

การวิเคราะห์ และ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้ เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียน  
ในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ แผนกศิลป์ โดยใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ กัน ๓ วิธี  
คือ การสอนแบบบรรยาย การสอนโดยใช้ฟิล์มสตรีปประกอบ และการสอนโดยใช้วัสดุแบบ  
จำลองประกอบ ทดลองกับนักเรียน ๓ กลุ่ม ที่มีอายุและความสามารถทางสติปัญญาเท่ากัน

การวิเคราะห์ข้อมูลนั้น วิเคราะห์โดยการนำคะแนนซึ่งแสดงผลสัมฤทธิ์ของการ  
เรียนรู้ไปคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของความแปรปรวนและค่าเฉลี่ยที่มีเกินกว่า 2 ค่าโดยวิธี  
F - test<sup>1</sup> และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มโดยใช้ Duncan's  
new Multiple Range Test<sup>2</sup> เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการสอน  
3 แบบดังกล่าวข้างต้น

ผู้วิจัยถือว่า ผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดลองมาจากสถานที่เรียนต่าง ๆ กัน  
มีความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการเรียนรู้จากการ  
ทดลองในครั้งนี้ควรจะเป็น.-

ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้คือ: ผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบ  
ครั้งแรกเพื่อวัดประสบการณ์เดิมกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้จาก  
บทเรียนแต่ละบทที่เรียนจบไปแล้ว หรือเขียนเป็นสมการง่าย ๆ ว่า

<sup>1</sup>Lincoln L. Chao, Statistics: Methods and Analyses, (New York:  
McGraw - Hill Book Company, 1969), p.294.

<sup>2</sup>Bryant, Edward C., Statistical Analysis, (New York :  
McGraw - Hill Book Company, 1960), p.264 - 289.

ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ = คะแนนที่ได้จาก Post test ครั้งที่ 1 - คะแนนที่ได้จาก  
Pre test

ในเมื่อ.-

คะแนนที่ได้จาก Post test ครั้งที่ 1 คือ คะแนนที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนรู้ หลังจากเรียนบทเรียนแต่ละบทไปแล้ว

คะแนนที่ได้จากการ Pretest คือคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งแรกของนักเรียนแต่ละ  
คนในแต่ละกลุ่ม โดยไม่บอกให้รู้ตัวล่วงหน้ามาก่อนเลย  
ถือว่า เป็นการวัดประสิทธิภาพเดิมที่มีอยู่ในแต่ละคน

ระยะเวลาระหว่าง Pre test กับ Post test ครั้งที่ 1 ห่างกัน 1 สัปดาห์

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้. -

ตาราง 1 อายุเฉลี่ยและความสามารถทางสติปัญญา (I.Q.) ของนักเรียน  
3 กลุ่มทดลอง

	กลุ่มทดลองที่	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ค่าความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน ( s )	อัตราส่วนวิกฤติ F
อายุ	1	16.6	0.9257	} 0.0556
	2	16.62	0.8781	
	3	16.52	0.8383	
ความสามารถ ทางสติปัญญา	1	113	2.6263	} 0.0059
	2	112.94	2.8884	
	3	112.96	2.8852	

จากตารางนี้ อายุเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 เป็น 16.6, 16.62 และ 16.52 ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบค่าอัตราส่วนวิกฤติเพื่อหาความมีนัยสำคัญที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  ได้ 0.0556 ซึ่งน้อยกว่า 3.07 จากตารางมาตรฐานที่ระดับความเชื่อมั่น .05 แสดงว่าอายุของนักเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

ส่วนทางด้านความสามารถทางสติปัญญานั้น นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยของระดับความสามารถทางสติปัญญาเป็น 113, 112.94 และ 112.96 ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยได้อัตราส่วนวิกฤติเป็น 0.0059 ซึ่งน้อยกว่า 3.07 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่า นักเรียนทั้งสามกลุ่มมีอายุและความสามารถทางสติปัญญาไม่แตกต่างกันจริง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

ตาราง 2 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย, ความแปรปรวน และอัตราส่วนวิกฤติ  
ของนักเรียนทั้งสามกลุ่มแยกตามบทเรียน

บทเรียนเรื่อง	กลุ่มทดลอง	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	ค่าความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน (s)	อัตราส่วนวิกฤติ F
การทำงานของไต	1	8.06	3.0865	35.9317 * *
	2	10.84	3.4955	
	3	13.32	2.6759	
ระบบหมุนเวียน ของโลหิต	1	9.22	2.2065	43.9269 * *
	2	13.40	2.8713	
	3	13.76	2.9574	
การย่อยอาหาร	1	9.94	2.8385	24.8138 * *
	2	10.00	3.2450	
	3	13.44	2.3632	
ตาและการเห็น	1	8.98	2.6763	15.7122 * *
	2	11.24	3.6953	
	3	12.60	3.3319	
กาลอากาศ	1	9.96	3.2448	24.5118 * *
	2	12.92	3.0158	
	3	13.82	2.3095	

\* \*

ดูภาคผนวก ฉ..

จากตาราง 2 ปรากฏผลว่า การใช้วิธีการสอน 3 แบบสอนบทเรียนต่าง ๆ นั้น ต่างก็ให้ผลการเรียนรู้แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และ .01 ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกลุ่มทดลองที่ 3 ซึ่งสอนโดยใช้แบบจำลองประกอบไค้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยรองลงมาตามลำดับ



## ตาราง 3

สรุปผลการคำนวณเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้ Duncan's  
new Multiple Range Test ปรากฏผลดังนี้<sup>3</sup>

บทเรียนเรื่อง	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
-การทำงานของไต	8.06	10.84	13.32
-ระบบหมุนเวียนของโลหิต	9.22	<u>13.40</u>	<u>13.78</u>
-การย่อยอาหาร	<u>9.94</u>	<u>10.00</u>	13.44
-ตา และการเห็น	8.98	11.24	12.60
-การลงอาหาร	9.96	<u>12.92</u>	<u>13.82</u>

ค่าเฉลี่ยที่มีได้ขีดเส้นติดต่อกันเป็นเส้นเกี่ยวตลอด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย-  
สำคัญที่ 0.05 ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นโยงติดต่อกันโดยตลอด แสดงว่าความแตกต่างไม่  
มีนัยสำคัญ หมายความว่า ในการเรียนบทเรียนเรื่อง "การทำงานของไต" โดยใช้วิธีการ  
สอนต่างกัน 3 แบบดังกล่าวให้ผลการเรียนรู้แตกต่างกัน นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1, 2  
และ 3 จึงได้คะแนนเฉลี่ยต่างกันเป็น 8.06, 10.84 และ 13.32 ตามลำดับ  
นักเรียนที่เรียนโดยมีแบบจำลองประกอบสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุด ส่วนกลุ่มทดลองที่สอนโดย  
มีฟิล์มสตรีปประกอบ กับกลุ่มทดลองที่สอนแบบบรรยายนั้นทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้รอง  
ลงมาตามลำดับ

ในทำนองเดียวกันกับที่ได้อธิบายมาแล้ว ก็พอจะสรุปได้ว่า

<sup>3</sup> ภาควิชาชีววิทยา

ในการทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบจำลองประกอบช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดในแขนงวิชาชีววิทยา ในเรื่อง "การทำงานของไต", "ระบบหมุนเวียนของโลหิต", "การย่อยอาหาร", "ตาและการเห็น" และเรื่อง "กาตอากาศ" ซึ่งเป็นวิชาในแขนงอนุกรมวิทยา ส่วนฟิล์มสตริปนั้นใช้ประกอบการสอนแล้วช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนและเกิดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับแบบจำลองเฉพาะในเรื่อง "ระบบหมุนเวียนของโลหิต" และเรื่อง "กาตอากาศ" ซึ่งอาจจะเป็นเพราะมีรายละเอียดของเนื้อหา น้อยเกินไปก็เป็นได้ และส่วน ~~เรื่องอื่น ๆ~~ <sup>เรื่อง</sup> อีก 3 เรื่อง - ฟิล์มสตริปใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบ การสอนที่ให้ผลดีรองลงมาจากแบบจำลอง แต่การสอนแบบบรรยายในเรื่องต่าง ๆ ทั้ง 5 เรื่องนั้นช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนได้น้อยที่สุด นักเรียนในกลุ่มทดลองสอนแบบบรรยายจึงได้คะแนนเฉลี่ยในบทเรียนต่าง ๆ น้อยที่สุดถึงตัวและที่ แสดงไว้ให้เห็นในตารางดังกล่าว

ตาราง 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจและความจำจากการทดสอบ 3 ครั้ง

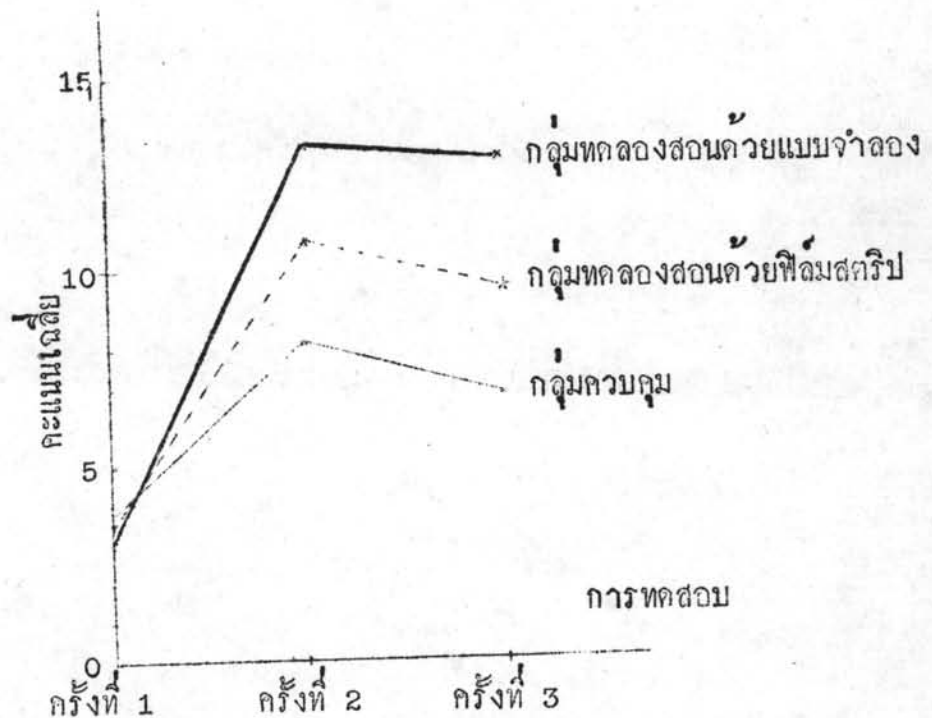
บทเรียนเรื่อง	กลุ่มทดลอง ที่	ครั้งที่ 1 Pre test	ครั้งที่ 2 Post test I - Pre test	ครั้งที่ 3 Post test II
การทำงานของไต	1	3.78	8.06	6.90
	2	3.46	10.84	9.46
	3	3.00	13.32	12.80
ระบบหมุนเวียนของโลหิต	1	1.72	9.22	6.38
	2	1.70	13.40	11.46
	3	1.68	13.78	13.04
การย่อยอาหาร	1	1.86	9.94	6.48
	2	4.08	10.00	5.00
	3	2.72	13.44	13.14
ตาและการเห็น	1	3.18	8.98	6.70
	2	3.14	11.24	10.06
	3	3.92	12.60	14.22
กาลอวกาศ	1	2.90	9.96	7.10
	2	2.62	12.92	11.94
	3	2.88	13.82	10.38

คะแนนเฉลี่ยการทดสอบครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 มีระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 3 นั้นมีระยะเวลาห่างจากครั้งที่สอง 1 เดือน



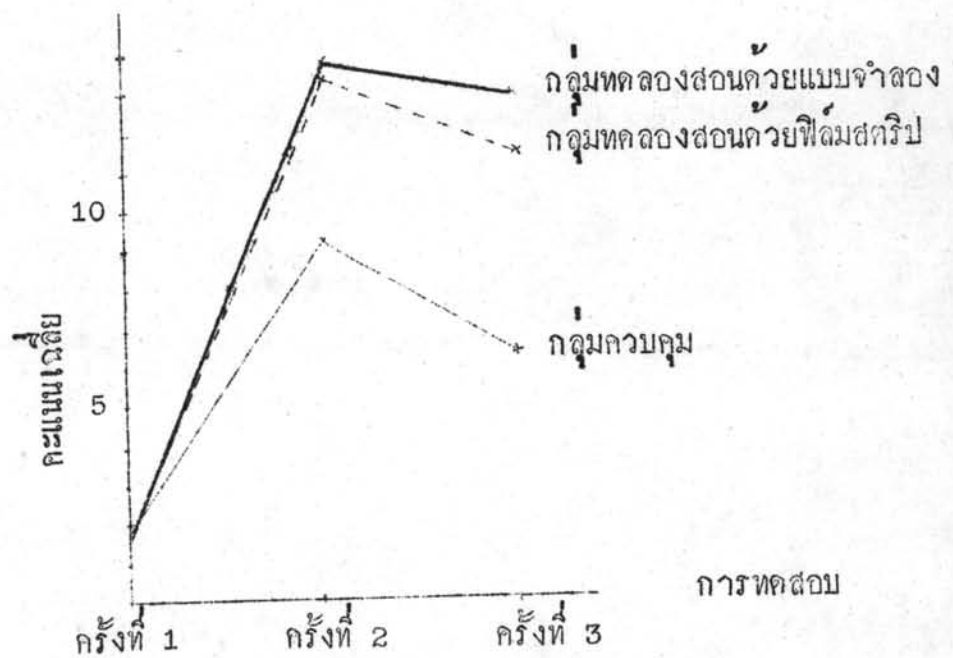
ตาราง 5

กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้าใจและความจำของนักเรียน 3 กลุ่ม  
ในบทเรียนเรื่อง "การทำงานงของไต"



จากกราฟเปรียบเทียบดังกล่าว จะเห็นได้ว่า เมื่อให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน -  
ด้วยวิธีการต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ไม่เท่ากัน นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากแบบจำลอง  
เรียนไต่ที่ที่สุด ส่วนกลุ่มที่เรียนโดยมีฟิล์มสตริปทบทวน บทเรียนที่เรียนไปแล้ว กับกลุ่มที่เรียน  
จากคำบรรยายเพียงอย่างเดียว เรียนได้ผลดีรองลงมาตามลำดับ แต่เมื่อเว้นระยะ  
เวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ เมื่อถูกทดสอบด้วยข้อทดสอบฉบับเดิมอีก นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม  
ลืมเนื้อหาของบทเรียนได้เหมือนกัน แต่อัตราการลืมของนักเรียนในกลุ่มควบคุมมีมาก  
กว่ากลุ่มที่สอนด้วยฟิล์มสตริป และกลุ่มที่สอนด้วยแบบจำลองตามลำดับ เส้นกราฟจึงต่ำ  
กว่ามาก .

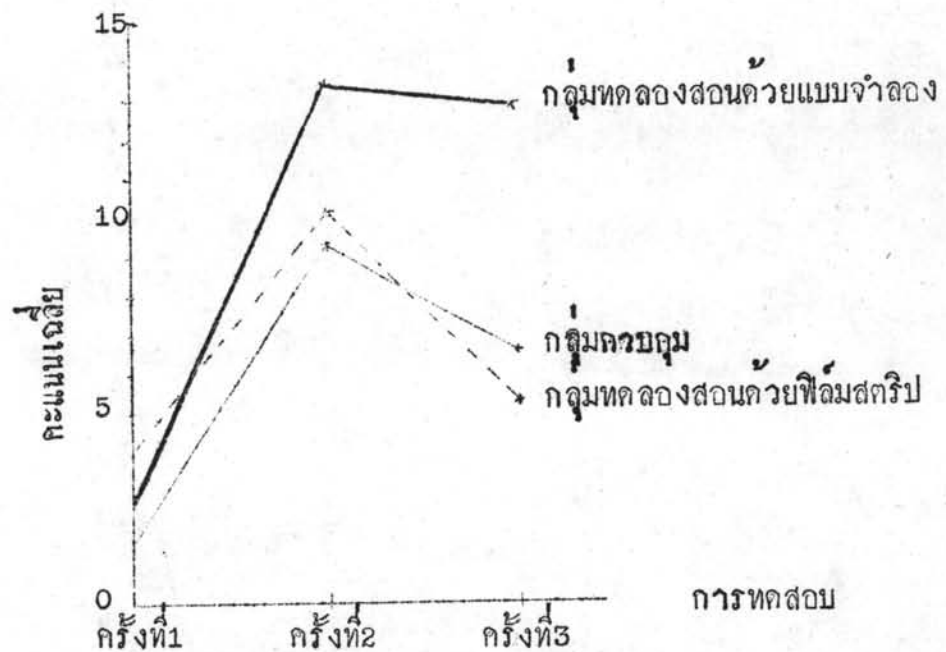
ตาราง 6 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเข้าใจและความจำของนักเรียน 3 กลุ่ม  
ในบทเรียนเรื่อง "ระบบหมุนเวียนของโลหิต"



จากแผนสถิติรูปกราฟข้างต้น แสดงว่า ทั้งสามกลุ่มเรียนบทเรียนได้ไม่เท่ากัน กลุ่มที่เรียนโดยมีแบบจำลองประกอบ และกลุ่มที่เรียนโดยมีฟิล์มสตริปประกอบเรียนได้ดีกว่า กลุ่มที่เรียนจากคำบรรยาย ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามที่ได้อธิบายมาแล้ว และเมื่อทิ้งระยะเวลาห่างออกไปโดยไม่ได้ออกไปทบทวนบทเรียนนั้นอีก ทั้งสามกลุ่มก็จะลืมบทเรียนได้เช่นกัน แต่กลุ่มที่เรียนด้วยแบบจำลองและฟิล์มสตริปมีความสามารถที่จะจำได้นานกว่า

## ตาราง 7

กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเข้าใจและความจำ ของนักเรียน 3 กลุ่ม  
ในบทเรียนเรื่อง "การย่อยอาหาร"

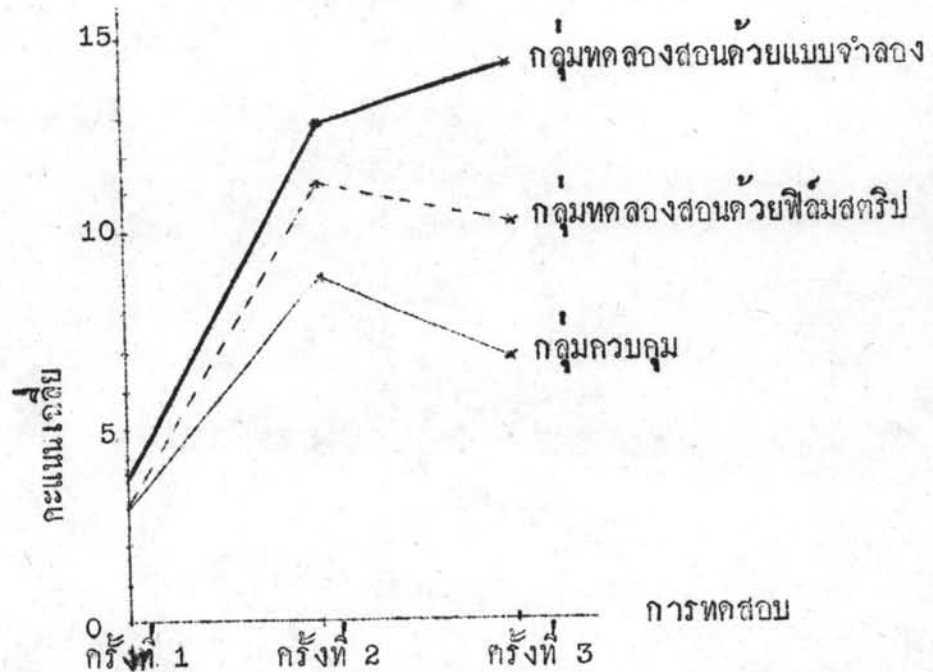


จากกราฟสถิตินี้จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มที่ทดลองสอนด้วยแบบจำลองเรียน  
บทเรียนเรื่องนี้ได้ดีกว่าอีก 2 กลุ่มที่สอนด้วยฟิล์มสตริปและสอนแบบบรรยาย  
คะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามที่กล่าวแล้ว เมื่อทิ้งระยะให้เนิ่นนาน  
ออกไปโดยไม่กลับไปทบทวนบทเรียนนั้นอีก ทั้งสามกลุ่มจะลืมเนื้อหาได้เช่นเดียวกัน  
แต่จะสังเกตเห็นได้ว่า กลุ่มที่เรียนจากแบบจำลอง จำบทเรียนได้ดีกว่า และมีอัตราการ  
ลืมน้อยกว่ากลุ่มที่เรียนจากฟิล์มสตริป และกลุ่มที่เรียนจากคำบรรยายเพียงอย่างเดียว

## ตาราง 8

กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเข้าใจและความจำของนักเรียน 3 กลุ่ม

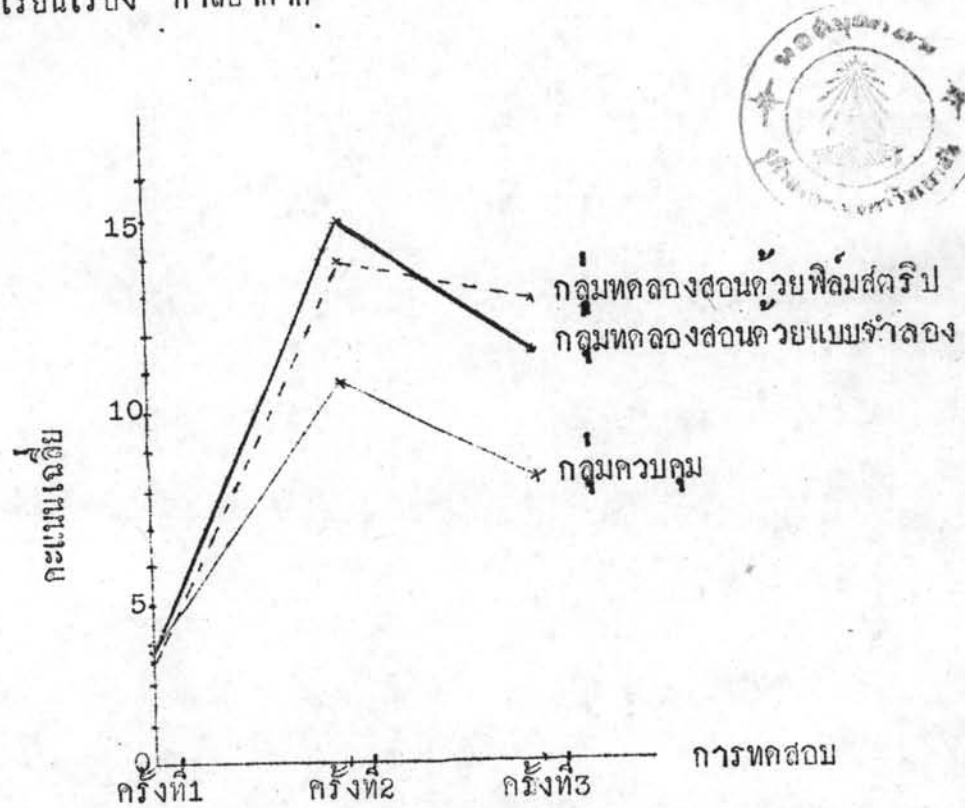
ในบทเรียนเรื่อง "ตาและการเห็น"



จากแผนภาพสถิติข้างบนนี้ จะเห็นได้ว่า นักเรียนทั้งสามกลุ่มทดลองเรียนบทเรียนได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่แรกแล้ว กลุ่มที่เรียนจากแบบจำลองเรียนได้ผลดีที่สุด ส่วนอีก 2 กลุ่มเรียนได้ผลดีรองลงมาตามลำดับ เมื่อทิ้งระยะเวลาให้เนิ่นนานออกไป ทั้งสามกลุ่มก็ลืมบทเรียนได้เช่นเดียวกัน ถ้าไม่กลับไปทบทวนบทเรียนนั้นอีก แต่กลุ่มที่เรียนจากแบบจำลองทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงกว่าเดิม ซึ่งตรงกันข้ามกับอีก 2 กลุ่ม อาจจะเป็นเพราะใกล้สอบได้ เป็นบทเรียนที่เคยออกในข้อสอบได้เป็นประจำ หรืออาจจะได้รับความรู้เพิ่มเติมอีกโดยบทเรียนอื่นก็อาจเป็นได้ จึงทำคะแนนเฉลี่ยได้สูงกว่านักเรียนอีก 2 กลุ่มที่เหลือ ผละกลุ่มที่เรียนจากฟิล์มสตริปจำบทเรียนได้นานกว่ากลุ่มที่เรียนจากคำบรรยาย

## ตาราง 9

กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเข้าใจและความจำ ของนักเรียน 3 กลุ่ม  
ในบทเรียนเรื่อง "กาตออากาศ"



จากแผนสถิตินี้ก็กล่าวได้เช่นกันว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากแบบจำลองเรียนบทเรียนได้เข้าใจและมีความจำดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากคำบรรยาย และเมื่อทิ้งระยะเวลาเนิ่นนานออกไป ทั้งสามกลุ่มลืมบทเรียนได้เช่นเดียวกัน ถ้าไม่กลับไปทบทวนเนื้อหาที่เคยเรียนอีก แต่บทเรียนนี้ กลุ่มทดลองเรียนจากแบบจำลองจำเนื้อหาของบทเรียนได้น้อยกว่ากลุ่มที่เรียนจากฟิล์มสตรีปเล็กน้อย อาจจะเป็นเพราะเนื้อหาของเรื่องเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว ไม่ค่อยมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของผู้เรียนก็เป็นได้.



## สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล



จากการทดลองสอนบทเรียนต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ 3 แบบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกศิลป์ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ปีการศึกษา 2515 โดยแบ่งเป็นการสอนแบบบรรยาย 1 กลุ่ม สอนแบบมีฟิล์มสตริปประกอบ 1 กลุ่ม และสอนแบบใช้แบบจำลองประกอบอีก 1 กลุ่ม ในจำนวนเรื่อง 5 บทเรียนด้วยกัน เพื่อหา Consistency และเปรียบเทียบวิธีการสอนต่าง ๆ แล้วปรากฏผลว่า

วิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดีกว่าอาศัยแนวทางของจิตวิทยาการเรียนรู้และเทคนิควิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้รับสัมผัสกับประสบการณ์ต่าง ๆ ด้วยประสาทสัมผัสหลายทาง เช่น ทางหู ทางตา ทางการสัมผัส รวมทั้งได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วและดีกว่าแบบอื่น ๆ ดังนั้นวิธีการสอนแบบใช้วัสดุจำลองประกอบจึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยระดับความเชื่อมั่นที่ .05 (หรือ 95 %) ส่วนวิธีการสอนโดยมีฟิล์มสตริปประกอบบทเรียนนั้นให้ผลดีรองลงมา และวิธีสุดท้ายที่ให้ผลดีแก่การเรียนรู้ได้น้อยที่สุดคือวิธีการสอนแบบบรรยาย ซึ่งได้ผลตรงตามหลักการรับรู้ (Perception) ที่นักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาค้นคว้าไว้

ในการทดสอบความคงทนในการจำบทเรียนแต่ละเรื่องนั้นก็ปรากฏผลว่า นักเรียนที่เรียนจากวิธีการสอนทั้งสามแบบนี้ เมื่อทิ้งระยะเวลาให้เนิ่นนานออกไปโดยไม่กลับไปทบทวน ทั้งสามกลุ่มจะลืมเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ ของบทเรียนได้เช่นกัน แต่กลุ่มที่สอนด้วยการมีแบบจำลองประกอบสามารถจำบทเรียนได้นานกว่า จึงตอบข้อทดสอบได้คะแนนเฉลี่ยแล้วสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ ส่วนกลุ่มที่สอนด้วยฟิล์มสตริปและสอนโดยวิธีบรรยายมีความคงทนในการจำได้นานรองลงมาตามลำดับ .