า ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้และทำการวิเคราะห์ได้ และในการสอนนั้นครูจะต้องมีหลักเกณฑ์ และแบบแผนในการสอนดังนี้ (บุษิน พิพิชกุล 2523 : 439 - 441)

6.1 จุดประสงค์ปลายทาง หมายถึง นักเรียนจะสามารถสรุปในกฎเกณฑ์ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนมาในคานนั้น ๆ ได้

6.2 จุดประสงค์นำทาง จะเขียนในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นพฤติกรรมตามลำดับขั้นที่จะนำไปสู่จุดประสงค์ปลายทางได้

6.3 รายละเอียดเนื้อหาวิชา เขียนให้ละเอียดกว่าต้องการสอนเรื่องอะไร ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6.4 วิธีสอน และกิจกรรม

6.4.1 ชี้นำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนครูจะต้องเลือกสื่อหรือเทคนิควิธีการที่เหมาะสมไม่ยืดเยื้อเสียเวลาจนเกินไป อาจจะใช้การสนทนา เล่านิทาน ทายปัญหา หรือใช้สื่อต่าง ๆ แต่ต้องคำนึงถึงเนื้อหา และเวลา

6.4.2 ขั้นสอน จะต้องเขียนกิจกรรมโดยละเอียดเรียงลำดับขั้น

ให้ใช้สื่อหลาย ๆ ชนิดในรูปของสื่อประสม เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด (Concept) ในเนื้อหาหรือเรื่อง ๆ หนึ่ง พยายามใช้ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้มากที่สุด

6.4.3 ขั้นสรุป หมายความว่า เป็นการสรุปเนื้อหาที่นักเรียนในบทเรียนนั้น นักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้าง เช่น กฎ สูตร นิยาม เป็นต้น ครูต้องเลือกให้เหมาะสมให้เสียเวลาน้อยที่สุด พยายามใช้สื่อช่วยในการสรุปเท่าที่จะทำได้ และเป็นไปได้

6.5 สื่อการเรียนการสอน เขียนให้ชัดเจนว่ามีอะไรบ้าง ใช้สื่ออะไรบ้าง ที่มาประสมกันเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด (Concept) ขึ้น และในการเลือกใช้สื่อต้องให้เหมาะสมกับเนื้อหาเวลา และสถานการณ์ของห้องเรียนด้วย

6.6 การวัดผล สามารถวัดได้ทั้งด้านสติปัญญา ด้านเจตคติ อารมณ์ จิตใจ ด้านทักษะทางร่างกาย สำหรับด้านสติปัญญานั้นก็อาจจะให้ทำโจทย์ที่เสริมท้ายชั่วโมง โจทย์แบบฝึกหัดข้อทดสอบ ส่วนด้านเจตคติ อารมณ์ จิตใจ ก็ใช้สังเกตในขณะที่ครูสอน ด้านทักษะทางกายนั้นครูก็ควรจะใส่สังเกตดูความคล่องแคล่ว ความชำนาญ เมื่อครูให้ลงมือปฏิบัติ หรือทำการทดลอง

6.7 การประเมินผล เมื่อสอนจบแต่ละคาบแล้วครูควรจะได้ประเมินผลทันทีในด้านเจตคติ อารมณ์ จิตใจ ด้านทักษะทางกาย (ถ้ามี) และประเมินผลจากการตรวจแบบฝึกหัดที่ให้ทำเป็นการบ้าน

7. การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (The Group Process Method) หมายถึง การสอนที่ใช้กิจกรรมเป็นหลักให้นักเรียนได้มีส่วนในการรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ในการเรียนแบบนี้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์และการทำงานร่วมกับผู้อื่นควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหา ครูจะคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาเป็นกันเองให้ กำลังใจ และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสดงความคิดเห็นและความสามารถของตน ครูจะทำหน้าที่ประสานงาน และไม่ถือ

เอาการตัดสินใจของครูเป็นใหญ่ และในการสอนนั้นครูจะต้องคำนึงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความสามารถในการค้นคว้าความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้และทำการวิเคราะห์ได้ และในการสอนนั้นครูจะต้องมีหลักเกณฑ์ และแบบแผนในการสอนดังนี้
(พิศนา แหมมณี 2522 : 205 - 206)

7.1 การตั้งจุดมุ่งหมาย จะมี 2 ลักษณะคือ

7.1.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป

7.1.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมซึ่งจะมี 3 ด้านคือ ด้านเนื้อหา
ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านการนำไปใช้

7.2 รายละเอียดเนื้อหาวิชา เขียนให้ละเอียดกว่าต้องการสอนเรื่องอะไร
ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

7.3 วิธีสอนและกิจกรรม

7.3.1 ขั้นนำ คือการปูพื้นให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนหรือ
การสร้างบรรยากาศให้เหมาะสม และเอื้อต่อการเรียนรู้ที่จะตามมา

7.3.2 ขั้นสอนหรือขั้นกิจกรรม คือการให้ผู้เรียนลงมือทำอะไร
อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่เตรียมไว้ เพื่อให้ผู้เรียน
เกิดประสบการณ์ตรงที่จะสามารถนำมาอภิปราย และวิเคราะห์ได้ในภายหลัง

7.3.3 ขั้นอภิปราย วิเคราะห์ คือการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้แสดง
ความรู้สึก ความคิดเห็น หลังจากที่ได้ทำกิจกรรมเสร็จไปแล้วในขั้นนี้ ครูจะต้องเป็นผู้นำทาง
ช่วยผู้เรียนได้วิเคราะห์พฤติกรรมต่าง ๆ และอภิปรายร่วมกันจนเกิดการเรียนรู้ตามจุด
มุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยจะทำการอภิปราย วิเคราะห์ในค่านเนื้อหา และด้านมนุษยสัมพันธ์

7.3.4 ขั้นประยุกต์ใช้ และสรุปหลังจากที่ผู้เรียนได้อภิปรายกันจน
เกิดความเข้าใจตามที่ต้องการแล้ว ครูจะต้องช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดต่อไปถึงการนำเอา
การเรียนรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตจริงเสร็จแล้วครู และผู้เรียนจึงจะร่วมกันสรุปถึงการเรียนรู้
ทั้งหมดที่เกิดขึ้น

7.4 การวัดผลและการประเมินผลในด้านการวัดผลจะวัดผลทั้ง 3 ด้านคือ

7.4.1 ด้านเนื้อหา

7.4.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์

7.4.3 ด้านประยุกต์ใช้

ในการประเมินผลนี้เป็นเรื่องสำคัญ และจำเป็นในกิจกรรมแทบทุกอย่าง ครูจะต้องประเมินผลว่า ผู้เรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

8. การสอนแบบปกติ หมายถึง การสอนที่ดำเนินไปตามคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในเนื้อหา เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ด้วยวิธีการอธิบาย ชักถาม และครูสอนนักเรียนทั้งชั้น พร้อมกัน โดยใช้สื่อตามที่แนะนำไว้ในคู่มือครู

ในการสอนแบบปกติ ครูจะดำเนินการวิธีการตามขั้นตอนดังนี้

8.1 กำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

8.2 รายละเอียดเนื้อหาวิชา ต้องเขียนให้ละเอียดให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

8.3 วิธีสอนและกิจกรรม ครูจะพยายามหาเทคนิค และวิธีในการสอน เนื้อหาทำการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการอธิบาย ชักถาม และสอนนักเรียนทั้งชั้นพร้อมกันโดยใช้สื่อตามที่แนะนำไว้ในคู่มือครู

8.4 การวัดผล และการประเมินผล ครูจะต้องทำการประเมินผลและวัดผลนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นแรงจูงใจ และเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างน้อยเพียงใด

9. ระดับความสามารถ สูง กลาง ต่ำ หมายถึง การจัดแบ่งความสามารถซึ่งแบ่งโดยตัดจากคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ในหมวดคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยถือเกณฑ์ดังนี้

ระดับความสามารถสูง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

ระดับความสามารถปานกลาง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 26-74

ระดับความสามารถต่ำ คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

10. ช่วงระยะเวลาหลังการเรียนรู้ หมายถึง ระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง
ไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้แยกเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อไว้ ดังนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับเรื่องสื่อกับการเรียนการสอน
2. เอกสารเกี่ยวกับความหมายของสื่อประสมและกลวิธีในการสอนโดยใช้สื่อประสม
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศของการสอนแบบใช้สื่อประสม
4. เอกสารที่เกี่ยวกับความหมายของการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และกลวิธีในการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศของการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับระดับความสามารถในการเรียนรู้
7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

สื่อกับการเรียนการสอน

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2519 : 8) ได้กล่าวถึงความหมายของสื่อการสอน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการสอนที่ครูต้องให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ โดยการกำหนดละเอียดลงไปว่าการใช้สื่อการสอนประเภทใด เพื่อช่วยครูให้สามารถเตรียมและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามครูในโรงเรียนต่าง ๆ ก็ย่อมมีสิทธิ์จะคัดแปลงเพิ่มเติมสื่อการสอนใด ๆ ได้ตามความเหมาะสม สื่อการสอนจะต้องสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนอย่างใกล้ชิดและ วิรุฬห์ สีสภาพุทธิ (วิรุฬห์) สีสภาพุทธิ 2521 : 16)

ยังกล่าวถึงสื่อการสอนหมายถึง วัสดุอุปกรณ์การสอนต่าง ๆ ที่นำมาช่วยในการสอน เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งตัวบุคคลด้วย สำหรับ สมพงษ์ ศิริเจริญ (สมพงษ์ ศิริเจริญ 2506 : 9) และคนอื่น ๆ กล่าวว่า สื่อการสอนหมายถึง วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการที่ผู้สอนจะนำไปใช้ในการสอนเพื่อสื่อความหมายใด ๆ ผู้สอนประสงค์จะถ่ายทอดไปยังผู้เรียน นอกจากนี้ กูด (Good, 1973 : 307) ได้พูดถึงสื่อการสอนคือ วิธีการและวัสดุอื่นใดที่แสดงให้เห็นเนื้อหาสาระอย่างสมบูรณ์แบบโดยตัวของมันเอง และเป็นผู้ส่งเสริมอย่างกว้างขวางมากกว่าที่จะเป็นส่วนประกอบของกระบวนการเรียนการสอน

เทอร์รี่ และ โทมัส (Terry and Thomas, 1977 : 78) กล่าวว่า สื่อการสอนคือ เครื่องมือทางกายภาพของเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน อันประกอบด้วย สิ่งพิมพ์ฟิล์ม เทป และเครื่องบันทึก ซึ่งนำมาใช้โดยเฉพาะเพื่อส่งเสริมให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปอย่างสมบูรณ์และกว้างขวาง

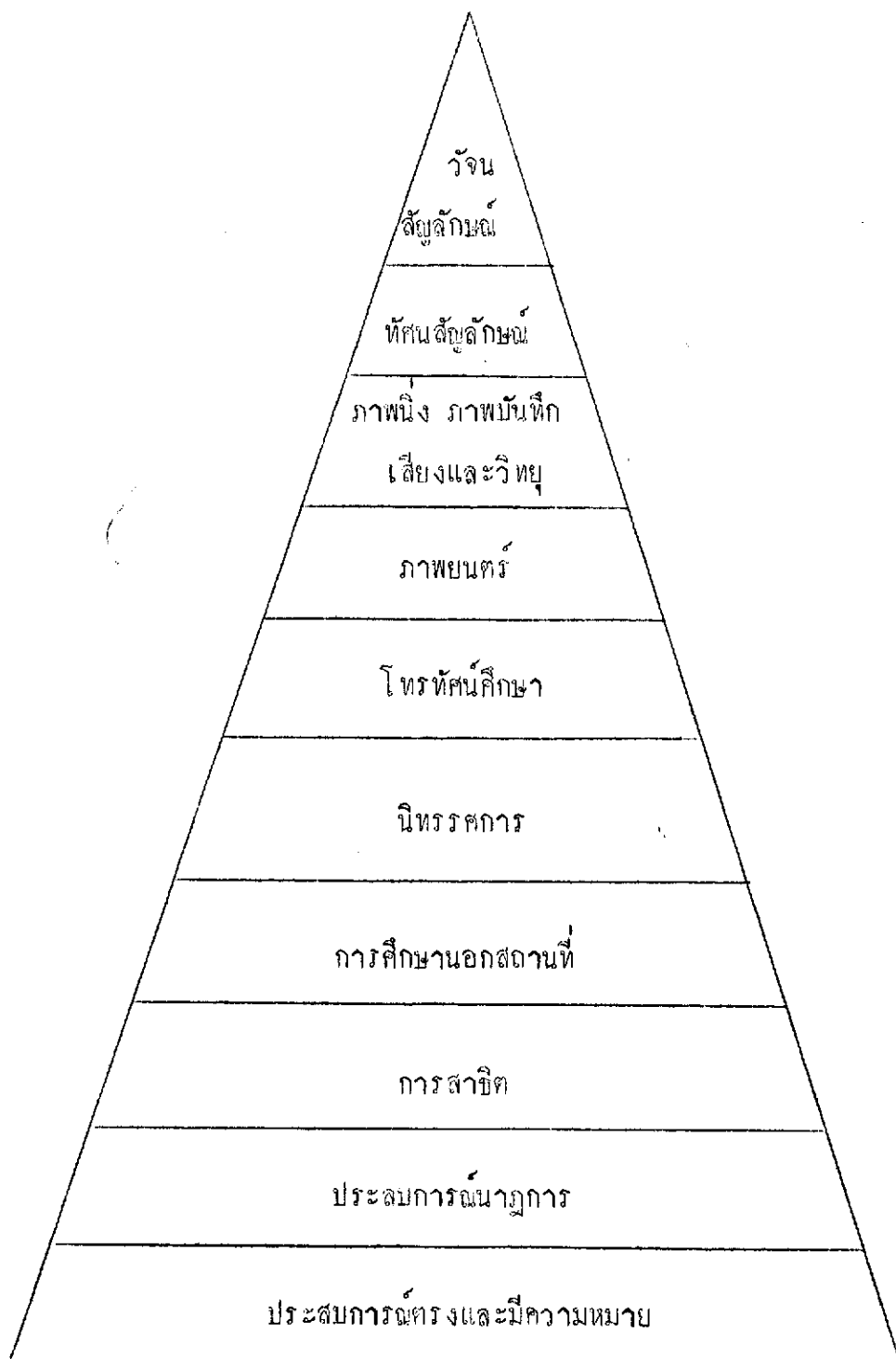
ชอร์ (Shores, 1960 : 1) อธิบายว่า สื่อการสอนเป็นตัวกลางในการติดต่อซึ่งใช้โดยครูและนักเรียน เพื่อความเจริญก้าวหน้าในการเรียนรู้ ภายใต้คำนิยามนี้เครื่องมือการสอนทุกชนิดจึงเป็นสื่อการสอน เช่น หนังสือในห้องสมุด โสตทัศนูปกรณ์ วิทยุ สไลด์ ฟิล์มสตริป รูปภาพ แผนที่ ของจริง ทรัพยากร เป็นต้น

ประเภทของสื่อการสอน

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ 2519 : 96) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนไว้ 3 ประเภท คือ
1. วัสดุ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่มีการผูกพันกับสิ่งอื่น เช่น ซอล์ด สไลด์ ฟิล์ม ฯลฯ
 2. อุปกรณ์ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่เป็นเครื่องมือ เช่น กระดานดำ เครื่องฉาย ภาพยนตร์ เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ

3. กระบวนการและวิธีการ ได้แก่ การจัดระบบ การสาธิตทดลอง และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูจัดทำขึ้นและนักเรียนปฏิบัติ

การจัดประเภทของสื่อการสอนอาจจะแบ่งตามลำดับของประสบการณ์ เดล (Dale. 1965 : 43) ได้จัดประเภทสื่อการสอนโดยสมมติกรวยกลมขึ้น แล้วแบ่งกรวยกลมออกเป็น 11 ระดับ ให้ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมอยู่ด้านบนของกรวย แล้วให้ประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมอยู่ถัดไป เรียกกรวยกลมนี้ว่า กรวยประสบการณ์



ภาพประกอบ 1 แสดงกรวยประสบการณ์

จากกรวยประสบการณ์นี้จะเห็นได้ว่า ด้านฐานของกรวยนั้นกว้างและจะแคบเข้าไปเรื่อย ๆ จนถึงยอด ถ้าเรานำกรวยประสบการณ์นี้มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนได้ เช่น ในการสอนนักเรียน ถ้าเราให้ประสบการณ์ตรงและมีความหมายแก่นักเรียน นักเรียนจะเรียนได้เข้าใจมากกว่าที่จะให้เด็กได้จากการสาธิตหรือจากภาพยนตร์ จากกรวยประสบการณ์นี้เป็นแนวทางที่จะให้ครูได้เลือกใช้สื่อในการสอนได้อย่างดี ว่าสื่อชนิดใดจะเสริมสร้างความเข้าใจได้ดีกว่ากัน

ความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน

ยุพิน พิพิธกุล (ยุพิน พิพิธกุล 2523 : 282 - 297) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ในการสอนนั้นจะต้องให้นักเรียนได้รับประสบการณ์หลาย ๆ ด้าน สื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น
2. เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน นักเรียนบางคนจะใช้เพียงการอธิบายก็เข้าใจ แต่บางคนจะต้องให้ครูรูปภาพ วัสดุประกอบจึงจำเข้าใจได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ และประหยัดเวลาในการสอน
4. เพื่อให้นักเรียนรู้จากสื่อที่เป็นรูปธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจแน่นแฟ้นและจำไปได้นาน
5. เพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีแก่นักเรียนและทำให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. การที่จะให้นักเรียนเข้าใจได้นั้น ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำและใช้สื่อการเรียนการสอนนั้น ๆ

สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (ยุพิน พิพิธกุล 2523 : 283 - 284) กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่า เพื่อให้ครูคณิตศาสตร์ได้เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนตามความ

เหมาะสมแก่สภาพท้องถิ่น สภาพโรงเรียน และนำไปช่วยความประหยัด สื่อการเรียน การสอนนั้นจะเป็นอะไรก็ได้ที่สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

1. วัสดุ แยกออกดังนี้ คือ

1.1 วัสดุประกอบการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ซึ่งได้แก่ แบบเรียนคู่มือครู โครงการสอนเอกสารประกอบการสอน วารสาร จุลสาร บทเรียนแบบโปรแกรม เอกสารแนะแนวทาง เป็นต้น

1.2 วัสดุประดิษฐ์ เป็นสิ่งที่ครูทำขึ้นเองอาจจะใช้กระดาษ ไม้ พลาสติก และสิ่งอื่น ๆ ครูประดิษฐ์ขึ้นใช้ประกอบการเรียนการสอน เช่น ใช้กระดาษทำรูปทรงต่าง ๆ ทางเรขาคณิต เป็นต้นว่า รูปกรวยกลม ปริซึม พีระมิด ชุดการสอน ภาพเขียน ภาพโป่งใส ภาพฉาย แผนภูมิ บัตรคำ กระเป๋ ผนัง แผนภาพพลิก กระดาน ตะปูล

1.3 วัสดุถาวร ได้แก่ กระดานดำ กระดานนิเทศ กระดานกราฟ ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่าง เทปบันทึกภาพ เทปเสียง โปสเตอร์ แผ่นเสียง फिल्मสตริป

1.4 วัสดุสิ้นเปลือง ขอลก สไลด์ फिल्म ฯลฯ

2. อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนประเภทอุปกรณ์ที่ใช้กันมากก็คือ เครื่องฉายภาพ ข้ามศีรษะ ซึ่งใช้กับแผ่นโป่งใส เครื่องฉายสไลด์และ फिल्मสตริป เครื่องบันทึกเสียง เครื่องเล่นจานเสียง จอฉายภาพ ฯลฯ

3. กิจกรรม การจัดกิจกรรมต่าง ๆ คือ เป็นสื่อการเรียนการสอนเช่นเดียวกัน เช่น การทดลอง การจัดนิทรรศการ การเล่นเกม การเล่าเรียน การศึกษานอกสถานที่ การสาธิต การทำโครงการ การร้องเพลง คำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง (กลอน กาพย์ โคลง ฯลฯ) เกมปริศนา

4. สิ่งแวดล้อมเป็นสื่อการเรียนการสอนที่หาได้ง่าย เช่น เครื่องใช้ในชีวิตรประจำวัน ครูควรจะได้พยายามนำสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรามาใช้เพื่อเป็นการประหยัดสื่อการเรียนการสอนนั้นไม่จำเป็นที่จะต้องมียาคาแพง แม้แต่ตัวคนหรือตัวนักเรียนเองก็ถือว่าเป็นสื่อการเรียนการสอน นอกจากนั้นพวกประเภทของจริงก็ใช้ได้ เช่น ไข่นมม้ามาแบ่งเพื่อสอนเรื่องเศษส่วน เป็นต้น

ข้อปฏิบัติในการใช้สื่อการเรียนการสอน

บุษิน พิพิษฐกุล (บุษิน พิพิษฐกุล 2523 : 291 - 293) ได้กล่าวถึงข้อปฏิบัติในการใช้สื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. การเลือก ก่อนที่จะใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นจะต้องคำนึงถึง

1.1 สื่อการเรียนการสอนนั้น ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียนที่ตั้งไว้หรือไม่

1.2 ควรจะเลือกให้เหมาะสมกับชั้น วัย ระดับสติปัญญา ความต้องการ

และความสนใจของนักเรียน

1.3 ต้องดูให้เหมาะสมตรงเวลา

1.4 ใช้วัสดุที่ประหยัด ราคาถูก นิยมใช้ได้ตลอด มีขนาดเหมาะสมกะทัดรัด

และมีสีสันที่ชัดเจน ตัวอักษรมีขนาดโตเหมาะสมกับชั้นเรียน

1.5 ใช้ประโยชน์คุ้มค่า ไม่ใช่สักแต่ว่ามีสื่อการเรียนการสอน หรือไม่ก็ทำขึ้นเพื่อความสวยงามเพื่อประดับห้องเรียน

1.6 สื่อการเรียนการสอนนั้นควรจะส่งเสริมความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์

1.7 ครูควรจะคำนึงถึงอยู่เสมอว่า นำสื่อการเรียนการสอนนั้นมาใช้เพื่อจุดประสงค์อะไร ซึ่งอาจจะพิจารณา ดังนี้

1.7.1 ให้นำเข้าสู่บทเรียน

1.7.2 ใช้ประกอบการอธิบายหรือจะใช้เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิด

เพื่อนำไปสู่การค้นพบ

1.7.3 ใช้ขยายความรู้ให้กว้างขวางขึ้น

1.7.4 ใช้สรุปบทเรียน เช่น สรุปกฎและสูตรต่าง ๆ

2. การเตรียมตัวของครู ครูจะต้องเตรียมตัวดังนี้

2.1 เตรียมคู่มือเรียนล่วงหน้า

2.2 ครูควรจะทดลองดูก่อนที่จะนำไปใช้

2.3 จัดเรียงวัสดุที่จะใช้ตามลำดับก่อนหลัง

2.4 เตรียมเครื่องมือให้พร้อม เช่น มีค กรรไกร เทป

2.5 วางแผนการติดตามผลไว้ล่วงหน้า ว่าใช้สื่อการเรียนการสอนแล้ว
ได้ผลอย่างไร เพื่อที่จะได้ปรับปรุงแก้ไขในคราวต่อไป

3. การเตรียมตัวของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีการเตรียมตัวเตรียมใจล่วงหน้า
ครูควรจะได้มอบหมายงานให้นักเรียนก่อน

3.1 ให้นักเรียนทบทวนบทเรียนมาแล้วล่วงหน้า เพื่อจะเป็นพื้นฐานของ
บทเรียนใหม่

3.2 ถ้าเป็นไปได้ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนใหม่ล่วงหน้า ถ้าเรื่องนั้น
ไม่ยากเกินไป

3.3 การที่จะให้นักเรียนมาร่วมกิจกรรมนั้นต้องดูว่า นักเรียนช่วยประสิทธิ์
วัตถุประสงค์ประกอบการสอน

3.4 การที่จะให้นักเรียนมาร่วมกิจกรรมนั้นต้องดูว่านักเรียนจะสามารถทำได้

3.5 แนะนำให้นักเรียนสนใจเป็นพิเศษอะไรที่ครูใช้สื่อการเรียนการสอนนั้น

4. การแสดง เมื่อครูเตรียมวัตถุประสงค์ การสอนมาแล้ว ก็จะถึงขั้นแสดง
ซึ่งนับว่าสำคัญมาก ครูควรจะได้คำนึงถึง

4.1 สื่อการสอนนั้นจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่นักเรียนทั้งชั้นจะมองเห็นได้อย่าง
ชัดเจน

4.2 ครูควรจะช่วยด้วยเสียงที่ดังชัดเจน การอธิบายหรือถามตอบจะต้องมี
จังหวะที่จะให้นักเรียนมีเวลาสังเกตและติดตาม

4.3 การคิดแผนภูมิต้องสูงพอ และถ้าจะชูให้ดูก็ต้องยกขึ้นสูง ๆ การคิด
แผนภูมินั้นต้องมีระเบียบ อย่าคิดปะปะจนเต็มกระดานดำ และควรระวังการหลุดลุ่ย
ของแผนภูมิ

4.4 การใช้สื่อ ควรระวังอย่างยิ่ง บางคนใช้น้ำเงินเขียนบนพื้นสีเขียวแก่นักเรียนมองไม่เห็นการใช้สื่อจนเกินไปก็ไม่ค่อยดี พื้นควรจะใช้สีอ่อนและเขียนด้วยตัวอักษรสีเข้ม

4.5 ควรคำนึงถึงแสงสว่างที่สองเข้ามาในห้องด้วย เลือกแสงหรือทิศทางภูมิในที่มีแสงสว่างเพียงพอ

5. การประเมินผล เมื่อนำวัสดุมาประกอบการสอนแล้ว ทั้งครู และนักเรียนจะต้องช่วยกันประเมินผลว่าวัสดุที่นำมาใช้นั้นช่วยให้นักเรียนเข้าใจเพียงไร มีอะไรที่ควรแก้ไข ครูจะได้ปรับปรุงในครั้งต่อไป

การเลือกใช้อุปกรณ์การเรียนการสอน (บุพิน พินิจกุล 2523 : 293)

ในการเลือกใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนนั้น ครูจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหา และเวลา เรื่องนี้เป็นเรื่องที่สำคัญมาก อุปกรณ์การเรียนการสอนนั้นจะไม่มีประโยชน์อะไรเลยถ้าไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นมีการเลือกใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนประกอบกับวิธีการสอนในลักษณะต่าง ๆ กันไป ทั้งนี้แล้วแต่เนื้อหาและความสามารถในการสอนของครู เช่น

ใช้ชุดการสอน

ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

ใช้เอกสารแนะแนวทาง

ใช้วัสดุที่ประดิษฐ์และวัสดุสำเร็จรูป

ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ

ใช้ข้อถกเถียงและกระดานคำถามประกอบการถามตอบ

ใช้วัสดุสาธิตประกอบการถามตอบ

ฯลฯ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ในเนื้อหาบทเรียนบทหนึ่งอาจจะใช้สื่อการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว แต่ในเนื้อหาบทเรียนบางบทอาจจะใช้สื่อการเรียนการสอนหลายอย่าง ดังนั้นจึงเกิดคำว่า สื่อประสม (Multi Media) ขึ้น

การสอนโดยการใช้สื่อประสมนั้น เน้นการใช้สื่อหลายอย่างในการสอน เนื้อหาหรือบทเรียนหนึ่ง ๆ และสิ่งเหล่านั้นจะช่วยเสริมซึ่งกันและกัน ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สื่อประสม

ความหมายของสื่อประสม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2521 : 220) ได้อธิบายว่าการสอนโดยใช้สื่อประสม หมายถึง ระบบการนำวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการหลายประเภทมาใช้ปรับปรุงการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สำหรับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2519 : 100) และคนอื่น ๆ กล่าวว่า การใช้สื่อประสม หมายถึง การอาศัยหลักการนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด

บันฑูร ชื่นพัฒน์พงศ์ (บันฑูร ชื่นพัฒน์พงศ์ 2515 : 4) อธิบายว่า การใช้สื่อหลายชนิดประกอบการสอนจะให้น่าสนใจกว่าการใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะการแปรเปลี่ยนสลับกันไปย่อมเป็นแรงจูงใจให้ยากเรียนไม่เบื่อ และเป็นการเพิ่มความสนใจว่านักเรียนที่เราคาดหวังว่ามีกลไกทางสมองอันซับซ้อนนั้นจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้อง สำหรับ กูด (Good. 1973 : 377) ได้กล่าวถึงการสอนโดยใช้สื่อประสม คือการเลือกใช้สื่อทัศนอุปกรณ์หลาย ๆ อย่างให้เหมาะสม เพื่อนำมาสัมพันธ์กัน การเรียนโดยใช้สื่อการเรียน

การสอนมากกว่าหนึ่งอย่าง เพื่อสอนหนึ่งเนื้อหาหรือสอนในเวลาหนึ่งคาบ นอกจากนี้ อีริกสัน (Erickson. 1968 : 32) ยังได้กล่าวอีกว่า สื่อประสมหมายถึง การใช้ โสตทัศนูปกรณ์และประสบการณ์ต่าง ๆ สัมพันธ์กับวัสดุการเรียนการสอนอื่น ๆ ซึ่งจะเป็น การเสริมซึ่งกันและกัน วัสดุบางอันอาจจะใช้กระตุ้นความสนใจ อีกอันอาจจะใช้บอก ข้อเท็จจริงที่เป็นรากฐานและอันอื่น ๆ อาจจะใช้แก่นโน้มน้าที่ดีและทำให้เข้าใจยิ่งขึ้น

วิททิช และ ชัคเคเลอร์ (Wittich and Schurller. 1973 : 37) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยการใช้สื่อประสมนั้นเป็นการเลือกและใช้โสตทัศน ูปกรณ์ ต่าง ๆ สัมพันธ์กันกับประสบการณ์ในการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนการสอนอื่น ซึ่งสิ่ง เหล่านี้จะเป็นเครื่องเสริมซึ่งกันและกันในการที่จะให้ผู้เรียนก้าวหน้าต่อไป

กลวิธีในการสอนโดยใช้สื่อประสม

ครูผู้วางแผนการสอนโดยใช้สื่อประสม อาจจะจัดการสอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก และการเรียนด้วยตนเอง

1. การสอนเป็นกลุ่มใหญ่ การจัดประสบการณ์การเรียนอาจจะใช้การสาธิต โดยใช้ **ใช้ทีวี** เชิญผู้เชี่ยวชาญมาบรรยาย ใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. ใช้สไลด์และฟิล์มสตริป

2. การสอนเป็นกลุ่มเล็ก การสอนเป็นกลุ่มเล็กช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้อภิปรายแก้ปัญหาต่าง ๆ การจัดการเรียนเป็นกลุ่มเล็กอาจจัดในรูปการสาธิตการอภิปราย เพื่อให้เกิดความถี่ถ้วนรอบคอบ และเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น สภาพการณ์ของการเรียนกลุ่มเล็ก อาจจัดเพื่อให้ผู้เรียนโต้ตอบ ทักทาย โดยการใช้แผนภูมิตัวอย่างที่ผู้เรียนได้เรียน ผ่านมาแล้ว ในขณะที่เรียนด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่มใหญ่

การจัดการเรียนเป็นกลุ่มเล็กทำให้ครูได้มีโอกาสประเมินผลความสามารถของ ผู้เรียนเพื่อนำมาจัดการเรียนใหม่ หรืออาจจะเสริมสร้างรายละเอียดที่ค้นพบใหม่ กลวิธี ในการจัดการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ได้ใช้ระบบสื่อประสมอย่างมีประสิทธิภาพในทุก ระดับชั้นของการจัดการศึกษาอย่างมีระบบ ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา

3. การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยตนเองนำมาใช้เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาต่าง ๆ เช่น ข้อมูลทางคณิตศาสตร์ คำศัพท์ ความจริงที่เกี่ยวข้องกับชื่อ สถานที่ ประสิทธิภาพ การเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถจัดโดยใช้ เทป พิล์ม 8 ม.ม. สไลด์ วีดีโอเทป ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภาพถ่ายเส้น แผนที่ แผนผัง แผนภูมิ แผนผัง อุปกรณ์การเรียนรู้ด้วยตนเองจะให้ประโยชน์ที่เราจัดหามาให้ผู้เรียนใช้ตามความสามารถและความสนใจ

ยุพิน พิพิธกุล (ยุพิน พิพิธกุล 2523 : 294 - 295) อธิบายว่าระบบการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม หมายถึง การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่จะให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และสื่อทั้งหลายเหล่านี้จะเป็นเครื่องเสริมซึ่งกันและกัน เมื่อเลือกกลวิธีในการสอนโดยใช้สื่อประสมนี้ด้วยความถูกต้อง และระมัดระวังแล้วก็จะทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่ต้องการ

สื่อการเรียนการสอนจะใช้ได้ดีที่สุดเมื่อนำสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งมาใช้ผสมผสานกับสื่อการเรียนการสอนอย่างอื่น ๆ และถ้าจะให้ดียิ่งขึ้นก็ต้องคำนึงวิธีสอน กลวิธี และเทคนิคการสอนด้วย

การสอนโดยใช้สื่อประสมนั้น ครูควรจะต้องคำนึงถึงเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบความสามารถของนักเรียนเสียก่อน โดยให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน ทั้งนี้ก็เพื่อตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียน
2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่า ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไร
3. เลือกเนื้อหาให้เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
4. เลือกวิธีสอน กลวิธี วิธี และเทคนิคการสอน พร้อมกับเลือกที่จะนำมาใช้ว่า จะใช้สื่ออะไรจึงจะเหมาะสมกับเนื้อหา สอดคล้องกับวิธีสอนนั้น ๆ ในการสอนแต่ละครั้งทั้งวิธีสอน และการเลือกใช้สื่อประสมจะต้องควบคู่กันไป ถ้าเราเน้นที่วิธีสอนก็จะตอบได้ว่าใช้วิธีสอนแบบไหน แต่ถ้าเรามองเน้นที่สื่อการเรียนการสอนก็จะทราบว่าในแต่ละขั้นตอนนั้นใช้สื่อการเรียนการสอนอะไร เช่น ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูใช้แผนภูมิประกอบการถามตอบก็จะกล่าวได้ว่า ใช้วิธีสอนแบบถามตอบ และใช้สื่อคือ แผนภูมิ เมื่อถึงขั้นสอนครูก็อาจจะใช้วิธีสอนโดยการสาธิต และใช้สื่ออย่างอื่นประกอบ เป็นต้น

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการเลือกใช้สื่อประสมและการเลือกใช้วิธีสอนนั้นสัมพันธ์กัน
อย่างแยกไม่ออก เพื่อจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ ครูควรจะได้เลือกใช้วิธีสอนแบบผสม
(Mixed Method) ผสมผสานกลมกลืนไปกับการใช้สื่อประสม (Multi Media) ซึ่ง
จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. เมื่อสอนจบแล้ว ครูก็ควรจะได้มีการประเมินผลการสอนแบบใช้สื่อประสม
จะทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

กระบวนการในการสอนโดยใช้สื่อประสม

ในการจัดการเรียนการสอนเราต้องคำนึงถึงเงื่อนไขการเรียนรู้ เพื่อให้
การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายได้ และเงื่อนไขการเรียนรู้ นั้น การ์เบ (Gagne')
ได้กล่าวไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกและกำหนดจุดมุ่งหมายแล้วเขียนในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ลำดับจุดประสงค์ตามเนื้อหาจากง่ายไปหายาก
3. แสดงตัวอย่างของการเรียนแทนจุดประสงค์ในแต่ละข้อ
4. เรียงลำดับเหตุการณ์ของการสอนในจุดประสงค์ในแต่ละข้อ
5. แสดงเหตุการณ์การสอนให้เป็นไปตามสภาพของสิ่งเร้า เช่นการเพิ่มความสนใจ

ระยะเวลาของการสอน

6. เสนอสื่อการสอนที่ดีที่สุดแต่ยังไม่ได้อัดสนใจเลือกแน่นอนแทนสิ่งเร้าแต่ละชนิด
7. ทบทวนลำดับของวัตถุประสงค์ทั้งหมด เพื่อตัดสินใจเลือกสื่อการสอนซึ่งการใช้
สื่อแต่ละชนิดจะต้องคำนึงถึงช่วงระยะเวลาการใช้ให้เหมาะสมในระหว่างการสอน
8. เขียนรายละเอียดของการสอนทั้งหมดให้แก่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะ เป็นผู้เตรียม
อุปกรณ์สื่อการสอนแต่ละชนิด

และจากเงื่อนไขการเรียนรู้ของการ์เบ (Gagne') ไรด์ (Reid.
1979 : 192 - 193) ได้ปรับปรุงเพิ่มเติมและนำไปใช้สำหรับการสอนโดยใช้สื่อประสม
ดังต่อไปนี้

1. ต้องแน่ใจว่าผู้มีส่วนรวมในการวางแผนการใช้สื่อประสมมีความสนใจ
2. วิเคราะห์ความต้องการและบทบาทของผู้เรียน ครูจะต้องทราบ ความสนใจ ความสามารถ และธรรมชาติของผู้เรียน การทดสอบก่อนเรียนเป็นสิ่งที่ช่วยให้ครูรู้พื้นฐานความสามารถของนักเรียน
3. กำหนดเนื้อหาที่จะสอบทักษะพร้อม ๆ กันในขณะวางแผน และเขียนออกมาในรูปวัตถุประสงค์เฉพาะที่ครอบคลุมเนื้อหา
4. วางวัตถุประสงค์เฉพาะก่อนจะสอนวัตถุประสงค์นี้จะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนทราบล่วงหน้า ว่าผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรมใ้บางอย่างเมื่อการสอนสิ้นสุดลง
5. เลือกประสบการณ์ให้เหมาะสม ประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ ความคิด ความเข้าใจ และมองเห็นได้จะต้องเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมอย่างระมัดระวัง ประสบการณ์การเรียนรู้มีมากมาย ดังนั้นในการเลือกประสบการณ์ครูจะต้องตั้งคำถามว่า ประสบการณ์ที่เลือกมาใช้นั้นเป็นตัวแทนของการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเป็นไปได้หรือไม่ นอกจากนี้การเลือกใช้วัสดุในการเรียนก็ต้องเลือกอย่างเหมาะสม ควรจะประดิษฐ์หรือสร้างในห้องเรียนนั้น ๆ เกณฑ์ในการเลือกควรคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาเศรษฐกิจ และประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย
6. การเลือกกลวิธีในการสอน กลวิธีนี้จะต้องตั้งอยู่บนรากฐานของการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้จะต้องตัดสินใจล่วงหน้าว่า สื่อที่ใช้จะมีประสิทธิภาพสำหรับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก และการเรียนด้วยตนเองหรือไม่
7. มีการวัดผลเพื่อวัดพฤติกรรมที่คาดหวังเกิดขึ้นในตัวนักเรียนหรือไม่ เมื่อพฤติกรรมไม่เกิดขึ้นตามคาดหวังไว้จะต้องหาสาเหตุแล้วเสริมประสบการณ์นั้น ๆ ให้มากขึ้น
8. ประเมินผลโดยการทบทวนวิธีการทั้งหมดตั้งแต่ต้น เพื่อหาข้อบกพร่อง

บทบาทของบุคคลผู้มีส่วนร่วมในการสอนโดยใช้สื่อประสม

ระบบสื่อประสมถูกนำมาใช้ในการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา และได้รับการปรับปรุงอย่างมาก ผู้มีส่วนร่วมในการปรับปรุงก็ได้แก่ ครู ผู้เชี่ยวชาญในด้านการประเมินผล ด้านสื่อการสอน นอกจากนี้ยังรวมถึงผู้บริหาร

1. นักเรียน การเรียนโดยใช้ระบบสื่อประสมนักเรียนจะมีส่วนเกี่ยวข้องมากที่สุด การสอนเป็นกลุ่มใหญ่ถ้าสอนเนื้อหาหลาย ๆ วิธีจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็ว และเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น และการเรียนด้วยตนเองใช้สื่อประสม ถ้าเลือกใช้ให้เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนสนใจ

2. ครู ครูจะเป็นผู้มีโอกาสพบทบทวนกระบวนการเรียนรู้ โดยการวางแผนกิจกรรม การวัดผล และทบทวนประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ต้องการ นอกจากนี้ครูยังมีหน้าที่ในการเลือก และใช้สื่อประสมใหม่ ๆ

3. ผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญมีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหาร การวางแผนในการใช้ระบบสื่อประสม และการประเมินผล ในด้านการบริหารการศึกษานักผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้จัดโอกาสให้แก่ผู้เรียนในการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก และการเรียนด้วยตนเอง วิธีหนึ่งที่จะช่วยให้สื่อการจัดการเรียนแบบยืดหยุ่น โดยการจัดการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ไว้ สำหรับกลุ่มเล็กจัดแบบยืดหยุ่นได้ และจัดช่วงเวลาเปิดตลอดให้เด็กได้เรียนด้วยตนเอง นอกจากนี้ควรคำนึงถึงห้องเรียนสำหรับผู้เรียนแบบต่าง ๆ

4. นักจิตวิทยา ควรคำนึงถึงผู้เรียนในด้านสภาพสังคม ร่างกาย ชั้นพื้นฐาน ความรู้ของนักเรียนในแง่จิตวิทยา

5. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนจะวิเคราะห์เพื่อพิจารณาว่า เนื้อหาใดจะใช้สื่อลักษณะใด เช่น จะสอนประสบการณ์ที่เกิดขึ้นหรือซ้ำอาจใช้ภาพยนตร์เป็นสื่อในการสอน

ประโยชน์ของสื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520 : 100) ได้กล่าวถึง
ประโยชน์ของสื่อประสมดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามที่ต้องการ จากแหล่งความรู้
หลายแห่ง
2. ช่วยประหยัดเวลา ไม่จำเป็นต้องเรียนสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
3. ช่วยลดจำนวนนักเรียนสอบตก เพราะทั้งนักเรียนเก่งหรืออ่อนต่างก็
เรียนสำเร็จแม้จะใช้เวลาต่างกัน
4. สามารถวัดได้ว่า ประสิทธิภาพใดในสื่อการสอนประสบผลสำเร็จ
และประสิทธิภาพใดไม่ประสบผลสำเร็จ เพื่อแก้ไขให้ดีขึ้น

บันฑูร ชื่นพัฒน์พงศ์ (บันฑูร ชื่นพัฒน์พงศ์ 2514 : 4) กล่าวว่า
"การใช้สื่อหลายชนิดประกอบการสอนจะให้ผลดีกว่าการใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่ง
เพราะการแปรเปลี่ยนสลับกันไปย่อมมุ่งใจให้ยากเรียน ไม่เบื่อ และเป็นการเพิ่มความ
แน่ใจว่า นักเรียนที่เราคาดหวังว่ามีกลไกทางสมองอันซับซ้อนนั้นจะได้เกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ผ่องฉวี ไวยาวัจฉัย (ผ่องฉวี ไวยาวัจฉัย 2523) ได้ทำการวิจัย
และผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง "อัตราส่วนและร้อยละ" โดยใช้สื่อประสมกับวิธีสอนแบบ
บอกให้รู้ไม่แตกต่างกัน และจากผลของการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ
การเรียนโดยใช้สื่อประสมปรากฏว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 93.93 เห็นว่าการเรียน
โดยใช้สื่อประสมช่วยให้รู้จักคิดในทางคณิตศาสตร์ รองลงมานักเรียนจำนวนร้อยละ
78.78 เห็นว่าการเรียนแบบนี้ช่วยให้รู้จักสังเกต มีโอกาสได้รวมกิจกรรมการเรียน
การสอน และทำให้เข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น

จารุวรรณ แสงทอง (จารุวรรณ แสงทอง 2523) ได้ทำการวิจัย และ
 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคู่ลำดับ และกราฟของ
 กลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนจากแบบเรียนโปรแกรม และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนจากสื่อ
 สำเร็จรูปแบบผสมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 และจาก
 คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งได้เป็น 16.87 และ
 20.01 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเรียน
 เรื่องคู่ลำดับและกราฟ จากสื่อสำเร็จรูปแบบผสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม
 ทดลองที่ 1 ซึ่งเรียนเรื่องคู่ลำดับ และกราฟ จากแบบเรียนโปรแกรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

เรนโควสกี (Rankowski. 1975 : 36) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอน
 โดยใช้สื่อประสมในการสอนเรขาคณิต การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
 ในการเรียนของนักศึกษาปีแรกในวิทยาลัย โดยใช้สื่อประสมกับวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการ
 วิจัยสรุปได้ว่า การสอนเรขาคณิตโดยใช้สื่อประสม ทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จกว่าการ
 สอนแบบบรรยาย ทั้งในด้านความรู้พื้นฐานของเรขาคณิต และในด้านของการนำเอาหลัก
 พื้นฐานเหล่านี้ไปใช้ นอกจากนี้การสอนโดยใช้สื่อประสมทำให้นักศึกษามีทัศนคติที่ดีขึ้นต่อวิชา
 เรขาคณิต

เคิร์กแพตริก (Kirkpatrick. 1979 : 39) ได้ทำการวิจัย เรื่องการ
 เปรียบเทียบการสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในวิชา
 พีชคณิตพื้นฐาน ที่วิทยาลัยชุมชนโรนสเทท (Roane State) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์
 เพื่อเปรียบเทียบผลของการสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
 การทดลองแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้สื่อประสม กลุ่มที่เรียนโดย
 ใช้บทเรียนโปรแกรม และกลุ่มควบคุมจำนวนนักเรียนกลุ่มละ 20 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

ความซัดมเลคคดของลุ่มที่เรยนโดยใชลือประสมสูงวลลุ่มที่เรยนโดยใชบพเรยนแบบ
โปรแกรม และลุ่มควบคุมเลคคดของลุ่มที่เรยนโดยใชบพเรยนแบบโปรแกรม
และลุ่มควบคุมไมแตกตวงกันที่ระคคความนัยสลคค 0.05

กระบวนการลุ่มสัดมพันท (Group Process)

กระบวนการลุ่มสัดมพันทหรือการเรยนรูจากรการทำงานรวมกันเป็นลุ่มยอยนี้ เป็น
เทคนดที่ใชกันอยางแพรหลายในตวงประเทศ โดยใชผดการเป็นผู้นำ และมนุชยสัดมพันทได้
ตลอดจนการเรยนรูเพื่อรับปรุงตนเองของบุคคลในวงการทำงาน ๆ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม
วงการชธุรกิจ และอื่น ๆ ส่วนในวงการศึกษาได้มีผู้นำมาใช้ในการบริหารบุคลากร การนเทศ
การศึกษา การอบรมครูประจำการ การผดนดศผดสอน ตลอดจนนำมาใช้ในการจัดการเรยน
การสอนในโรงเรียน (Thelen, 1976 : 6 - 7) แต่กระบวนการลุ่มสัดมพันทนี้เป็น
นวกรรมทางการศึกษาที่เพิ่งเป็นที่รู้จักกันในวงการศึกษาของไทยเมื่อไม่นานมานี้ ตามความ
มุงหมายใน Dictionary of Education ของ กูด (Good, 1959 : 256)
ได้ให้ความหมายของกระบวนการลุ่มสัดมพันทว่า หมายถึง รูปแบบของการปะทะสังสรคกัน
ในลุ่ม หรือวธการค่านางานของลุ่ม

ทศนา เทียนเสมอ (ทศนา เทียนเสมอ 2515 : 31) ได้ให้ความหมายของ
กระบวนการลุ่มสัดมพันทไว้ว่า คือกระบวนการที่ลุ่มในการแก้ปัญหหรือกระทำลิ่งหนึ่ง
ลิ่งใดรวมกัน เพื่อเรยนรูลิ่งตวง ๆ ผู้เรยนจะเป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรยนรูด้วยตนเอง
และใชวธวศเคราะห์ผดกรรมของผู้เรยนลิ่งในขณะนั้นเป็นกระบวนการสลคคของการเรยนรู

การที่ผดลคคกระบวนการลุ่มสัดมพันทมาใช้ในวงการศึกษาเนื่องมาจากการที่ได้มี
การคณทว่า การเรยนโดยเน้นนักเรียนเป็นคณยกลาง และลุ่มเป็นคณยกลาง ช่วย
ให้ผู้เรยนมีพัฒนาการทางคณตาง ๆ สูงกว่า และมีความสัดมพันทระหว่างนักเรียน และความ
สัดมพันทระหว่างครู และนักเรียนสูงกว่าการเรยนรูโดยใชครูเป็นคณยกลาง และช่วยผด
นักเรียนให้มีวศคอยู่ในสังคมประชาธิปไตยอยางคดียิ่ง (ปัทมา เทพอศรพงศ 2516 : ๗ - 10)

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ช่วยให้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มราบรื่นได้ผลดี เพราะได้ช่วยนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ ที่จะสร้างความสัมพันธ์ในกลุ่ม ช่วยส่งเสริม และช่วยแก้ปัญหาในด้านมนุษยสัมพันธ์ และการรับรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ

1. จะช่วยฝึกทักษะในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Interpersonal Communication Skills)
2. จะช่วยฝึกทักษะในการใจวิจารณาคัดสินใจ และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ (Decision Making and Problem Solving Skills)
3. จะช่วยฝึกทักษะในการช่วยเหลือผู้อื่น (Helping Relationship Skills)
4. จะช่วยฝึกทักษะในการวิจารณ์ วิเคราะห์คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมต่าง ๆ (Value Clarification) ทำให้ตัดสินใจว่า สิ่งใดดี ไม่ดี ควร ไม่ควร
5. จะช่วยฝึกทักษะในการพัฒนาตนเอง (Personality Development Skills)

เมื่อรู้จักตนเองดี รู้จุดเด่น ยอมรับข้อบกพร่องของตนเอง จะช่วยให้สามารถพัฒนาตนเองได้ดียิ่งขึ้น (พิศนา เทียนเสมอ 2516 : 30)

ทักษะดังกล่าวสามารถพัฒนาได้ควบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นี้สามารถนำไปใช้การทำงานร่วมกันได้ผลดี สมดังความมุ่งหมาย ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง มีมนุษยสัมพันธ์อันดีต่อกัน ซึ่งวิธีการเหล่านี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในสังคมปัจจุบัน

หลักการสอนควบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

ฉันทนา ภาคบังกช (ฉันทนา ภาคบังกช 2517 : 34 - 36) ได้สรุปรวบรวมหลักการสอนตามทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ของเยาเวพา เคชะคุปต์ ไว้ดังนี้

หลักการข้อที่ 1 การตั้งจุดมุ่งหมายของการสอน (Objectives) เป็น 2 ด้านคือ

1. จุดมุ่งหมายทั่วไปเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Cognitive Domain) ทางด้านมโนธรรม (Affective Domain) และด้านทักษะ

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ซึ่งกำหนดโดยชัดเจนจะให้ผู้เรียนทำพฤติกรรมอะไร ในสภาพการณ์อย่างไร และต้องการให้ปรากฏผลดีเพียงไร

หลักการข้อที่ 2 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience Activity) ความเป็นประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเองโดยองค์แท้ (Insight) ซึ่งมีแนวในการจัดดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย (Physical Involvement) การมีส่วนร่วมทางอารมณ์ (Emotional Involvement) การมีส่วนร่วมทางสติปัญญา (Intellectual Involvement)

2. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย

3. กำหนดชั้นกิจกรรมดังนี้

3.1 กิจกรรมขั้นเริ่มต้น เป็นการเตรียมตัวล่วงหน้าโดยครูจะเป็นผู้เตรียม ด้านสถานที่ การแบ่งกลุ่ม วิธีการทำงาน ทิศทางหรือกฎเกณฑ์การทำงาน ระยะเวลาในการทำ กิจกรรม และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยก่อนลงมือทำงาน

3.2 กิจกรรมขั้นปฏิบัติ อาจใช้กิจกรรมเรียนรู้ดังต่อไปนี้

การอภิปราย (Discussion)

การตั้งคำถาม (Questioning Strategy)

การแสดงบทบาทสมมุติ (Role Playing)

การศึกษาเฉพาะกรณี (Case Method)

การเล่นเกม (Games)

สถานการณ์จำลอง (Simulation)

กิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้มีผลส่งเสริมวิธีการคิดแบบสืบสวน (Inquiry) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) ในการจัดกิจกรรมควรฝึกให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนกิจกรรมที่กระตุ้นให้เรียนรู้แสดงอารมณ์ และความรู้สึก และให้คนพบหลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความสัมพันธ์กับผู้อื่นมากที่สุด

หลักการข้อที่ 3 การวิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญา (Intellectual Development) และมนุษยสัมพันธ์ (Human Relationship) ในการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึก (Sensation) ซึ่งจะทำให้เกิดการรับรู้ (Perception) ด้วยประสบการณ์ และสติปัญญาของแต่ละคน ดังนั้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้กว้างขวางมีการรับรู้ที่ตรงกันจึงได้มีการอภิปรายเพื่อวิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้แบ่งออกเป็น

1. การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม (Learning process Analysis) ด้วยการอภิปรายถึงความคิด วิธีการทำงาน ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับพฤติกรรม และปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้เข้าใจตนเองปรับปรุงบุคลิกภาพ และพฤติกรรมตลอดจนเสริมสร้างแนวคิด ค่านิยมของตนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้เข้าใจผู้อื่น ช่วยพัฒนาด้านมนุษยสัมพันธ์ และความเป็นผู้นำ

2. การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา (Content Analysis) ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสิ่งที่ได้จากการเรียนเป็นการถ่ายทอดประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ได้ค้นพบแนวคิดที่ต้องการด้วยตนเอง และขยายประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม และมีความหมายต่อผู้เรียนแต่ละคน

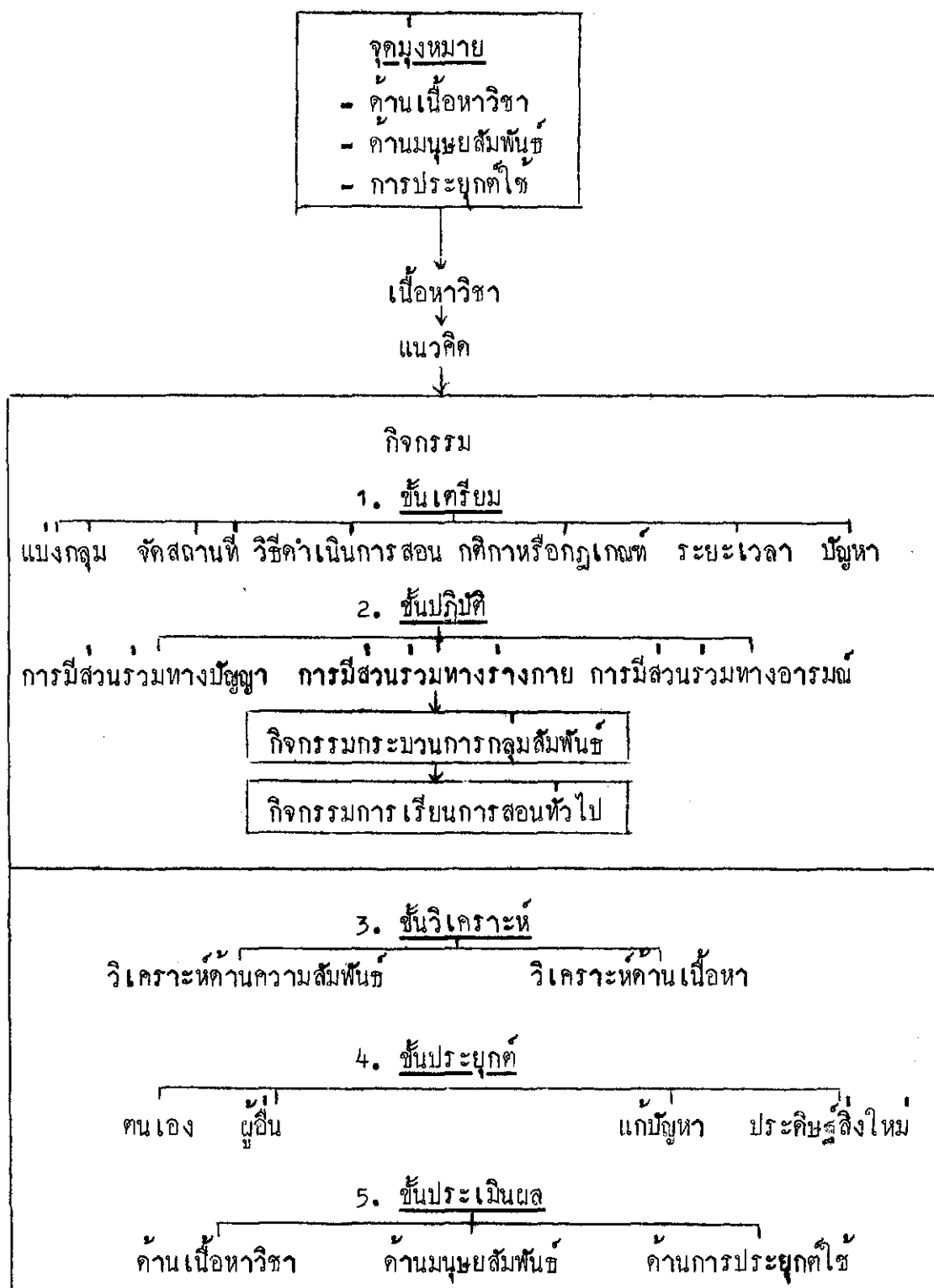
หลักการข้อที่ 4 การสรุปและนำหลักการไปประยุกต์ใช้ (Application in Real Life) เมื่อผู้เขียนได้แนวคิดแล้ว ควรจะร่วมกันสรุปโดยคิดแบบสังเคราะห์ (Synthesis) เชื่อมโยงแนวคิดของแต่ละคนให้ผสมผสานกัน และช่วยกันหาแนวทางใน

ในการนำหลักการที่ได้ประยุกต์ไปใช้ให้เข้ากับตนเอง ใช้กับผู้อื่น เพื่อแก้ปัญหาในอนาคต เพื่อพัฒนาสังคมและประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่

หลักการข้อที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) ช่วยให้ทราบว่า การสอนตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ ควรประเมินผลการเตรียมบทเรียน การสอนของครู การเรียนรู้ของนักเรียนทางด้านสัมพันธภาพในกลุ่ม การให้ข้อสังเกตแก่กัน (Feedback) จะช่วยให้ผู้เรียนประเมินพฤติกรรม และความสัมพันธ์ที่มีต่อผู้อื่นได้

จะเห็นได้ว่าวิธีการเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น นอกจากนี้ช่วยให้ครูเข้าใจถึงความรู้สึกนึกคิด และปัญหาของนักเรียน ซึ่งจะสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

ในการจัดการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นั้น สิ่งสำคัญคือ หลักการเรียนรู้ การสอนซึ่งต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนดังที่ ฉันทนา ภาคบังกช (ฉันทนา ภาคบังกช 2517 : 48) ได้แสดงลำดับขั้นตอนในการจัดการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ดังนี้



(ฉันทนา ภาคบางก 2517 : 48)

ภาพประกอบ 2 แสดงหลักการเรียนการสอนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

จากแผนภูมิการจัดการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นี้ จะเห็นได้ว่า
 ด้านจุดมุ่งหมายจะแตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ ซึ่งจะเน้นด้านมนุษย-
 สัมพันธ์ด้วย และการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ การแบ่งกลุ่ม และปฏิบัติร่วมกิจกรรมภายใน
 ในกลุ่มจะถือเป็นสิ่งสำคัญมาก ไม่ว่าจะเป็นขั้นใดก็ตามจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กัน
 หักล้าง นอกจากนี้ในชั้นประเมินผลจะต้องมีการประเมินผลด้านเนื้อหาวิชา และด้านการ
 ประยุกต์ใช้ และในชั้นกิจกรรมต้องคำนึงถึงกิจกรรมของกลุ่มเป็นหลักด้วย

บทบาทของครู นักเรียน และกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

บัทมา เพทอัครพงศ์ (บัทมา เพทอัครพงศ์ 2516 : 16-17) ได้ให้คำจำกัดความ
 ของการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ไว้ว่าการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group
 Process) หมายถึงการเรียนการสอนที่มีสภาพการเรียน บทบาทของครู บทบาทของ
 นักเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

สภาพการเรียน

1. นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. กิจกรรมที่ให้เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความรู้สึกลึกและอารมณ์ ซึ่งทำให้กิจกรรม
 นั้นมีความหมายต่อตัวผู้เรียน เพราะค้นพบสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง
3. มีการวิเคราะห์พฤติกรรมร่วมกันในกลุ่มทำให้เกิดปัญหา
4. สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลัง

บทบาทของครู

1. มีความเป็นกันเอง มีความเห็นอกเห็นใจนักเรียน
2. คำพูดของครูลดลง ครูให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ
3. ครูเข้าใจปัญหาจุดมุ่งหมาย ความต้องการ แรงจูงใจ และทัศนคติของ

นักเรียน

4. ให้กำลังใจ และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสดงออกซึ่งความคิดอิสระ และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน
5. ครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่ประสานงานให้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เป็นไปด้วยดีเท่านั้น และไม่ถือเอาการตัดสินใจของครูเป็นใหญ่

บทบาทของนักเรียน

1. พยายามค้นพบในสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง
2. ให้ความช่วยเหลือกันและกันในหมู่นักเรียน ทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล
3. แสดงความรู้สึก และความคิดอย่างอิสระ
4. สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมตนเองและผู้อื่นได้
5. มีความรับผิดชอบมากขึ้น

กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion)

การอภิปรายกลุ่ม เป็นการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือพิจารณาหัวข้อที่กลุ่มสนใจร่วมกัน ซึ่งจะประกอบด้วยผู้นำอภิปราย และสมาชิกในกลุ่ม 6 - 20 คน การอภิปรายจะเป็นการแก้ปัญหา สืบหาความคิดเห็นเพื่อประเมิน และสรุปความคิดเห็นนั้น แสตนฟอร์ด และแสตนฟอร์ด (Stanford and Stanford) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการอภิปรายไว้ว่า "การอภิปรายจะมีจุดมุ่งหมายหลายประการด้วยกันคือ เพื่อแก้ปัญหา ร่วมกันเพื่อให้ทราบความคิดเห็นของบุคคลอื่น ๆ ในแง่ของการยอมรับความรู้สึก และการมีส่วนร่วมในกลุ่ม ตลอดจนเพื่อดึงความคิดออกมาเป็นการกระทำร่วมกัน การอภิปรายอาจจะไม่บรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าวทุกข้อ แต่จะต้องสนองข้อใดข้อหนึ่ง (Stanford.

1969 : 15)

ในการอภิปรายเป็นกลุ่มต้องอาศัยบรรยากาศที่ส่งเสริมให้สมาชิกรู้สึกเป็นอิสระ และปลอดภัยในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแสดงความรู้สึกซึ่งบรรยากาศเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะ การอภิปราย และการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

การอภิปรายที่มีประสิทธิภาพ คือการอภิปรายที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความเข้าใจ จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของกลุ่มร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้กลุ่มอภิปรายไปในแนวเดียวกัน และสามารถสรุปปัญหาได้ตรงแนว และทำให้การทำงานของกลุ่มเป็นไปด้วยดี

2. การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing)

การแสดงบทบาทสมมติ หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สวมบทบาท ในสถานการณ์เพื่อฝึกว่าตนควรมีพฤติกรรมแบบใด จึงจะใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ดีที่สุด

การแสดงบทบาทสมมติจะต้องจัดขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมาย มิใช่เพื่อความสนุกสนาน ในห้องเรียน ผู้แสดง และผู้ดูต้องรับบทบาทของตน เพื่อให้มีความเข้าใจ และมีอารมณ์ในการ แสดงบทบาทสมมติ

การแสดงบทบาทสมมติมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

1. การเล่นเกมที่เตรียมไว้ล่วงหน้า (Preplanned on Structured Role Playing)
2. การเล่นเกมแบบอัตโนมัติ (Spontaneous Role Playing)
3. เกม (Games)

เกมเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพการณ์ที่กำหนดให้ฝึกศึกษาการเล่น มีกระบวนการเป็นเฟส ทำให้เกิดพฤติกรรม เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่น เกิดอารมณ์ ความคิดสร้างสรรค์ มีความสนุกสนานเพราะได้แข่งกัน จุดประสงค์ของเกมคือ ช่วยฝึก ผู้เรียนในการตัดสินใจ และรู้ชอบกพร่องของตนเอง (ฉันทนา ภาคบังกช 2517 : 39 - 40)

4. สถานการณ์จำลอง (Simulation) (Tisana Tiansame.

1972 : 137 - 138)

สถานการณ์จำลองเป็นการจัดสภาพแวดล้อมเลียนแบบสภาพจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับของจริงโดยทางอ้อมอาจนำเกมมารวมด้วย การเรียนด้วยสถานการณ์จำลองจะช่วยเชื่อมโยงภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติให้สัมพันธ์กัน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้รอบคอบจากการที่คุณค่าทางพฤติกรรมจากสถานการณ์ที่สร้างขึ้น ผู้เรียนจะเรียนด้วยความสนุกสนานได้พัฒนาการตัดสินใจที่ยั่งยืน การวิเคราะห์วินิจฉัยทำให้ได้รับความรู้ และนำไปสู่การเรียนรู้

5. การศึกษากรณีตัวอย่าง (Case Study)

เป็นการนำเอาสภาพการณ์ หรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ในชีวิตจริงมาให้นักเรียนหรือกลุ่มศึกษากรณีหรือเรื่องราวเฉพาะ (Case) ที่นำมาให้ศึกษานั้นจะประกอบด้วยข้อเท็จจริง (Fact) ซึ่งมีรายละเอียดพอที่ผู้ศึกษาจะมองเห็นปัญหาได้อย่างชัดเจน และเกิดทัศนคติต่อปัญหานั้น ซึ่งต้องให้เหมาะสมกับปัญหาที่ผู้ศึกษากำลังเผชิญอยู่ หรือต้องมีการเลือกเรื่องราว และปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมที่ผู้ศึกษาจะเกิดความรู้สึกเหมือนกับเป็นเรื่องของตน หรือเขาเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในสภาพการณ์นั้น และปัญหาที่เกิดขึ้นเปรียบเหมือนกับปัญหาของเขาซึ่งจะต้องแก้ไข

ในการศึกษากรณีตัวอย่างนี้ จะเปิดโอกาสให้ผู้ศึกษาแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระโดยที่ครู หรือผู้นำจะไม่มีส่วนเข้าไปแนะนำแนวทางในการสรุป และแก้ไขปัญหาคได้ เพราะในการแก้ไขปัญหาคงกล่าวจะมีข้อสรุปหรือไม่ก็ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ทิสนา เทียนเสม (Tisana Tiansame. 1972 : 147) ได้เขียนวิทยานิพนธ์ปริญญาเอกของมหาวิทยาลัย อริโซนา สหรัฐอเมริกา เรื่อง "แบบจำลองการฝึกอบรมค่านิยมสัมพันธ์แก่นักเรียนฝึกหัดครูในประเทศไทย" (A Model for

Pre-Service Teacher Training in Human Relations for Thailand)

งานวิจัยนี้เป็นการเริ่มต้นของการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในประเทศไทย

เขาวพา เคชะคุปต์ (เขาวพา เคชะคุปต์ 2516) ได้ทำการศึกษาในหัวข้อ "ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา" เป็นการสร้างแบบตัวอย่างทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษาให้เป็นแนวทางสำหรับครู และผู้สนใจสามารถนำไปใช้ในการจัดประสบการณ์ การเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ กับการฝึกทักษะ ปลูกฝังทัศนคติและค่านิยม ตลอดจนส่งเสริมมนุษยสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียน และส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้แบบประชาธิปไตย

ในปี พุทธศักราช 2518 พัทรี เอี่ยมทัศน ได้ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วย "ร้อยละ" โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีการสอนแบบธรรมดาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปรากฏว่า ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนระหว่างนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่นับสำคัญ แต่จากการทดสอบหลังการสอบแล้ว 1 เดือน ผลปรากฏว่า ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนระหว่างนักเรียน 2 กลุ่ม มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทางด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และทัศนคติค่านิยมมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น ส่วนพัฒนาการต่อวิชาคณิตศาสตร์ และทัศนคติค่านิยมมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนกลุ่มที่สอนแบบธรรมดาไม่มีการเปลี่ยนแปลง (พัทรี เอี่ยมทัศน 2518)

มณฑา ชงอินเนตร (มณฑา ชงอินเนตร 2521 : 56 - 58) ได้ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเรขาคณิตโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีสอนแบบธรรมดาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบธรรมดาที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 และในทางด้านทัศนคติค่านิยมมนุษยสัมพันธ์นั้น ผลปรากฏว่า การเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการค่านิยมมนุษยสัมพันธ์ดีกว่าการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบธรรมดา

เลขา นุ่นพันธุ์ (เลขา นุ่นพันธุ์ 2525 : 43) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผล การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในค่านิยมสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจ ในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่า คะแนนจากการสอบวัดตัวแปรตามของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 แสดงว่าการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

เล็กซ์ (Lex. 1973 : 6093 - A) ได้ทำการศึกษาด้วยการทดลองกับ นักศึกษาปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในรัฐอินดีแอนา (Indiana) ในกลุ่มควบคุมได้ รับการสอนแบบเก่า กลุ่มทดลองใช้วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics หรือ Non-Structured Group Experience) ผลจากการทดสอบ ก่อนสอน และหลังสอน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทั้งสอง แต่ก็ พบว่า กลุ่มทดลองมีความพอใจในประสบการณ์ที่ได้รับกล่าวว่า ยินดีร่วมกิจกรรม และ อยากเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์อีก

ริชาร์ดสัน และฮอลล์เวิร์ท (Richardson and Hallworth. 1964 : 124) ศึกษาด้วยการทดลองสอนวิชาเรียงความภาษาอังกฤษกับนักเรียนชั้นปีที่ 1 และ 2 ของ โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ให้กลุ่มควบคุมได้รับการสอน ด้วยวิธีเก่า ส่วนกลุ่มทดลองใช้ Sociometric Methods ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลอง มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม และเรียนเนื้อหาได้มากกว่า ผู้วิจัยเสนอแนะว่า สมาชิกในกลุ่มจะทำงานได้ดีถ้ามีการจัดจำนวนคนในแต่ละกลุ่มย่อยให้มีขนาดพอเหมาะที่จะ ทำงานแต่ละอย่างให้ได้ ครูควรกระตุ้นให้เด็กทำงานร่วมกัน และฝึกให้เด็กเป็นผู้นำ

เปรียบเทียบลำดับขั้นตอนในการวางแผนการสอน
และการดำเนินการสอนทั้ง 3 แบบ

<u>การสอนแบบใช้สื่อประสม</u>	<u>การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์</u>	<u>การสอนแบบปกติ</u>
1. จุดประสงค์ปลายทาง	1. จุดมุ่งหมายทั่วไป	1. จุดประสงค์ปลายทาง
2. จุดประสงค์นำทาง	2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม 1. คำนึงเนื้อหา 2. คำนึงมนุษยสัมพันธ์ 3. คำนึงประยุกต์ใช้	2. จุดประสงค์นำทาง
3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา	3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา	3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา
4. วิธีสอนและกิจกรรม	4. วิธีสอนและกิจกรรม	4. วิธีสอนและกิจกรรม
1. ชี้นำใช้สื่อประสมในการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการเข้าใจหรือสนใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ	1. ชี้นำ เป็นการสร้างความพร้อมหรือบรรยากาศให้เหมาะสมที่จะเรียน และเป็นการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	1. ชี้นำวิธีนำเข้าสู่บทเรียนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. ชี้นสอน สอนโดยพยายามใช้สื่อหลาย ๆ ชนิดตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้	2. ชี้นสอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่ครูได้เตรียมไว้ โดยการร่วมมือกันเป็นกลุ่ม	2. ชี้นสอน ครูสอนโดยการอธิบายซักถาม และสอนนักเรียนทั้งชั้นพร้อมกันโดยใช้สื่อตามที่แนะนำไว้ในคู่มือครู

การสอนแบบใช้สื่อประสม

3. ขั้นสรุป

5. การวัดผลและ
ประเมินผลการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

3. ขั้นสรุปวิเคราะห์

1. คำนึงเนื้อหา
2. คำนึงมนุษยสัมพันธ์
3. ขั้นประยุกต์ใช้

5. การวัดผลและประเมินผล

1. คำนึงเนื้อหา
2. คำนึงมนุษยสัมพันธ์
3. คำนึงประยุกต์ใช้

การสอนแบบปกติ

3. ขั้นสรุป

5. การวัดและ
ประเมินผล

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับระดับความสามารถในการเรียนรู้

ในปี พ.ศ. 2514 ดวงเดือน อ่อนน้อม (ดวงเดือน อ่อนน้อม 2514 : 54 - 60) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง สังกัดกรมสามัญศึกษา ในส่วนกลาง ซึ่งเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ จำนวน 142 คน เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียน สังกัดกรมสามัญศึกษาที่ไม่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ จำนวน 145 คน เป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบคือ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่า

1. นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ เมื่อเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคือว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่
 - 1.1 นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และการคำนวณหาคำตอบดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่
 - 1.2 ส่วนความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาก็ปรากฏว่า มีความสามารถไม่แตกต่างกัน

2. นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปรากฏว่านักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2521 : 43 - 47) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้วิธีแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมการรู้ความจำเกี่ยวกับการหาคำตอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมการรู้ความจำเกี่ยวกับการหาคำตอบในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

และนอกจากพฤติกรรมด้านความรู้ความจำแล้ว ในการเลือกใช้พฤติกรรม ความเข้าใจพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และต่ำ เลือกใช้พฤติกรรม ความเข้าใจแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงหรือต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

แกรนท์ (Grant. 1938 : 63 - 66) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความรู้ พื้นฐานทางเลขคณิตของเด็กที่เริ่มเข้าเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่ง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสามกลุ่ม ตามระดับสติปัญญา คือ กลุ่มทึบ (มีเกณฑ์ภาคเชาว์ต่ำกว่า 90) จำนวน 145 คน กลุ่มปานกลาง (มีเกณฑ์ภาคเชาว์ 90 - 109) จำนวน 252 คน และกลุ่มฉลาด (มีเกณฑ์ภาคเชาว์ 110 ขึ้นไป) จำนวน 166 คน พบว่า

1. ในเรื่องการรู้จักเปรียบเทียบเด็กกลุ่มทึบร้อยละ 92 เด็กกลุ่มปานกลาง ร้อยละ 99 และเด็กกลุ่มฉลาดร้อยละ 100 สามารถเข้าใจความหมายของคำว่า "ยาวที่สุด" เด็กกลุ่มทึบร้อยละ 74 เด็กกลุ่มปานกลางร้อยละ 94 และเด็กกลุ่มฉลาดร้อยละ 98 สามารถ เข้าใจความหมายของคำว่า "สั้นที่สุด" เด็กกลุ่มทึบร้อยละ 66 เด็กกลุ่มปานกลางร้อยละ 91 และเด็กกลุ่มฉลาดร้อยละ 93 สามารถเข้าใจความหมายของคำว่า "เล็กที่สุด"

2. การรู้จักลำดับที่ปรากฏว่า เด็กกลุ่มทึบร้อยละ 19 เด็กกลุ่มปานกลางร้อยละ 39 และเด็กกลุ่มฉลาดร้อยละ 71 สามารถเข้าใจความหมายของคำว่า "ที่สาม"

เด็กกลุ่มทึบร้อยละ 21 เด็กกลุ่มปานกลางร้อยละ 44 และเด็กกลุ่มฉลาด ร้อยละ 67 สามารถเข้าใจความหมายของคำว่า "ที่หก" ได้ถูกต้อง

3. การอ่านเลข ปรากฏว่า เด็กกลุ่มทึบร้อยละ 16 เด็กกลุ่มปานกลางร้อยละ 60 และเด็กกลุ่มฉลาดร้อยละ 83 อ่านเลขได้ถูกต้อง

เด็กกลุ่มทึบร้อยละ 21 เด็กกลุ่มปานกลางร้อยละ 43 และเด็กกลุ่มฉลาด ร้อยละ 62 สามารถอ่านเลข 75 ได้ถูกต้อง

4. ผลการทดสอบความสามารถในการเขียนเลข 4, 7, 2, 5, 9 และ 6 ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแล้วเด็กกลุ่มที่บอยละ 6.5 เด็กกลุ่มปานกลางบอยละ และเด็กกลุ่มฉลาดบอยละ 49.8 สามารถเขียนเลขเหล่านั้นได้ถูกต้องทุกตัว

5. เด็กส่วนมากรู้จักรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และวงกลม แต่มีเด็กส่วนน้อยที่รู้จักรูปสามเหลี่ยม

6. ผลของการตรวจสอบความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วนอย่างง่าย ปรากฏว่าเด็กกลุ่มที่บอยละ 55 เด็กกลุ่มปานกลางบอยละ 76 และเด็กกลุ่มฉลาดบอยละ 83 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ $\frac{1}{2}$ ได้ถูกต้อง

7. จากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเลขคณิตอย่างง่าย พบว่าเด็กกลุ่มที่บอยละ 32 เด็กกลุ่มปานกลางบอยละ 56 และเด็กกลุ่มฉลาดบอยละ 69 สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับ $1 + 2$ ได้ถูกต้อง

เด็กกลุ่มที่บอยละ 17 เด็กกลุ่มปานกลางบอยละ 39 และเด็กกลุ่มฉลาดบอยละ 54 สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับ $5 - 1$ ได้ถูกต้อง

โวเซนคราฟ (Wozencraft. 1963 : 21 - 22) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางการเรียนระหว่างเพศของนักเรียนระดับสาม และหก โดยแบ่งนักเรียนแต่ละระดับออกเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มต่ำ กลุ่มปานกลาง และกลุ่มสูง ในนักเรียนระดับสามใช้แบบทดสอบ The Kuhlman Anderson ส่วนนักเรียนระดับหกใช้แบบทดสอบ The Cleveland Classification ได้พบว่า นักเรียนหญิงระดับสามทั้งหมด และกลุ่มปานกลางห้าคะแนนทุกแบบทดสอบได้คือนักเรียนชาย นักเรียนหญิงระดับหกทั้งหมดห้าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ และการคำนวณได้คือนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนหญิงระดับหกกลุ่มปานกลาง ห้าคะแนนเฉลี่ยวิชาเลขคณิต และการคำนวณเลขคณิตได้คือนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่ได้อธิบายมาจะเห็นได้ว่าระดับความสามารถในการเรียนรู้ มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

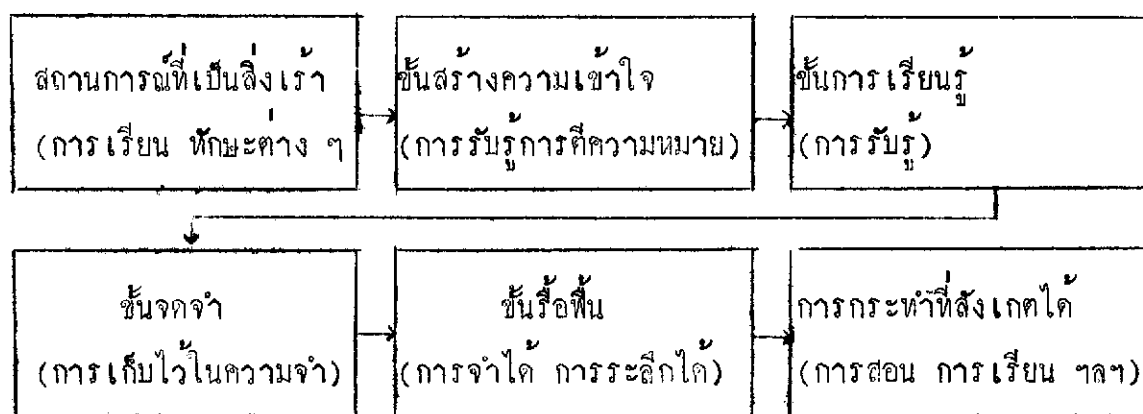
เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้ (Retention) คือการคงไว้ซึ่งผลของการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนได้ หลังจากที่ได้ทิ้งไว้ช่วงเวลาหนึ่ง (Adam. 1967 : 9) ความจำเป็นพฤติกรรมภายใน (Conver Behavior) ซึ่งเกิดขึ้นภายในจิต เช่นเดียวกับความรู้สึก การรับรู้ ความชอบ การจินตนาการของมนุษย์ การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ การ์เบ (Gagne. 1970 : 70 - 71) อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจดจำไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความเข้าใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
2. ขั้นเรียนรู้ ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่
3. ขั้นเก็บไว้ในความจำ คือการนำเอาส่วนที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

4. ขั้นการรื้อฟื้น คือการเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้ได้ออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้จะเกิดอย่างใกล้ชิดเคียงกันมาก การเกิดขึ้น 1 และขั้น 2 อาจจะพิจารณาารวมกันเป็นสภาพการณ์ของการเรียนรู้ ส่วนขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นสภาพของการจำ ดังเขียนเป็นแผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้ได้ดังนี้



สำหรับความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ สมบูรณ์ ลินถาวร (สมบูรณ์ ลินถาวร 2521 : 43) ได้ทำการวิจัยพบว่า การทดสอบย่อยทำให้ความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าวิธีการสอนที่ให้ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่าวิธีการสอนสิ่งที่ยกพร่องอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับจากการสอนโดยวิธีการสอนสิ่งที่ยกพร่องกับวิธีการสอนที่ให้ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ต่อมา รัตนา เชื้อร้อน (รัตนา เชื้อร้อน 2522 : 100) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่รู้และไม่รู้จักมุ่งหมายพฤติกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ม.ศ. 4 พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการบอก และอธิบายจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการบอกแต่ไม่อธิบายจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม นักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการบอก และการอธิบายจุดมุ่งหมายของพฤติกรรมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านวิธีสอน ทรงศักดิ์ นิธิปรีชา (ทรงศักดิ์ นิธิปรีชา 2523 : 73) ได้ศึกษากลวิธีที่แตกต่างกันในการสอนเรื่อง ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาระดับสูง วิทยาลัยครูบุรีรัมย์ พบว่า ความคงทนของนักเรียนจากวิธีสอนแบบค้นพบ และแบบบรรยาย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ศศิธร เล็กสุขศรี (ศศิธร เล็กสุขศรี 2525 : 97) ได้ศึกษาผลของการทดสอบย่อยด้วยข้อสอบอัตนัย และข้อสอบปรนัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปริมาณในการเคา และความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการสอบย่อยด้วยข้อสอบอัตนัยกับกลุ่มที่ได้รับการสอบย่อยด้วยข้อสอบปรนัยมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า มีผู้สนใจศึกษาค้นคว้าถึงวิธีการต่าง ๆ เพื่อที่จะทำให้มีความคงทนในการเรียนรู้ขึ้น เพราะในวิชาคณิตศาสตร์จะต้องอาศัยความรู้พื้นฐานต่อเนื่องกันอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็น

สิ่งที่สำคัญ และจำเป็นมากอย่างหนึ่ง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า การสอนแบบใช้สื่อ
ประสม การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และการสอนแบบปกติ การสอนแบบใดที่
จะส่งผลให้ความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการ
กลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติแตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง กลาง
ต่ำ จากการสอนทั้ง 3 แบบแตกต่างกัน
3. นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันมีความคงทนของการเรียนรู้
หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 และ 3 สัปดาห์ แตกต่างกัน
4. ความคงทนของการเรียนรู้หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2
และสัปดาห์ของการสอนทั้ง 3 แบบ แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจิโนรสวิทยาลย์ อำเภอบางกอนน้อย ปีการศึกษา 2527 และกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ Stratified Random Sampling ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 520 คน มาแบ่งระดับความสามารถออกเป็น 3 ระดับ คือระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

ระดับความสามารถสูง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

ระดับความสามารถปานกลาง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง

26 - 74

ระดับความสามารถต่ำ คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

2. ในแต่ละระดับความสามารถจะจับสลากแบ่งออกอีก 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน

3. ในแต่ละระดับความสามารถ ซึ่งเราแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยแล้วนั้น จะใช้วิธีจับสลากออกมาเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ซึ่งแต่ละกลุ่มทดลองจะมีจำนวนนักเรียน 45 คน โดยให้

กลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่สอนแบบใช้สื่อประสม

กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่สอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบปกติ

แบบแผนการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

กลุ่มทดลอง น.ร. ที่ระดับ ความสามารถ	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม
สูง	15	15	15
กลาง	15	15	15
ต่ำ	15	15	15
รวม	45	45	45

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอน ใช้กลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที
ทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2527

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเรื่อง "ปริมาตรและพื้นที่ผิว" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แบบแผนของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีลักษณะการทดลองดังนี้

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามระดับความสามารถของนักเรียนใน
 วิชาคณิตศาสตร์จากการสอน 3 แบบ เป็นการทดลองแบบ 3×3 Factorial
 Design (Kirk. 1968 : 173)

	T1	T2	T3	P
H	HT1	HT2	HT3	P
M	MT1	MT2	MT3	P
L	LT1	LT2	LT3	P

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

- T1 แทน การสอนแบบใช้สื่อประสม
- T2 แทน การสอนแบบกระบวนการ กลุ่มสัมพันธ์
- T3 แทน การสอนแบบปกติ
- H แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง
- M แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง
- L แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ
- HT1 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงที่เรียนจากการสอนแบบใช้สื่อประสม
- HT2 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงที่เรียนจากการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
- HT3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงที่เรียนจากการสอนแบบปกติ

- MT1 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่เรียนจากการสอนแบบใช้สื่อประสม
- MT2 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่เรียนจากการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
- MT3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางที่เรียนจากการสอนแบบปกติ
- LT1 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่เรียนจากการสอนแบบใช้สื่อประสม
- LT2 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่เรียนจากการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
- LT3 แทน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำที่เรียนจากการสอนแบบปกติ
- P. แทน การสอบหลังสิ้นสุดการเรียนการสอน

เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ ตามระดับความสามารถของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ และจากการสอน 3 แบบ เป็นการทดลองแบบ Repeated Measure Design (Winer. 1962 : 319)

	F	D ₁	D ₂
H	HP	HD ₁	HD ₂
M	MP	MD ₁	MD ₂
L	LP	LD ₁	LD ₂

เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้จากวิธีการสอนทั้ง 3 แบบ

	P	D ₁	D ₂
T ₁	PT ₁	D ₁ T ₁	D ₂ T ₁
T ₂	PT ₂	D ₁ T ₂	D ₂ T ₂
T ₃	PT ₃	D ₁ T ₃	D ₂ T ₃

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบทดลอง

- T₁ แทน การสอนแบบใช้สื่อประสม
- T₂ แทน การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
- T₃ แทน การสอนแบบปกติ
- P แทน คะแนนจากการสอบหลังการเรียนการสอนสิ้นสุด (Post-test)
- D₁ แทน คะแนนจากการสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดไปแล้ว 2 สัปดาห์
- D₂ แทน คะแนนจากการสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดไปแล้ว 3 สัปดาห์
- PT₁ แทน คะแนนจากการสอบหลังการเรียนการสอนสิ้นสุด (Post-test)
โดยวิธีการสอนแบบใช้สื่อประสม
- PT₂ แทน คะแนนจากการสอบหลังการเรียนการสอนสิ้นสุด (Post-test)
โดยวิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
- PT₃ แทน คะแนนจากการสอบหลังการเรียนการสอนสิ้นสุด (Post-test)
โดยวิธีการสอนแบบปกติ
- D₁T₁ แทน คะแนนจากการสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดไปแล้ว 2 สัปดาห์
จากการสอนแบบใช้สื่อประสม

- $D_1 T_2$ แทน คะแนนจากการสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดไปแล้ว 2 สัปดาห์ จากการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
- $D_1 T_3$ แทน คะแนนจากการสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดไปแล้ว 2 สัปดาห์ จากการสอนแบบปกติ
- $D_2 T_1$ แทน คะแนนจากการสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดไปแล้ว 3 สัปดาห์ จากการสอนแบบใช้สื่อประสม
- $D_2 T_2$ แทน คะแนนจากการสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดไปแล้ว 3 สัปดาห์ จากการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
- $D_2 T_3$ แทน คะแนนจากการสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดไปแล้ว 3 สัปดาห์ จากการสอนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แบบเรียนคณิตศาสตร์และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. แผนการสอนแบบใช้สื่อประสม เรื่อง "ปริมาตรและพื้นที่ผิว" ซึ่งดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการจัดการเรียนการสอนแบบสื่อประสม จากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหา กิจกรรม และการสร้างแผนการสอน

2.3 สร้างแผนการสอน วิธีสอนแบบใช้สื่อประสม โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา ของบทเรียนแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเป็นจำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์ยุพิน พิพิธกุล อาจารย์พรณทิพย์ มามณี และอาจารย์ยาใจ พวงสุข โดยใช้แบบแผนการสร้างแผน การสอนของ ยุพิน พิพิธกุล (ยุพิน พิพิธกุล 2523 : 439 - 441) เพื่อตรวจสอบ ความเหมาะสมถูกต้องของเนื้อหา จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผล

2.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนจิโนรส วิทยาลัย จำนวน 1 ห้องเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบก พร่องและปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองสอนจริงกับ กลุ่มทดลอง ณ โรงเรียนจิโนรสวิทยาลัย

3. แผนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

3.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเนื้อหาและจุดมุ่งหมายชั้นมัธยม ศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการจัดการเรียนการสอน แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ จากเอกสารและงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหา กิจกรรมและการสร้างแผนการสอน

3.3 สร้างแผนการสอน วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ โดยให้ ครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียน แล้วนำไปให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจเป็นจำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์ทศนา แชนมณี อาจารย์พรณทิพย์ มามณี และอาจารย์ยาใจ พวงสุข โดยใช้แบบแผนการสร้างแผนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ของ ทศนา แชนมณี (ทศนา แชนมณี 2522 : 205 - 206) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องของ เนื้อหา จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผล

3.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนชินรตวิทยาลัย จำนวน 1 ห้องเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเนื้อหาขอบพรวงและปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขขอบพรวงแล้วไปทดลองสอนจริงกับกลุ่มทดลอง ณ โรงเรียนชินรตวิทยาลัย

4. แผนการสอนแบบปกติ

4.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเนื้อหาและจุดมุ่งหมายชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแผนการสอนแบบปกติของ ยุพิน พิพิธกุล (ยุพิน พิพิธกุล 2523 : 442 - 445)

4.3 สร้างแผนการสอน วิธีสอนแบบปกติโดยยึดคู่มือครูของ สสวท. เป็นหลักในการสร้างแผนการสอน ทั้งเนื้อหา กิจกรรม และวิธีดำเนินการสอน โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียน

4.4 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ 3 ท่าน คือ อาจารย์พรนทิพย์ นามณี อาจารย์ยาใจ พวงสุข และอาจารย์เฟื่องฟ้า กิตติพันธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องของเนื้อหา จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผล

4.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนชินรตวิทยาลัย จำนวน 1 ห้องเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเนื้อหาขอบพรวงและปรับปรุงแก้ไข

4.6 นำแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขขอบพรวงแล้วไปทดลองจริงกับกลุ่มควบคุม ณ โรงเรียนชินรตวิทยาลัย

หมายเหตุ

อาจารย์ คร.ทศนา แคมมณี	อาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ บุญ พิพิฑกุล	อาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ พรณทิพย์ นามณี	อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มศว. ปทุมวัน
อาจารย์ ยะใจ พวงสุข	อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต มศว. ปทุมวัน
อาจารย์ เพ็ญฟ้า กิตตินนท์	อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต มศว. ปทุมวัน

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ประเมินผลการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนบทเรียนแล้วมีทั้งหมด 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ตัวอย่าง เช่น

ปริซึมแท่งหนึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีด้านประกอบมุมฉากยาว 7 เซนติเมตร และ 4 เซนติเมตร ถ้าปริซึมมีปริมาตร 140 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความยาวของปริซึมนี้

- ก. 7 เซนติเมตร
 - ข. 10 เซนติเมตร
 - ค. 11 เซนติเมตร
 - ง. 14 เซนติเมตร
 - จ. 16 เซนติเมตร
- คำตอบขอ ข. ถูกต้อง

สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีวิธีดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

5.1 ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างข้อทดสอบที่ดีจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ ของ ชวาล แพทย์กุล (ชวาล แพทย์กุล 2520 : 11 - 173)

หนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบของ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2518 : 1 - 161)

5.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากหนังสือคู่มือครูวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

5.3 ผู้วิจัยร่วมกับอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นิสิตปริญญาโท เอกการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) และนิสิตปริญญาโท เอกการ ศึกษาศาสตร์ จำนวน 5 คน สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 5 ตัว เลือก ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 60 ข้อ

5.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความ สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยใช้วิธีของ โรวินเนลลี และ แฮมเบลตัน (Rovinelli and Hombleton. 1976) โดยพิจารณาข้อสอบ แต่ละข้อสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ทั้งตัวอย่าง (อังคณา สายยศ 2526 : 52 - 58)

แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ หรือไม่ ให้ท่านพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- + 1 = ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดมุ่งหมายจริง
- 0 = ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดมุ่งหมาย
- 1 = ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	+ 1
สามารถเปรียบเทียบหน่วย การทรงคาง ๆ ได้ถูกต้อง	ปริมาณของ 1 กิโลลิตร มีกี่ลิตร 1 10 2 100 3 1000 4 10000 5 100000			

เมื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วนำคะแนนพิจารณามาหาค่าเฉลี่ย ถ้าได้คะแนนอยู่
ระหว่าง 0.5 คะแนนสรุปได้ว่าข้อสอบออกได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

5.5 นำแบบทดสอบที่สร้างไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนวิโนสวิทยาลัย ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้ผ่านการเรียน
เรื่องนี้มาแล้ว

5.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27%
ของจุงเตนฟาน (Fan. 1952 : 6 - 32) เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจ
จำแนกเลือกข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 มีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป

5.7 คำนวณหาความเชื่อมั่นจากข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ โดยใช้สูตร
KR-20 (Kuder Richardson - 20) (ดวน สายยศ และอังคณา สายยศ
2524 : 169)

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 520 คน มาแบ่งระดับความสามารถออกเป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ และในแต่ละกลุ่มของระดับความสามารถจะจับสลาก แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน และในแต่ละระดับความสามารถซึ่งเราแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยแล้วนั้น จะใช้วิธีการจับสลากออกมาเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ซึ่งแต่ละห้องจะมีจำนวน 45 คน โดยกลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่สอนแบบใช้สื่อประสม กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่สอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบปกติ

2. อธิบายถึงจุดประสงค์และจุดมุ่งหมายในการทดลองให้นักเรียนแต่ละกลุ่มฟัง เพื่อให้เข้าใจถึงจุดประสงค์และเพื่อให้การเรียนได้ดำเนินไปตามปกติเหมือนที่นักเรียนเคยปฏิบัติมา

3. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อประสมกับกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับกลุ่มทดลองที่ 2 และการสอนแบบปกติกับกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสามกลุ่ม โดยทดลองสอนกลุ่มละ 12 คาบ และแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองสอนดังนี้

กลุ่มทดลอง 1 การดำเนินการสอนแบบใช้สื่อประสม

1. ผู้วิจัยจะสอนเนื้อหาต่าง ๆ ตามแผนการสอนแบบใช้สื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ในการดำเนินการสอนนั้นผู้วิจัยจะใช้สื่อในการสอนแต่ละคาบให้มากกว่า 1 อย่าง เช่น ทุนจำลอง สไลด์ ภาพเหมือน โดยใช้ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียน และเป็นการเสริมสร้างความเข้าใจ และเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาจากรูปธรรม ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายกว่าการศึกษาจากนามธรรม

3. ให้นักเรียนแต่ละคนได้มีการแสดงความคิดเห็นซักถาม และโต้เถียงคัดลอกจนใช้สื่อต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้เตรียมมาหรือนักเรียนเตรียมมา (ตามแผนการสอนแต่ละคาบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและในการสอนจะให้นักเรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อประสมอย่างเต็มที่)

4. เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียน ตลอดจนตัวอย่างดีแล้วจะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามที่ผู้วิจัยกำหนดวัดความสามารถของตนเอง

5. หลังการทดลองเมื่อครบ 12 คาบ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบหลังการเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ จะทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

กลุ่มทดลอง 2 การดำเนินการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

1. ผู้วิจัยจะสอนเนื้อหาต่าง ๆ ตามแผนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ให้นักเรียนในห้องแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 5 - 7 คน (จะไม่เปลี่ยนแปลงสมาชิกภายในกลุ่มทุกครั้งที่ทำการสอนในแต่ละคาบ) นักเรียนจะช่วยกันในกลุ่มทำกิจกรรมที่ครูสั่งหรือช่วยกันทำแบบฝึกหัดตามที่ผู้วิจัยสั่ง และภายในกลุ่มจะมีตัวแทนที่ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างกลุ่มและประสานงานระหว่างผู้วิจัยกับสมาชิกภายในกลุ่ม เช่น นำแบบฝึกหัดมาส่ง นำผลการปฏิบัติงานส่ง ตลอดจนทำหน้าที่เรียนเชิญผู้วิจัยให้ไปอธิบายเนื้อหาให้กับสมาชิกในกลุ่มทั้ง เมื่อเกิดปัญหาหรือมีปัญหาไม่เข้าใจกันในขณะทำการปฏิบัติงานหรืออภิปรายกันเองภายในกลุ่มย่อย

3. เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนที่ผู้วิจัยสอนจบดีแล้ว ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยฝึกหัดร่วมกัน ตลอดจนให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำแบบฝึกหัดตามที่ผู้วิจัยกำหนด

4. หลังการทดลองเมื่อครบ 12 คาบ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบหลังการ
เรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์
จะทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

กลุ่มควบคุม

ดำเนินการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

1. ผู้วิจัยสอนเนื้อหาต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาตามแผนการสอน
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ในการสอนแต่ละคาบจะเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามผู้วิจัยจะซักถาม
กันเองตามโอกาสและผู้วิจัยจะซักถามนักเรียนเพื่อรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น
เพียงใด

3. หลังจากการสิ้นสุดการสอนแต่ละคาบ ผู้วิจัยจะให้ให้นักเรียนได้ทำแบบ
ฝึกหัดตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดให้วัดความสามารถของนักเรียนเอง

4. หลังการทดลองเมื่อครบ 12 คาบ ผู้วิจัยจะทดสอบหลังการเรียน
ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัย
สร้างขึ้น

5. หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์
จะทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตร และพื้นที่ผิวของนักเรียนที่ได้รับการสอนแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two ways Analysis of Variance) (ฉาน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 117) ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมนคูลส์ (Newman - Keules) (Winer. 1962 : 185)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างวิธีสอนทั้ง 3 แบบ และระดับความสามารถที่ต่างกันหลังจากการสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ โดยใช้คะแนนของการสอบหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบซึ่งมีการวัดซ้ำในองค์ประกอบหนึ่ง (Two Factor Experiment with Repeated Measures on One Factor) (Winer. 1971:518-535) ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมนคูลส์ (Newman - Keules) (Winer. 1962 : 185)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์ ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาวิธีการสอน และระดับความสามารถ
2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของคะแนนความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาความสามารถและระยะเวลาในการสอบ
3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาวิธีการสอนและระยะเวลาในการสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาวิธีการสอนและระดับความสามารถได้แสดงในตาราง 1

ตาราง 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาวิธีการสอนและระดับความสามารถ

แหล่งความแปรปรวน	df	MS	F
วิธีการสอน	2	59.47	5.84 *
ระดับความสามารถ	2	478.09	46.97 *
วิธีการสอน $\times$ ระดับความสามารถ	4	3.89	0.38 *
ส่วนที่เหลือ	126	10.18	
รวม	134	17.71	

*p < .05

จากตาราง 1 แสดงว่า

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของวิธีการสอนปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติ ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่าวิธีการสอนแบบใดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ตามวิธีของ นิวแมน-คูเลส (Newman - Keules) ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์แบบปกติ และแบบสื่อประสม
เป็นรายคู่

วิธีสอนแบบ	$\bar{X}$	กลุ่มสัมพันธ์	ปกติ	สื่อประสม
		15.42	16.02	17.64
กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	15.42	-	0.60	2.22*
ปกติ	16.02	-	-	1.62
สื่อประสม	17.64	-	-	-

*p < .05

จากตาราง 2 แสดงว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสมได้คะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการ
กลุ่มสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้
สื่อประสมได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่
ได้รับการสอนแบบปกติ และกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง
การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม
สัมพันธ์

ผลที่ได้ดังกล่าวนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์จากการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และแบบปกติ
แตกต่างกัน

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่ม
จำแนกตามระดับความสามารถ

กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง
ปานกลาง และต่ำ ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่าระดับความสามารถใดทำให้ผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ตามวิธีของ นิวแมนคูลส์
(Newman - Koules) ดังแสดงผลในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ
เป็นรายคู่

ระดับความสามารถทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	$\bar{X}$	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
		13.84	15.20	20.04
ต่ำ	13.84	-	1.36	6.20*
ปานกลาง	15.20		-	4.84*
สูง	20.04			-

*p < .05

จากตาราง 3 แสดงว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์สูง ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียน
ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

3. การวิเคราะห์ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถ ปรากฏว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอน และระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แต่จากการวิเคราะห์ Multiple Classification Analysis ได้ค่า $R^2 = 0.45$ แสดงว่าวิธีสอน และระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกันทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ 45%

ผลที่ได้กล่าวนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกัน แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและระดับความสามารถ

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามระดับความสามารถทางการเรียนและระยะเวลาในการสอบ
 ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของการเรียนรู้วิชา
คณิตศาสตร์โดยพิจารณาตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ
ระยะเวลาในการสอบ

แหล่งความแปรปรวน	df	MS	F
<u>ระหว่างคน</u> (Between subjects)			
ระดับความสามารถ	2	356.45	28.22 *
<u>แต่ละคนภายในกลุ่ม</u> (Subject within groups)	132	12.63	
<u>ภายในแต่ละคน</u> (Within subjects)			
ระยะเวลาในการสอบ	2	1113.72	182.28*
ระดับความสามารถ x ระยะเวลาในการสอบ	4	115.12	18.84*
ระยะเวลาในการสอบ x แต่ละคนภายในกลุ่ม	264	6.11	

*p < .05

จากตาราง 4 แสดงว่า

1. กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงปานกลาง และต่ำ มีความคงทนของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่าระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับใดให้ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ตามวิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls) ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง
และต่ำ เป็นรายคู่

ระดับความสามารถทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	$\bar{X}$	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
		35.60	36.91	44.62
ต่ำ	35.60	-	1.31	9.02*
ปานกลาง	36.91		-	7.71*
สูง	44.62			-

*p < .05

จากตาราง 5 แสดงว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์สูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับ
ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับ
ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

2. เมื่อเว้นระยะเวลาในการสอบต่างกัน นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่า
ระยะเวลาใดทำให้ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้คำนวณ
ทดสอบวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็น
รายคู่ ตามวิธีของนิวแมน-คูเลส (Newman - Keules) ดังแสดงผลในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน แล้วสอบทันทีเมื่อวันระยะ 2 สัปดาห์ และวัน
ระยะ 3 สัปดาห์เป็นรายคู่

ระยะเวลาในการสอบ	$\bar{X}$	วัน 2 สัปดาห์	วัน 3 สัปดาห์	สอบทันที
		11.00	11.74	16.30
วัน 2 สัปดาห์	11.00	-	0.74	5.30*
วัน 3 สัปดาห์	11.74	-	-	4.56*
สอบทันที	16.30	-	-	-

*p < .05

จากตาราง 6 แสดงว่า หลังจากเรียนจบเนื้อหาแล้วสอบทันที นักเรียนจะมี
ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเมื่อวันระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์
และ 3 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น
2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่าง
กัน

3. การวิเคราะห์ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการเรียนและระยะ
เวลาในการสอบที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า พบปฏิสัมพันธ์
รวมระหว่างระดับความสามารถทางการเรียน และระยะเวลาในการสอบที่มีต่อความคงทน
ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ผลย่อย (Analysis of
Variance for Simple Effects) ดังแสดงผลในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ผลย่อยระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนและระยะเวลาในการสอบที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	df	MS	F
ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ของกลุ่มที่สอบทันที	2	498.72	40.15 *
ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ของกลุ่มที่เว้นระยะ 2 สัปดาห์	2	10.69	0.86
ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ของกลุ่มที่เว้นระยะ 3 สัปดาห์	2	77.27	6.22 *
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	264	12.42	
ระหว่างระยะเวลาสอบต่างกันของกลุ่มที่มีระดับ ความสามารถสูง	2	941.43	154.08*
ระหว่างระยะเวลาสอบต่างกันของกลุ่มที่มีระดับ ความสามารถปานกลาง	2	290.72	47.58
ระหว่างระยะเวลาสอบต่างกันของกลุ่มที่มีระดับ ความสามารถต่ำ	2	111.80	18.29*
ระยะเวลาสอบต่างกันของแต่ละคนภายในกลุ่ม	264	6.11	

*p < .05

จากตาราง 7 แสดงว่า

- เมื่อพิจารณาระยะเวลาในการสอบทันที เมื่อเรียนบทเรียนจบ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนใน

การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่า ระดับความสามารถใดทำให้ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นรายกลุ่ม ตามวิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman - Keules) ดังแสดงผลในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอบทันทีหลังการเรียนสิ้นสุดลง ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เป็นรายกลุ่ม

ระดับความสามารถทางการเรียน	$\bar{X}$	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
วิชาคณิตศาสตร์		13.66	15.20	20.04
ต่ำ	13.66	-	1.54	6.38*
ปานกลาง	15.20		-	4.84*
สูง	20.04			-

*p < .05

จากตาราง 8 แสดงว่า เมื่อพิจารณาระยะเวลาในการสอบทันทีกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

2. เมื่อพิจารณาการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3. เมื่อพิจารณาการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 3 สัปดาห์ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่าระดับความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับใด ทำให้มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ตามวิธีของ นิวแมนคูลส์ (Newman - Kowles) ดังแสดงผลในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 3 สัปดาห์ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เป็นรายคู่

ระดับความสามารถทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	$\bar{X}$	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
		10.73	11.26	13.22
ต่ำ	10.73	-	0.53	2.49*
ปานกลาง	11.26		-	1.96
สูง	13.22			-

*p < .05

จากตาราง 9 แสดงว่า เมื่อพิจารณาการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 3 สัปดาห์ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

4. เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง การเว้นระยะเวลาการสอบต่างกันคือสอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่าระยะเวลาใดทำให้มีความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ตามวิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman - Keules) ดังแสดงผลในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 3 สัปดาห์ ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงเป็นรายคู่

ระยะเวลาในการสอบ	$\bar{X}$	เว้น 2 สัปดาห์	เว้น 3 สัปดาห์	สอบทันที
		11.36	13.22	20.04
เว้น 2 สัปดาห์	11.36	-	1.86	8.68*
เว้น 3 สัปดาห์	13.22		-	6.82*
สอบทันที	20.04			-

*p < .05

จากตาราง 10 แสดงว่า เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง การสอบทันทีจะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า การเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

5. เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง การเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่าระยะเวลาใดทำให้ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ตามวิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman - Keules) ดังแสดงผลในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เมื่อสอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางเป็นรายคู่

ระยะเวลาการสอบ	$\bar{X}$	เว้น 2 สัปดาห์	เว้น 3 สัปดาห์	สอบทันที
		10.44	11.26	15.20
เว้น 2 สัปดาห์	10.44	-	0.82	4.76 *
เว้น 3 สัปดาห์	11.26		-	3.94 *
สอบทันที	15.20			-

*p < .05

จากตาราง 11 แสดงว่า เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง การสอบทันทีจะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการเว้นระยะเวลาสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

6. เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ การเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อต้องการทราบว่าระยะเวลาใดทำให้ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ตามวิธีของ นิวแมนคูลส์ (Newman - Keules) ดังแสดงผลในตาราง 12

ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชา
คณิตศาสตร์ เมื่อสอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และเว้นระยะเวลา
การสอบเป็น 3 สัปดาห์ ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ต่ำเป็นรายคู่

ระยะเวลาการสอบ	$\bar{X}$	เว้น 3 สัปดาห์	เว้น 2 สัปดาห์	สอบทันที
		10.73	11.20	13.66
เว้น 3 สัปดาห์	10.73	-	0.47	2.93*
เว้น 2 สัปดาห์	11.20		-	2.46*
สอบทันที	13.66			

* $p < .05$

จากตาราง 12 แสดงว่า เมื่อพิจารณาเฉพาะนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับความ
สามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ การสอบทันทีจะทำให้นักเรียนมีความคงทนใน
การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ
3 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น
2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
ต่างกัน

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของการเรียนรู้วิชา
คณิตศาสตร์โดยพิจารณาตามวิธีการสอนและระยะเวลาในการสอบ ดังแสดงผลใน
 ตาราง 13

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชา
 คณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามวิธีการสอน และระยะเวลาในการสอบ

แหล่งความแปรปรวน	df	MS	F
ระหว่างคน			
วิธีสอน	2	53.34	2.99
แต่ละคนภายในกลุ่ม	132	17.85	
ภายในแต่ละคน			
ระยะเวลาในการสอบ	2	1150.42	74.75 *
วิธีสอน x ระยะเวลาในการสอบ	4	18.08	1.17
ระยะเวลาในการสอบ x แต่ละคนภายในกลุ่ม	264	15.39	

*p < .05

จากตาราง 13 แสดงว่า

1. กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
2. เมื่อเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที เว้นระยะ 2 สัปดาห์ เว้นระยะ 3 สัปดาห์ นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอน และระยะเวลาในการสอบที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ผลที่ได้จึงกล่าวได้ว่าไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของการสอนทั้ง 3 แบบ หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์แตกต่างกัน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาถึงวิธีการสอน และระดับความสามารถ พบว่า

1.1 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติ ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของการสอนแบบใช้สื่อประสมจะได้อันดับที่สูงสุด และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ได้อันดับที่ต่ำสุด

1.2 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

1.3 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสมได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

1.4 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

1.5 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงปานกลาง และต่ำ ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

1.6 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ

1.7 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

1.8 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีสอน และระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และระยะเวลาในการสอบ พบว่า

2.1 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.2 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ

2.3 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

2.4 เมื่อเว้นระยะเวลาในการสอบต่างกัน นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.5 หลังการเรียนจบเนื้อหาแล้วดอบทันที นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ดีกว่า เมื่อเว้นระยะการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์

2.6 การเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ นักเรียนจะมีความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2.7 เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วสอบทันที กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.8 เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วสอบทันที กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูง กว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ

2.9 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง มีความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันจากกลุ่มนักเรียนที่มี ระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

2.10 หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับ ความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2.11 หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนไปแล้ว 3 สัปดาห์ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับ ความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.12 หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนไปแล้ว 3 สัปดาห์ กลุ่มนักเรียนที่มี ระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีความคงทนในการ เรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางมีความคงทน ในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

2.13 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง การเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง การสอบทันที จะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.14 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง การเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง การสอบทันทีจะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.15 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ การเว้นระยะการสอบต่างกัน คือ สอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ การสอบทันทีจะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการเว้นระยะเวลาสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

3. ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามวิธีการสอน และระยะเวลาในการสอบ พบว่า

3.1 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3.2 เมื่อเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที เว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 3 สัปดาห์ นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

3.3 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีสอน และระยะเวลาในการสอบต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษา หรือการวิจัยเชิงทดลองผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบใช้สื่อประสม การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และการสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชินโนรสวิทยาลย์ อำเภอบางกอกน้อย ปีการศึกษา 2527 ซึ่งสรุปตามลำดับขั้นและผลของการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อทดลองใช้วิธีการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบใช้สื่อประสม การสอนแบบ กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และการสอนแบบปกติ สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ว่าวิธีสอนแบบใดจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากัน โดยจะ ศึกษา เฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนของการเรียนรู้ ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอน 3 แบบ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำ จากการสอนทั้ง 3 แบบ
3. ศึกษาความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความ สามารถที่ต่างกัน หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์
4. ศึกษาความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของการสอนทั้ง 3 แบบ หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติ แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ จากการสอนทั้ง 3 แบบแตกต่างกัน
3. ความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถที่ต่างกัน หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ แตกต่างกัน
4. ความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของการสอนทั้ง 3 แบบ หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชินโรรสวิทยาลย์ อำเภอบางกอนน้อย ปีการศึกษา 2527 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 520 คน มาแบ่งระดับความสามารถออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

ระดับความสามารถสูง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

ระดับความสามารถปานกลาง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 26 - 74

ระดับความสามารถต่ำ คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ 25 ลงมา

2. ในแต่ละระดับความสามารถจะแบ่งออกเป็นอีก 3 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 15 คน โดยวิธีการจับสลาก

3. ในแต่ละระดับความสามารถซึ่งเราแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย แล้วนั้น จะใช้วิธีจับสลากออกมาเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ซึ่งแต่ละกลุ่มทดลองจะมีจำนวนนักเรียน 45 คน โดยให้

กลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่สอนแบบใช้สื่อประสม

กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่สอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบแผนการสอนของครู 3 แบบ คือ การสอนแบบใช้สื่อประสม แบบ กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว เป็นแบบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ สร้างขึ้นจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุฑเทพานโคขสอบที่ดีจำนวน 30 ข้อ ข้อที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .26 ถึง .79 ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .28 ถึง .75 แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร $KR - 20$ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 (ดูตารางในภาคผนวก)

การดำเนินการทดลอง

การทดลองมีขั้นตอนและกิจกรรมโดยย่อดังต่อไปนี้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม (วิธีการแบ่งกลุ่มได้กล่าวแล้วในหัวข้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย) ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่สอนแบบใช้สื่อประสม

กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่สอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบปกติ

2. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อประสมกับกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับกลุ่มทดลองที่ 2 และการสอนแบบปกติ กับกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 3 กลุ่ม ทดลองสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว
4. เมื่อสิ้นสุดการทดลองไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ได้ทดสอบนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชุดเดิม เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้
5. ตรวจสอบผลการทดสอบ แล้วนำผลไปวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐานด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของนักเรียนที่ได้รับการสอนแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two ways analysis of variance) (ดวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 117) ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman - Keules) (Winer. 1962 : 185)
2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างวิธีสอนทั้ง 3 แบบ และระดับความสามารถที่ต่างกันหลังจากการสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ โดยใช้คะแนนของการสอบหลังจากสิ้นสุดการเรียน

การสอบไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบซึ่งมีการวัดซ้ำในองค์ประกอบหนึ่ง (Two Factor Experiment with Repeated Measures on One Factor) (Winer. 1971 : 518 - 535) ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman-Keules) (Winer. 1962 : 185)

ผลการวิจัย

1. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาถึงวิธีการสอน และระดับความสามารถพบว่า

1.1 วิธีการสอน

กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติ ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของการสอนแบบใช้สื่อประสมจะได้อันดับที่สูงสุด และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ได้อันดับที่ต่ำสุด และ

1.1.1 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

1.1.2 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสมได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

1.1.3 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

1.2 ระดับความสามารถของผู้เรียน

กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดย

1.2.1 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ

1.2.2 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

1.3 การทดสอบปฏิสัมพันธ์

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีสอน และระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และระยะเวลาในการสอบ พบว่า

2.1 ระดับความสามารถของผู้เรียน

กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.1.1 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีความคงทน ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ

2.1.2 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

2.2 การเว้นระยะเวลาในการสอบ

เมื่อเว้นระยะเวลาในการสอบต่างกัน นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดย

2.2.1 หลังการเรียนจบเนื้อหาแล้วสอบทันที นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ดีกว่า เมื่อเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์

2.2.2 การเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2.2.3 เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วสอบทันที กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.2.4 เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วสอบทันที กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ

2.2.5 หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนไป 2 สัปดาห์ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

2.2.6 หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนไป 3 สัปดาห์ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดย กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่ำ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ส่วนกลุ่มนักเรียน

ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

2.2.7 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง การเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที และการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณา กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง การสอบทันทีจะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า การเว้นระยะเวลาสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน

2.2.8 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง การเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที และการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียน มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง การสอบทันทีจะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า การเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.2.9 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ การเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที และการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ค่า การสอบทันทีจะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ไม่ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

3. ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาตามวิธีการสอน และระยะเวลาในการสอบ พบว่า

3.1 กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสมแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3.2 เมื่อเว้นระยะเวลาการสอบต่างกัน คือ สอบทันที และการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ นักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

3.3 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอน และระยะเวลาในการสอบที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ แต่กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการที่ต่างกันจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2. กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ

3. กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ หรือ 3 สัปดาห์ จะทำให้ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกกลุ่มต่ำกว่าเมื่อสอบทันที

การอภิปรายผลการทดลอง

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการสอน 3 แบบ

ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบใช้สื่อประสม การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และการสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ปรากฏว่าผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ ผลปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสมได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เนื่องจาก การสอนแบบใช้สื่อประสมนั้น ในการสอนแต่ละคาบครูผู้สอนจะใช้สื่อทัศนูปกรณ์หลายชนิด เช่น บทเรียนโปรแกรมชุดการเรียนการสอน แผ่นโปร่งใส สไลด์ แผนภาพ หุ่นจำลอง รูปทรงต่าง ๆ เทปเพลงคณิตศาสตร์โดยนำมาสัมพันธ์เข้าด้วยกัน ในการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความสามารถในการค้นคว้าความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ และทำการวิเคราะห์ได้ เมื่อเป็นเช่นนั้นนักเรียนจะเกิดความสนใจ และตั้งใจมากขึ้นจากเดิม สาเหตุจากครูสอนมีอุปกรณ์หลาย ๆ ชนิดที่น่า สนใจและเร้าใจ ทั้งยังสามารถจะอธิบายเรื่องของนามธรรมโดยใช้รูปธรรมอธิบายได้ ซึ่งจะช่วยให้เสริมสร้างความคิด ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ได้ ในเรื่องของการสอนแบบใช้สื่อประสมนี้ ผลการวิจัยของจารุวรรณ แสงทอง (จารุวรรณ แสงทอง 2523) ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคู่ลำดับ และกราฟของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียน

จากบทเรียนโปรแกรมและกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนจากสื่อสำเร็จรูปแบบผสมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 และการเรียนจากสื่อสำเร็จรูปแบบผสม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1

สำหรับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นั้น การแบ่งกลุ่มเกิดจากการเลือกของนักเรียนเองว่าจะอยู่กลุ่มใด และไม่มีการเปลี่ยนกลุ่มจนสิ้นสุดการทดลอง และนักเรียนยังใหม่กับสภาพการเรียนการสอนแบบนี้ ทำให้การสนใจในเนื้อหา มีน้อยหันมาสนใจในกิจกรรมมากกว่า ทำให้ความเข้าใจในบทเรียนไม่ดีเท่าที่ควร และไม่คอยฟังเมื่อเพื่อนมาสรุปผลการอภิปราย ตลอดจนการอธิบายเพิ่มเติมของครู จึงเป็นเหตุทำให้ผลการสอบ ค่อยกว่าการสอนแบบใช้สื่อประสม

นอกจากนี้กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสมได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ทั้งนี้ เนื่องจากการสอนแบบปกติผู้วิจัยสร้างแผนการสอนโดยยึดคู่มือครูของสสวท. เป็นแนวทางและการสอนแบบปกติ นั้น จะมีวิธีดำเนินการสอนเป็นไปตามลำดับ มีการซักถาม และมีการใช้สื่อในการสอนเช่นกัน โดยครูเป็นผู้อธิบายนักเรียนจะเป็นผู้ฟัง และซักถาม และสื่อที่ใช้ก็ต่างกับการสอนแบบใช้สื่อประสม เพราะการสอนแบบใช้สื่อประสมจะใช้สื่อเกินกว่าหนึ่งอย่างในการอธิบายความคิดรวบยอด (Concept) แต่ละเรื่อง และนักเรียนจะเป็นผู้ใช้สื่อเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น การสอนโดยครูอธิบาย และนักเรียนเป็นผู้ฟัง และซักถาม ซึ่งเป็นวิธีการสอนแบบปกตินั้น ก็น่าจะเป็นวิธีการสอนที่ได้ผลดีเช่นเดียวกัน ซึ่งการวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ ผ่องฉวี ไวยาวังมัย (ผ่องฉวี ไวยาวังมัย 2523) ได้ทำการวิจัยและผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง "อัตราส่วนและร้อยละ" โดยใช้สื่อประสมกับวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ไม่แตกต่างกัน

ส่วนกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ทั้งนี้ อาจจะเป็นเนื่องมาจากการสอนแบบปกติ ที่มีการสอนโดยครูอธิบายเป็นหลักใหญ่ นักเรียน

เป็นผู้ฟัง ชักถาม เมื่อเกิดปัญหาขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้อย่างดี ส่วนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นั้นผู้วิจัยได้สร้างแบบแผนการสอนขึ้นเอง และนักเรียนยังไม่เคยชินกับสภาพการเรียนเป็นกลุ่มเช่นนี้ ดังนั้น เมื่อนักเรียนอภิปรายกันเอง หรือแก้ไขปัญหากันในกลุ่มอาจจะไม่ชัดเจนพอ หรือทุกคนในกลุ่มยังไม่เข้าใจในบทเรียนอย่างดี ถึงแม้จะมีการส่งตัวแทนมาอภิปรายหน้าชั้นเรียนก็ตาม แต่ก็มิได้หมายความว่า จะทำให้นักเรียนทุกคนในชั้นเข้าใจเป็นอย่างดี ซึ่งครูผู้สอนจะต้องอธิบายเสริมจากการอภิปรายของนักเรียนเหล่านั้นเสมอ ทำให้การเรียนการสอนล่าช้าไปบ้าง และในบางเวลา นักเรียนอาจจะเบื่อหน่ายได้ ซึ่งในการสอนแบบนี้ นักเรียนเพิ่งเคยจะได้รับประสบการณ์ในการเรียนเช่นนี้ อีกประการหนึ่ง การปรับตัวของนักเรียน หรือการปฏิบัติตัวของนักเรียนสำหรับการเรียนแบบนี้ยังไม่สมบูรณ์ หรือครบตามกระบวนการดีพอ ทำให้ได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร และอาจจะเป็นเพราะจำนวนคาบในการทดลองอาจน้อยเกินไป คือเพียง 12 คาบเท่านั้น จากเหตุผลที่กล่าวมา จึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของการสอนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกัน ซึ่ง พัชรีย์ เอี่ยมทัศน (พัชรีย์ เอี่ยมทัศน 2518) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์หน่วย "ร้อยละ" โดยวิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีการสอนแบบขรรคมคา ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันเช่นกัน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำจากการสอนทั้ง 3 แบบ

จากการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เมื่อคำนึงถึงระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็นระดับ สูง ปานกลาง และต่ำ พบว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ได้คะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างจาก กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดี โดยเฉพาะมีความตั้งใจในการเรียน และมีความเข้าใจเนื้อหาดีกว่า และมีความเข้าใจในบทเรียนได้เร็ว ตลอดจนการทบทวนของกลุ่มนักเรียนกลุ่มนี้ จะมีตลอดเวลา ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ อาจจะมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกันโดยผู้วิจัยพิจารณาแต่เพียงคะแนนในเทอมแรกของการศึกษา 2527 เพียงเทอมเดียวเท่านั้น จึงอาจจะไม่แน่นอนนักสำหรับการจัดกลุ่มตามระดับความสามารถนี้

แต่เมื่อวิเคราะห์ระหว่างตัวแปร วิธีสอนและระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมต่อการสอนทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 จำนวนคาบที่ใช้ในการทดลองควรจะเป็น 18 คาบ จึงจะทำให้วิธีการสอนทั้ง 3 แบบ และระดับพื้นฐานความรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ระดับ ส่งผลต่อผลของการสอน

2.2 แผนการสอนทั้ง 3 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น อาจจะมีผลสำคัญ และลำดับขั้นตอนที่จะสอนให้แก่แก่นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ใกล้เคียงกัน จึงไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและระดับความสามารถ

2.3 สภาพของตัวครู และวิธีการถ่ายทอดความรู้ตลอดจนการให้แนวทางข้อคิด และสร้างความเข้าใจในเนื้อหา ให้แก่นักเรียนอาจจะได้เกือบเท่า ๆ กัน สำหรับวิธีการสอนทั้ง 3 แบบ เนื่องจากใช้ผู้สอนคนเดียวกันทั้ง 3 วิธี

3. ผลของความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ โดยพิจารณาตามระดับความสามารถ

ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาตามระดับความสามารถ และระยะเวลาในการสอบต่างกันั้น แตกต่างกัน ปรากฏว่าผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน คือ นักเรียนในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ มีความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน และจากการวิเคราะห์ต่อไปนี้

กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง จะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

3.1 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง จะมีความตั้งใจเรียนดี และหมั่นซักถามในปัญหาที่ยังไม่เข้าใจ และกลับไปทบทวนซ้ำเสมอ

3.2 พื้นความรู้ในค่านคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ดีกว่ากลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ เมื่อมีพื้นความรู้ที่เพียงพอกับการเรียนด้วยความสนใจ จึงเป็นสาเหตุทำให้ความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์สูง สูงกว่าอีก 2 กลุ่ม

3.3 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์สูงจะมีความเข้าใจแบบเรียนและการทบทวนที่ดีกว่าอีก 2 กลุ่ม

และในการสอบทันทีหลังสิ้นสุดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับทุกกลุ่มสูงกว่า เมื่อเว้นระยะไป 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ ทั้งนี้เพราะ เมื่อนักเรียนเรียนจบ ความจำ และความเข้าใจในบทเรียนยังมีอยู่มากกว่า

เมื่อถึงช่วงไปอีก 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ และอีกประการหนึ่ง เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วสอบทันที นักเรียนยังมีความกระตือรือร้นในการที่จะสอบและยังระลึกถึงบทเรียนได้ดี ทำให้ ผลการสอบจึงดีกว่าเมื่อถึงระยะไปอีก 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์

4. ผลของความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ โดยพิจารณาตามวิธีการสอน

ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ความคงทนของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 และ 3 สัปดาห์ ของการสอนทั้ง 3 แบบแตกต่างกันนั้น ปรากฏว่า จากผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐาน กล่าวคือ กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบปกติ มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะในวิธีการสอนทั้ง 3 แบบนั้น ผู้ดำเนินการสอนได้สร้างแผนการสอนขึ้นเองทั้ง 3 แบบ และความสำคัญหรือลำดับขั้นตอนของการสอนในแต่ละวิธีก็มีความสำคัญเกือบเท่า ๆ กัน ตลอดจนการสอน ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเองทั้ง 3 กลุ่ม การเน้นความสำคัญ หรือการถ่ายทอด ตลอดจน ลำดับขั้นของทั้ง 3 แผนจึงมีความสำคัญใกล้เคียงกัน และอีกประการหนึ่ง นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่เคยพบผู้วิจัยมาก่อนเลยจึงเกิดความตื่นเต้นและตื่นตัวในการเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ตลอดจนในการสอบวัดผลนั้น ผู้สอนใช้ข้อสอบชุดเดียวกันทุกครั้ง นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม อาจจะจดจำข้อสอบ หรือจำวิธีการได้ใกล้เคียงกันซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุ ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

ข้อสังเกตในการทดลองสอนแบบใช้สื่อประสม

ในการทดลองสอนโดยใช้การสอนแบบใช้สื่อประสมในกลุ่มทดลองที่ 1 ผู้วิจัยพบข้อสังเกตต่าง ๆ จากการวิจัย ดังนี้

1. ในการจัดทำอุปกรณ์ครูต้องเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องเครื่องมือ และเครื่องใช้ สำหรับจะเป็นอุปกรณ์ในการผลิตสื่อ ตลอดจนวัสดุต่าง ๆ ถ้าเป็นไปได้ ครูควรจะจัดหา มาให้เท่าที่จะทำได้ เพื่อความสะดวกของนักเรียน
2. การดำเนินวิธีการสร้างอุปกรณ์ต่าง ๆ ครูจะต้องลำดับขั้นตอนในการให้ นักเรียนปฏิบัติให้ดีเพื่อว่านักเรียนจะได้เข้าใจและปฏิบัติได้รวดเร็วทันเวลาที่กำหนดไว้
3. สื่อที่มีราคาแพงครูจะต้องดูแลให้ดี และกล่าวอย่างกับนักเรียนให้ระมัดระวัง ในการจับต้อง
4. นักเรียนมีความสนใจดีมาก เพราะได้รวมลงมือปฏิบัติด้วยและเกิดความ ภาคภูมิใจ ซึ่งขณะเดียวกันครูจะต้องดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดด้วยว่ามีนักเรียนที่ไม่สนใจ หรือไม่ และคอยกระตุ้นเตือนให้สนใจ
5. นักเรียนรู้จักการตัดสินใจและมีความเชื่อมั่นตลอดจนการรับผิดชอบใน ผลงานที่ให้กระทำเป็นอย่างดี
6. นักเรียนเกิดความสุขในการเรียน และไม่เบื่อหน่ายทำให้รักที่จะเรียน วิชาคณิตศาสตร์
7. ครูจะต้องเตรียมสื่อการสอน และทดลองใช้มาก่อนให้ดี เพื่อป้องกันการ ผิดพลาด
8. ครูควรจะต้องตรวจดูอุปกรณ์ทุกชิ้นหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนทุกคาบ เพื่อว่าชิ้นใดชำรุดจะได้ซ่อมแซมทันที
9. สไลด์ที่ใช้ในการสอนนักเรียนสนใจดี แต่ถ้าเป็นไปได้ให้นักเรียนมีส่วน ร่วมในการจัดทำสไลด์บ้าง เช่น ให้ช่วยหาอุปกรณ์เพื่อจัดทำสไลด์ที่จะใช้สอน จะเป็น การเสริมให้นักเรียนรู้จักรับผิดชอบและหน้าที่ของตนเองมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการสอนแบบใช้สื่อประสม

1. การสอนโดยใช้สื่อประสมจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิธีการสอน และสภาพของนักเรียน
2. สื่อการสอนที่ใช้เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนไม่ควรนำมาใช้ซ้ำกัน แต่อาจจำเป็นต้องใช้ซ้ำอีกครั้ง เลือกกิจกรรมให้แตกต่างไปจากเดิม
3. เอกสารแนะแนวการเรียนรู้ (Guide sheet) เป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่งที่ผู้วิจัยเห็นสมควรสนับสนุนให้ครูได้เขียนขึ้นเพื่อใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการเรียนรู้โดยใช้สื่อนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถค้นพบกฎเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง

ข้อสังเกตในการทดลองสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

ในการทดลองโดยใช้การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในกลุ่มทดลองที่ 2 ผู้วิจัยพบข้อสังเกตต่าง ๆ จากการวิจัย ดังนี้

1. การจัดโต๊ะเรียนเพื่อเข้ากลุ่มทำกิจกรรม ทำให้เกิดเสียงรบกวน และเสียเวลาบ้าง จึงไม่สามารถควบคุมเวลาในการสอนให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้
2. หลังจากจัดกลุ่มได้เรียบร้อยแล้ว การเรียนจึงดำเนินไปตามขั้นตอนด้วยคือนักเรียนมีความสนใจและสนุกสนานในการทำกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด และวิเคราะห์หาเหตุผล เพื่อให้เข้าใจเนื้อหา และสามารถตอบคำถามและแก้ปัญหาโจทย์ได้
3. การสร้างบทเรียน และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำไปใช้ในการเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มีขั้นตอนมากแต่อุปกรณ์บางบทเรียนสามารถนำไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้ เช่น รูปทรงต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ และทำให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น เข้าใจลักษณะนิสัยของผู้อื่น ไม่เป็นการสูญเสียเวลาทางเศรษฐกิจ
4. นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนรู้จักหน้าที่ของตนเอง ฝึกความคิดมีเหตุผล ซึ่งจะสังเกตได้ในกิจกรรมที่มีการอภิปราย

5. นักเรียนรู้จักการตัดสินใจ และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นแก่ตนเอง
ให้นักเรียน

6. ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออกตามความสามารถที่ตนมีอยู่

7. การที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในห้องเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความ
กระตือรือร้นสนใจ โดยเฉพาะนักเรียนได้สัมผัสกับอุปกรณ์หลาย ๆ ชนิด เกิดความ
เข้าใจมากขึ้น และเกิดความภาคภูมิใจในบางครั้งที่ตนเองได้ร่วมสร้างอุปกรณ์ตาม
ที่กำหนดให้

8. นักเรียนรู้จักหน้าที่ และสิทธิของตนเองกิจกรรมการเรียนส่งเสริมการ
ทำงานเป็นหมู่คณะ มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน เป็นการปลูกฝังความรับผิดชอบ
และความมีระเบียบวินัยให้แก่ผู้เรียนด้วย

9. ครูได้อยู่ใกล้ชิดกับนักเรียน เป็นผู้ประสานงานทำให้รู้จักนักเรียนเป็น
อย่างดี และช่วยแก้ปัญหาให้กับนักเรียนได้มากขึ้น เพราะครูจะเป็นผู้ชี้แนะให้นักเรียน
เห็นข้อดี และข้อเสีย (Feed back) ทุกครั้ง นักเรียนจะมองเห็นแนวทางปฏิบัติได้
ชัดเจนยิ่งขึ้น และเห็นประโยชน์ของการทำงานร่วมกันยิ่งขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

1. จากการทดลองพบว่า ในการสอนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ทำให้
บรรยากาศของการเรียนสนุกสนานไม่เบื่อหน่าย ทำให้บรรยากาศของการเรียนดีกว่า
เดิม นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น มีการอภิปรายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และ
แต่ละคนรู้จักหน้าที่ของตนเองเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่ดี
ที่ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น จึงควรนำไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

2. ในการสอนครูควรเตรียมแผนการสอนอย่างดี และอุปกรณ์ที่ใช้ตลอดจน
วิธีการ และเทคนิคในการสอนครูจะต้องตระเตรียมให้พร้อม

3. ครูจะต้องมีความมั่นใจ และแน่ใจในหลักการของการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อจะได้ชี้แนะและร่วมแก้ปัญหาแก่นักเรียน เมื่อนักเรียนเกิดปัญหาขึ้นมา ขณะเรียนจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นแนวทางการปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้น

4. ก่อนที่จะนำวิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ไปใช้ ควรจะฝึกให้ผู้สอนและผู้เรียนคุ้นเคย และไว้วางใจกันก่อน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้กล้าพูด และกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยและการนำผลงานวิจัยไปใช้

1. ทุกครั้งที่นำแผนการสอนไปใช้สอน ควรทบทวนบทเรียนครั้งที่ผ่านมาแล้ว ด้วยเพื่อให้นักเรียนจะได้รับสิ่งต่อเนื่องกัน

2. ถ้าจะมีการทำการวิจัยในครั้งต่อไปให้คำนึงถึงจำนวนนักเรียนในห้อง มีจำนวนมาก และมาจากสภาพแวดล้อม และพื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และอายุ ที่แตกต่างกัน ควรจะนำตัวแปรเหล่านี้มาวิเคราะห์ เพื่อทดสอบดูว่าจะมีผลต่อการเรียนหรือไม่เพียงใด

3. การสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นั้น ควรติดต่อกัน 2 คาบต่อ 1 ครั้ง มากกว่าจะเป็นคาบเดียว

4. ควรนำแผนการสอนแบบใช้สื่อประสม และแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ได้ทำการวิจัยแล้วไปปรับปรุง และทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ในระดับชั้นเดียวกันต่อไป

5. ควรจะทดลองสอนให้นานกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรรมการดำเนินการระหว่างชาติ, คณะ ข้อสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความ
ในการสำรวจปัญหาและเจตคติของครูในเอเชีย ที่มีต่อการใช้นวัตกรรมการเรียนการ
สอนระดับประถมศึกษา จงเจริญการพิมพ์ 2520
- คณะกรรมการวางแผนพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา การปฏิรูปการศึกษา พระนคร วัฒนาพานิช
2517
- จารุวรรณ แสงทอง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง คู่วัดและกราฟ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมและสื่อสำเร็จรูป
แบบผสม ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523,
141 หน้า อัดสำเนา
- ฉันทนา ภาคขงกช การสอบสังคมศึกษา หน่วย วันสำคัญแห่งชาติ ชั้นประถมศึกษาที่ 3
ด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518,
164 หน้า
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ "แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบแผนการสอน สำหรับหลักสูตรประถมศึกษา"
ครูสาร 21 : ธันวาคม 2518 - มกราคม 2519
- _____ ระบบสื่อการสอน กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2521, 145 หน้า
- _____ "ศูนย์การเรียนแนวทางใหม่สำหรับการปฏิรูประบบห้องเรียน" วารสาร
การศึกษา 6(7) : 1 - 54 ตุลาคม 2516 - มกราคม 2517
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา กาฬสินธุ์
ประสานการพิมพ์ 2521
- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ โรงพิมพ์ครูสภา 2520, 407 หน้า

- บทมา เทพอัศวพงศ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอ่านเอาเรื่องภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มกับวิธีแปล วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516, 183 หน้า อักสำเนา
- ผจงจิต อินทสุวรรณ "การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมวิธีการทางสถิติที่ควรใช้ควย ความระมัดระวัง" วิจัยและวิจัยด 26 3(3) : 92 - 106, 2526
- ผ่องฉวี ไวยาวจัมย์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้สื่อประสมกับวิธีสอนแบบบอกให้รู้ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522, 151 หน้า อักสำเนา
- พัชรีย์ เอี่ยมทัศน์ การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วย "ร้อยละ" โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีการสอนแบบธรรมชาติในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 165 หน้า อักสำเนา
- มณฑา ธงอินเนตร การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเรขาคณิต โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีการสอนแบบธรรมชาติในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 201 หน้า อักสำเนา
- เขาวพา เคะะคุปต์ ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516, 297 หน้า อักสำเนา
- บุษิน พิพิธกุล การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มพิชการพิมพ์ 2524, 514 หน้า
- _____ กิจกรรมคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร 2522
- รัตนา เชื้อรื่น การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนของความรู้ของนักเรียนที่รู้และไม่รู้จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 100 หน้า อักสำเนา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทวีการพิมพ์ 2524, 287 หน้า

- วัชรีย์ บุณยสิงห์ พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 1 มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2523,
144 หน้า
- วิชัย วงษ์ใหญ่ พัฒนาหลักสูตรและการสอน โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม 2521, 162 หน้า
- วิเชียร เกตุสิงห์ หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2523,
160 หน้า
- วิรุฬห์ สีสานพุดธิ์ สื่อการสอนและการเรียนรู้ 2521
- ศศิธร เล็กสุขศรี ผลของการทดสอบย่อยความชอบสอบอัตนัยและข้อสอบปรนัยที่มีต่อผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน ปริมาตร การเคาะและความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรินูญานันท์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2526, 97 หน้า อัดสำเนา
- ศิริมา พอลคำ ทัศนคติและความสนใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัด
พระนครศรีอยุธยาต่อการสอนวิชาหน้าที่พลเมือง วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2520, 218 หน้า อัดสำเนา
- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ คู่มือการบริหารการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษา
ตอนปลาย พุทธศักราช 2524 อัมรินทร์การพิมพ์ 2526, 202 หน้า
- แบบเรียนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว 2524, 157 หน้า
- บทคัดยอรายงานการวิจัยทางการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (2519 -
2524) โรงพิมพ์การศาสนา 2523, 195 หน้า
- หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จงเจริญการพิมพ์ 2520,
252 หน้า
- หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 1 โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว 2524, 224 หน้า

- สมศักดิ์ สันธุระเวช การเลือกใช่วิธีการแก้ปัญหาของคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 70 หน้า อักษรย่อ
- สมพงษ์ กิริเจริญ และคนอื่น ๆ คู่มือการใช้สื่อทัศนวัสดุ พระนคร แผนกทัศนศึกษา
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2506
- สุเทพ จันทรมงคล "คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน" ศรีนครินทร์สาร 2 : 1 - 42
ตุลาคม 2518 - มกราคม 2519
- สุนทร พานิชกุล "ความรับผิดชอบหน้าที่การงานของครู" ประชาศึกษา 22 : 13 -
14 กรกฎาคม 2512
- อุไรวรรณ อินทรีย์ "จะจัดการศึกษาเพื่อสนองความต้องการของบุคคลได้อย่างไร" ศึกษาศาสตร์ 2(1) : 26 - 28 มกราคม - เมษายน 2520
- อังกษา สายยศ "การเขียนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม" ในวิจัยและวัดผล
26 3(3) : 52 - 58, 2526
- Dale, Edger. Audio Visual Methods in Teaching. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1965.
- Erickson, Carlton W.H. Administering Instructional Media Program. New York, Macmillan Co., 1968.
- Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Educational Service, 1952. 32 p.
- Gagne, R.M. The Condition of Learning Ed. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1970. 409 p.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York, McGraw-Hill Book Co., 1973.
- Grant, Albert. "Analysis of the Number Knowledge of First Grade Pupils According to Levels of Intelligence," Journal of Experimental Education. 7 : 63 - 66, September, 1938.
- Kieffer, Robert, and Robert E. De. Audio Visual Instruction. New York, The Center for Applied Research in Education, 1965.

- Kirk, Roger E. Experimental design : Procedures for the behavioral sciences. Belmont, Calif., Brooks Cole Publishing, 1968 XII, 577 p.
- Lex, Jame Joseph. "Attitude Change of Seminary Students Associated with a Course in Group Dynamics," Dissertation Abstract. XXXIII May, 1973.
- Page, G. Terry, and Thomas, J.B. International Dictionary of Education. London : Kogan Page, 1977.
- Rankowski, Charles Antoney. "The Effects of Instruction Using Multimedia in teaching of Descriptive Geometry," Dissertation Abstracts. 36 : 3476-A, December, 1975.
- Ried, J. Christopher. "Multimedia System," Encyclopedia of Education. 6, 1971.
- Shores, Louis. Instructional Materials. New York, Ronald Press Co., 1960.
- Standford, G. and Standford B.D. Learning Discussion Skills Through. New York : Citatio Press, 1969.
- Tisana Tiansane. A Model for Pre - Service Teacher Training for Thailand. Unpublished Ph.D. Dissertation, Arizona State University, 1972.
- Winer, B.J. Statistical perinciples in experimental design. New York, McGraw-Hill, 1962. 672 p.
- Wittich, Walster A. and Charles F. Schuller. Instructional Technology Its Nature. New York, Harper and Row, 1973.
- Wozencraft, Main. "Sex Comparision for Certain Abilities?" The Journal of Education Research. 1 : 21 - 22, September, 1963.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

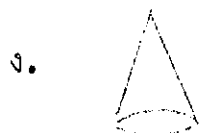
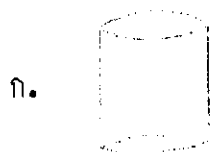
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอน

แบบทดสอบ เรื่อง การหาปริมาตรและพื้นที่ผิว

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ลักษณะรูปทรงที่มีหน้าตัดเป็นวงกลม เรียกว่า
 - ก. รูปทรงกลม
 - ข. รูปทรงกระบอก
 - ค. รูปทรงปริซึม
 - ง. รูปกรวย
 - จ. ถูกทั้ง ขอ ก, ข, ค, และ ง
2. ลักษณะรูปทรงที่มีพื้นที่หน้าตัด กว้าง $\times$ ยาว มีชื่อเรียกว่า
 - ก. รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
 - ข. รูปทรงสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 - ค. รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู
 - ง. รูปทรงสี่เหลี่ยมด้านขนาน
 - จ. รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. ลักษณะรูปทรงที่มีพื้นที่หน้าตัด ฐาน $\times$ สูง คือ ข้อใด
 - ก. รูปทรงสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 - ข. รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู
 - ค. รูปทรงสี่เหลี่ยมด้านขนาน
 - ง. รูปทรงสามเหลี่ยมมุมฉาก
 - จ. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค.

4. ภาพใด คือ ปริซึม



จ. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.



5. 1 ลูกบาศก์ฟุต หมายถึงข้อใด

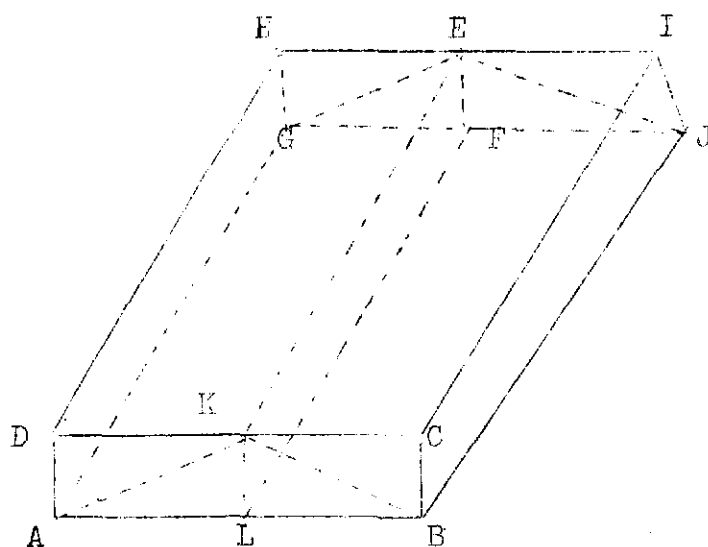
ก. กว้าง 1 ฟุต ยาว 1 ฟุต สูง 1 ฟุต

ข. กว้าง 1 ฟุต ยาว 1 ฟุต

ค. สูง 1 ฟุต กว้าง 1 ฟุต

ง. สูง 1 ฟุต

จ. ถูกทุกข้อ



11. ต้องการสร้างถนนหลังหนึ่งให้มีขนาดกว้างจะตองไขว้ไปจำนวนกี่ตารางเมตรรวมปูพื้นด้วย
- ก. 172 ข. 174
ค. 182 ง. 184
จ. 208
12. ต้องการทาสีฝาห้องทั้ง 4 ด้าน ห้องกว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 4 เมตร ห้องมีหน้าต่าง 4 บาน ประตู 1 ประตู รวมพื้นที่ 10 ตารางเมตร ค่าจ้างทาสีตารางเมตรละ 15 บาท จะต้องจ่ายเงินเท่าใด?
- ก. 1050 บาท ข. 1200 บาท
ค. 1290 บาท ง. 1340 บาท
จ. 1440 บาท
13. กระป๋องใส่น้ำรูปทรงสี่เหลี่ยมฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้างด้านละ 60 เซนติเมตร สูง 75 เซนติเมตร จุน้ำกี่ลิตร
- ก. 170 ลิตร ข. 270 ลิตร
ค. 320 ลิตร ง. 420 ลิตร
จ. 470 ลิตร
14. กล่องใส่ข้าวสารวัดภายในกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 4 เมตร จะจุข้าวได้กี่ถัง
- ก. 100 ถัง ข. 150 ถัง
ค. 300 ถัง ง. 450 ถัง
จ. 600 ถัง
15. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวงกับหน่วยปริมาตร
- ก. 1 ลิตร = 1000 มิลลิลิตร
ข. 1 ลิตร = 1000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ค. 1 เกวียน = 100 ถัง

ง. 1 กิโลลิตร = 1000 ลิตร

จ. ถูกต้องทุกข้อ

16. แท่งแก้วรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ผิว 24 ตารางเซนติเมตร แท่งแก้วนี้มีปริมาตรเท่าใด

ก. 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร

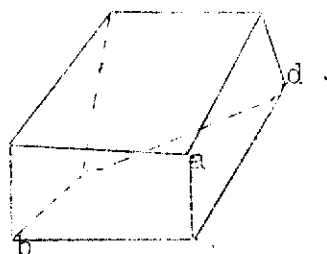
ข. 4 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 6 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จ. 12 ลูกบาศก์เซนติเมตร

17.



กล่องในรูปนี้มีปริมาตรเท่าใด

ก. ab ลูกบาศก์หน่วย

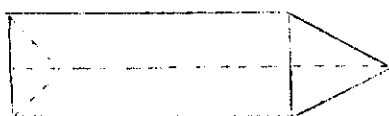
ข. $\frac{1}{2}ab$ ลูกบาศก์หน่วย

ค. abd ลูกบาศก์หน่วย

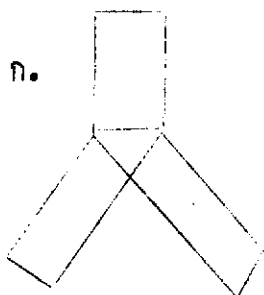
ง. $\frac{1}{2}abd$ ลูกบาศก์หน่วย

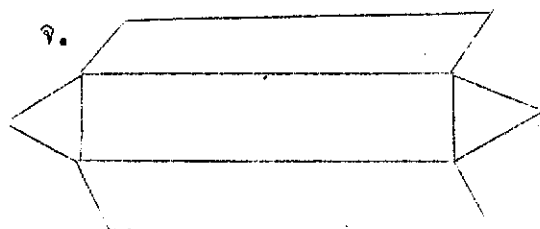
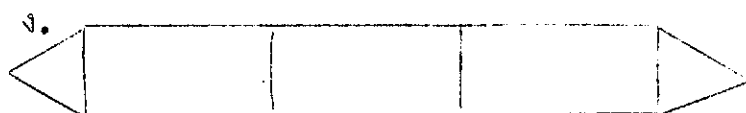
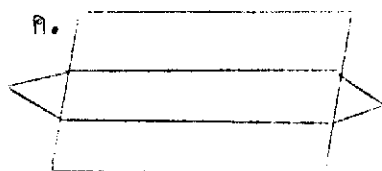
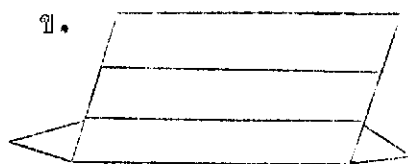
จ. $3abd$ ลูกบาศก์หน่วย

18.

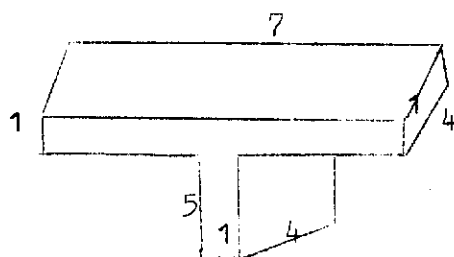


รูปทรงนี้เมื่อคลี่ออกแล้วจะเป็นลักษณะใด





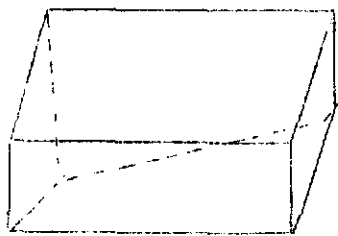
19.



ปริมาตรของรูปทรงนี้คือข้อใด

- ก. 20 ลูกบาศก์หน่วย
- ข. 28 ลูกบาศก์หน่วย
- ค. 48 ลูกบาศก์หน่วย
- ง. 51 ลูกบาศก์หน่วย
- จ. 62 ลูกบาศก์หน่วย

20.



พื้นที่ผิวของรูปทรงสี่เหลี่ยมนี้มีพื้นที่เท่ากัน กี่คู่

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 6

21. น้ำปลาสองไหทรงสี่เหลี่ยมได้ 18 ขวด ถ้าน้ำปลา 3 ขวดคิดเป็น 1 ลิตร ไหใบหนึ่งจะจุน้ำปลาได้กี่ลิตร

ก. 3 ลิตร

ข. 6 ลิตร

ค. 9 ลิตร

ง. 12 ลิตร

จ. 18 ลิตร

22. ข้อใดจัดว่าเป็นปรีซีมทั้งหมด

ก. กระบอกข้าวหลาม, ฝาทอง

ข. แผ่นอิฐ, เสาคอนกรีต

ค. กลักไม้ซีก, แก้วน้ำ

ง. คินสอ, ท่อน้ำ

จ. ถูกทุกข้อ

23. ปริมาตรของ 1 กิโลลิตร มีกี่ลิตร

ก. 10 ลิตร

ข. 100 ลิตร

ค. 1000 ลิตร

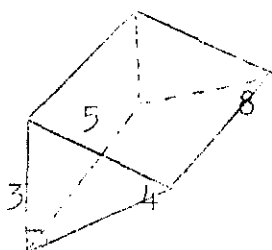
ง. 10000 ลิตร

จ. 100000 ลิตร

24. ต้องการทำกล่องสี่เหลี่ยมไม่มีฝากว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 14 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร จะต้องใช้กระดาษเท่าไร (ไม่คิดส่วนที่ซ้อนกัน)

- ก. 840 ตารางเซนติเมตร
- ข. 568 ตารางเซนติเมตร
- ค. 428 ตารางเซนติเมตร
- ง. 308 ตารางเซนติเมตร
- จ. 288 ตารางเซนติเมตร

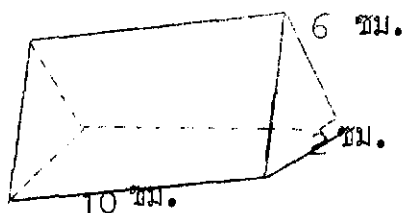
25.



ปริซึม ดังรูปมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าไร (หน่วยเซนติเมตร)

- ก. 96 ตารางเซนติเมตร
- ข. 98 ตารางเซนติเมตร
- ค. 100 ตารางเซนติเมตร
- ง. 102 ตารางเซนติเมตร
- จ. 108 ตารางเซนติเมตร

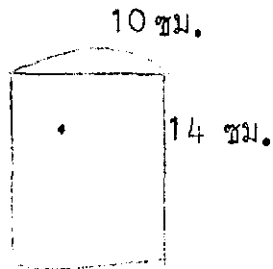
26.



ปริซึมในรูปมีปริมาตรเท่าใด

- ก. 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ข. 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. 80 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- จ. 120 ลูกบาศก์เซนติเมตร

27.

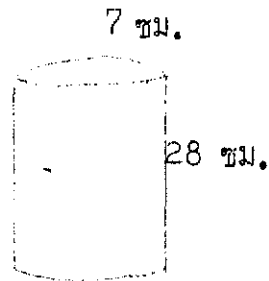


ทรงกระบอกใบหนึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม.

และสูง 14 ซม. จะมีปริมาตร

- ก. 140 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ข. 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. 350 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- จ. 1400 ลูกบาศก์เซนติเมตร

28.



กระป๋องใบหนึ่งมีรัศมีที่ปากกระป๋องยาว 7 ซม.

และกระป๋องสูง 28 ซม. จะมีพื้นที่ผิวข้างละเท่าใด

- ก. 196 ตารางเซนติเมตร
- ข. 616 ตารางเซนติเมตร
- ค. 700 ตารางเซนติเมตร
- ง. 1232 ตารางเซนติเมตร
- จ. 1300 ตารางเซนติเมตร

29. ข้อใดหมายถึงพื้นที่

ก. a^2

ค. $2c$

จ. abc

ข. b^3

ง. $3c$

30. 288 ลูกบาศก์นิ้วเป็นกี่ลูกบาศก์ฟุต

ก. $\frac{1}{6}$ ลบ. ฟุต

ค. $\frac{2}{3}$ ลบ. ฟุต

จ. $\frac{1}{3}$ ลบ. ฟุต

ข. $\frac{1}{5}$ ลบ. ฟุต

ง. $\frac{5}{6}$ ลบ. ฟุต

ตาราง แสดงค่า p และ q และ pq ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	p	$q = 1-p$	pq
1	.85	.15	.13
2	.84	.16	.13
3	.75	.25	.19
4	.85	.15	.13
5	.57	.43	.25
6	.49	.51	.25
7	.68	.32	.22
8	.52	.48	.25
9	.72	.28	.20
10	.39	.61	.24
11	.58	.42	.24
12	.34	.66	.22
13	.69	.31	.21
14	.40	.60	.24
15	.41	.59	.24
16	.65	.35	.23
17	.83	.17	.14
18	.34	.66	.22
19	.23	.77	.18
20	.40	.60	.24

ตาราง (ต่อ)

ข้อ	p	q = 1-p	pq
21	.69	.31	.21
22	.60	.40	.24
23	.47	.53	.25
24	.24	.76	.18
25	.58	.42	.24
26	.45	.54	.24
27	.81	.19	.15
28	.29	.71	.21
29	.64	.36	.23
30	.41	.59	.24
			Σpq 6.34

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว
ฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

ตาราง แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว

ข้อ	p	r
1	.79	.46
2	.77	.47
3	.77	.45
4	.79	.43
5	.56	.64
6	.52	.62
7	.69	.74
8	.48	.62
9	.72	.71
10	.48	.37
11	.52	.43
12	.34	.65
13	.70	.60
14	.36	.53
15	.43	.48
16	.57	.75
17	.78	.37
18	.34	.40
19	.26	.53

ตาราง (ต่อ)

ข้อ	p	r
20	.46	.47
21	.65	.66
22	.50	.46
23	.52	.30
24	.27	.37
25	.52	.62
26	.41	.67
27	.72	.57
28	.31	.34
29	.75	.67
30	.46	.28

คำแนะนำในการใช้บทเรียนด้วยตนเอง

ขอความที่นักเรียนจะอ่าน และทำต่อไปนี้เป็นบทเรียน ไม่ใช่ข้อสอบ นักเรียนจะได้เรียนรู้สิ่งซึ่งเป็นประโยชน์ ขอให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละกรอบให้เข้าใจ เพื่อที่จะนำความรู้นั้นไปเขียนตอบในช่องว่างให้ถูกต้องสมบูรณ์ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่กับคำตอบที่ให้ไว้ทางซ้ายมือ ถ้านักเรียนตอบถูกแสดงว่านักเรียนมีความรู้ และความเข้าใจในบทเรียนนี้แล้ว สิ่งที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติในการทำบทเรียนมีดังนี้

1. เปิดบทเรียนที่ละหน้า อย่าข้ามหน้า
2. ใช้กระดาษหรือสมุด ปิดของคำตอบทางซ้ายมือก่อนเริ่มเรียนบทเรียน
3. อ่านบทเรียนที่ละกรอบ ไม่ทำข้ามกรอบเป็นอันขาด ขณะอ่านให้สังเกตและทำความเข้าใจแต่ละกรอบ และต้องอ่านให้จบเสียก่อน จึงจะเติมตัวเลขตัวอักษร คำข้อความ หรือเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบที่กำหนด
4. เมื่อทำบทเรียนหมดหนึ่งกรอบแล้ว ให้เลื่อนกระดาษหรือสมุดที่ปิดคำตอบลงมาหนึ่งช่อง เพื่อตรวจคำตอบที่ทำแล้ว
5. ถ้าคำตอบนั้นตรงกัน ให้ทำกรอบต่อไปได้โดยวิธีเดียวกัน ถ้าคำตอบไม่ตรงกัน แต่มีความหมายอย่างเดียวกัน เช่น ตัวอักษรสลับที่กัน เป็นต้น ให้ถือว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ถ้าตอบผิดไม่ต้องเสียใจ ให้กลับไปอ่านข้อความในกรอบที่ทำมาแล้วให้เข้าใจ แล้วเติมคำตอบใหม่ใต้คำตอบเดิม
6. ต้องซื้อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูคำตอบก่อนลงมือทำในแต่ละกรอบ
7. ให้ทำบทเรียนนี้ด้วยตนเอง ทำด้วยความใคร่ครวญ พิจารณา และตั้งใจ ไม่จำเป็นต้องทำให้เสร็จพร้อมคนอื่น เมื่อเหนื่อยคิดไม่ออกให้พักนอน แล้วจึงค่อยทำต่อไปหรือจะอ่านบทวนกรอบต่าง ๆ ที่ทำผ่านมาก่อนแล้วก็ได้

ปริมาตรของรูปทรง

	ก.1 วัตถุที่สามารถวัดความกว้างและความยาวได้ เรียกว่าวัตถุนั้นว่า เป็นรูป 2 มิติ "กระดานดำ" เป็นรูปที่มีความกว้างและความยาว ดังนั้น กระดานดำจึงเป็นรูป.....
2 มิติ	ก.2 รูป 2 มิติ คือ รูปหรือวัตถุที่มีความกว้างและ.....
ความยาว	ก.3 อาจให้ความหมายของ "รูป 2 มิติ" ได้อีกอย่างหนึ่งว่า คือรูปที่มีขอบเขต ซึ่งสามารถหาพื้นที่ได้ รูปสามเหลี่ยมเป็นรูปที่มีขอบเขต และสามารถหาพื้นที่ได้ ดังนั้นสามเหลี่ยมจึงเป็นรูป.....
2 มิติ	ก.4 กลองซอด้ก ถ้ามองด้านข้างด้านใดเพียงด้านเดียวจะเป็นรูป 2 มิติ แต่กลองซอด้กทั้งกลอง มีความหนา ดังนั้นกลองซอด้กจึงเป็นรูป 3 มิติ แท่งไม้ มีความกว้าง ความยาว ความหนา ดังนั้นแท่งไม้ จึงเป็นรูป.....
3 มิติ	

	ก.5 รูป 3 มิติ มีส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ - ความกว้าง - ความยาว -
ความสูงหรือ ความหนา	ก.6 รูปที่มีความกว้าง ความยาว และความหนาหรือความสูง หรือ ถ้ามีลักษณะเป็นรูป 3 มิติ เรียกว่า รูปทรง กลองซอเล็ก มีความกว้าง ความยาว ความสูง เป็นรูป 3 มิติ ดังนั้น จึงเรียกกลองซอเล็กว่า เป็น.....
รูปทรง	ก.7 ดังนั้นรูปทรง ก็คือ วัตถุที่เป็นรูป.....มิติ ที่มีความกว้าง ความยาว และ.....
3 ความหนาหรือ ความสูง	ก.8 การคำนวณความจุของรูปทรง คือ การหาปริมาตรของรูปทรง ถ้าป้อนน้ำใบหนึ่งจนน้ำใดมากกว่าใบที่สอง นั่นคือ ป้อนน้ำใบแรกมี มากกว่าใบที่สอง
ปริมาตร	ก.9 นักคณิตศาสตร์ใช้รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว ความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เป็นมาตรฐานในการหาปริมาตรของรูปทรง โดย กำหนดให้ รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วย เรียกว่า มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย ดังนั้น รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว และ ความสูง 1 นิ้ว เรียกว่า มีปริมาตร.....

1. ลูกบาศก์นิ้ว	
	ก.10 ให้นักเรียนพิจารณารูปลูกบาศก์ที่กำหนดให้ ลูกบาศก์เป็นรูปทรงตัน ซึ่งมีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยม
จัตุรัส	ก.11 รูปลูกบาศก์เป็นรูปซึ่งมีหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมด..... หน้า
หก	ก.12 จากกล่องสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ ให้เขียนว่าลูกบาศก์บรรจุลงในกล่อง กล่องใบนี้บรรจุลูกบาศก์ได้.....ลูก
24	ก.13 ถ้าลูกบาศก์ที่นำมาบรรจุนี้แต่ละลูกมีความกว้าง ความยาว และ ความหนา 1 นิ้ว ลูกบาศก์แต่ละลูกจะมีปริมาตร.....
1 ลูกบาศก์นิ้ว	ก.14 ดังนั้นกล่องรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้จะมีปริมาตร..... ลูกบาศก์นิ้ว
24	

	ก.15 รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหัวท้ายขนานกัน และต่างก็เป็นรูปเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ เรียกรูปทรงนั้นว่า ปริซึม ปริซึมตรง ปริซึมเอียง ปริซึมแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ปริซึมตรง และ ปริซึมเอียง ดังรูปข้างบน เนื่องจากปริซึมมีหน้าตัดหัวท้ายเป็นรูปเหลี่ยมชนิดใดก็ได้ แต่ต้องเป็นรูปเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ และ..... ดังนั้น การเรียกชื่อปริซึมจึงขึ้นอยู่กับว่า พื้นี่หน้าตัดนั้นเป็นเหลี่ยมชนิดใด
ขนานกัน	ก.16 ปริซึมในกรอบที่ 15 เรียกชื่อว่า ปริซึมฐาน.....
หกเหลี่ยม	ก.17 จากรูป จะเรียกชื่อปริซึมนี้ว่า ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม.....
คางหมู	

	ก.18  จากรูป ปริซึมนี้ เรียกว่า ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม คางหมู จะพิจารณาได้ว่า หน้าตัดหัวท้ายของปริซึม จะอยู่ในแนวอนคังรูปในกรอบที่ 17 หรือ ปริซึมจะมีหน้าตัดหัวท้ายในแนวคัง คังรูปในกรอบที่ 18 ก็ได้ เพียงแต่ หน้าตัดหัวท้ายนั้นจะต้องเป็นรูปเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการและ
ขนานกัน	ก.19 พื้นที่หน้าตัดหัวท้ายของปริซึมที่กำหนดให้เป็นรูป 1. 2. 3.
สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยมผืนผ้า	ก.20 พื้นที่หน้าตัดหัวท้ายของปริซึมนั้นเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่.....
ขนานกัน	ก.21 ปริซึมที่กำหนดให้ มีชื่อเรียกตามหมายเลขดังนี้ 1. ปริซึมฐานสามเหลี่ยม 2. 3.
ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม คางหมู ปริซึมฐาน สี่เหลี่ยมผืนผ้า	

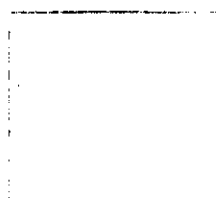
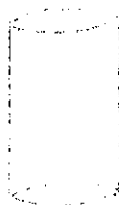
การทดลอง

การหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก

- อุปกรณ์
1. รูปทรงกระบอก 1 อัน
 2. กระดาษสีชมพู 1 แผ่น
 3. กรรไกร

วิธีปฏิบัติ

1. ตัดกระดาษพันรอบรูปทรงกระบอก ให้รอยตัดจรดกันพอดี



2. ให้ผู้เรียนพิจารณาแผ่นกระดาษที่คลี่ออกมา

กระดาษที่คลี่ออกมาเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ความกว้างของแผ่นกระดาษเท่ากับ..... ของทรงกระบอก

ความยาวของแผ่นกระดาษเท่ากับ..... ของทรงกระบอก

พื้นที่ของแผ่นกระดาษมีสูตรเท่ากับ.....

3. ถ้าทรงกระบอกที่กำหนดให้มีส่วนสูง h หน่วย และรัศมี r หน่วย

ความกว้างของแผ่นกระดาษเท่ากับ..... หน่วย

ความยาวของแผ่นกระดาษเท่ากับ..... หน่วย

ดังนั้นพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก คือ

เขียนในรูปของสัญลักษณ์เท่ากับ.....

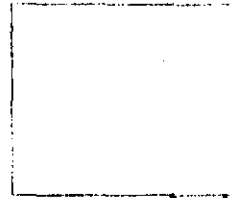
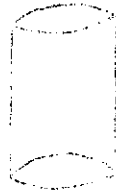
4. พื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก = พื้นที่ผิวข้าง + ...

หน้าตัดหัวท้ายของทรงกระบอก คือ รูป

สูตรการหาพื้นที่หน้าตัดหัวท้ายของทรงกระบอก = ...

สรุป สูตรการหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก = ...

5. ใ้ห้เขียนสกัดทรงกระบอกกลวงที่กำหนดให้ ในแนวตั้งฉาก



คือทรงกระบอกที่ตัดแล้ว เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิด.....

6. ถ้าทรงกระบอกสูง 3.5 นิ้ว รูปสี่เหลี่ยมกว้าง นิ้ว
ถ้าทรงกระบอกมีรัศมี 1 นิ้ว ความยาวของรูปสี่เหลี่ยม นิ้ว
7. รูปทรงกระบอกนี้มีพื้นที่ผิวข้าง = ... ตารางนิ้ว
8. จากรูปทรงกระบอกค้น ให้เขียนวัดส่วนสูง และรัศมีของทรงกระบอก
ทรงกระบอกมีส่วนสูง = ... เซนติเมตร
รัศมี = ... เซนติเมตร
- พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก = ... ตารางเซนติเมตร
พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย = ... ตารางเซนติเมตร
พื้นที่ผิวทั้งหมด = ... ตารางเซนติเมตร
ปริมาตร = ... ตารางเซนติเมตร

เฉลย

1. เส้นรอบวง $\times$ สูง
 $2\pi rh$
2. ล้อเหลี่ยมผืนผ้า
 ส่วนสูง
 เส้นรอบวง
 กว้าง $\times$ ยาว
3. h
 $2\pi r$
4. พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย
 วงกลม
 πr^2
 $2\pi r^2 + 2\pi rh$ หรือ $2\pi r(r + h)$
5. ล้อเหลี่ยมผืนผ้า
6. 3.5
 $\frac{44}{7}$
7. 22
8. 7
 2
 88
 25.143
 113.143
 88

คำถาม

ให้ตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบที่กำหนด

1. พื้นที่หน้าตัดของรูปทรงกระบอกเป็นรูปอะไร?
2. พื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอกทั้งสองด้านเท่ากันหรือไม่?
3. สำหรับทรงกระบอกตรง แกนกับส่วนสูงยาวเท่ากันหรือไม่?
4. รูปทรงกระบอกกับรูปปริซึมมีลักษณะส่วนใดที่คล้ายกัน?
5. พื้นที่หน้าตัดหัวท้ายของรูปทรงกระบอกแตกต่างกับรูปปริซึมอย่างไร?
6. สูตรทั่วไปของการหาปริมาตรของปริซึมคืออะไร?
7. ถ้าทรงกระบอกมีรัศมี r หน่วย พื้นที่ฐานของทรงกระบอกเป็นเท่าใด?
8. ถ้าทรงกระบอกมีส่วนสูง h หน่วย จะสรุปสูตรการหาปริมาตรของรูปทรงกระบอกได้อย่างไร?

เฉลย

1. วงกลม
2. เท่ากัน
3. เท่ากัน
4. พื้นที่หน้าตัดหัวท้ายทั้งสองขนานกัน และเท่ากัน
5. พื้นที่หน้าตัดของรูปทรงกระบอกเป็นวงกลม ส่วนพื้นที่หน้าตัดของรูปปริซึม

เป็นรูปเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

6. พื้นฐาน $\times$ สูง
7. r^2
8. $r^2 h$

ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างต่อไปนี้อย่างละเอียดด้วยตนเอง

ตัวอย่าง เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

ตัวอย่าง จินตนาการถึงกล่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 12 ซม. ยาว 24 ซม. หน้า 8 ซม. มีปริมาตรเท่าใด

วิธีทำ ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยม เท่ากับ กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า ปริมาตร} &= 12 \times 24 \times 8 \\ &= 2304 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}\end{aligned}$$

ตัวอย่าง ห้องเรียนกว้าง 6 เมตร สูง 3 เมตร อากาศภายในห้องมีปริมาตร 162 ลูกบาศก์เมตร ห้องนี้ยาวเท่าใด

วิธีทำ ปริมาตรของห้องเท่ากับ กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

$$\text{แทนค่า } 162 = 6 \times \text{ยาว} \times 3$$

$$162 = 18 \times \text{ยาว}$$

$$\therefore \text{ยาว} = \frac{162}{18} \text{ เมตร}$$

$$= 9 \text{ เมตร}$$

$$\text{ห้องนี้ยาว } 9 \text{ เมตร}$$

ตัวอย่าง ขวดหลามกระบองหนึ่ง ปล่องสำหรับใส่ขวดหลามสูง 1.5 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 5 ซม. จขวดหลามได้มากที่สุดกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงกระบองเท่ากับ $\pi r^2 h$

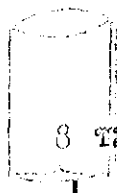
$$\text{ปล่องขวดหลามสูง (h)} \quad 15 \text{ ซม.}$$

$$\text{รัศมีมีค่า} \quad \frac{5}{2} \text{ ซม.}$$

แทนค่า ปริมาตรทรงกระบอกเท่ากับ $\frac{22}{7} \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times 15$
 $= 294.64$ ลูกบาศก์เซนติเมตร
 $\therefore$ จ्ञาว่าตามได้ 294.64 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่าง จ्ञหาปริมาตรทรงกระบอกเมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางมีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของความสูงและความสูงมีค่า 16 ซม.

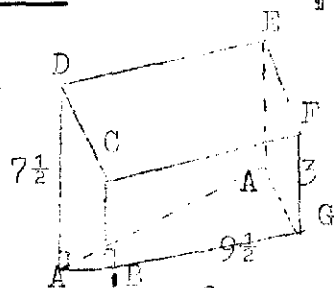
วิธีทำ ปริมาตรทรงกระบอกเท่ากับ $\pi r^2 h$

 เส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ $\frac{16}{2} = 8$ ซม.
 $\therefore$ รัศมี เท่ากับ $\frac{8}{2} = 4$ ซม.

แทนค่า ปริมาตรทรงกระบอกมีค่า $\frac{22}{7} \times 4 \times 4 \times 16$
 $= 804.6$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$\therefore$ ปริมาตรทรงกระบอกมีปริมาตร 804.6 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่าง จ्ञหาปริมาตรของรูปทรง ตามรูปข้างล่างนี้ (ให้นักเรียนแสดงวิธีทำในสมุด)



หน่วยทวงในมาตราเมตริก

1 มิลลิเมตร	=	1	ลูกบาศก์เซนติเมตร
1 ลิตร	=	1000	ลูกบาศก์เซนติเมตร
1000 มิลลิเมตร	=	1	ลิตร
1 มิลลิเมตร	=	$\frac{1}{1000}$	ลิตร

ปริมาตรเท่ากับ พื้นฐาน $\times$ สูง

ถ้าให้สี่เหลี่ยมคางหมู ABCD

เป็นฐาน ดังนั้น BG จะเป็นส่วนสูง

$\therefore$ พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู AEC D

$$\begin{aligned} 1000 \text{ ลิตร} &= 1 \text{ กิโลลิตร} \\ 1 \text{ ลิตร} &= \frac{1}{1000} \text{ กิโลลิตร} \end{aligned}$$

หน่วยการตวงในมาตราไทย

$$\begin{aligned} 1 \text{ ถัง} &= 20 \text{ ลิตร} \\ 1 \text{ เกวียน} &= 100 \text{ ถัง} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง ถังน้ำมันรูปสี่เหลี่ยม มีก้นตั้งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 10 ซม. ยาว 23 ซม. ถึงสูง 30 ซม. ต้องการบรรจุน้ำมันเต็มถังจะจุได้กี่ลิตร

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม เท่ากับ กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \therefore \text{ปริมาตรของถังเท่ากับ } 10 \times 23 \times 30 \\ = 6900 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$

$$\therefore 1000 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร เท่ากับ } 1 \text{ ลิตร}$$

$$6900 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร เท่ากับ } \frac{6900 \times 1}{1000}$$

$$= 6.9 \text{ ลิตร}$$

$$\therefore \text{ถังน้ำมันใบนี้จุน้ำมันได้ } 6.9 \text{ ลิตร}$$

ตัวอย่าง ถังทรงสี่เหลี่ยมมีก้นตั้งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถังใบนี้จุน้ำ 600 ลิตร และในถังมีน้ำสูง 1.50 เมตร อยากทราบว่า ก้นถังมีพื้นที่เท่าใด

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม เท่ากับ กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

$$\text{แทนค่า} \quad 600000 \quad \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times 150$$

$$\therefore \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \quad \frac{600000}{150}$$

$$4000 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\therefore \text{พื้นที่ก้นถัง} \quad \frac{4000}{10000} \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$.4 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ภาคผนวก ข

แผนการสอนแบบการใช้สื่อประสม

แผนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

แผนการสอนแบบปฎิ

การสอนโดยใช้สื่อประสม

แผนการสอนตอนที่ 1 และตอนที่ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง : นักเรียนทราบ

ถึงลักษณะของ
รูปทรงชนิดต่าง ๆ

2. จุดประสงค์นำทาง : นักเรียนสามารถ

1. แยกลักษณะของรูปทรงได้อย่าง

ถูกต้อง

2. บอกชื่อของรูปทรงต่าง ๆ ได้อย่าง

ถูกต้อง

3. สร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม โดยใช้กระดาษ

ได้ตามที่ครูกำหนด

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

แผนการสอนตอนที่ 1 และตอนที่ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

1. ทราบถึงลักษณะของรูปทรงชนิด
ต่าง ๆ

2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. เป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์

ในชั้นต่อไป

4. เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักว่าทุกคน

เป็นหน่วยหนึ่งของกลุ่ม ซึ่งมีความ

สำคัญต่อกัน ความสามัคคีของกลุ่ม

ขึ้นอยู่กับความร่วมมือจากทุกคน

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตามเนื้อหา

1. สามารถจำแนกลักษณะของรูปทรงได้

2. สามารถบอกชื่อของรูปทรงต่าง ๆ

ได้อย่างถูกต้อง

3. สามารถสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมโดย

ใช้กระดาษได้

การสอนแบบปกติ

แผนการสอนตอนที่ 1 และตอนที่ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง : นักเรียนทราบ

ถึงลักษณะของ
รูปทรงชนิดต่าง ๆ

2. จุดประสงค์นำทาง : นักเรียนสามารถ

1. แยกลักษณะของรูปทรงได้อย่าง

ถูกต้อง

2. บอกชื่อของรูปทรงต่าง ๆ ได้

อย่างถูกต้อง

3. สร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม โดยใช้กระดาษ

ได้ตามที่ครูกำหนด

การสอบโดยใช้ข้อประสม

4. บอกหน่วยของปริมาตรได้ เมื่อกำหนดรูปทรงต่าง ๆ มาให้
5. บอกความหมายของ "หนึ่งลูกบาศก์หน่วย" ได้
6. บอกได้อย่างถูกต้องว่ารูปทรงที่กำหนดให้รูปใดเป็นปริซึม
7. ทำโจทย์วัดผลทายตัวโม่งได้อย่างถูกต้อง 80% ขึ้นไป
8. ทำโจทย์แบบฝึกหัดการบ้านได้ถูกต้อง 90% ขึ้นไป

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

4. สามารถบอกหน่วยของปริมาตรได้ เมื่อกำหนดรูปทรงต่าง ๆ มาให้
5. สามารถบอกความหมายของ "หนึ่งลูกบาศก์หน่วย" ได้
6. บอกได้อย่างถูกต้องว่ารูปทรงที่กำหนดให้รูปใดเป็นปริซึม
7. ทำโจทย์วัดผลทายตัวโม่งได้ถูกต้อง 80% ขึ้นไป
8. ทำโจทย์แบบฝึกหัดการบ้านได้ถูกต้อง 90% ขึ้นไป

คำถามระยะสัมพันธ์

1. นักเรียนสามารถรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
2. นักเรียนสามารถวางแผนร่วมกันในการทำงาน
3. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันอย่างมีระเบียบ
4. นักเรียน

อย่างมีเหตุผล

การสอบแบบปกติ

4. บอกหน่วยของปริมาตรได้ เมื่อกำหนดรูปทรงต่าง ๆ มาให้
5. บอกความหมายของ "หนึ่งลูกบาศก์หน่วย" ได้
6. บอกได้อย่างถูกต้องว่ารูปทรงที่กำหนดให้รูปใดเป็นปริซึม
7. ทำโจทย์วัดผลทายตัวโม่งได้อย่างถูกต้อง 80% ขึ้นไป
8. ทำโจทย์แบบฝึกหัดการบ้านได้ถูกต้อง 90% ขึ้นไป

การสอนโดยใช้สื่อประสม

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
ตามประยุกต์ใช้

การสอนแบบปกติ

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

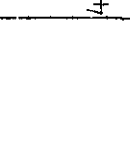
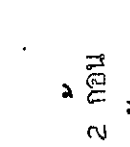
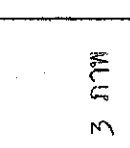
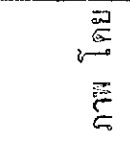
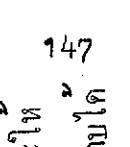
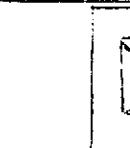
- ก. วัตถุประสงค์ความรู้ความกว้าง ความยาวได้ เรียกว่าทัศนภาพเป็นรูป 2 มิติ
- ข. กดองชอกรกามองคานขางคานใดคานหนึ่งเพียงคานเดียวจะเป็นรูป 2 มิติ แต่กาดองชอกรทั้งกดองและมองเห็นความสูงควย กดองชอกรนี้เราเรียกวารูปสามมิติ
- ค. รูปสามมิติ มีส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ มีความกว้าง ความยาว ความสูง หรือความหนา
- ง. การคำนวณ ความจุของรูปทรง คือ การหาปริมาตรของรูปทรง
- จ. รูปลูกบาศก์ คือ รูปทรงสี่เหลี่ยมที่มีคานกว้าง คานยาว และส่วนสูงเท่ากัน

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

- ก. วัตถุประสงค์ความรู้ความกว้าง ความยาวได้ เรียกว่าทัศนภาพ เป็นรูป 2 มิติ
- ข. กดองชอกรกามองคานขางคานใดคานหนึ่งเพียงคานเดียวจะเป็นรูป 2 มิติ แต่กาดองชอกรทั้งกดองและมองเห็นความสูงควย กดองชอกรนี้เราเรียกวารูปสามมิติ
- ค. รูปสามมิติ มีส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง หรือความหนา
- ง. การคำนวณ ความจุของรูปทรง คือ การหาปริมาตรของรูปทรง
- จ. รูปลูกบาศก์ คือ รูปทรงสี่เหลี่ยมที่มีคานกว้าง คานยาว และความสูงเท่ากัน

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

- ก. วัตถุประสงค์ความรู้ความกว้าง ความยาวได้ เรียกว่าทัศนภาพเป็นรูป 2 มิติ
- ข. กดองชอกรกามองคานใดคานหนึ่งเพียงคานเดียวจะเป็นรูป 2 มิติ แต่กาดองชอกรทั้งกดองและมองเห็นความสูงควย กดองชอกรนี้เราเรียกวารูปสามมิติ
- ค. รูปสามมิติ มีส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ มีความกว้าง ความยาว ความสูง หรือความหนา
- ง. การคำนวณ ความจุของรูปทรง คือ การหาปริมาตรของรูปทรง
- จ. รูปลูกบาศก์ คือรูปทรงสี่เหลี่ยมที่มีคานกว้าง คานยาว และส่วนสูงเท่ากัน

การสอนโดยใช้สื่อประสม	การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	การสอนแบบปกติ
จ. นักคิดศาสตร์ใช้รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เป็นมาตรฐานในการหาปริมาตรของรูปทรง โดยกำหนดให้รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เรียกว่า มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย	จ. นักคิดศาสตร์ใช้รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เป็นมาตรฐานในการหาปริมาตรของรูปทรง โดยกำหนดให้รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วยเรียกว่า มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย	จ. นักคิดศาสตร์ใช้รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เป็นมาตรฐานในการหาปริมาตรของรูปทรง โดยกำหนดให้รูปลูกบาศก์ที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เรียกว่า มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย
ช. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหัวท้ายขนานกัน และต่างก็เป็นรูปเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ เรียกรูปทรงนั้นว่า ปริซึม	ช. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหัวท้ายขนานกัน และต่างก็เป็นรูปเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ เรียกรูปทรงนั้นว่า ปริซึม	ช. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหัวท้ายขนานกัน และต่างก็เป็นรูปเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ เรียกรูปทรงนั้นว่า ปริซึม
ซ. หน่วยของปริมาตร เรียกว่า ลูกบาศก์หน่วย	ซ. หน่วยของปริมาตร เรียกว่า ลูกบาศก์หน่วย	ซ. หน่วยของปริมาตร เรียกว่า ลูกบาศก์หน่วย
4. วิธีสอนและกิจกรรรม	4. การคำนวณกิจกรรม	4. วิธีสอนและกิจกรรรม
4.1 ขั้นนำ	4.1 ขั้นนำ	4.1 ขั้นนำ
1. ให้นักเรียนดู 3 ภาพ โดยให้ดูทีละภาพ	1. ให้นักเรียนดูภาพ 3 ภาพ โดยให้ดูทีละภาพ	1. ให้นักเรียนดูคอนทิน 2 กอนที่มีขนาดต่างกัน และให้นักเรียนคิดว่าจะทราบได้อย่างไรว่าคอนทินคอนไหนใหญ่กว่ากัน
 ภาพที่ 1	 ภาพที่ 1	 ภาพที่ 1
 ภาพที่ 2	 ภาพที่ 2	 ภาพที่ 2
 ภาพที่ 3	 ภาพที่ 3	 ภาพที่ 3

การสอนโดยใช้สื่อประสม

2. ให้นักเรียนอภิปรายกันถึงลักษณะของภาพแต่ละภาพว่าแตกต่างกันอย่างไร
3. ให้นักเรียนพิจารณากล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมที่ครูเตรียมมา และให้นักเรียนทายกันว่าในกล่องนี้มีอะไร

4.2 ขั้นสอน

1. ครูแจกหนังสือไปรแกรมชุดที่ 1 เรื่อง "ปริมาตรของลูกบาศก์" ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด และอธิบายถึงวิธีการอ่านหนังสือไปรแกรม และย้ำว่า ให้นักเรียนตั้งใจอ่าน ก็สามารถรู้คำตอบว่า ในกล่องใบนั้นมีอะไรได้
2. เมื่อให้นักเรียนอ่านหนังสือไปรแกรมจบทุกคนให้ลองทายว่าในกล่องทรงสี่เหลี่ยมใบนี้มีอะไร

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

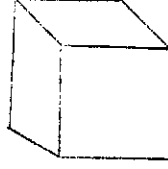
2. ให้นักเรียนอภิปรายกันถึงลักษณะของภาพแต่ละภาพว่าแตกต่างกันอย่างไร
3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 7 คน เพื่อให้นักเรียนแข่งกันทำกิจกรรมบางอย่าง

4.2 ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนทุกคนดูกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมที่นำมาให้ดู
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและสร้างกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมขึ้นมา กลุ่มละ 2 กล่อง โดยไม่จำกัดขนาด
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาแสดงรูปทรงสี่เหลี่ยมที่สร้างขึ้นทีละกลุ่ม พร้อมทั้งบอกขนาดของรูปทรงแต่ละรูปทรงว่ามีด้านยาว

การสอนแบบปฏิบัติ

2. ให้นักเรียนพิจารณากล่อง 2 ใบที่มีขนาดต่างกัน และถ้าได้เมต



มະขາມທີ່มีขนาดเท่า ๆ กัน
หุ้มน้ดลงนในกล่องทั้งสอง
ใบให้เต็มพอดีโดยไม่มีช่องว่าง
นักเรียนจะใสจำนวนเม้ด
มะขามแสดงความจริงของกล่องได้
หรือไม่ ถ้าใ้ดจะมีหน่วยเป็นอะไร
และนักเรียนคิดว่ามีสิ่งอื่นที่ใ้ด
ดีกว่านี้หรือไม่

4.2 ขั้นสอน

1. ครูสรุปจากเรื่องการไร้เม้ดมะขามแสดงความจริงว่าจะมีสิ่งใ้ดใ้ดแทนเม้ดมะขามใ้ดดีกว่าคือนักคณิตศาสตร์ใ้ดทรงค้นพบใ้ดใ้ดเม้ดขนาดที่มีคววมกว้างคววมยาว และคววมสูง 1 148
หน่วยเท่ากัน เรียกว่าลูกบาศก์และกำหนดใ้ดให้มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วยแทนใ้ด

การสอนโดยใช้สื่อประสม

3. ครูเฉลยโดยเปิดฉากดองออก
ภายในกล่องมีกระดาษคำถาม
และให้นักเรียนตอบคำถามนั้น

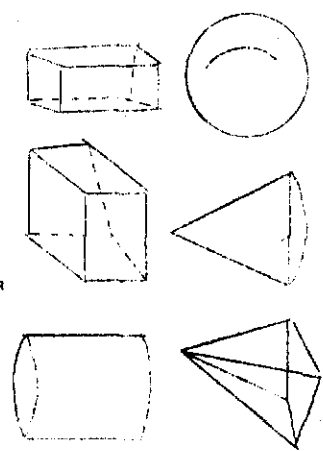
ก. รูปทรงสี่เหลี่ยมหมายถึง
รูปชนิดใด

ข. รูปทรงชนิดใดที่เรียกว่า
ปริซึม

ค. ความจุกับปริมาตร
แตกต่างกันหรือไม่

4. ให้นักเรียนทุกคนพิจารณา
ทรงที่ครูนำมาแสดงใหญ่ทั้ง

6 รูป

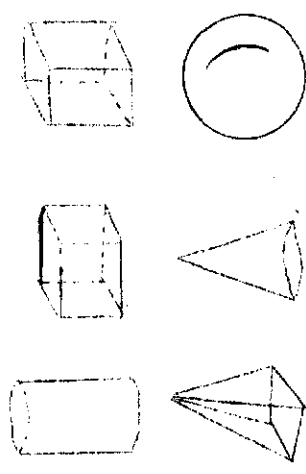


และบอกหารูปทรงใดเป็น
ปริซึม

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

คานยาว และสูง ว่าแต่ละ
คานยาวเท่าใด

4. ให้นักเรียนทุกคนพิจารณา
รูปทรงที่ครูนำมาแสดงใหญ่
ทั้ง 6 รูปทรง

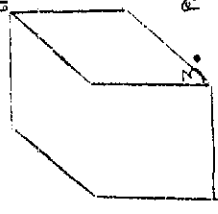


และให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

สนทนา และอภิปรายถึง
ความแตกต่างกันในเรื่อง
ของรูปทรง เช่น พื้นที่
หน้าตัด ฐาน ความสูง
ความจุ เป็นต้น (นักเรียน
ได้เรียนมาแล้วในเรื่อง
พื้นที่)

การสอนแบบปกติ

2. ครูให้นักเรียนดูกล่องรูปทรง
สี่เหลี่ยมที่เตรียมมาพร้อมทั้ง



อธิบายวิธีสร้างว่า มีวิธี
สร้างกล่องใบนี้ได้อย่างไร

3. ครูอธิบายถึงความหมายของ

คำว่า "ความจุ" และ
"ปริมาตร" ว่าเหมือนกัน

และสรุปต่อไปว่ากล่องรูปทรง
ใดที่มีพื้นที่หน้าตัดหัวท้าย

เหมือนกัน และเท่ากันทุก

ประการ เราจะเรียกรูปทรง

นั้นว่า "ปริซึม"

4. ให้นักเรียนช่วยกันคิดว่ารูป
ทรงสี่เหลี่ยมชนิดใดบ้างที่

ในชีวิตประจำวันเราต้อง

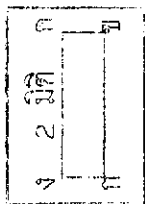
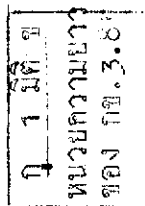
พบ รวมทั้งปริซึมฐานต่าง ๆ
ด้วย โดยให้นักเรียนตอบ

เป็นรายบุคคล

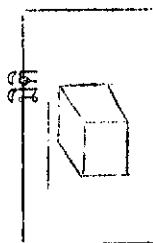
การสอนโดยใช้สื่อประสม

5. ให้นักเรียนพิจารณาแผนภาพ

ดังนี้



หน่วย พ.ท. กข กง เป็น
นิ้ว $\times$ นิ้ว หรือตารางนิ้ว



หน่วยของรูปทรง $\square$ จะเป็น.....

ให้นักเรียนออกมาเดินหน่วย

ของรูปทรงสี่เหลี่ยม

6. ให้นักเรียนแต่ละคนสร้างรูป

ทรงสี่เหลี่ยมคนละ 1 รูปทรง

โดยไม่จำกัดความยาว ความ

กว้าง และส่วนสูง (ให้เวลา

15 นาที)

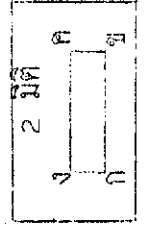
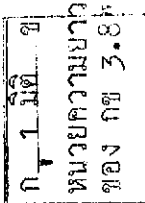
7. ให้นักเรียนฝึกคิดในหนังสือ

แบบเรียน

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

5. ให้นักเรียนพิจารณาแผนภาพ

ดังนี้



หน่วย พ.ท. กข กง เป็น
นิ้ว $\times$ นิ้ว หรือ

ตารางนิ้ว



หน่วยของรูปทรง $\square$ จะเป็น.....

6. ให้นักเรียนฝึกคิดในหนังสือ

แบบเรียน

- 4.3 ขั้นสรุปวิเคราะห์

คำถาม

1. ให้นักเรียนอภิปรายถึงความ

แตกต่างของรูปทรงสี่เหลี่ยม

ที่แต่ละกลุ่มได้สร้างขึ้นใน

ครั้งแรก

การสอนแบบปกติ

5. ครูบอกถึงหน่วยของปริมาตรว่า
ให้เป็นลูกบาศก์หน่วย
6. ให้นักเรียนฝึกคิดในหนังสือ
แบบเรียน

- 4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนสรุปเรื่องต่อไปนี้

- ก. ความหมายของปริมาตร
ข. หน่วยของปริมาตร
ค. ความหมายของปริมาตร
ง. ความหมายของลูกบาศก์หน่วย
จ. วิธีการสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม
โดยใช้กระดาษ

การสอนโดยใช้สื่อประสม	การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	การสอนแบบปกติ
4.3 <u>ขั้นสรุป</u> ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องต่อไปนี้ ก. ความหมายของปริมาตร ข. หน่วยของปริมาตร ค. ความหมายของปริซึม ง. ความหมายของ 1 ลูกบาศก์หน่วย จ. รูปทรงสี่เหลี่ยมชนิดใดบ้างที่ในวิถีประจำวันเราต้องพบ รวมทั้งปริมาตรฐานต่าง ๆ ด้วย	2. ให้นักเรียนสรุปความหมายและหน่วยของ "ความจุ" และ "ปริมาตร" 3. ให้นักเรียนสรุปความหมายของ 1 ลูกบาศก์หน่วย 4. ให้นักเรียนอธิบายถึงความแตกต่างของรูปทรงทั้ง 6 แบบนั้นเป็นรายบุคคล 5. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของปริซึมว่าเป็นอย่างไร	
ค. ความหมายของปริมาตร ข. หน่วยของปริมาตร ค. ความหมายของปริซึม ง. ความหมายของ 1 ลูกบาศก์หน่วย จ. รูปทรงสี่เหลี่ยมชนิดใดบ้างที่ในวิถีประจำวันเราต้องพบ รวมทั้งปริมาตรฐานต่าง ๆ ด้วย	ความหมายสัมพันธ์ คร.ถามนักเรียนถึงเรื่องการทำงานของแต่ละกลุ่ม 1. ถามตัวแทนของกลุ่ม ก. งานของกลุ่มสำเร็จได้อย่างไร ข. ใคร เป็นผู้นำกลุ่มและ มีวิธีเลือกได้อย่างไร 2. ถามสมาชิกในกลุ่ม	

- ก. การทำงานของกลุ่ม
ดำเนินได้เร็วหรือช้า
เพราะเหตุใด
- ข. นักเรียนพอใจในงานที่
ทำหรือไม่เพราะเหตุใด
และใครที่ลำบากใจใน
การทำงานกลุ่ม

4.4 ขั้นตอนสุดท้าย

1. ให้นักเรียนช่วยกันแยกประเภท
ของสิ่งของที่เป็นรูปทรงต่าง ๆ
ที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน
(เปรียบเทียบต่าง ๆ) เช่น
แกนนำรูปทรงกระบอก ไม่
ตามเหลี่ยมที่ใช้วาดแบบ
2. ครูถามถึงประโยชน์ของรูป
ทรงสี่เหลี่ยมที่เราสร้างขึ้น
ว่าสามารถจะนำไปใช้
ประโยชน์อะไรได้บ้าง

การสอนโดยใช้สื่อประสม

5. สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภาพ 3 ภาพ แสดงความยาวของเส้น พื้นที่ และปริมาตร
2. รูปทรง 6 รูปทรง
3. แผนภาพแสดงเรื่องของหน่วย
4. บทเรียนไปรแกรม
5. กดองใส่กระดาษคำถาม

6. การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการรวมกิจกรรมของนักเรียน และการสรุปของนักเรียน
4. ให้ทำโจทย์วัดผลท้ายชั่วโมง เป็นรายบุคคล จำนวน 10 ข้อ
5. ให้ทำโจทย์ปัญหาการบ้าน

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

5. สื่อการลดน

1. แผนภาพ 3 ภาพ แสดงความยาวของเส้น พื้นที่ และปริมาตร
2. รูปทรง 6 รูปทรง
3. แผนภาพแสดงเรื่องของหน่วย

6. การวัดผลและการประเมินผล

ตามเนื้อหา

1. จากการอภิปรายสรุปของนักเรียน
2. จากการทำแบบฝึกหัดทดสอบท้ายชั่วโมง โดยให้ช่วยกันทำเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชุด
3. จากการทำแบบฝึกหัดที่ให้เป็นการบ้าน

ตามบุษย์สัมพันธ์

1. สังเกตจากความร่วมมือในการทำงาน
2. การอภิปรายหรือตอบคำถามเกี่ยวกับการทำงานของกลุ่ม

การสอนแบบปกติ

5. สื่อการเรียนการสอน

1. กอนหิน 2 กอนที่ขนาดต่างกัน
2. กดอง 2 ใบ ที่มีขนาดต่างกัน (กดองรูปทรงสี่เหลี่ยม)

6. การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการรวมกิจกรรมของนักเรียน และการสรุปของนักเรียน
4. ให้ทำโจทย์วัดผลท้ายชั่วโมง เป็นรายบุคคล จำนวน 10 ข้อ
5. ให้ทำโจทย์ปัญหาการบ้าน

การสอนโดยใช้สื่อประสม

7. การประเมินผล

หมายเหตุ

- ข้อ 1 - 4 ประเมินได้หลังจากที่ทำการ
สอนจบในคาบนั้นแล้ว
- ข้อ 5 ประเมินได้หลังจากตรวจ
แบบฝึกหัดแล้ว

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
ตามประยุกต์ใช้

1. สังเกตจากความคิดสร้างสรรค์ใน
การประดิษฐ์กลองรูปทรงสี่เหลี่ยม
และการนำไปใช้เป็นประโยชน์ในใจสอย

7. การประเมินผล

หมายเหตุ

- ข้อ 1 - 4 ประเมินได้หลังจากที่ทำการ
สอนจบในคาบนั้นแล้ว
- ข้อ 5 ประเมินได้หลังจากตรวจ
แบบฝึกหัดแล้ว

การสอบโดยใช้สื่อประสม

แผนการสอบคาบที่ 3 และคาบที่ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง : นักเรียนหา

ปริมาณของรูป
ทรงสี่เหลี่ยมใด
อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์นำทาง นักเรียนสามารถ

1. บอกสูตรการหาปริมาณของรูปทรง
สี่เหลี่ยมใดถูกต้อง

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

แผนการสอบคาบที่ 3 และคาบที่ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

1. นักเรียนหาปริมาณของรูปทรง
สี่เหลี่ยมใดถูกต้อง

2. นำความรู้เกี่ยวกับปริมาณของรูป
ทรงสี่เหลี่ยมไปคำนวณใช้ในชีวิต
ประจำวันได้

3. นักเรียนสามารถช่วยกันแก้ปัญหา
เกี่ยวกับรูปทรงสี่เหลี่ยมใด

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. คำนึงหา บอกสูตรการหาปริมาณของ
รูปทรงสี่เหลี่ยมใดถูกต้อง

2. คำนึงหาปริมาณสัมพันธ์

1. นักเรียนสามารถช่วยกันแก้ปัญหาได้

2. นักเรียนสามารถแบ่งหน้าที่กันภายใน
กลุ่มได้

3. นักเรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล

การสอบแบบปกติ

แผนการสอบคาบที่ 3 และคาบที่ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง : นักเรียนหา

ปริมาณของรูป
ทรงสี่เหลี่ยมใด
อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์นำทาง นักเรียนสามารถ

1. บอกสูตรการหาปริมาณของรูปทรง
สี่เหลี่ยมใดถูกต้อง

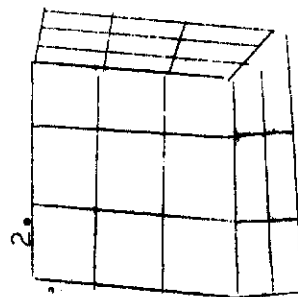
การสอนโดยใช้สื่อประสม

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

ตามประยุกต์ใช้ สามารถนำความรู้
เกี่ยวกับการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมไป
ใช้ในชีวิตประจำวัน

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. นักคณิตศาสตร์ใช้ทรงตันรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ความยาว ความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เรียกว่าลูกบาศก์ และกำหนดให้มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย



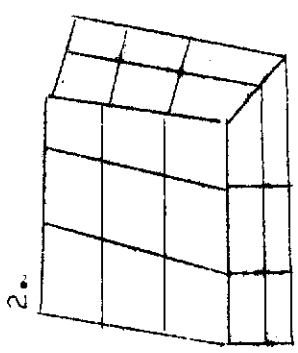
จากภาพจะเห็นว่า
ว่ามีเพียงทรง
สี่เหลี่ยมมาประกอบ
กันทั้งหมด 18 แห่ง

3. ถ้าแบ่งไม่แต่ละแห่งจะมีปริมาตร 1

- ลูกบาศก์หน่วย ดังนั้นแบ่งไม่ทั้งหมด จะมีปริมาตร 18 ลูกบาศก์หน่วย
4. กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมบรรจุลูกบาศก์

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. นักคณิตศาสตร์ใช้ทรงตันรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ความยาว ความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เรียกว่าลูกบาศก์ และกำหนดให้มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย



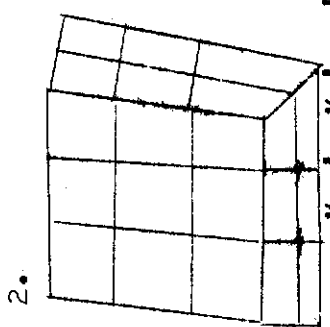
จากภาพจะเห็นว่า
ได้ว่ามีเพียงทรง
สี่เหลี่ยมมา
ประกอบกันทั้งหมด 18 แห่ง

3. ถ้าแบ่งไม่แต่ละแห่งจะมีปริมาตร 1

- ลูกบาศก์หน่วย ดังนั้นแบ่งไม่ทั้งหมด จะมีปริมาตร 18 ลูกบาศก์หน่วย
4. กล่องรูปสี่เหลี่ยมบรรจุลูกบาศก์

รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. นักคณิตศาสตร์ใช้ทรงตันรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ความยาว ความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เรียกว่าลูกบาศก์ และกำหนดให้มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย



จากภาพจะเห็นว่า
ได้ว่ามีเพียงทรง
สี่เหลี่ยมมาประกอบ
กันทั้งหมด 18 แห่ง

3. ถ้าแบ่งไม่แต่ละแห่งจะมีปริมาตร 1

- ลูกบาศก์หน่วย ดังนั้นแบ่งไม่ทั้งหมด จะมีปริมาตร 18 ลูกบาศก์หน่วย
4. กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมบรรจุลูกบาศก์

การสอบโดยวิธีข้อประสม

ลูกตะ 1 ลูกบาทนกนิ้วใด 14 ลูก
 กอดองนี้จะมีปริมาตร 14 ลูกบาทนกนิ้ว
 กอดองกว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว สูง

5. กอดองกว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว สูง

2 นิ้ว จะบรรจุลูกบาทนกลูกตะ

1 ลูกบาทนกนิ้วใด 30 ลูก

6. ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

7. หน่วยของปริมาตร คือลูกบาทนกหน่วย

ตัวอย่างที่ 1 อีฐบลอกทรงสี่เหลี่ยม

กว้าง 12 ซม. ยาว 24 ซม. หนา

8 ซม. มีปริมาตรเท่าใด

วิธีทำ ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

แทนค่า

ปริมาตร $12 \times 24 \times 8$

2304 ลบ.ซม.

ตัวอย่างที่ 2 หองเรียนกว้าง 6

เมตร สูง 3 เมตร อากาศภายใน

หอนี้มีปริมาตร 162 ลูกบาทนกเมตร

หอนี้ยาวเท่าใด

การสอบโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

ลูกตะ 1 ลูกบาทนกนิ้วใด 14 ลูก
 กอดองนี้จะมีปริมาตร 14 ลูกบาทนกนิ้ว
 กอดองกว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว สูง

5. กอดองกว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว สูง

2 นิ้ว จะบรรจุลูกบาทนกลูกตะ

1 ลูกบาทนกนิ้วใด 30 ลูก

6. ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

7. หน่วยของปริมาตร คือลูกบาทนกหน่วย

ตัวอย่างที่ 1 อีฐบลอกทรงสี่เหลี่ยม

กว้าง 12 ซม. ยาว 24 ซม. หนา

8 ซม. มีปริมาตรเท่าใด

วิธีทำ ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

แทนค่า

ปริมาตร $12 \times 24 \times 8$

2304 ลบ.ซม.

ตัวอย่างที่ 2 หองเรียนกว้าง 6

เมตร สูง 3 เมตร อากาศในหอง

มีปริมาตร 162 ลูกบาทนกเมตร

หอนี้ยาวเท่าใด

การสอบแบบแยก

ลูกตะ 1 ลูกบาทนกนิ้วใด 14 ลูก
 กอดองนี้จะมีปริมาตร 14 ลูกบาทนกนิ้ว
 กอดองกว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว สูง

5. กอดองกว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว สูง

2 นิ้ว จะบรรจุลูกบาทนกลูกตะ

1 ลูกบาทนกนิ้วใด 30 ลูก

6. ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

7. หน่วยของปริมาตร คือ ลูกบาทนกหน่วย

ตัวอย่างที่ 1 อีฐบลอกทรงสี่เหลี่ยม

กว้าง 12 ซม. ยาว 24 ซม. หนา

8 ซม. มีปริมาตรเท่าใด

วิธีทำ ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

แทนค่า

ปริมาตร $12 \times 24 \times 8$

2304 ลบ.ซม.

ตัวอย่างที่ 2 หองเรียนกว้าง 6

เมตร สูง 3 เมตร อากาศในหอง

มีปริมาตร 162 ลูกบาทนกเมตร

หอนี้ยาวเท่าใด

การสอบโดยใช้สื่อสะสม

วิธีทำ ปริมาตรของห้องเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า

$$162 = 6 \times \text{ยาว} \times 3$$

$$162 = 18 \times \text{ยาว}$$

$$\therefore \text{ยาว} = \frac{162}{18} \text{ เมตร}$$

$$= 9 \text{ เมตร}$$

$$\therefore \text{ห้องนี้ยาว } 9 \text{ เมตร}$$

4. วิธีสอนและกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ

1. ให้นักเรียนดูรูปลูกบาศก์ที่มี

ความกว้าง ความยาว และ

ความสูง ด้านละ 1 นิ้ว

2. นำลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1

ลูกบาศก์นิ้ว 27 ลูกมาต่อกัน

ให้เป็นลูกบาศก์ใหญ่ที่มี

ปริมาตร 27 ลูกบาศก์นิ้ว

โดยให้มีด้านกว้าง 3 นิ้วด้าน

ยาว 3 นิ้ว และสูง 3 นิ้ว

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

วิธีทำ ปริมาตรของห้องเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า

$$162 = 6 \times \text{ยาว} \times 3$$

$$162 = 18 \times \text{ยาว}$$

$$\therefore \text{ยาว} = \frac{162}{18} \text{ เมตร}$$

$$= 9 \text{ เมตร}$$

$$\therefore \text{ห้องนี้ยาว } 9 \text{ เมตร}$$

4. วิธีสอนและกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ

1. ให้นักเรียนดูรูปลูกบาศก์ที่มี

ความกว้าง ความยาว และ

ความสูง ด้านละ 1 นิ้ว

2. นำลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1

ลูกบาศก์นิ้ว 27 ลูกมาต่อกัน

ให้เป็นลูกบาศก์ใหญ่ที่มี

ปริมาตร 27 ลูกบาศก์นิ้วโดย

ให้มีด้านกว้าง 3 นิ้วด้าน

ยาว 3 นิ้ว และสูง 3 นิ้ว

การสอบแบบปกติ

วิธีทำ ปริมาตรของห้องเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า

$$162 = 6 \times \text{ยาว} \times 3$$

$$162 = 18 \times \text{ยาว}$$

$$\therefore \text{ยาว} = \frac{162}{18} \text{ เมตร}$$

$$= 9 \text{ เมตร}$$

$$\therefore \text{ห้องนี้ยาว } 9 \text{ เมตร}$$

4. วิธีสอนและกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ

1. ให้นักเรียนดูรูปลูกบาศก์ที่มี

ความกว้าง ความยาว และ

ความสูง ด้านละ 1 นิ้ว

2. นำลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1

ลูกบาศก์นิ้ว 27 ลูกมาต่อกัน

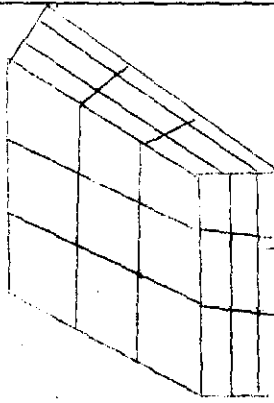
ให้เป็นลูกบาศก์ใหญ่ที่มี

ปริมาตร 27 ลูกบาศก์นิ้ว

โดยให้มีด้านกว้าง 3 นิ้ว

ด้านยาว 3 นิ้วและสูง 3 นิ้ว

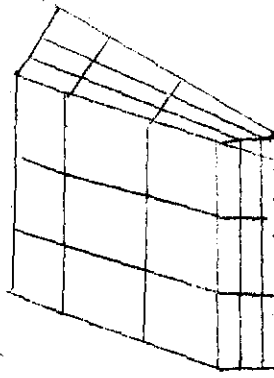
การสอนโดยใช้สื่อประสม



4.2 ขั้นตอน

1. ครูนำลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์นิ้วมาวางซ้อนกันให้มีด้านยาว 4 นิ้ว กว้าง 3 นิ้ว สูง 2 นิ้ว ให้นักเรียนช่วยกันเห็นว่าปริมาตรเท่าใด
2. ปฏิบัติเช่นเดียวกันข้อ 1 แต่เปลี่ยนด้านยาวเป็น 6 นิ้ว ด้านกว้างเป็น 2 นิ้ว และสูง 3 นิ้ว ให้นักเรียนช่วยกันนับเช่นเดิม
3. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปสูตรการหาปริมาตรของรูปทรงบาศก์หรือรูปทรงสี่เหลี่ยม

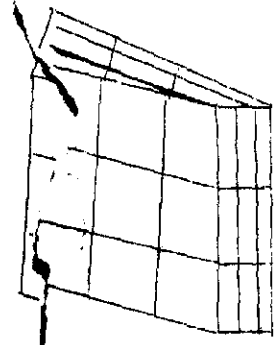
การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์



4.2 ขั้นตอน

1. แบ่งลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์นิ้วให้แต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 24 ลูก และให้แต่ละกลุ่มเรียงเป็นรูปลูกบาศก์ลูกใหญ่ โดยเรียงตามแต่ความใหญ่ โดยเรียงตามแต่ความสูงของการของกลุ่ม อาจจะใช้หมุดหรือไม้หมุดทั้ง 24 ลูก ก็ได้ และให้แต่ละกลุ่มหาปริมาตรด้วย
2. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอธิบายวิธีการสร้างลูกบาศก์ลูกใหญ่ โดยใช้ลูกบาศก์ลูกเล็กที่แจกให้ พร้อมทั้งบอกปริมาตรของลูกบาศก์ที่สร้าง

การสอนแบบปกติ



4.2 ขั้นตอน

1. ครูนำลูกบาศก์ที่มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์นิ้วมาวางซ้อนกันให้มีด้านยาว 4 นิ้ว ด้านกว้าง 3 นิ้ว และสูง 2 นิ้ว และให้นักเรียนช่วยกันเห็นว่าปริมาตรเป็นเท่าใด
2. ครูอธิบายถึงสูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง
3. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ตามรายละเอียดของเนื้อหาวิชาและครูซักถามเพื่อความเข้าใจของนักเรียน

การสอบโดยใช้สื่อประสม

4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ตามรายละเอียดของเนื้อหาวิชา และครูซักถามเพื่อดูความเข้าใจของนักเรียน
5. ให้นักเรียนนำกลองที่นักเรียนได้สร้างขึ้นในคาบก่อนมาหาปริมาณ
6. ให้นักเรียนออกมาแข่งขันกันหาปริมาณของรูปทรงสี่เหลี่ยมลักษณะต่าง ๆ ที่ครูเตรียมมา
7. รูปทรง
- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปการหาปริมาณของรูปทรงสี่เหลี่ยม
8. ครูแจกบัตรคำส่งให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดคนละ 1 บัตร ๆ ละ 2 ข้อ (แต่ละคนจะได้อ่านบัตรคำส่งที่มีโจทย์เหมือนกัน)

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

- ขึ้น พร้อมทั้งบอกคานางาวดานยาว และคานสูง
3. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปสูตรการหาปริมาตรของรูปลูกบาศก์หรือรูปทรงสี่เหลี่ยม
4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ตามรายละเอียดเนื้อหาวิชา และครูซักถามเพื่อดูความเข้าใจของนักเรียน
5. ครูให้แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม จำนวน 2 ข้อ
- 1) กลองผกซึกฟอกชนิดหนึ่งมีความกว้าง 7 ซม. ยาว 25 ซม. และสูง 30 ซม. จะบรรจุผกซึกฟอกได้ปริมาณเท่าใด
- 2) ต้องการหาคูบอเสียงปลากวาง 6 เมตร ยาว 10 เมตร และ

การสอบแบบปกติ

4. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม 2 ข้อ
- 1) กลองผกซึกฟอกชนิดหนึ่งมีความกว้าง 7 ซม. ยาว 25 ซม. และสูง 30 ซม. จะบรรจุผกซึกฟอกได้ปริมาณเท่าใด
- 2) ต้องการหาคูบอเสียงปลากวาง 6 เมตร ยาว 10 เมตร และลึก 3.5 เมตร จะตองเสียค่าจ้างหุดทั้งสินเท่าใด ถ้าตองเสียค่าจ้างหุดกูปาศกะละ 60 บาท
5. ให้นักเรียนฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน

การสอบแบบปกติ

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	การสอบโดยใช้สื่อประสม
ลึก 3.5 เมตรจะต้องเสียจากชุดทั้งสี่มเท่าใด ถ้าต้องเสียค่าจ้างชุดลูกบาศก์เมตรละ 60 บาท 6. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเขียนคำตอบทั้ง 2 ข้อบนกระดานกำหนดห้อง และช่วยกันตรวจคำตอบ 7. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม 8. ให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน	บัตรคำสั่ง 1. กลองวงรักฟอกชนิดหนึ่งมีความกว้าง 7 ซม. ยาว 25 ซม. และสูง 30 ซม. จะบรรจุผงรักฟอกได้ปริมาตรเท่าใด 2. ต้องการชุดบอเสียงไปดาว 6 เมตร ยาว 10 เมตร และลึก 3.5 เมตร จะต้องเสียค่าจ้างชุดทั้งสี่มเท่าใด ถ้าต้องเสียค่าจ้างชุดลูกบาศก์เมตรละ 60 บาท
	9. ครูให้นักเรียนดูแผนผังของเนื้อเพลงปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมและให้นักเรียนร้องตามเพลงครูเปิดไฟฟ้ 10. ให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน

การสอนโดยใช้สื่อประสม

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องต่อไปนี้

1. การหาปริมาตรของรูปทรง
สี่เหลี่ยม
2. หน่วยของปริมาตรรูปทรง
สี่เหลี่ยม
3. เปรียบเทียบปริมาตรทรง
สี่เหลี่ยมประกอบ ๆ กัน

5. สื่อการเรียนการสอน

1. ลูกบาศก์ที่มีปริมาตรลูกละ 1 ลูกบาศก์นิ้ว จำนวน 50 ลูก
2. แผนภาพสรุปสูตรของปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม
3. บัตรคำสั่ง

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

4.3 ขั้นสรุปวิเคราะห์

ตามเนื้อหา

1. ให้นักเรียนสรุปการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม
2. ให้นักเรียนสรุปหน่วยของปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมตามแบบสัมพันธ์ โดยอธิบายถึงการทำงานร่วมกันของนักเรียน

4.4 ขั้นประยุกต์ใช้

ให้นักเรียนหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมที่เป็นของใช้ในชีวิตประจำวันมากน้อยละ 10 ชนิด

5. สื่อการเรียนการสอน

ลูกบาศก์ที่มีปริมาตรลูกละ 1 ลูกบาศก์นิ้ว จำนวน 100 ลูก

การสอนแบบปกติ

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องต่อไปนี้

1. การหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม
2. หน่วยของปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยม

5. สื่อการเรียนการสอน

ลูกบาศก์ที่มีปริมาตรลูกละ 1 ลูกบาศก์นิ้ว จำนวน 27 ลูก

การสอนโดยใช้สื่อประสม

4. เนื้อเพลงปริมาตรตรงสี่เหลี่ยม
5. เทปเพลงปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม

6. การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการรวมกิจกรรมของนักเรียน
3. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

7. การประเมินผล

- ข้อ 1 - 3 ประเมินได้หลังจากที่ทำการสอนจบในคาบนั้นแล้ว
- ข้อ 4 ประเมินได้หลังจากการตรวจแบบฝึกหัดแล้ว

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

การวัดผลและการประเมินผล

ด้านเนื้อหา

1. จากการอภิปรายสรุปของนักเรียน
2. จากการร่วมมือกันทำโจทย์ปัญหาที่ครูสั่งให้ทำ

ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. สังเกตจากการร่วมมือกันทำงาน
2. การอภิปรายและการตอบคำถาม

ด้านประยุกต์ใช้

สังเกตจากความคิดและการแก้ปัญหา
โจทย์ที่ครูสั่งให้ไปหาปริมาตรของรูปทรง
สี่เหลี่ยมที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลุ่มละ
10 คน

7. การประเมินผล

- ข้อ 1 - 3 ประเมินได้หลังจากที่ทำการสอนจบในคาบนั้นแล้ว
- ข้อ 4 ประเมินได้หลังจากการตรวจแบบฝึกหัดแล้ว

6. การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการรวมกิจกรรมของนักเรียน
3. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

การสอนโดยใช้สื่อประสม

แผนการสอนคาบที่ 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถคำนวณปริมาตรของทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์นำทาง

นักเรียนสามารถ

1. ใช้สูตรการหาพื้นที่วงกลม และพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าได้อย่างถูกต้อง
2. บอกลักษณะของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง
3. หาปริมาตรของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง
4. คำนวณปริมาตรของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

แผนการสอนคาบที่ 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

1. สามารถคำนวณปริมาตรของทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง
2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านเนื้อหา

1. ใช้สูตรการหาพื้นที่วงกลม และพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าได้อย่างถูกต้อง
2. บอกลักษณะของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง
3. หาปริมาตรของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง
4. คำนวณปริมาตรของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง

การสอนแบบปกติ

แผนการสอนคาบที่ 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถคำนวณปริมาตรของทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบคาบแล้วนักเรียนสามารถ

1. ใช้สูตรการหาพื้นที่วงกลม และพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าได้อย่างถูกต้อง
2. บอกลักษณะของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง
3. หาปริมาตรของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง
4. คำนวณปริมาตรของรูปทรงกระบอกได้อย่างถูกต้อง

การสอนโดยใช้สื่อประสม

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

ตามนุษยสัมพันธ์

1. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาาร่วมกันได้
3. นักเรียนสามารถสังเกตความต้องการของกลุ่มเพื่อรู้จักการปรับตัวเข้ากับกลุ่มได้

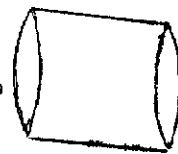
ตามประยุกต์ใช้

สามารถหาปริมาณของทรงกระบอกที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้เมื่อกำหนดส่วนต่าง ๆ มาให้

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นวงกลมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกรูปทรงนั้นว่า

"ทรงกระบอก" ดังรูป



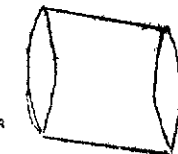
ทรงกระบอกตรง

รูปทรงกระบอกเอียง

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นวงกลมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกรูปทรงนั้นว่า

"ทรงกระบอก" ดังรูป



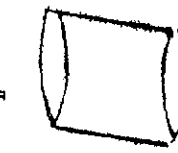
รูปทรงกระบอกตรง

รูปทรงกระบอกเอียง

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นวงกลมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกรูปทรงนั้นว่า

"ทรงกระบอก" ดังรูป



รูปทรงกระบอกตรง

รูปทรงกระบอกเอียง

การสอนโดยใช้สื่อประสม

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะทรงกระบอกรวม

- สูตรปริมาตรทรงกระบอกคือ $\pi r^2 h$
- ตัวอย่างที่ 1 ขวาลมกระบอกหนึ่ง
- ปล่องสำหรับใส่ข้าวหลามสูง 15 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 5 ซม. ขวาลมใดมากที่สุดก็ถูกปาก

วิธีทำ สูตร ปริมาตรทรงกระบอก $\pi r^2 h$

ปล่องข้าวหลามสูง 15 ซม.

รัศมีมีค่า $\frac{5}{2}$ ซม.

แทนค่า ปริมาตรทรงกระบอกคือ $22 \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times 15$

= 294.64 ลบ.ซม.

ข้าวหลามใด 294.64 ลบ.ซม.

ตัวอย่างที่ 2 จงหาปริมาตรของ

ทรงกระบอกเมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางมีความยาว

เป็นครึ่งหนึ่งของความสูง และความสูงมีค่า

16 ซม.

วิธีทำ สูตร ปริมาตรทรงกระบอก $\pi r^2 h$

ความสูงมีค่า 16 ซม.

เส้นผ่าศูนย์กลางมีค่า $\frac{16}{2} = 8$ ซม.

รัศมีมีค่า $\frac{8}{2} = 4$ ซม.

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะทรงกระบอกรวม

- สูตรปริมาตรทรงกระบอกคือ $\pi r^2 h$
- ตัวอย่างที่ 1 ขวาลมกระบอกหนึ่ง
- ปล่องสำหรับใส่ข้าวหลามสูง 15 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 5 ซม. ขวาลมใดมากที่สุดก็ถูกปาก

วิธีทำ สูตร ปริมาตรทรงกระบอก $\pi r^2 h$

ปล่องข้าวหลามสูง(h) 15 ซม.

รัศมีมีค่า $\frac{5}{2}$ ซม.

แทนค่า ปริมาตรทรงกระบอกคือ $22 \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times 15$

= 294.64 ลบ.ซม.

ข้าวหลามใด 294.64 ลบ.ซม.

ตัวอย่างที่ 2 จงหาปริมาตรของ

ทรงกระบอกเมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางมีความยาว

เป็นครึ่งหนึ่งของความสูง และความสูงมีค่า

16 ซม.

วิธีทำ สูตร ปริมาตรทรงกระบอก $\pi r^2 h$

ความสูงมีค่า 16 ซม.

เส้นผ่าศูนย์กลางมีค่า $\frac{16}{2} = 8$ ซม.

รัศมีมีค่า $\frac{8}{2} = 4$ ซม.

การสอนแบบปกติ

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะทรงกระบอกรวม

- ปริมาตรทรงกระบอกคือ $\pi r^2 h$
- ตัวอย่างที่ 1 ขวาลมกระบอกหนึ่ง
- ปล่องสำหรับใส่ข้าวหลามสูง 15 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 5 ซม. ขวาลมใดมากที่สุดก็ถูกปาก

วิธีทำ สูตร ปริมาตรทรงกระบอก $\pi r^2 h$

ปล่องข้าวหลามสูง(h) 15 ซม.

รัศมีมีค่า $\frac{5}{2}$ ซม.

แทนค่า ปริมาตรทรงกระบอกคือ $22 \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times 15$

= 294.64 ลบ.ซม.

ข้าวหลามใด 294.64 ลบ.ซม.

ตัวอย่างที่ 2 จงหาปริมาตรของ

ทรงกระบอกเมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางมีความยาว

เป็นครึ่งหนึ่งของความสูง และความสูงมีค่า

16 ซม.

วิธีทำ สูตร ปริมาตรทรงกระบอก $\pi r^2 h$

ความสูงมีค่า 16 ซม.

เส้นผ่าศูนย์กลางมีค่า $\frac{16}{2} = 8$ ซม.

รัศมีมีค่า $\frac{8}{2} = 4$ ซม.

การสอนโดยใช้สื่อประสม	การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	การสอนแบบปกติ
แผ่นค่า ปริมาตรทรงกรวยมีค่า $22 \times 4 \times 4 \times 16$ แทนค่า ปริมาตรทรงกรวยมีค่า $22 \times 4 \times 4 \times 16$ ทรงกรวยมีปริมาตรเป็น 804.6 ลบ.ซม. ทรงกรวยมีปริมาตรเป็น 804.6 ลบ.ซม.	แผ่นค่า ปริมาตรทรงกรวยมีค่า $22 \times 4 \times 4 \times 16$ แทนค่า ปริมาตรทรงกรวยมีค่า $22 \times 4 \times 4 \times 16$ ทรงกรวยมีปริมาตรเป็น 804.6 ลบ.ซม. ทรงกรวยมีปริมาตรเป็น 804.6 ลบ.ซม.	แผ่นค่า ปริมาตรทรงกรวยมีค่า $22 \times 4 \times 4 \times 16$ แทนค่า ปริมาตรทรงกรวยมีค่า $22 \times 4 \times 4 \times 16$ ทรงกรวยมีปริมาตรเป็น 804.6 ลบ.ซม. ทรงกรวยมีปริมาตรเป็น 804.6 ลบ.ซม.
4. วิธีสอนและกิจกรรรม	4. วิธีสอนและกิจกรรรม	4. วิธีสอนและกิจกรรรม
4.1 ขั้นนำ ครูแสดงวัตถุรูปทรงต่าง ๆ ให้นักเรียนบอกชื่อเมื่อนักเรียนบอกชื่อวัตถุรูปทรงกรวยบอกแล้ว ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างวัตถุรูปทรงกรวยบอกที่ใดพบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น แก้วน้ำ ตอบว่า กรวยปองนม ฯลฯ	4.1 ขั้นนำ ครูแสดงวัตถุรูปทรงต่าง ๆ ให้นักเรียนบอกชื่อเมื่อนักเรียนบอกชื่อวัตถุรูปทรงกรวยบอกแล้ว ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างวัตถุรูปทรงกรวยบอกที่ใดพบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น แก้วน้ำ ตอบว่า กรวยปองนม ฯลฯ	4.1 ขั้นนำ ครูแสดงวัตถุรูปทรงต่าง ๆ ให้นักเรียนบอกชื่อเมื่อนักเรียนบอกชื่อวัตถุรูปทรงกรวยบอกแล้ว ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างวัตถุรูปทรงกรวยบอกที่ใดพบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น แก้วน้ำ ตอบว่า กรวยปองนม ฯลฯ
4.2 ขั้นสอน	4.2 ขั้นสอน	4.2 ขั้นสอน
1. ครูนำแผนกระดาษกลมให้นักเรียนดู 1 แผ่น และถามนักเรียนว่า ดูรูปพื้นผิววงกลมเป็นอย่างไร ให้นักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียนและนำกระดาษแผ่นกลมที่ครูเตรียมมาใหม่มาขอบ ๆ กัน หลาย ๆ แผนจนมองเห็นความสูง	1. ให้นักเรียนทุกคนดูรูปทรงกรวยที่ครูเตรียมมา ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดวิธีการที่จะหาปริมาตรของรูปทรงกรวยบอก ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาอธิบายวิธีการหาปริมาตรทรงกรวยของกลุ่มตัวเอง	1. ให้นักเรียนดูรูปทรงกรวยที่ครูเตรียมมา ครูให้นักเรียนหาปริมาตรของรูปทรงกรวยบอกโดยพบว่าการหาปริมาตรรูปวงกลมก่อนแล้วพิจารณาปริมาตรรูปทรงกรวยบอก $\pi r^2 h$

การสอนโดยใช้สื่อประสม	การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	การสอนแบบปกติ
ครูนำรูปทรงกระบอกมาให้ นักเรียนดู และให้นักเรียน ช่วยกันสรุปว่า ปริมาตรทรง กระบอกนั้นเกิดจากการนำ แผ่นกระดาษกลมมาชน ๆ กัน	4. ครูยกตัวอย่างที่ 1, 2 ตาม รายละเอียดเนื้อหาวิชาให้ แต่ละกลุ่มช่วยกันคิด และแสดง วิธีทำให้อีกสอง	3. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1, 2 ตามรายละเอียดเนื้อหาวิชา
2. ครูให้นักเรียนหาปริมาตรของ รูปทรงกระบอก โดยพบพาน การหาปริมาตรรูปทรงแกล ก่อนแล้วมาพิจารณาปริมาตร รูปทรงกระบอก	5. ในแต่ละกลุ่มตั้งโจทย์การหา ปริมาตรทรงกระบอกกลุ่มละ 2 ปัญหา และสลับให้กลุ่มอื่น แก้ปัญหาโจทย์นั้น ๆ	4. ครูยกตัวอย่างโจทย์พิเศษอีก 1 ข้อ ให้นักเรียนทำ
ปริมาตรรูปทรงกระบอก $\pi r^2 h$ 3. ครูยกตัวอย่างที่ 1, 2 ตาม รายละเอียดเนื้อหาวิชาให้ นักเรียนช่วยกันคิด และแสดง วิธีทำให้อีกสอง	6. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมา แสดงวิธีแก้ปัญหาโจทย์ที่ได้รับ มากลุ่มละ 1 ข้อ	5. ให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือ แบบเรียน
4. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง แล้วช่วยกันทำบน กระดาน	7. ให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือ แบบเรียน	
5. ครูเปิดเทปเพลงปริมาตร รูปทรงกระบอก (ทำนองเพลง		

การสอบโดยใช้สื่อประสม

ผู้เข้าทดลอง) ให้นักเรียนฟัง
และร้องตาม
6. ใ้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือ
แบบเรียน

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องต่อไปนี้

1. ความหมายของรูปทรงกรวย
2. การหาปริมาตรรูปทรงกรวย
3. รูปทรงกรวยที่เราใช้ในชีวิตประจำวันอะไรบ้าง
4. ให้นักเรียนร้องเพลงตามเทป
อีกครั้งหนึ่ง

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

4.3 ขั้นสรุปวิเคราะห์
ความเข้าใจ

1. ให้นักเรียนอภิปรายถึงความหมาย หรือลักษณะของรูปทรงกรวย

2. ให้นักเรียนสรุปการหาปริมาตร

ทรงกรวย

ด้านมนุษยสัมพันธ์

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพูดถึงอุปสรรคในการแก้ปัญหาโจทย์ และขั้นตอนในการแก้ปัญหาโจทย์

4.4 ขั้นประยุกต์ใช้

ให้ช่วยกันจกรายการว่าในชีวิตประจำวันเรามีอะไรบ้าง ที่เป็นรูปทรงกรวยและสิ่งตัวเหล่านี้เขียนบนกระดานคำ

4.3 ขั้นสรุป

ครูใช้การถาม - ตอบ เกี่ยวกับปริมาตรของรูปทรงกรวยและการหาปริมาตรของรูปทรงกรวย

การสอบโดยวิธีสอบประสม
4. ให้ทำโจทย์ปัญหาการบ้าน

การสอบโดยวิธีการบอกการกลุ่มสัมพันธ์
ตามแบบสัมพันธ์
1. สังเกตจากความร่วมมือในการ
ทำงาน
2. สังเกตจากการแก้ปัญหาโจทย์ และ
การตอบคำถาม
ตามประยุกต์ใช้
สังเกตจากการยกตัวอย่างเกี่ยวกับรูป
ทรงกระบอกที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

7. การประเมินผล

หมายเหตุ

ข้อ 1 - 3 ประเมินได้หลังจากการสอบ
จบในคาบนั้นแล้ว
ข้อ 4 ประเมินได้หลังจากการตรวจ
แบบฝึกหัดแล้ว

การสอบแบบปกติ
4. ให้ทำโจทย์ปัญหาการบ้าน

7. การประเมินผล

หมายเหตุ

ข้อ 1 - 3 ประเมินได้หลังจากการสอบ
จบในคาบนั้นแล้ว
ข้อ 4 ประเมินได้หลังจากการตรวจ
แบบฝึกหัดแล้ว

การสอนโดยใช้สื่อประสม

แผนการสอนคาบที่ 6 และคาบที่ 7

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถคำนวณปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์นำทาง

นักเรียนสามารถ

1. ใช้สูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้

อย่างถูกต้อง

2. บอกลักษณะชนิดของรูปสามเหลี่ยมได้

3. หาปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

แผนการสอนคาบที่ 6 และคาบที่ 7

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

1. สามารถคำนวณปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง

2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจกัน

และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4. ให้นักเรียนกล้าแสดงออกในสิ่งที่

ถูกต้อง

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตามเนื้อหา

1. ใช้สูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้

อย่างถูกต้อง

2. บอกลักษณะชนิดของรูปสามเหลี่ยมได้

3. หาปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง

ตามเนชยสัมพันธ์

1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาร่วมกับผู้อื่นได้

การสอนแบบปกติ

แผนการสอนคาบที่ 6 และคาบที่ 7

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถคำนวณปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์นำทาง

เมื่อเรียนจบคาบแล้วนักเรียนสามารถ

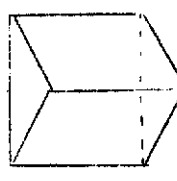
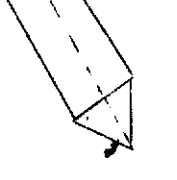
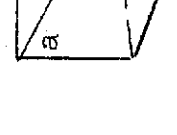
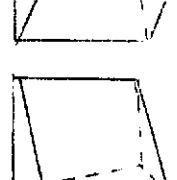
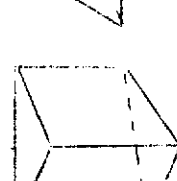
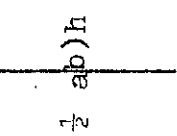
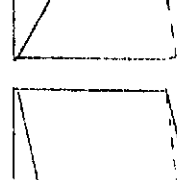
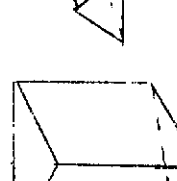
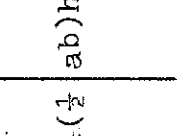
1. ใช้สูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้

อย่างถูกต้อง

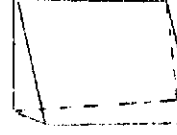
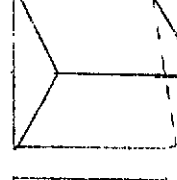
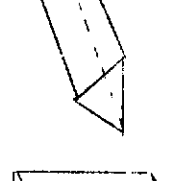
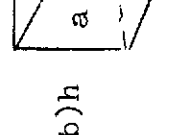
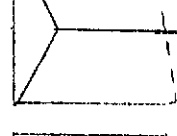
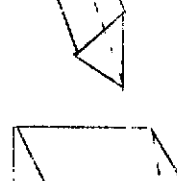
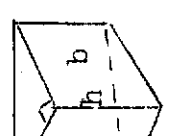
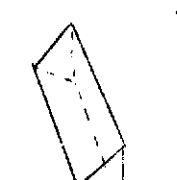
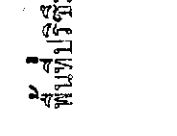
2. บอกลักษณะชนิดของรูปสามเหลี่ยมได้

3. หาปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง

การสอนโดยใช้สื่อประสม

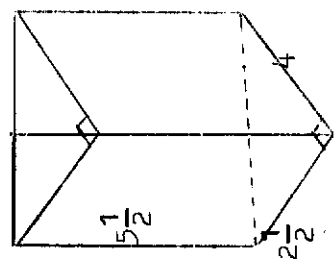
3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา 1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกว่ารูปทรงนี้ว่า "ปริมาตรสามเหลี่ยม" ดังรูป    2. สูตรปริมาตรของปริมาตรสามเหลี่ยม เท่ากับพื้นที่ฐานคูณกับสูงหรือ (จากรูป)  พื้นที่ปริมาตร $= (\frac{1}{2} ab)h$	3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา 1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกว่ารูปทรงนี้ว่า "ปริมาตรสามเหลี่ยม" ดังรูป    2. สูตรปริมาตรของปริมาตรสามเหลี่ยม เท่ากับพื้นที่ฐานคูณกับสูงหรือ (จากรูป)  พื้นที่ปริมาตร $= (\frac{1}{2} ab)h$	3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา 1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกว่ารูปทรงนี้ว่า "ปริมาตรสามเหลี่ยม" ดังรูป    2. สูตรปริมาตรของปริมาตรสามเหลี่ยม เท่ากับพื้นที่ฐานคูณกับสูงหรือ (จากรูป)  พื้นที่ปริมาตร $= (\frac{1}{2} ab)h$
---	--	---

การสอนแบบปกติ

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ 2. นักเรียนรู้จักการแบ่งหน้าที่กันในการปฏิบัติงาน 3. นักเรียนรู้จักการแสดงออกที่ถูกต้องตามประยูคติ 1. สามารถหาปริมาตรของปริมาตรสามเหลี่ยมที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้เมื่อกำหนดส่วนต่าง ๆ มาให้ 3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา 1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกว่ารูปทรงนี้ว่า "ปริมาตรสามเหลี่ยม" ดังรูป    2. สูตรปริมาตรของปริมาตรสามเหลี่ยม เท่ากับพื้นที่ฐานคูณกับสูงหรือ (จากรูป)  พื้นที่ปริมาตร $= (\frac{1}{2} ab)h$	3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา 1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกว่ารูปทรงนี้ว่า "ปริมาตรสามเหลี่ยม" ดังรูป    2. สูตรปริมาตรของปริมาตรสามเหลี่ยม เท่ากับพื้นที่ฐานคูณกับสูงหรือ (จากรูป)  พื้นที่ปริมาตร $= (\frac{1}{2} ab)h$	3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา 1. รูปทรงใดที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกว่ารูปทรงนี้ว่า "ปริมาตรสามเหลี่ยม" ดังรูป    2. สูตรปริมาตรของปริมาตรสามเหลี่ยม เท่ากับพื้นที่ฐานคูณกับสูงหรือ (จากรูป)  พื้นที่ปริมาตร $= (\frac{1}{2} ab)h$
--	---	---

การสอนโดยใช้สื่อประสม

3. ตัวอย่างที่ 1



จากรูปจงหาปริมาตร

วิธีทำ สูตรปริมาตรเท่ากับ

$\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

จากรูปพื้นที่ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยม

มุมฉาก

$\therefore \text{พื้นที่ฐาน} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

แทนค่า $= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\frac{1}{2}$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{5}{2}$

$= 5$ ตารางหน่วย

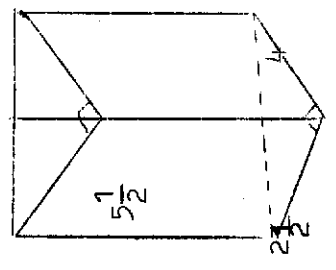
ปริมาตรปริซึมฐานสามเหลี่ยมเท่ากับ

$\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

แทนค่า ปริมาตรปริซึมรูปนี้เท่ากับ

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

3. ตัวอย่างที่ 1



จากรูปจงหาปริมาตร

วิธีทำ สูตรปริมาตรเท่ากับ

$\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

จากรูปพื้นที่ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยม

มุมฉาก

$\therefore \text{พื้นที่ฐาน} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

แทนค่า $= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\frac{1}{2}$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{5}{2}$

$= 5$ ตารางหน่วย

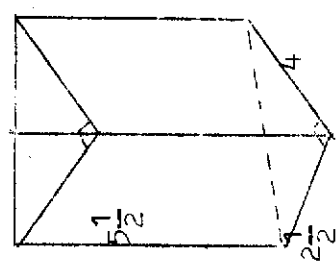
ปริมาตรปริซึมฐานสามเหลี่ยมเท่ากับ

$\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

แทนค่า ปริมาตรปริซึมรูปนี้เท่ากับ

การสอนแบบปกติ

3. ตัวอย่างที่ 1



จากรูปจงหาปริมาตร

วิธีทำ สูตรปริมาตรเท่ากับ

$\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

จากรูปพื้นที่ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม

มุมฉาก

$\therefore \text{พื้นที่ฐาน} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

แทนค่า $= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\frac{1}{2}$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{5}{2}$

$= 5$ ตารางหน่วย

ปริมาตรปริซึมฐานสามเหลี่ยมเท่ากับ

$\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

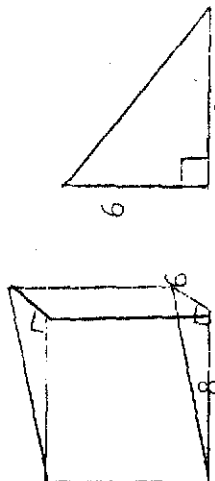
แทนค่า ปริมาตรปริซึมนี้เท่ากับ

การสอนโดยใช้สื่อประสม $= 5 \times 5 \frac{1}{2}$ $= 5 \times 5 \frac{11}{2}$ $= \frac{55}{2}$ $= 27.5 \text{ ลูกบาศก์หน่วย}$ ตัวอย่างที่ 2 ปริซึมสามเหลี่ยมที่มีปริมาตร 96 ลูกบาศก์ซม. และมีความยาว 4 ซม. จงหาคาหนดาคของปริซึมนี้ที่มีพื้นที่เท่าใด วิธีทำ สูตรปริมาตรปริซึมสามเหลี่ยม $= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $96 = \text{พื้นที่ฐาน} \times 4$ $\therefore \text{พื้นที่ฐาน} = \frac{96}{4}$ $= 24 \text{ ตารางซม.}$ ∴ ปริซึมนี้มีพื้นที่หน้าตัด 24 ตารางซม. ตัวอย่างที่ 3 ปริซึมแกวแดงหนึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีความประกอบมุมฉากยาว 8 ซม. และ 6 ซม. ตามลำดับ ถ้าปริซึมนี้มีปริมาตร 288 ลูกบาศก์ซม. จงหาความยาวของปริซึมนี้	การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ $= 5 \times 5 \frac{1}{2}$ $= 5 \times 5 \frac{11}{2}$ $= \frac{55}{2}$ $= 27.5 \text{ ลูกบาศก์หน่วย}$ ตัวอย่างที่ 2 ปริซึมสามเหลี่ยมที่มีปริมาตร 96 ลูกบาศก์ซม. และมีความยาว 4 ซม. จงหาคาหนดาคของปริซึมนี้ที่มีพื้นที่เท่าใด วิธีทำ สูตรปริมาตรปริซึมสามเหลี่ยม $= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $96 = \text{พื้นที่ฐาน} \times 4$ $\therefore \text{พื้นที่ฐาน} = \frac{96}{4}$ $= 24 \text{ ตารางซม.}$ ∴ ปริซึมนี้มีพื้นที่หน้าตัด 24 ตารางซม. ตัวอย่างที่ 3 ปริซึมแกวแดงหนึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีความประกอบมุมฉากยาว 8 ซม. และ 6 ซม. ตามลำดับ ถ้าปริซึมนี้มีปริมาตร 288 ลูกบาศก์ซม. จงหาความยาวของปริซึมนี้	การสอนแบบปกติ $= 5 \times 5 \frac{1}{2}$ $= 5 \times 5 \frac{11}{2}$ $= \frac{55}{2}$ $= 27.5 \text{ ลูกบาศก์หน่วย}$ ตัวอย่างที่ 2 ปริซึมสามเหลี่ยมที่มีปริมาตร 96 ลูกบาศก์ซม. และมีความยาว 4 ซม. จงหาคาหนดาคของปริซึมนี้ที่มีพื้นที่เท่าใด วิธีทำ สูตรปริมาตรปริซึมสามเหลี่ยม $= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $96 = \text{พื้นที่ฐาน} \times 4$ $\therefore \text{พื้นที่ฐาน} = \frac{96}{4}$ $= 24 \text{ ตารางซม.}$ ∴ ปริซึมนี้มีพื้นที่หน้าตัด 24 ตารางซม. ตัวอย่างที่ 3 ปริซึมแกวแดงหนึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีความประกอบมุมฉากยาว 8 ซม. และ 6 ซม. ตามลำดับ ถ้าปริซึมนี้มีปริมาตร 288 ลูกบาศก์ซม. จงหาความยาวของปริซึมนี้
---	--	---

การสอนโดยใช้สื่อประสม

วิธีทำ ปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยม
= พื้นที่ฐาน $\times$ สูง

พื้นที่ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป



$\therefore$ พื้นที่สามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
แทนค่า พื้นที่สามเหลี่ยม

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 6$$

$$= 24 \text{ ตารางหน่วย}$$

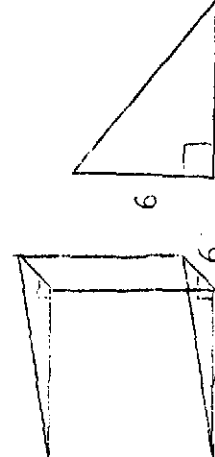
4. วิธีสอนและะกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ ครูแสดงรูปทรงปริซึมฐานสามเหลี่ยมให้นักเรียนดูหลาย ๆ แบบ แล้วถามนักเรียนว่าเราจะหาปริมาตรได้อย่างไร

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

วิธีทำ ปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยม
= พื้นที่ฐาน $\times$ สูง

พื้นที่ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป



$\therefore$ พื้นที่สามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
แทนค่า พื้นที่สามเหลี่ยม

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 6$$

$$= 24 \text{ ตารางหน่วย}$$

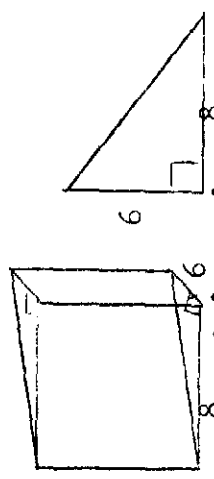
4. วิธีสอนและะกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ ครูแสดงรูปทรงปริซึมฐานสามเหลี่ยมให้นักเรียนดูหลาย ๆ แบบ แล้วถามนักเรียนว่าเราจะหาปริมาตรได้อย่างไร

การสอนแบบปกติ

วิธีทำ ปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยม
= พื้นที่ฐาน $\times$ สูง

พื้นที่ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป



$\therefore$ พื้นที่สามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
แทนค่า พื้นที่สามเหลี่ยม

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 6$$

$$= 24 \text{ ตารางหน่วย}$$

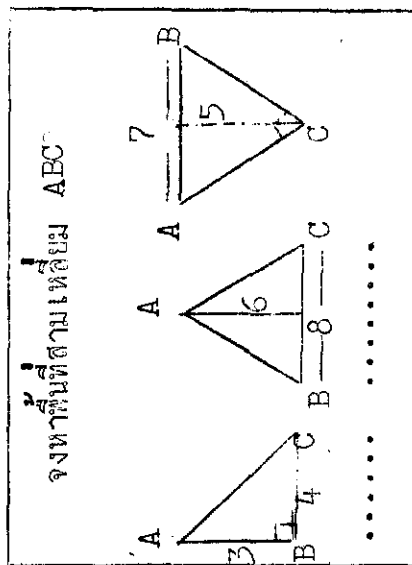
4. วิธีสอนและะกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ ครูแสดงรูปทรงปริซึมฐานสามเหลี่ยมให้นักเรียนดูหลาย ๆ แบบ แล้วถามนักเรียนว่าเราจะหาปริมาตรได้อย่างไร

การสอนโดยใช้สื่อประสม

4.2 ขั้นตอน

1. พบทวนเรื่องการหาพื้นที่สามเหลี่ยมโดยให้นักเรียนแต่ละคนหาพื้นที่สามเหลี่ยมจากแบบภาพดังนี้

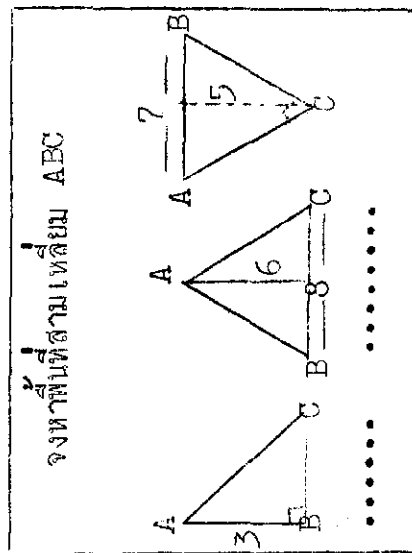


2. นำปริิฐึมฐานสามเหลี่ยมไ้ให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนช่วยกันหาปริมาตรของรูปทรงนี้ว่าหาได้อย่างไร

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

4.2 ขั้นตอน

1. ครูพบทวนเรื่องการหาพื้นที่สามเหลี่ยมโดยให้นักเรียนแต่ละคนหาพื้นที่สามเหลี่ยมจากแบบภาพดังนี้

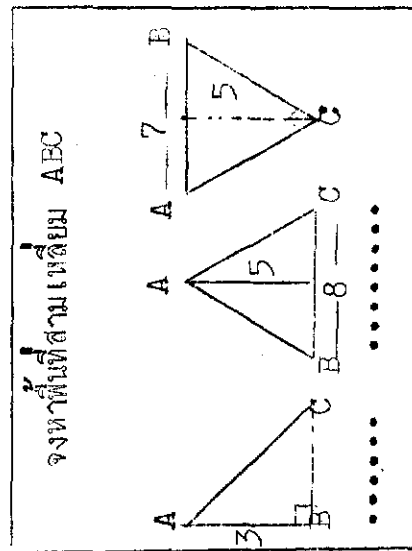


2. นำปริิฐึมฐานสามเหลี่ยมไ้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดู ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปว่าจะหาปริมาตรได้อย่างไร และช่วยกันอภิปราย

การสอนแบบปกติ

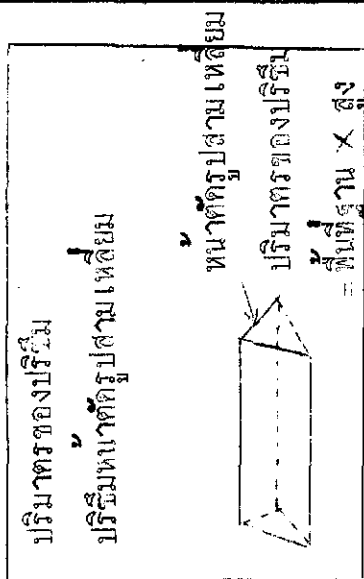
4.2 ขั้นตอน

1. ครูพบทวนเรื่องการหาพื้นที่สามเหลี่ยมโดยให้นักเรียนแต่ละคนหาพื้นที่สามเหลี่ยมจากแบบภาพดังนี้



2. นำปริิฐึมฐานสามเหลี่ยมไ้ให้นักเรียนดูแล้วครูอธิบายถึงการหาปริมาตรของรูปทรงนี้
3. ครูยกตัวอย่างที่ 1, 2, 3 ตามรายละเอียดเนื้อหาวิชาและอธิบายให้นักเรียนพร้อมทั้งซักถาม

การสอนโดยใช้สื่อประสม



3. ครูยกตัวอย่างที่ 1, 2, 3
ตามรายละเอียดเนื้อหาวิชา
ให้นักเรียนช่วยกันคิดและแสดง
วิธีทำให้ถูกต้อง
4. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่าง 1
ตัวอย่างแล้วช่วยกันทำบน
กระดานดำ
5. ให้นักเรียนดูแผนภาพและฟัง
เพลงคณิตศาสตร์เพลง
"ปริมาตรของปริซึม" ทำนอง
Wooden Heart

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

3. ครูยกตัวอย่างที่ 1, 2 ตาม
รายละเอียดเนื้อหาวิชา
อธิบายให้นักเรียนฟังและได้
แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดตัวอย่าง
ที่ 3 พร้อมทั้งส่งตัวแทนมา
เฉลยหน้าห้อง 1 กลุ่ม (โดย
การจับสลาก)
4. ให้แต่ละกลุ่มตั้งโจทย์ปัญหา
3 ข้อ และส่งให้กลุ่มอื่น
แก้ปัญหาโจทย์นั้น ๆ
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่ง
ตัวแทนออกมาแสดงวิธีทำ
และอธิบายกลุ่มละ 1 ข้อ
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดใน
หนังสือแบบเรียน

การสอนแบบปกติ

4. ครูยกตัวอย่างโจทย์พิเศษอีก
1 ข้อ ให้นักเรียนทำ
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดใน
หนังสือแบบเรียน

การสอนโดยใช้สื่อประสม

เพลงปริมาตรปริซึม

เนื้อร้อง รศ.ยุพิน ศิพิชกุล ทำนอง

Wooden Heart

พื้นที่ผิวปริซึมหน้า จงหาค่าผิวข้างอย่างใด
ของจงจำเอาไว้ วัตถุโดยรอบฐานคงสูงแต่เอียง
พื้นที่ผิวทั้งหมดหา หาตัดหน้าหัวท้ายอย่าลืม
ปริมาตรปริซึม พื้นที่ฐานเป็นรูปสูงแต่เอียง

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องต่อไปนี้

1. ความหมายของปริซึมฐานสามเหลี่ยม
2. การหาปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยม
3. ปริซึมฐานสามเหลี่ยมที่เราใช้ในสัปดาห์ประจำวันมีอะไรบ้าง

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

4.3 ขั้นสรุปวิเคราะห์
คำถาม

1. ให้นักเรียนอภิปรายถึงลักษณะและรูปร่างของสามเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
2. ให้นักเรียนอภิปรายความหมายและลักษณะของปริซึมฐานสามเหลี่ยม
3. ให้นักเรียนสรุปถึงการหาปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยม

4.3 ขั้นสรุป
ครูให้การถาม - ตอบ เกี่ยวกับเรื่องที่เราเรียนมาของปริซึมฐานสามเหลี่ยม และให้นักเรียนช่วยกันสรุปการหาปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยม

การสอนโดยใช้สื่อประสม

การสอนแบบปกติ

การสอนโดยใช้สื่อประสม 1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน		การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ความเหมาะสมสัมพันธ์ ให้นักเรียนได้ออกมาอภิปรายหรือแสดงวิธีทำหน้าห้องอภิปรายเกี่ยวกับความรู้สึกในขณะที่เป็นตัวแทนออกมาและให้หัวหน้าของแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงการเลือกตัวแทนออกมาอภิปรายหรือแสดงวิธีทำหน้าห้อง 4.4 ขั้นตอนประยุกต์ใช้ ให้นักเรียนช่วยกันหาว่าประโยชน์ของปริซึมฐานสามเหลี่ยมที่ครุฑนำมาให้จะใช้ประโยชน์ในวิธีใดประจำวันเราได้ อย่างไรบ้าง เช่น 1. ทำเป็นกล่องใส่ดินสอ 2. ทำเป็นอมสิน 3. ใช้พับกระดาษเป็นต้น	5. สื่อการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน	5. สื่อการเรียนการสอน	5. สื่อการเรียนการสอน	5. สื่อการเรียนการสอน
1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน	รูปทรงปริซึมฐานสามเหลี่ยมที่มีขนาดต่างกัน	รูปทรงปริซึมฐานสามเหลี่ยมที่มีขนาดต่างกัน	รูปทรงปริซึมฐานสามเหลี่ยมที่มีขนาดต่างกัน

การสอนโดยใช้สื่อประสม	การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	การสอนแบบปกติ
2. แผนภาพการทำพื้นที่สามเหลี่ยม		
3. แผนผัง และเนื้อเพลงปริบทาบริษัท		
6. การวัดผล	6. การวัดผลและการประเมินผล	6. การวัดผล
1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน	1. สังเกตการอธิบายสรุปของนักเรียนเกี่ยวกับประโยชน์ของปริบทาสามเหลี่ยม	1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	2. การรวมมือกันแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับปริบทาสามเหลี่ยมภายในกลุ่ม	2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการช่วยกันทำโจทย์บนกระดานดำ	3. จากการทำแบบฝึกหัดตามมนุษย์สัมพันธ์	3. สังเกตจากการช่วยกันทำโจทย์บนกระดานดำ
4. ให้ความรู้ปัญหาการบ้าน	1. สังเกตจากการร่วมมือกันทำงาน	4. ให้ความรู้ปัญหาการบ้าน
	2. สังเกตจากการอภิปรายสรุปของแต่ละกลุ่ม	
	3. สังเกตจากการส่งตัวแทนออกมาแก้ปัญหาโจทย์ และวิธีการคัดเลือกตัวแทน	

การสอนโดยใช้สื่อผสม

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
ตามประยุกต์ใช้
 สังเกตจากการยกตัวอย่างและประโยชน์
 ของวิธีนี้ตามแหล่งที่มีต่อชีวิตประจำวัน
 ของเรา

7. การประเมินผล

- ข้อ 1 - 3 ประเมินไ้หลังจากการสอน
 จบในคาบนั้นแล้ว
 ข้อ 4 ประเมินไ้หลังจากการตรวจ
 แบบฝึกหัด

7. การประเมินผล

ตามประยุกต์ใช้

- ข้อ 1 - 3 ประเมินไ้หลังจากการสอน
 จบในคาบนั้นแล้ว
 ข้อ 4 ประเมินไ้หลังจากการตรวจ
 แบบฝึกหัดแล้ว

การสอบโดยใช้สื่อประสม

แผนการสอบคาบที่ 8 และคาบที่ 9
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง : นักเรียนทราบถึงหน่วยการต่าง ๆ และการเปลี่ยนแปลงมาตราช่าง
2. จุดประสงค์นำทาง : นักเรียนสามารถ
 1. เปลี่ยนมาตราช่างในระบบเมตริกให้ใหญ่ขึ้น และเล็กลงได้
 2. เปลี่ยนมาตราช่างในระบบไทยให้ใหญ่ขึ้น และเล็กลงได้
 3. หาปริมาตรจากการต่างได้
 4. นำหน่วยการต่างไปแก้โจทย์ได้

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

แผนการสอบคาบที่ 8 และคาบที่ 9
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป
 1. ทราบถึงหน่วยการต่าง ๆ และการเปลี่ยนแปลงมาตราช่าง
 2. นำความรู้ไปใช้ในวิถีชีวิตประจำวันได้
 3. ให้อุบัติการณ์ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตามเนื้อหา นักเรียนสามารถ

 1. เปลี่ยนมาตราช่างในระบบเมตริกได้
 2. เปลี่ยนมาตราช่างในระบบไทยได้
 3. หาปริมาตรจากการต่างได้
 4. นำหน่วยการต่างไปแก้โจทย์ได้

ตามแนวสัมพันธ

 1. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างดี และช่วยเหลือกันได้
 2. นักเรียนรู้จักแบ่งหน้าที่กันในการปฏิบัติงาน

การสอบแบบปกติ

แผนการสอบคาบที่ 8 และคาบที่ 9
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง : นักเรียนทราบถึงหน่วยการต่าง ๆ และการเปลี่ยนแปลงมาตราช่าง
2. จุดประสงค์นำทาง : นักเรียนสามารถ
 1. เปลี่ยนมาตราช่างในระบบเมตริกได้
 2. เปลี่ยนมาตราช่างในระบบไทยได้
 3. หาปริมาตรจากการต่างได้
 4. นำหน่วยการต่างไปแก้โจทย์ได้

การสอนโดยใช้สื่อประสม

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

หน่วยทวนในมาตราเมตริก

1 มิลลิลิตร = 1 ลูกบาศก์ ซม.

1 ลิตร = 1000 ลูกบาศก์ ซม.

1000 มิลลิลิตร = 1 ลิตร

1 มิลลิลิตร = $\frac{1}{1000}$ ลิตร

1000 ลิตร = 1 กิโลลิตร

1 ลิตร = $\frac{1}{1000}$ กิโลลิตร

หน่วยการทวนในมาตราไทย

1 ถัง = 20 ลิตร

1 เกวียน = 100 ถัง

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

3. มีการวางแผนร่วมกันในการแก้

ปัญหาต่าง ๆ

ตามประยุกต์ใช้

สามารถนำการเปลี่ยนหน่วยปริมาตรเป็น

หน่วยมาตราทวนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

หน่วยทวนในมาตราเมตริก

1 มิลลิลิตร = 1 ลูกบาศก์ ซม.

1 ลิตร = 1000 ลูกบาศก์ ซม.

1000 มิลลิลิตร = 1 ลิตร

1 มิลลิลิตร = $\frac{1}{1000}$ ลิตร

1000 ลิตร = 1 กิโลลิตร

1 ลิตร = $\frac{1}{1000}$ กิโลลิตร

หน่วยการทวนในมาตราไทย

1 ถัง = 20 ลิตร

1 เกวียน = 100 ถัง

การสอนแบบปกติ

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

หน่วยทวนในมาตราเมตริก

1 มิลลิลิตร = 1 ลูกบาศก์ ซม.

1 ลิตร = 1000 ลูกบาศก์ ซม.

1000 มิลลิลิตร = 1 ลิตร

1 มิลลิลิตร = $\frac{1}{1000}$ ลิตร

1000 ลิตร = 1 กิโลลิตร

1 ลิตร = $\frac{1}{1000}$ กิโลลิตร

หน่วยการทวนในมาตราไทย

1 ถัง = 20 ลิตร

1 เกวียน = 100 ลิตร

การสอบโดยใช้ข้อประสม

ตัวอย่างที่ 1 ถังน้ำมันรูปทรงสี่เหลี่ยมมี กว้าง 10 ซม. ยาว 23 ซม. ถึงสูง 30 ซม. ต้องการบรรจุ น้ำมันเต็มถังจะจุได้กี่ลิตร

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า

∴ ปริมาตรของถังน้ำมันเท่ากับ

$$10 \times 23 \times 30$$

$$= 6900 \text{ ลูกบาศก์ ซม.}$$

$$\therefore 1000 \text{ ลูกบาศก์ ซม.} = 1 \text{ ลิตร}$$

$$\therefore 6900 \text{ ลูกบาศก์ ซม.} = \frac{6900 \times 1}{1000}$$

$$= 6.9 \text{ ลิตร}$$

∴ ถังน้ำมันใบนี้จุน้ำมันได้ 6.9 ลิตร

ตัวอย่างที่ 2 ถังทรงสี่เหลี่ยมมีก้นถึงเป็น

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถังถึงใบนี้จุน้ำ 600 ลิตร

และใบถึงมีน้ำสูง 1.50 เมตร อยากทราบว่า

ก้นถังมีพื้นที่เท่าใด

การสอบโดยใช้กระบวนการการคูณสัมพันธ์

ตัวอย่างที่ 1 ถังน้ำมันรูปทรงสี่เหลี่ยมมี กว้าง 10 ซม. ยาว 23 ซม. ถึงสูง 30 ซม. ต้องการบรรจุ น้ำมันเต็มถังจะจุได้กี่ลิตร

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า

∴ ปริมาตรของถังน้ำมันเท่ากับ

$$10 \times 23 \times 30$$

$$= 6900 \text{ ลูกบาศก์ ซม.}$$

$$\therefore 1000 \text{ ลูกบาศก์ ซม.} = 1 \text{ ลิตร}$$

$$\therefore 6900 \text{ ลูกบาศก์ ซม.} = \frac{6900 \times 1}{1000}$$

$$= 6.9 \text{ ลิตร}$$

∴ ถังน้ำมันใบนี้จุน้ำมันได้ 6.9 ลิตร

ตัวอย่างที่ 2 ถังทรงสี่เหลี่ยมมีก้นถึงเป็น

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถังถึงใบนี้จุน้ำ 600 ลิตร

และใบถึงมีน้ำสูง 1.50 เมตร อยากทราบว่า

ก้นถังมีพื้นที่เท่าใด

การสอบแบบปกติ

ตัวอย่างที่ 1 ถังน้ำมันรูปทรงสี่เหลี่ยมมี กว้าง 10 ซม. ยาว 23 ซม. ถึงสูง 30 ซม. ต้องการบรรจุ น้ำมันเต็มถังจะจุได้กี่ลิตร

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า

∴ ปริมาตรของถังน้ำมันเท่ากับ

$$10 \times 23 \times 30$$

$$= 6900 \text{ ลูกบาศก์ ซม.}$$

$$\therefore 1000 \text{ ลูกบาศก์ ซม.} = 1 \text{ ลิตร}$$

$$\therefore 6900 \text{ ลูกบาศก์ ซม.} = \frac{6900 \times 1}{1000}$$

$$= 6.9 \text{ ลิตร}$$

∴ ถังน้ำมันใบนี้จุน้ำมันได้ 6.9 ลิตร

ตัวอย่างที่ 2 ถังทรงสี่เหลี่ยมมีก้นถึงเป็น

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถังถึงใบนี้จุน้ำ 600 ลิตร

และใบถึงมีน้ำสูง 1.50 เมตร อยากทราบว่า

ก้นถังมีพื้นที่เท่าใด

การสอบโดยใช้สื่อประสม

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า ∴ ปริมาตรของถึง เท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times 150$$

$$600000 = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times 150$$

$$\therefore \text{กว้าง} \times \text{ยาว} = \frac{600000}{150}$$

$$= 4000 \text{ ตาราง ซม.}$$

$$\therefore \text{พื้นที่จนถึง} = \frac{4000 \text{ ตารางเมตร}}{10000}$$

$$\therefore \text{พื้นที่จนถึง} = .4 \text{ ตารางเมตร}$$

แบบฝึกหัด

1. ชาวนาแห่งหนึ่งทำนาได้ข้าวทั้งหมด 850

ถึง อยากทราบว่าเขาทำนาได้ทั้งหมด

กี่ไร่

2. ชาวคนเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้าง 5

ซม. จะจุยาได้กี่ลิตร

3. โรงเรียนกำลังไม่ใส่ชาวสาร วัดภายใน

กว้าง 1.50 เมตร ยาว 2 เมตร สูง

2 เมตร จะจุชาวได้กี่ถึง

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า ∴ ปริมาตรของถึง เท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times 150$$

$$600000 = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times 150$$

$$\therefore \text{กว้าง} \times \text{ยาว} = \frac{600000}{150}$$

$$= 4000 \text{ ตาราง ซม.}$$

$$\therefore \text{พื้นที่จนถึง} = \frac{4000 \text{ ตารางเมตร}}{10000}$$

$$\therefore \text{พื้นที่จนถึง} = .4 \text{ ตารางเมตร}$$

แบบฝึกหัด

1. ชาวนาแห่งหนึ่งทำนาได้ข้าวทั้งหมด 850

ถึง อยากทราบว่าเขาทำนาได้ทั้งหมด

กี่ไร่

2. ชาวคนเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้าง

5 ซม. สูง 12 ซม. จะจุยาได้กี่ลิตร

3. โรงเรียนกำลังไม่ใส่ชาวสาร วัดภายใน

กว้าง 1.50 เมตร ยาว 2 เมตร สูง

2 เมตร จะจุชาวได้กี่ถึง

การสอบแบบปกติ

วิธีทำ ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

แทนค่า ∴ ปริมาตรของถึง เท่ากับ

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times 150$$

$$600000 = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times 150$$

$$\therefore \text{กว้าง} \times \text{ยาว} = \frac{600000}{150}$$

$$= 4000 \text{ ตาราง ซม.}$$

$$\therefore \text{พื้นที่จนถึง} = \frac{4000 \text{ ตารางเมตร}}{10000}$$

$$\therefore \text{พื้นที่จนถึง} = .4 \text{ ตารางเมตร}$$

แบบฝึกหัด

1. ชาวนาแห่งหนึ่งทำนาได้ทั้งหมด 850

ถึง อยากทราบว่าเขาทำนาได้ทั้งหมด

กี่ไร่

2. ชาวคนเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้าง

5 ซม. สูง 12 ซม. จะจุยาได้กี่ลิตร

3. โรงเรียนกำลังไม่ใส่ชาวสาร วัดภายใน

กว้าง 1.50 เมตร ยาว 2 เมตร สูง

2 เมตร จะจุชาวได้กี่ถึง

การสอบโดยใช้สื่อประสม	การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	การสอบแบบปกติ
4. รถบรรทุกขาวเปลือก ตัวถังที่โฉบบรรทุกยาว 4 เมตร กว้าง $2\frac{1}{2}$ เมตร บรรทุกเปลือกไคสูง $1\frac{1}{2}$ เมตร จะบรรทุกขาวเปลือกไคกี่ลิตร คิดเป็นขาวเปลือกกี่เกวียน 5. ถึงเก็บนำฝนของโรงเรียนประชาบาลที่ กิ่งอำเภอเกาะสีชังกว้าง 7 เมตร ยาว 10 เมตร สูง 3 เมตร จะจุน้ำกี่ลิตร ถ้าในนี้ปีปรากฏว่า ฝนตกในมากได้นำเพียง 4 ของถึง อยากรทราบว่าเป็นโรงเรียนประชาบาลแห่งนี้ให้น้ำกี่ลิตร 4. วิธีสอนและกิจกรรรม 4.1 ชื่นนำ ให้นักเรียนภูติตรที่โฉบบรรทุกขาวสาร และให้นักเรียนกะประมาณว่า ลิตรใบนี้มีปริมาณหรือความจุเท่าใด และถามนักเรียนว่าคนใดเคยเห็นบ้างที่โฉบตัวนี้	4. รถบรรทุกขาวเปลือก ตัวถังที่โฉบบรรทุกยาว 4 เมตร กว้าง $2\frac{1}{2}$ เมตร บรรทุกขาวเปลือกไคสูง $1\frac{1}{2}$ เมตร จะบรรทุกขาวเปลือกไคกี่ลิตร คิดเป็นขาวเปลือกกี่เกวียน 5. ถึงเก็บนำฝนของโรงเรียนประชาบาลที่ กิ่งอำเภอเกาะสีชังกว้าง 7 เมตร ยาว 10 เมตร สูง 3 เมตร จะจุน้ำกี่ลิตร ถ้าในนี้ปีปรากฏว่า ฝนตกในมากได้นำเพียง 4 ของถึง อยากรทราบว่าเป็นโรงเรียนประชาบาลแห่งนี้ให้น้ำกี่ลิตร 4. วิธีสอนและกิจกรรรม 4.1 ชื่นนำ ให้นักเรียนภูติตรที่โฉบบรรทุกขาวสาร และให้นักเรียนกะประมาณว่า ลิตรใบนี้มีปริมาณหรือความจุเท่าใด และถามนักเรียนว่านักเรียนคนใดเคยเห็นบ้าง เครื่องมือที่โฉบตัวนี้	รถบรรทุกขาวเปลือก ตัวถังที่โฉบบรรทุกยาว 4 เมตร กว้าง $2\frac{1}{2}$ เมตร บรรทุกขาวเปลือกไคสูง $1\frac{1}{2}$ เมตร จะบรรทุกขาวเปลือกไคกี่ลิตร คิดเป็นขาวเปลือกกี่เกวียน ถึงเก็บนำฝนของโรงเรียนประชาบาลที่ กิ่งอำเภอเกาะสีชังกว้าง 7 เมตร ยาว 10 เมตร สูง 3 เมตร จะจุน้ำกี่ลิตร ถ้าในนี้ปีปรากฏว่า ฝนตกในมากได้นำเพียง 4 ของถึง อยากรทราบว่าเป็นโรงเรียนประชาบาลแห่งนี้ให้น้ำกี่ลิตร วิธีสอนและกิจกรรรม 4.1 ชื่นนำ ให้นักเรียนภูติตรที่โฉบบรรทุกขาวสาร และให้นักเรียนกะประมาณว่า ลิตรใบนี้มีปริมาณหรือความจุเท่าใด และถามนักเรียนว่านักเรียนคนใดเคยเห็นบ้าง เครื่องมือที่โฉบตัวนี้

การสอบโดยใช้สอบประสม

4.2 ขั้นตอน

1. ครูแจกดูเตาตุ๊กเล็ก ๆ ที่มีดานยาวตามละ 1 ซม. ให้นักเรียนคนละ 1 ลูก
2. ให้นักเรียนแต่ละคนวัดขนาดและหาปริมาตรของดูเตา
3. ให้นักเรียนกะประมาณว่าดูเตาใบนั้นจะนำดูเตาขนาดนี้ใส่ลงไปในกล่องใสประมาณกี่ลูก
4. ครูแสดงแผนภาพ แสดงหน่วยในระบบเมตริก และหน่วยต่างในระบบมาตราตัว่งไทยตามรายละเอียดเพื่อหาวิชา
5. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 และที่ 2 ตามรายละเอียดเพื่อหาวิชา
6. แจกบัตรคำถามให้นักเรียน

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

4.2 ขั้นตอน

1. ครูแจกดูเตาที่มีขนาดยาวตามละ 1 ซม. และวัดขนาดและคำนวณหาปริมาตรของแต่ละดูเตา
2. ครูอธิบายถึงหน่วยต่างในระบบเมตริกและหน่วยต่างในระบบมาตราไทย
3. ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามที่ครูแจกให้
4. ให้นักเรียนกลุ่มส่งตัวแทนมาเขียนคำตอบบนกระดานหน้าห้องเรียน
5. ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาคุณค่าของคำตอบโดยดูจากคำตอบใดผิด
6. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 และที่ 2 ตามรายละเอียดเพื่อหาวิชา

การสอบแบบปกติ

4.2 ขั้นตอน

1. หน่วยงานในระบบเมตริกแจกดูเตาให้นักเรียนคนละ 1 ลูก ซึ่งมีดานทุกดาน 1 ซม. และให้นักเรียนหาปริมาตรของดูเตา
- รูปทรงขนาดดูเตาคือรูปทรงสี่เหลี่ยมปริมาตร 1 ลูกบาศก์ ซม. 1000 ลูกบาศก์ ซม. = 1 ลิตร
- ถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งของที่ใช่ตัวว่าเป็นลิตรในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำมัน ข้าวสาร ฯลฯ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
- 1 ลูกบาศก์ ซม. เท่ากับกี่ลิตร $\left[\frac{1}{1000} \text{ ลิตร} \right]$
 - 1000 ลิตร เท่ากับกี่กิโลลิตร $\left[1 \text{ กิโลลิตร} \right]$
 - 1 ลิตร เท่ากับกี่กิโลลิตร $\left[\frac{1}{1000} \text{ กิโลลิตร} \right]$

การสอบโดยใช้สื่อประสม

บัตรคำถาม

ดูพยากรณ์ ๕. เทากับ.....ลิตร
 1000 ลิตร เทากับ.....กิโลลิตร
 3000 ลูกบาศก์ม. เทากับ.....ลิตร
 65 ลิตร เทากับ.....มิลลิลิตร
 3500 ลิตร เทากับ.....กิโลลิตร
 ชาวสาร 55 ถึง มี.....ลิตร
 ชาว 75 ถึง มี.....ลิตร
 ชาว 600 ลิตร เทากับ.....ถึง
 ชาวเปลือก 13 เกวียนมี.....ถึง
 ชาวเปลือก 120 ถึง มี.....เกวียน
 ชาวเปลือก 240 เกวียน มี.....ถึง
 ชาวเปลือก 12 เกวียน มี.....ถึง

7. ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด
 ทำข้อ 5 ข้อ

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกัน
 ทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมง
 จำนวน 5 ข้อ
 8. ครูจับฉลากเลือกกลุ่มเพื่อส่ง
 ตัวแทนมาเฉลยแบบฝึกหัดทั้ง
 5 ข้อนั้น โดยแสดงวิธีทำ
 กลุ่มละ 1 ข้อ

การสอบแบบปกติ

- 1 มิลลิลิตร เทากับกี่ลูกบาศก์ม.
 [1 ลูกบาศก์ม.]
 - 3000 ลบ.ซม. เทากับกี่ลิตร
 [3 ลิตร]
 - 65 ลิตร เทากับกี่มิลลิลิตร
 [6,5000 มิลลิลิตร]
 - 3500 ลิตร เทากับกี่กิโลลิตร
 [3.5 กิโลลิตร]
 2. หน่วยการวางในระบบมาตรา

ไทย

ให้นักเรียนตอบดูการตอบ
 ที่เราพบเห็นบ่อย ๆ มีอะไรบ้าง
 [ชาวสาร ชาวเปลือก ฯลฯ]
 ให้นักเรียนสรุปว่า ถึงกับลิตร
 สิ่งไหนมีปริมาณมากกว่ากัน

[ถึง]

ครูสรุป

1 ถึง = 20 ลิตร

1 เกวียน = 100 ถึง

การสอนโดยใช้สื่อประสม

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

การสอนแบบปกติ

- ชาว 55 ถึง มีลิตร [110 ลิตร]
- ชาว 75 ถึง มีลิตร [150 ลิตร]
- ชาว 600 ลิตร เพากักถึง [30 ถึง]
- ชาว 90 ลิตร เพากักถึง [4 $\frac{1}{2}$ ถึง]
- ชาวเปลือก 13 เกวียน มีถึง [1300 ถึง]
- ชาวเปลือก 2400 ถึง มีเกวียน [24 เกวียน]
- ชาวเปลือก 240 เกวียน มีถึง [24000 ถึง]
- ชาวเปลือก 120 ถึง มีเกวียน [1.2 เกวียน]
- ชาวเปลือก 12 เกวียน มีถึง [200 ถึง]

3. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 และ ๒
ตัวอย่างที่ 2 ตามรายละเอียด
เนื้อหาวิชา

การสอนโดยใช้สื่อประสม

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยออกมาช่วยกันเขียนหน่วยมาตราตัวในระบวมเมตริกและหน่วยตัวในระบวมมาตราไทย

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุป โดยออกมาช่วยกันเขียนหน่วยมาตราตัวในระบบเมตริกและหน่วยตัวในระบวมมาตราไทย

ตามแผนผู้สัมพันธ์

1. ครูสังเกตนักเรียนขณะช่วยกันทำแบบฝึกหัด
2. ครูพิจารณาสังเกตว่าแผนออกมาโดยแบบฝึกหัดหน้าห้อง
3. ให้นักเรียนอภิปรายถึงการเลือกตัวแทนของกลุ่ม
4. ในการทำแบบฝึกหัดภายในกลุ่มมีข้อขัดแย้งอะไรบางอย่างและจะแก้ไขอย่างไรให้นักเรียนอภิปราย

การสอนแบบปกติ

4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมง 5 ข้อ

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยออกมาช่วยกันเขียนหน่วยมาตราในระบบเมตริกและหน่วยตัวในระบวมมาตราไทย

การสอนโดยวิธีอุปนัย

5. สื่อการเรียนการสอน
 1. ดิทรที่โชดวงขาวสาร
 2. ลูกเต๋าที่มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์ม.
 3. แผนผังแสดงมาตราส่วนของทั้งสองระบบ
 4. บัตรคำถาม
6. การวัดผล
 1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
 2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
 3. สังเกตจากการร่วมมือกันทำกิจกรรมของนักเรียน
 4. ใ้ทำโจทย์วัดผลท้ายชั่วโมงจำนวน 5 ข้อ

การสอนโดยวิธีการกลุ่มสัมพันธ์

- 4.4 ขั้นประยุกต์ใช้
ให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายว่าในระบบหน่วยมาตราของทั้งสองหน่วย เราใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง
5. สื่อการสอน
 - ลูกเต๋ามีปริมาตร 1 ลูกบาศก์ม.
6. การวัดผลและการประเมินผล
 1. จากการอภิปรายสรุปของนักเรียน
 2. จากการออกมาเฉลยปัญหาโจทย์หน้าห้อง
7. การวัดผลและการประเมินผล
 1. สังเกตจากการร่วมมือในการทำงาน
 2. การอภิปรายหรือตอบปัญหาของนักเรียน

การสอนแบบปกติ

5. สื่อการเรียนการสอน
 - ลูกเต๋ามีปริมาตร 1 ลูกบาศก์ม.
6. การวัดผล
 1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
 2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
 3. สังเกตจากการร่วมมือกันทำกิจกรรมของนักเรียน
 4. ใ้ทำโจทย์วัดผลท้ายชั่วโมงจำนวน 5 ข้อ

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

3. ดูจากการอภิปรายถึงปัญหา
ในการทำงาน
“ด้านประยุกต์ใช้”
สังเกตจากการอภิปรายถึงระบบ
หน่วยมาตราตัวหั่ง 2 ระบบ ที่ใช้ใน
ชีวิตประจำวัน

การสอนโดยใช้สื่อประสม

แผนการสอนคาบที่ 10 และคาบที่ 11
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง

1. นักเรียนทราบถึงลักษณะของพื้นที่ผิวของปริซึม
2. นักเรียนสามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์นำทาง

นักเรียนสามารถ

1. ใช้สูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้อย่างถูกต้อง

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

แผนการสอนคาบที่ 10 และคาบที่ 11
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

1. ทราบถึงลักษณะของพื้นที่ผิวของปริซึม
2. นักเรียนสามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้อย่างถูกต้อง
3. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. นักเรียนสามารถนำความรู้เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนในชั้นต่อไปได้
5. นักเรียนกล้าแสดงออก และกล้าแสดงความคิดเห็นต่อส่วนรวมได้อย่างดี

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านเนื้อหา

1. ใช้สูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้อย่างถูกต้อง

การสอนแบบปกติ

แผนการสอนคาบที่ 10 และคาบที่ 11
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คาบละ 50 นาที

1. จุดประสงค์ปลายทาง

1. ทราบถึงลักษณะของพื้นที่ผิวของปริซึม
2. นักเรียนสามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้อย่างถูกต้อง

2. จุดประสงค์นำทาง

นักเรียนสามารถ

1. ใช้สูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้อย่างถูกต้อง

การสอนโดยใช้สื่อประสม

2. บอกลักษณะของพื้นที่ผิวของปริซึมได้
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้อย่างถูกต้อง

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. พื้นที่ผิวของรูปทรงต่าง ๆ หาจากพื้นที่รูปต่าง ๆ รวบรวมกัน
2. พื้นที่ผิวข้าง หมายถึง พื้นที่ที่เราคิดเฉพาะคานข้างของรูปเท่านั้น
3. ให้นักเรียนประกอบรูปที่กำหนดให้เป็นรูปปริซึม และหาพื้นที่ผิวทั้งหมด

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

2. บอกลักษณะของพื้นที่ผิวของปริซึมได้
 3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้อย่างถูกต้อง
- คำถามผู้สัมพันธ์

1. นักเรียนสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้อย่างดี
 2. นักเรียนรู้จักการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน
 3. นักเรียนรู้จักการคิดอย่างมีเหตุผล
- คำประยุกต์ใช้
สามารถนำเรื่องพื้นที่ผิว และการหาพื้นที่ผิวของปริซึมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. พื้นที่ผิวของรูปทรงต่าง ๆ หาจากพื้นที่รูปต่าง ๆ รวบรวมกัน
2. พื้นที่ผิวข้าง หมายถึง พื้นที่ที่เราคิดเฉพาะคานข้างของรูปเท่านั้น
3. ให้นักเรียนประกอบรูปที่กำหนดให้เป็นรูปปริซึมและหาพื้นที่ผิวทั้งหมด

การสอนแบบปกติ

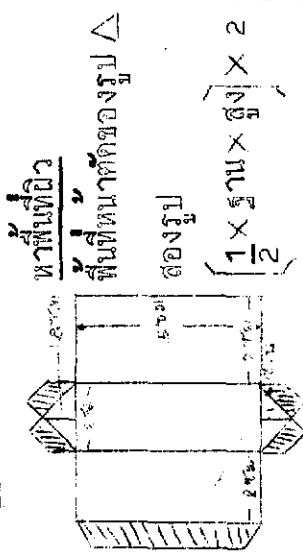
2. บอกลักษณะของพื้นที่ผิวของปริซึมได้
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้อย่างถูกต้อง

3. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1. พื้นที่ผิวของรูปทรงต่าง ๆ หาจากพื้นที่รูปต่าง ๆ รวบรวมกัน
2. พื้นที่ผิวข้าง หมายถึง พื้นที่ที่เราคิดเฉพาะคานข้างของรูปเท่านั้น
3. ให้นักเรียนประกอบรูปที่กำหนดให้เป็นรูปปริซึม และหาพื้นที่ผิวทั้งหมด

การสอนโดยใช้สื่อประสม

ตัวอย่างที่ 1

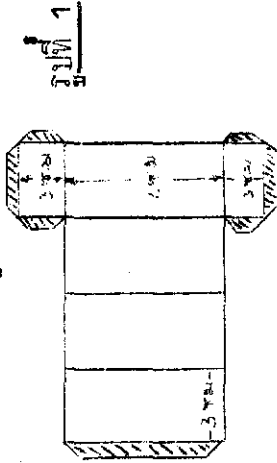


$$\left[\frac{1 \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}}{2} \right] \times 2$$

$$\left[\frac{1 \times 2 \times 1.8}{2} \right] \times 2$$

3.6 ตาราง ซม.

- ให้นักเรียนประกอบรูปและหาพื้นที่ผิวของรูปทรงที่กำหนดให้

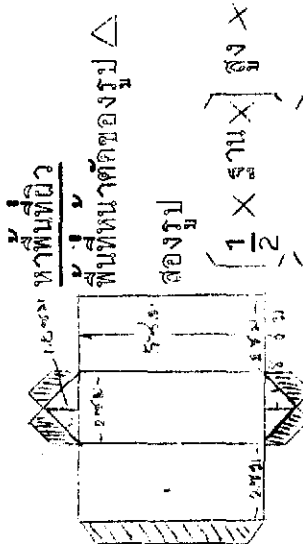


- ให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวข้างของรูปทรงต่อไปนี้

(หน้าตัดหัวท้ายเป็นรูปห้าเหลี่ยมคานเทศา)

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

ตัวอย่างที่ 1

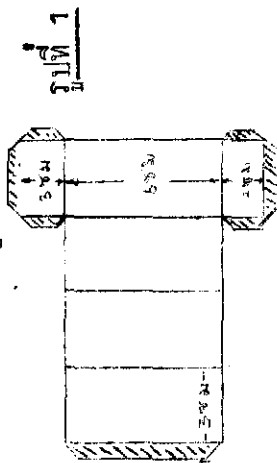


$$\left[\frac{1 \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}}{2} \right] \times 2$$

$$\left[\frac{1 \times 2 \times 1.8}{2} \right] \times 2$$

3.6 ตาราง ซม.

- ให้นักเรียนประกอบรูปและหาพื้นที่ผิวของรูปทรงที่กำหนดให้

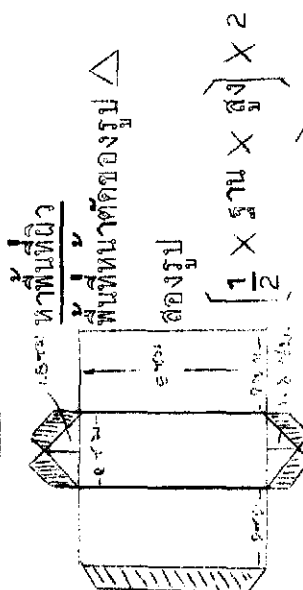


- ให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวข้างของรูปทรงต่อไปนี้

(หน้าตัดหัวท้ายเป็นรูปห้าเหลี่ยมคานเทศา)

การสอนแบบปกติ

ตัวอย่างที่ 1

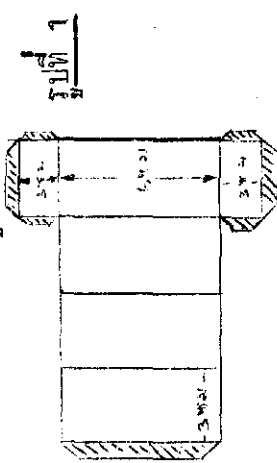


$$\left[\frac{1 \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}}{2} \right] \times 2$$

$$\left[\frac{1 \times 2 \times 1.8}{2} \right] \times 2$$

3.6 ตาราง ซม.

- ให้นักเรียนประกอบรูปและหาพื้นที่ผิวของรูปทรงที่กำหนดให้

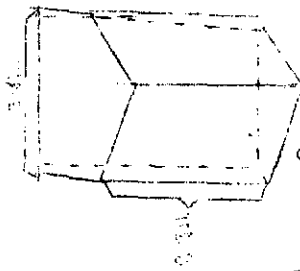


- ให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวข้างของรูปทรงต่อไปนี้

(หน้าตัดหัวท้ายเป็นรูปห้าเหลี่ยมคานเทศา)

การสอนโดยใช้สื่อประสม

รูปที่ 2



4. วิธีสอนและกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ

ให้นักเรียนนำกล่องกระดาษที่เคย
สร้างไว้มาแกะออกเป็นแผ่นแบน

ให้นักเรียนหาวิธีที่จะหาพื้นที่ทั้งหมด
ของแผ่นกระดาษที่แกะจากกล่อง

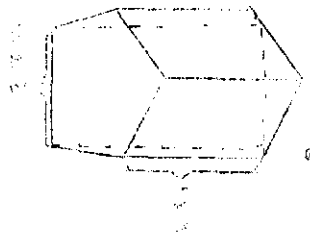
4.2 ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความ
หมายของพื้นที่ผิว และพื้นที่ผิว
ข้างวแยกต่างกันอย่างไร

2. ให้นักเรียนออกมาเขียนสูตร
การหาพื้นที่ผิวเหลี่ยมต่าง ๆ
และพื้นที่สามเหลี่ยม

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

รูปที่ 2



4. วิธีสอนและกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำกล่อง
กระดาษที่สร้างขึ้นเป็นทรงสี่เหลี่ยมมา

แกะออกเป็นแผ่น และให้คิดหาวิธีที่จะหา
พื้นที่ทั้งหมดของแผ่นกระดาษที่แกะออก

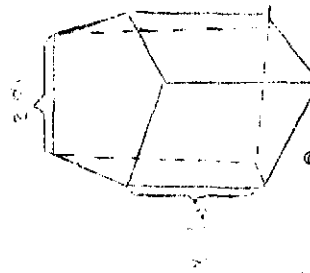
จากรูปทรง

4.2 ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปราย
กันภายในกลุ่มเพื่อพบพว
นเกี่ยวกับวิธีการหาพื้นที่ของรูป
สามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยม

การสอนแบบปกติ

รูปที่ 2



4. วิธีสอนและกิจกรรรม

4.1 ขั้นนำ

ให้นักเรียนพิจารณากล่องของ
และถามนักเรียนถึงวิธีการที่จะหาพื้นที่ผิว
ทั้งหมดของกล่องของของรวมทั้งผาปิดด้วย

4.2 ขั้นสอน

1. ครูอธิบายถึงวิธีการหาพื้นที่
ผิวทั้งหมดของกล่องของ
โดยแบ่งออกเป็นพื้นที่ผิวข้าง
และพื้นที่หน้าตัด (ส่วนผาปิด
และส่วนฐาน)

การสอนโดยใช้สื่อประสม

3. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปถึงวิธีการหาพื้นที่ผิว และพื้นที่ผิวข้าง พร้อมทั้งหาพื้นที่ผิวของกล่องกระดาษที่นักเรียนได้ประดิษฐ์ขึ้นในการเรียนที่ผ่านมา
4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนฟัง
5. ให้นักเรียนแต่ละคนหาพื้นที่ของรูปที่ 1 และรูปที่ 2 โดยครูแจกภาพให้ทั้ง 2 ภาพ

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่อง

1. ความหมายของพื้นที่ผิวข้าง และพื้นที่หน้าตัดหัว - ท้าย
2. การหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของรูปปริซึม
3. ให้นักเรียนร้องเพลงพื้นที่ผิวของรูปปริซึม

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาพื้นที่ของกล่องที่เคยสร้างไว้โดยแกะออกเป็นแผนแบบราบ โดยจะใช้วิธีใดก็ได้
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาแสดงวิธีหาพื้นที่ของกล่องที่แต่ละกลุ่มได้สร้างไว้
4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนฟัง
5. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันหาพื้นที่ของรูปที่ 1 และรูปที่ 2

4.3 ขั้นสรุป

ตามเนื้อห

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปถึงความหมายของพื้นที่ผิวข้าง และพื้นที่หน้าตัดหัว - ท้าย
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงการหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของรูปปริซึม

การสอนแบบปกติ

2. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนฟัง
3. ให้นักเรียนแต่ละคนหาพื้นที่ของรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ตามที่ครูเขียนภาพโบนนกระดานดำ

4.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่อง

1. ความหมายของพื้นที่ผิวข้าง และพื้นที่หน้าตัดหัว - ท้าย
2. การหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของรูปทรงปริซึม

การสอบโดยใช้สื่อประสม

การสอบโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

การออกแบบบทที่

ตามแนบสัมพันธ์ ให้แต่ละกลุ่ม

อภิปรายถึงหลักในการแบ่งงาน และปัญหา
ที่เกิดขึ้นในการทำงานร่วมกัน ตลอดจน
การแก้ไขปัญหานั้นถ้าจะเกิดขึ้นอีก

4.4 ตามประยุกต์ใช้

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาพื้นที่ผิว
ของกล่องชอร์ก และกล่องใส่เครื่องเขียน
ของแต่ละกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มหาพื้นที่ผิว
อย่างน้อย 3 อย่าง

5. สื่อการเรียนการสอน

1. กล่องกระดาษที่นักเรียนได้สร้างขึ้นมาแล้ว
2. บัตรคำสั่ง แผนภาพ การหาพื้นที่ผิวของรูปที่ 1 และรูปที่ 2
3. เนื้อเพลง พื้นที่ผิว
4. เทปเพลงพื้นที่ผิว

6. การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรมของนักเรียน

5. สื่อการเรียนการสอน

กล่องกระดาษที่นักเรียนได้สร้างขึ้นมาแล้ว

สื่อการเรียนการสอน

กล่องชอร์ก

6. การวัดผลและการประเมินผล

ตามเนื้อหา

1. จากการอภิปรายสรุปของนักเรียน

6. การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

การสอนโดยใช้สื่อประสม

3. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

7. การประเมินผล

- ข้อ 1 - 3 ประเมินได้หลังจากที่ทำการสอนจบในคาบนั้นแล้ว
- ข้อ 4 ประเมินได้หลังจากการตรวจแบบฝึกหัดแล้ว

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

2. จากการร่วมกันทำโจทย์ปัญหาที่ครูสั่งให้ทำ
 - ตามแบบสัมพันธ์
 1. สังเกตจากการร่วมมือกันในการทำงาน
 2. การอภิปราย และการตอบคำถามตามประยุกต์ใช้
- สังเกตจากความคิดในการหาพื้นที่ผิวของกล่องสี่เหลี่ยมเชิงมุมและมุมฉากของลักษณะใด และมีวิธีการหาอย่างไร

7.

การประเมินผล

- ข้อ 1 - 2 ประเมินได้หลังจากที่ทำการสอนจบในคาบนั้นแล้ว
- ข้อ 3 ประเมินได้หลังจากการตรวจแบบฝึกหัดแล้ว

การสอนโดยใช้สื่อประสม

แผนการสอนคาบที่ 12

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระยะเวลา 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

พบทวนบทเรียนที่เรียนมาเรื่องพื้นที่ผิว

และปริมาตร

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

แผนการสอนคาบที่ 12

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระยะเวลา 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

พบทวนบทเรียนที่เรียนมาเรื่องพื้นที่ผิว

และปริมาตร

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านเนื้อหา

ใช้สูตรต่าง ๆ ของเรื่องการหาพื้นที่

ผิวและปริมาตรของรูปทรงพีระมิดได้

ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. นักเรียนสามารถทำกิจกรรม

ร่วมกันได้

2. นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาาร่วมกันได้

3. นักเรียนมีความคิดอย่างมีเหตุผล

ด้านประยุกต์ใช้

นักเรียนสามารถนำเรื่องพื้นที่ผิวและ

ปริมาตรของรูปทรง และปริซึม มาใช้ใน

ชีวิตประจำวันได้

การสอนแบบปกติ

แผนการสอนคาบที่ 12

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระยะเวลา 50 นาที

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

พบทวนบทเรียนที่เรียนมาเรื่องพื้นที่ผิว

และปริมาตร

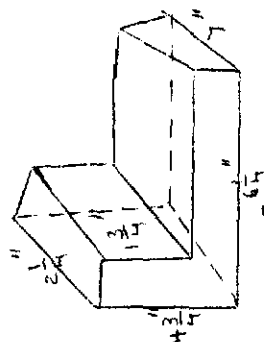
การสอนโดยใช้สื่อประสม

2. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

โจทย์บทวน

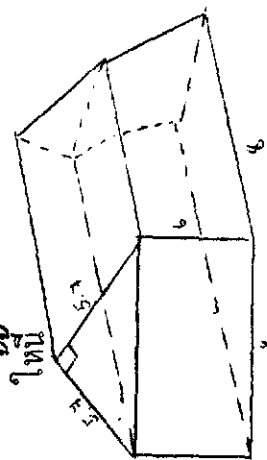
1. ต้องการสร้างถังสี่เหลี่ยมค้อนรูปน้ำฝน
ให้โดยปริมาตร 30 ลูกบาศก์เมตร
ถ้าสร้างฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
กว้าง 5 เมตร สูง 3 เมตร จะ
ต้องใช้ไม้กี่ยาวเท่าใด

2. จงหาปริมาตรของรูปทรงที่กำหนดให้



3. จงหาปริมาตรของรูปทรงที่กำหนด

ให้



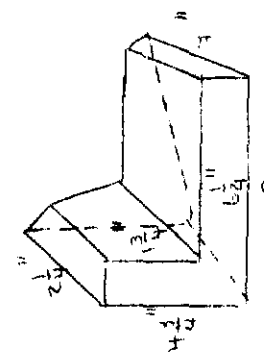
การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

2. รายละเอียดเนื้อหาวิชา

โจทย์บทวน

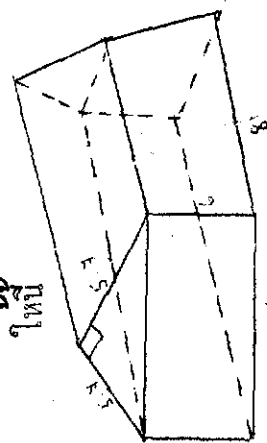
1. ต้องการสร้างถังสี่เหลี่ยมค้อนรูปน้ำฝน
ให้โดยปริมาตร 30 ลูกบาศก์เมตร
ถ้าสร้างฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
กว้าง 5 เมตร สูง 3 เมตร จะ
ต้องใช้ไม้กี่ยาวเท่าใด

2. จงหาปริมาตรของรูปทรงที่กำหนดให้



3. จงหาปริมาตรของรูปทรงที่กำหนด

ให้



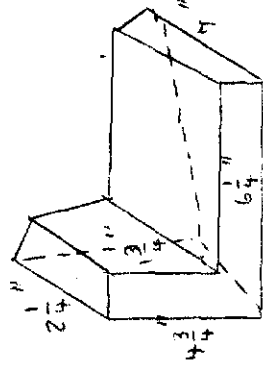
การสอนแบบปกติ

รายละเอียดเนื้อหาวิชา

โจทย์บทวน

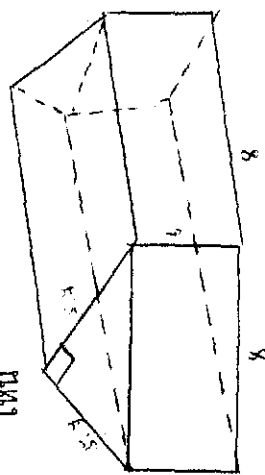
1. ต้องการสร้างถังสี่เหลี่ยมค้อนรูปน้ำฝน
ให้โดยปริมาตร 30 ลูกบาศก์เมตร
ถ้าสร้างฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
กว้าง 5 เมตร สูง 3 เมตร จะ
ต้องใช้ไม้กี่ยาวเท่าใด

2. จงหาปริมาตรของรูปทรงที่กำหนดให้



3. จงหาปริมาตรของรูปทรงที่กำหนด

ให้



การสอนโดยวิธีสื่อประสม	การสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	การสอนแบบปกติ
3. วิธีสอนและกิจกรรม 1. ให้นักเรียนดูสไลด์ถึงสภาพความแตกต่างระหว่างพื้นที่ และปริมาณ (ปริซึม) โดยให้นักเรียนตอบว่า แสดงสภาพเป็นภาพของอะไร เช่น แก้วน้ำ (ปริซึมรูปทรงกระบอก) เป็นต้น 2. ให้นักเรียนช่วยกันออกมาเขียนบนกระดานถึงสูตรต่าง ๆ ของพื้นที่ผิว และปริมาตร 3. ครูให้นักเรียนดูสูตรสูตรต่าง ๆ บนกระดานค่า 4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 ข้อ ตามโจทย์ในรายละเอียดเนื้อหาวิชา	3. วิธีสอนและกิจกรรม 1. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายและสรุปถึงความแตกต่างระหว่างพื้นที่ และปริมาตร 2. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาทำโจทย์บนทาบที่ครูส่งบนกระดานหน้าห้องพร้อมทั้งอธิบาย	วิธีสอนและกิจกรรม 1. ครูสรุปถึงความหมายคำว่า ปริมาตร และปริซึม 2. ครูสรุปสูตรพื้นที่ผิว และปริมาตร 3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 ข้อ ตามโจทย์ในรายละเอียดเนื้อหาวิชา
4. ขั้นสรุป 1. ให้นักเรียนร่วมกันปัญหา และเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจ 2. ให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลง และครูเปิดเพลงประกอบการร้องของนักเรียน	4. ขั้นสรุป 1. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปผลถึงผลที่ได้จากการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเนื้อหา, ด้านมนุษยสัมพันธ์ เป็นต้น	4. ขั้นสรุป ให้นักเรียนร่วมกันปัญหา และเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจพร้อมกันช่วยกันสรุปสูตรต่าง ๆ ที่ได้เรียนมา

การสอนโดยใช้สื่อประสม

5. สื่อการเรียนการสอน

1. สไลด์เรื่องพื้นผิว และปริมาตร

2. เทปเพลง

6. การวัดผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน

2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

2. ให้นักเรียนรักถามปัญหา และเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจโดยครู และนักเรียนช่วยกันตอบปัญหาเหล่านั้น

5. สื่อการเรียนการสอน

5. สื่อการเรียนการสอน

6. การวัดผลและการประเมินผล

ด้านเนื้อหา

จากการทำโจทย์ปัญหาต่าง ๆ

ด้านมนุษยสัมพันธ์

สังเกตจากการร่วมมือกันในการแก้ปัญหา

ด้านจิตย

ด้านประยุกต์ใช้

สังเกตจากการอภิปรายถึงวิธีการเรียน

การสอนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

นี้ว่าเกิดประโยชน์อย่างไร และมีความสนใจ

มากน้อยเพียงใด

การสอนแบบปกติ

ผลของการสอน 3 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ

ของ

สัญญา รัตนวรารักษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กันยายน 2528

การศึกษาค้างนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดลองการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบใช้สื่อประสมการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และการสอนแบบปกติ ในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่าจะมีผลต่อการเรียนอย่างไร โดยจะศึกษาในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนของการเรียนรู้ครั้งนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอน 3 แบบ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง กลาง ต่ำ จากการสอน 3 แบบ
3. ศึกษาความคงทนของการเรียนรู้หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 และ 3 สัปดาห์ของการสอนทั้ง 3 แบบ โดยคำนึงถึงระดับความสามารถที่ต่างกันของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจิโนรสวิทยาลย์ อำเภอบางกอกน้อย ปีการศึกษา 2527 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) ซึ่งมีลำดับชั้นตอนดังนี้

1. นำผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 520 คน มาแบ่งระดับความสามารถออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์
ระดับความสามารถสูง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป
ระดับความสามารถปานกลาง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 26-74
ระดับความสามารถต่ำ คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ 25 ลงมา
2. ในแต่ละระดับความสามารถจะแบ่งออกเป็นอีก 3 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 15 คน โดยวิธีการจับสลาก
3. ในแต่ละระดับความสามารถ ซึ่งเราแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยแล้วนั้น จะใช้วิธีจับสลากออกมาเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ซึ่งแต่ละกลุ่มทดลองจะมีจำนวนนักเรียน 45 คน โดยให้

กลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่สอนแบบใช้สื่อประสม

กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่สอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบปกติ

ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที ในเรื่องพื้นที่ผิว และปริมาตร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตร และพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two ways Analysis of Variance)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างวิธีสอนทั้ง 3 แบบ หลังจากการสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ โดยใช้คะแนน ของการสอบหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ โดยใช้การ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบซึ่งมีการวัดซ้ำในองค์ประกอบหนึ่ง (Two Factor Experiment with Repeated Measures on One Factor)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

1. กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ แต่ กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการที่ต่างกันจะมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

2. กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง จะมีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ปานกลาง และต่ำ

3. กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง จะมีความ คงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ส่วนการเว้นระยะเวลาการสอบเป็น 2 สัปดาห์ หรือ 3 สัปดาห์จะทำให้ความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกกลุ่มต่ำกว่าเมื่อสอบทันที

THE EFFECTS OF THREE TEACHING METHODS
ON MATHEMATICS ACHIEVEMENT AND
LEARNING RETENTION OF MATTAYOM
SUKSA-II STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
SUNYA RATTANAVARARUX

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
September 1985

The purpose of this study was to compare 3 methods of mathematics teaching in Mathayomsuka 2 : the Multi - Media Method, the group Process Method and the normal teaching and learning method. The study put special emphasis on :

1. the comparison of the teaching and learning achievement;
2. the comparison of students' achievement according to their abilities;
3. the study of the constancy of knowledge gained after a few weeks of the teaching and learning process.

The student population selected for this study were the stratified random sampling studying in Mathayomsuksa 2 at Chinoroswitayalai School, Bangkoknoi District, in the academic year 1984. The procedure of the study was as follows:

1. Group the 520 students into 3 groups according to their marks gained during the first semester. They were an outstanding group, an average group and an under average group. The outstanding group consisted of the students who had gained the percentage of 75 or more; the average group fell between 26 and 74; and those who were in the under average group had gained the percentage of less than 25.

2. Devide the students in each group into 3 fifteen student sub - groups.

3. Devide each homogenous group into 3 groups called "Experimenting Group I", "Experimenting Group II" and "Controlled Group". Thus, there would be 45 students in each group. Three different methods were used : the Multi - Media Method was used in the Experimenting Group I, the Group Process Method was used in the Experimenting Group II and the normal teaching and learning method was used in the Controlled Group. The students in each group were taught about "the surface and the volume" for 12 fifty - minute periods, and the following criteria were used for the analyses :

1. Two Way Analysis of Variance in comparison of students' achievement when different methods were used in teaching and when different abilities were considered.

2. Two Factor Experiment with Repeated Measures on One Factor in comparison of the constancy of knowledge gained by the three methods after 2 or 3 weeks of teaching.

The result of the analyses.

1. The students taught by the Multi - Media Method had better achievement than those taught by the other two methods, but there was no difference in the constancy of knowledge.

2. The outstanding group had better achievement than the other two groups.

3. The outstanding group had higher constancy than the other two groups. However, the constancy of knowledge in each group might be lower when the examination was taken after two or three weeks after teaching than when it was taken immediately after teaching.