

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลธารวิทยา จังหวัดชุมพร เนื่องจากในปีการศึกษา 2546-2547 จากรายงานการประเมินผลการเรียนของงานทะเบียนวัดผลโรงเรียนชลธารวิทยา พบว่าผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 56.55 และ 53.36 ตามลำดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นรายบุคคล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวนนักเรียนรวม 53 คน ไม่มีนักเรียนได้ผลการเรียน 4.0 ได้ผลการเรียน 3.5 จำนวน 1 คน ได้ผลการเรียน 3.0 จำนวน 1 คน ได้ผลการเรียน 2.5 จำนวน 3 คน ได้ผลการเรียน 2.0 จำนวน 11 คน ได้ผลการเรียน 1.5 จำนวน 12 คน ได้ผลการเรียน 1.0 จำนวน 17 คน และได้ผลการเรียน 0 จำนวน 8 คน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 54.96 แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจ โดยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนชลธารวิทยา ซึ่งกำหนดไว้ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์มาศึกษาวิจัยเพื่อมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ Mauchly's test of sphericity

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลธารวิทยา จังหวัดชุมพร ระหว่างคะแนนก่อนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุตัวแปรแบบวัดซ้ำ

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลธารวิทยา จำนวน 34 คน ผลที่ได้จากการทดสอบ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้ Mauchly's test of sphericity

ตัวแปร	df	p
ก่อนเรียน	2	.000**
หลังเรียน	2	.000**

**p < .01

จากตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งในช่วงของการวัดก่อนเรียนและการวัดหลังเรียน โดยใช้ฟังก์ชัน ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ฟังก์ชันของตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปร ต้องใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุตัวแปรแบบวัดซ้ำ ซึ่งปรากฏผลดังตอนที่ 2

**ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมี
 วิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลธารวิทยา
 จังหวัดชุมพร ระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน
 โดยใช้ผังมโนทัศน์**

เนื่องจากตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชา
 วิทยาศาสตร์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างน้อย 1 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น
 ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุตัวแปรแบบวัดซ้ำ ซึ่งปรากฏผล ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุตัวแปรแบบวัดซ้ำของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การทดสอบ	Wilks	F Hypothesis	df	Error df	p
ก่อนเรียน-หลังเรียน	.070	136.82	3.00	31.00	.000**

**p < .01

จากตารางที่ 6 พบว่า ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ
 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อย่างน้อย 1 ตัวแปรที่แตกต่าง
 กันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ดังนั้นจึงต้องตรวจสอบทีละตัวแปรว่าตัวแปรใดที่คะแนนก่อนเรียน
 และหลังเรียนแตกต่างกัน ซึ่งปรากฏผล ดังตารางที่ 7 - 9

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
 และหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
การทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	1760.53	1	1760.53	286.94	.000**
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับ การทดสอบ	202.47	33	6.14		

**p < .01

จากตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
การทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	194.49	1	194.49	80.21	.000**
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับการทดสอบ	80.02	33	2.43		

**p < .01

จากตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
การทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	1572.49	1	1572.49	38.10	.000**
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับการทดสอบ	1362.02	33	41.27		

**p < .01

จากตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

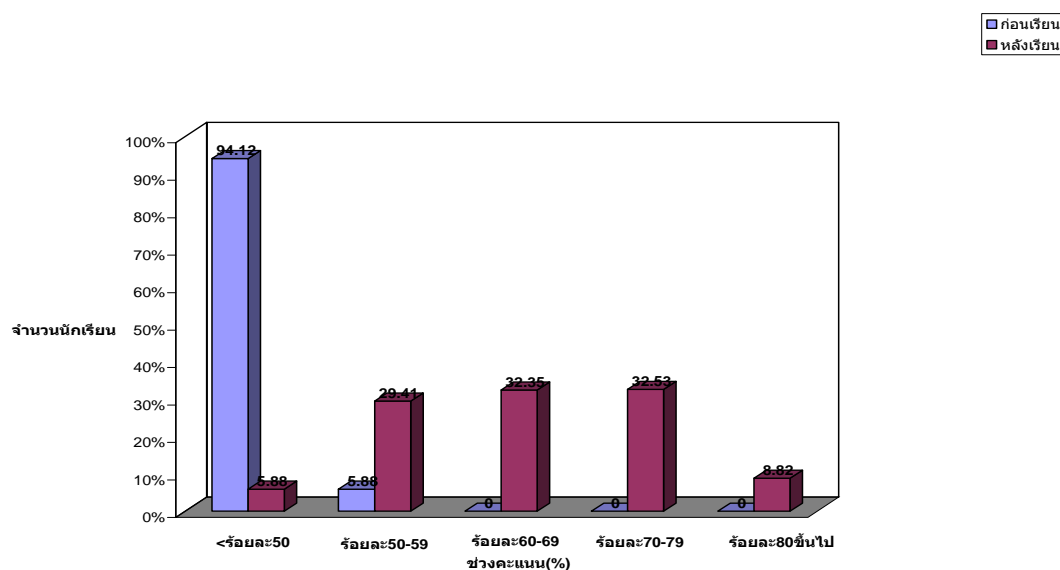
ตารางที่ 10 แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับ ที่	คะแนน ก่อนเรียน(40)	ร้อยละ	คะแนน หลังเรียน(40)	ร้อยละ	คะแนนที่ เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
1	17	42.50	29	72.50	12	70.59
2	18	45.00	33	82.50	15	83.33
3	19	47.50	28	70.00	9	47.37
4	12	30.00	21	52.50	9	75.00
5	14	35.00	26	65.00	12	85.71
6	13	32.50	23	57.50	10	76.92
7	11	27.50	22	55.00	11	100.00
8	16	40.00	20	50.00	4	25.00
9	18	45.00	30	75.00	12	66.67
10	13	32.50	23	57.50	10	76.92
11	16	40.00	29	72.50	13	81.25
12	19	47.50	33	82.50	14	73.68
13	13	32.50	19	47.50	6	46.15
14	15	37.50	25	62.50	10	66.67
15	13	32.50	22	55.00	9	69.23
16	12	30.00	16	40.00	4	33.33
17	21	52.50	23	57.50	2	9.52
18	15	37.50	24	60.00	9	60.00
19	12	30.00	21	52.50	9	75.00
20	14	35.00	27	67.50	13	92.86
21	18	45.00	31	77.50	13	72.22
22	22	42.50	26	65.00	9	52.94
23	13	37.50	24	60.00	11	84.62
24	18	45.00	34	85.00	16	88.89
25	17	42.50	28	70.00	11	64.71

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนน ก่อนเรียน(40)	ร้อยละ	คะแนน หลังเรียน(40)	ร้อยละ	คะแนนที่ เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
26	19	47.50	31	77.50	12	63.16
27	11	27.50	26	65.00	15	136.36
28	14	35.00	28	70.00	14	100.00
29	14	35.00	27	67.50	13	92.86
30	17	42.50	23	57.50	6	35.29
31	11	27.50	25	62.50	14	127.27
32	15	37.50	22	55.00	7	46.67
33	18	45.00	25	62.50	7	38.89
34	20	50.00	25	62.50	5	25.00
μ	15.38	38.60	25.56	63.89	10.18	68.94
σ	2.83	7.02	4.20	10.52	3.50	27.59
C.V.	0.18	-	0.16	-	-	-

จากตารางที่ 10 แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ จะเห็นว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์แล้ว คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น จากคะแนนสอบก่อนเรียน โดยคะแนนสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนสอบก่อนเรียนถึงร้อยละ 68.94 ของคะแนนสอบก่อนเรียน การกระจายของคะแนนก่อนเรียนเมื่อเทียบกับคะแนนหลังเรียน มีค่าลดลง แสดงว่าหลังจากเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์แล้ว นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ใกล้เคียงกันมากขึ้นและมีแนวโน้มดีขึ้น



ภาพที่ 11 ร้อยละของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ฟังก์ชันของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากภาพที่ 11 แสดงค่าร้อยละของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ฟังก์ชันของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูล พบว่าในช่วงก่อนเรียนมีนักเรียนจำนวนร้อยละ 94.12 ได้คะแนนน้อยกว่า 50 ในขณะที่ไม่มีนักเรียนคนใดเลยได้คะแนนมากกว่า 60 ขึ้นไป แต่ในช่วงหลังเรียน พบว่า มีนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 50 ลดลงมีเพียงร้อยละ 5.88 ในขณะที่มีนักเรียนได้คะแนนมากกว่า 60 ขึ้นไป สูงถึงร้อยละ 73.70 แสดงว่าหลังเรียนโดยใช้ฟังก์ชันนักเรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 11 แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน(30)	ร้อยละ	คะแนนหลังเรียน(30)	ร้อยละ	คะแนนที่เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
1	16	53.33	21	70.00	5	31.25
2	19	63.33	22	73.33	3	15.79
3	15	50.00	22	73.33	7	46.67

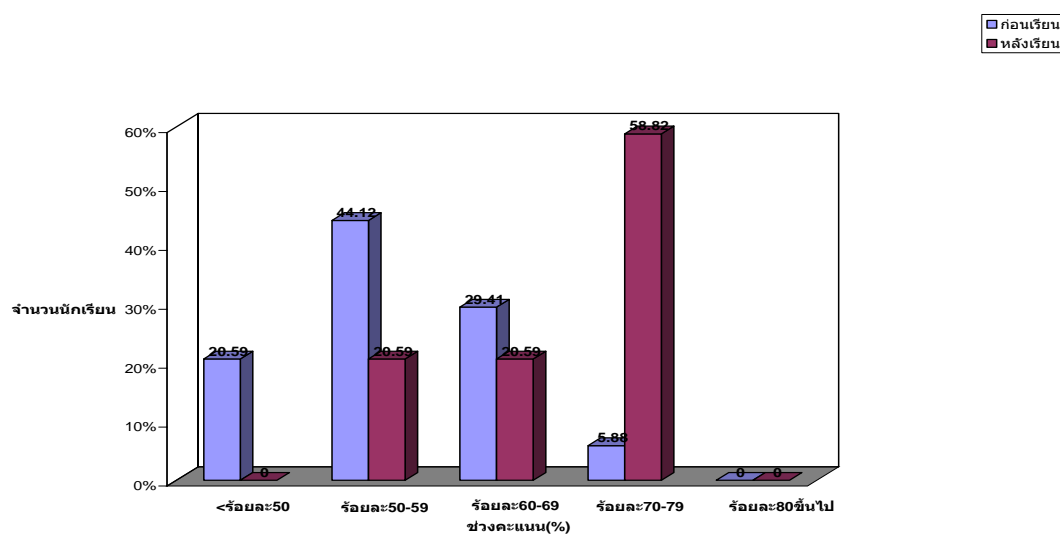
ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนน ก่อนเรียน(40)	ร้อยละ	คะแนน หลังเรียน(40)	ร้อยละ	คะแนนที่ เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
4	13	43.33	15	50.00	2	15.38
5	16	53.33	21	70.00	5	31.25
6	16	53.33	18	60.00	2	12.50
7	17	56.67	17	56.67	0	0.00
8	17	56.67	21	70.00	4	23.53
9	19	63.33	21	70.00	2	10.53
10	15	50.00	17	56.67	2	13.33
11	19	63.33	21	70.00	2	10.53
12	19	63.33	23	76.76	4	21.05
13	19	63.33	21	70.00	2	10.53
14	17	56.67	19	63.33	2	11.76
15	14	46.67	16	53.33	2	14.29
16	17	56.67	18	60.00	1	5.89
17	16	53.33	18	60.00	2	12.50
18	14	46.67	16	53.33	2	14.29
19	11	36.67	19	63.33	8	72.73
20	19	63.33	21	70.00	2	10.53
21	21	70.00	23	76.76	2	9.52
22	18	60.00	23	76.67	2	27.78
23	14	46.67	16	53.33	5	14.29
24	20	66.67	22	73.33	2	10.00
25	17	56.67	22	73.33	5	29.41
26	20	66.67	22	73.33	2	10.00
27	21	70.00	23	76.67	2	9.52
28	15	50.00	22	73.33	7	46.67
29	15	50.00	21	70.00	6	40.00

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนน ก่อนเรียน(40)	ร้อยละ	คะแนน หลังเรียน(40)	ร้อยละ	คะแนนที่ เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
30	17	56.67	19	63.33	2	11.76
31	15	50.00	17	56.67	2	13.33
32	12	40.00	20	66.67	8	66.67
33	14	40.00	22	73.33	8	57.14
34	20	66.67	23	76.67	3	15.00
μ	16.68	55.59	20.06	66.85	3.38	21.92
σ	2.57	8.56	2.44	8.12	2.20	17.69
C.V.	0.15	-	0.12	-	-	-

จากตารางที่ 11 แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ จะเห็นว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์แล้ว คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน โดยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนร้อยละ 21.92 ของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน การกระจายของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนเมื่อเทียบกับคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนมีค่าลดลง แสดงว่าหลังจากเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์แล้ว นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณใกล้เคียงกันมากขึ้น และมีแนวโน้มดีขึ้น



ภาพที่ 12 ร้อยละของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ของแบบทดสอบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากภาพที่ 12 แสดงค่าร้อยละของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ของแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลพบว่า ในช่วงก่อนเรียนนักเรียนร้อยละ 20.59 ได้คะแนนน้อยกว่า 50 แต่ในช่วงหลังเรียน พบว่า ไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่ได้คะแนนน้อยกว่า 50 ในขณะที่มีนักเรียนได้คะแนนมากกว่า 60 ขึ้นไปถึงร้อยละ 79.41 และมีนักเรียนได้คะแนน 70 ขึ้นไปเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนถึงร้อยละ 42.94 แสดงว่าหลังเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 12 แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน(150)	ร้อยละ	คะแนนหลังเรียน(150)	ร้อยละ	คะแนนที่เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
1	98	65.33	109	72.67	11	11.22
2	94	62.67	96	64.00	2	2.13
3	95	63.33	122	81.33	27	28.42
4	104	69.33	113	75.33	9	8.65

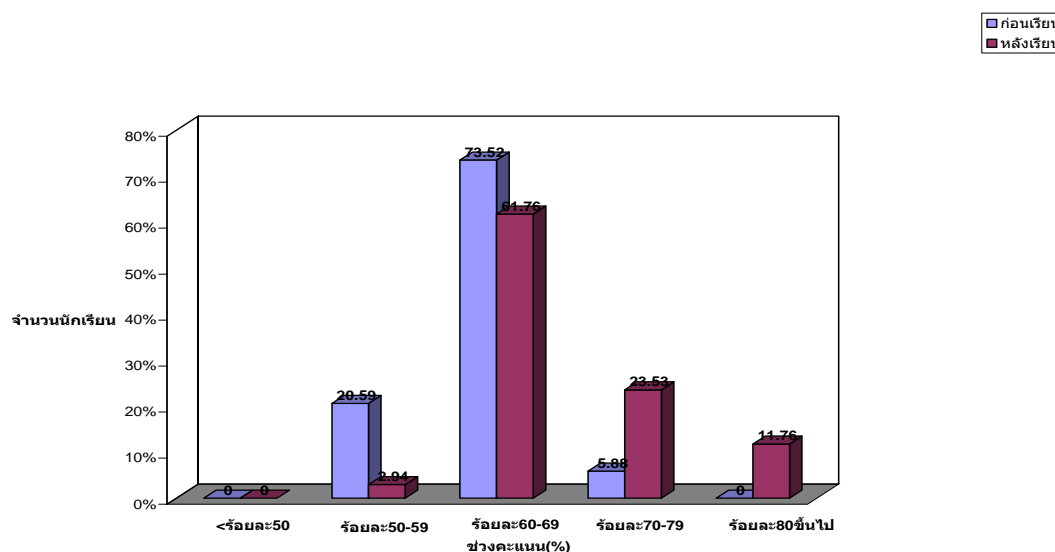
ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนน ก่อนเรียน(150)	ร้อยละ	คะแนน หลังเรียน(150)	ร้อยละ	คะแนนที่ เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
5	88	58.67	103	68.67	15	17.05
6	99	66.00	103	68.67	4	4.04
7	96	64.00	98	65.33	2	2.08
8	98	65.33	108	72.00	10	10.20
9	94	62.67	95	63.33	1	1.06
10	98	65.33	109	72.67	11	11.22
11	90	60.00	93	62.00	3	3.33
12	89	59.33	93	62.00	4	4.49
13	93	62.00	100	66.67	7	7.53
14	91	60.67	111	74.00	20	21.98
15	92	61.33	111	74.00	19	20.65
16	109	72.67	130	86.67	21	19.27
17	89	59.33	99	60.00	10	11.24
18	97	64.67	107	71.33	10	10.31
19	99	66.00	139	92.67	40	40.40
20	97	64.67	98	65.33	1	1.03
21	90	60.00	91	60.67	1	1.11
22	86	57.33	98	65.33	12	13.95
23	93	62.00	99	66.00	6	6.45
24	98	65.33	99	66.00	1	1.02
25	85	56.67	94	62.67	9	10.59
26	91	60.67	98	65.33	7	7.69
27	107	71.33	137	91.33	20	18.69
28	80	53.33	84	56.00	4	5.00
29	100	66.67	106	70.67	6	6.00
30	90	60.00	97	64.67	7	7.78

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนน ก่อนเรียน(150)	ร้อยละ	คะแนน หลังเรียน(150)	ร้อยละ	คะแนนที่ เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
31	100	66.67	104	69.33	4	4.00
32	100	66.67	104	69.33	4	4.00
33	87	58.00	93	62.00	6	6.90
34	90	60.00	93	62.00	3	3.33
μ	94.32	74.69	103.94	65.14	9.32	10.20
σ	6.28	6.97	4.89	3.26	2.45	6.57
C.V.	0.07	-	0.05	-	-	-

จากตารางที่ 12 แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบวัดเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ จะเห็นว่าเมื่อ
นักเรียนได้เรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์แล้ว คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน
เพิ่มขึ้นจากคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน โดยคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนร้อยละ 10.20 ของคะแนนเจตคติ
ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน การกระจายของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเมื่อเทียบกับ
กับคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีค่าลดลง แสดงว่าหลังจากเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์
แล้ว นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกันมากขึ้นและมีแนวโน้มดีขึ้น



ภาพที่ 13 ร้อยละของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ฟังก์ชันของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากภาพที่ 13 แสดงค่าร้อยละของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ฟังก์ชันของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลพบว่า ในช่วงก่อนเรียนมีนักเรียนที่ได้คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์น้อยกว่า 70 สูงถึงร้อยละ 94.11 และไม่มีนักเรียนคนใดได้คะแนนมากกว่า 80 แต่ในช่วงหลังเรียนพบว่า จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 70 ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 64.76 และมีนักเรียนที่ได้คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่า 80 เพิ่มขึ้นร้อยละ 11.76 แสดงว่าหลังเรียนโดยใช้ฟังก์ชันนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย(\bar{X})		ร้อยละที่เพิ่มขึ้น
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	15.38	25.56	68.94
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	16.68	20.06	21.92
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	94.32	103.94	10.20

จากตารางที่ 13 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมี
 วิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของคะแนนหลังเรียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากคะแนน
 ก่อนเรียน โดยมีคะแนนที่เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 68.94, 21.92 และ 10.20 ของคะแนนก่อนเรียน
 ตามลำดับ

ในระหว่างที่ปฏิบัติการสอน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน โดยใช้วิธี
 การสนทนาและให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้
 ผังมโนทัศน์กับนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสนใจเรียน ให้ความร่วมมือและกระตือรือร้น
 ในการร่วมกิจกรรมการเรียน ในช่วงแรกนักเรียนไม่ค่อยร่วมกันอภิปราย ไม่ค่อยร่วมแสดงออก
 มากนัก แต่ในช่วงหลังนักเรียนสามารถร่วมกันวิเคราะห์อภิปรายอย่างตั้งใจ ทั้งอภิปรายร่วมกับ
 ครูและร่วมกับเพื่อน และมีการถามครูเมื่อมีข้อสงสัยไม่เข้าใจและสามารถตอบคำถามที่ครูถาม
 ได้ถูกต้องมีความตั้งใจทำงานที่ตนได้รับมอบหมายทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ช่วงแรกจะมี
 นักเรียน 4-5 คน ยังห่างเล่นแต่ช่วงหลังนักเรียนมีความตั้งใจทำงานที่ตนรับผิดชอบมากขึ้น
 ส่วนใหญ่ทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด

ผลจากข้อมูลการสนทนาและให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรม
 การเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนและนำข้อมูลที่ได้
 ไปปรับปรุงข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นว่า ชอบเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์และอยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น รู้สึกสนุกที่ได้เล่นเกม ร้องเพลง ดูวิดีโอ
 และได้เรียนนอกห้องเรียน ชอบการร่วมกิจกรรมเป็นกลุ่มเพราะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ
 เพื่อนในกลุ่ม ชอบทำแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้ทำในชั่วโมง ไม่ชอบทำแบบฝึกหัดในสมุด

นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับครูผู้สอนว่าครูสอนดี สอนสนุกทำให้ได้เรียนอย่างมี
 ความสุข มีการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม คิดวิเคราะห์ อภิปรายร่วมกันและร่วมแสดง
 ความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ และครู ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนการเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจและ
 เรียนเนื้อหาใหม่ได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

ข้อวิจารณ์

ผลจากการจัดกิจกรรมการสอน โดยใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลธารวิทยา จังหวัดชุมพร ผู้วิจัยมีข้อวิจารณ์ในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์

การสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ บรรยายภาพของเรา เป็นแนวทางในการสอน โดยศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผลการเรียนรู้ และขอบข่ายเนื้อหาวิชาจากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2542 หน่วยการเรียนรู้ บรรยายภาพของเรา เป็น หน่วยการเรียนรู้ที่มีนักเรียนไม่ผ่านตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมากที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ในปีการศึกษา 2546 – 2547 โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จะประกอบด้วย สาระการเรียนรู้ มโนทัศน์ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์ การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการสร้างผังมโนทัศน์จากงานวิจัยต่าง ๆ มาสรุปเป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเป็นวิธีจัดประสบการณ์เรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ และยังช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วมา เชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับอัญชลี และคณะ (2542) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการสอนเพื่อเสริมการคิดในหลักสูตรมัธยมศึกษา โดยใช้ แผนภูมิมโนทัศน์ของเนื้อหาต่าง ๆ 6 วิชา ได้แก่ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาฝรั่งเศส สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่าแผนการสอนโดยใช้ ผังมโนทัศน์มีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้เป็นแบบประเมินนักเรียนได้ตามสภาพจริงและ สามารถวัดระดับความคิดที่ซับซ้อนของนักเรียนได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่าง มีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนชลธารวิทยา จังหวัดชุมพร พบว่า ตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน ทั้งใน

ช่วงของการวัดก่อนเรียนและการวัดหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ ซึ่งผลงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาที่เรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ของ ฉัญญูนิต (2545) และ มัลลิกา (2546) พบว่า เจตคติของนักเรียนต่อวิชาที่เรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นวรัตน์ (2546) พบว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ เจตคติของนักเรียนต่อครูผู้สอน เจตคติต่อวิชาและเจตคติต่อบรรยากาศในชั้นเรียน และภัทรภรณ์ (2543) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาที่เรียน ซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะในการสร้างผังมโนทัศน์นั้นผู้เรียนได้พัฒนาความคิดตลอดเวลา ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ง่าย จำเรื่องที่เรียนได้ดี ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

2.2 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนแตกต่างกับคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีแนวโน้มว่าคะแนนสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนสอบก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 68.94 ของคะแนนก่อนเรียน ซึ่งผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์อันเกิดจากการเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ของกาญจนา (2535) วิภา (2538) และ เกศณีย์ (2547) ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.1 ในกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ให้นักเรียนสรุปเนื้อหาโดยการสร้างผังมโนทัศน์เอง ซึ่งทำให้นักเรียนได้คิดเอง สรุปเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจและมีกำลังใจในการเรียนเนื้อหาในบทเรียนต่อ ๆ ไป จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2.2.2 การให้นักเรียนได้สร้างผังมโนทัศน์ลงบนกระดาษ และนำเสนอผังมโนทัศน์ที่แต่ละกลุ่มสร้างขึ้นหน้าชั้นเรียนโดยให้ร่วมกันอ่านและอภิปรายไปด้วย จะทำให้นักเรียนทั้งชั้นเข้าใจอย่างชัดเจนในเนื้อหาที่เรียน นอกจากนี้ผังมโนทัศน์ยังแสดงถึงภาพที่ชัดเจนว่านักเรียนกำลังคิดอะไร และความคิดที่คลาดเคลื่อนจะปรากฏให้เห็นซึ่งทำให้ครูผู้สอนสามารถช่วยแก้ไขให้ถูกต้องได้

2.2.3 การให้นักเรียนสรุปเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยการสร้างผังมโนทัศน์ และมีการอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียน เสมือนเป็นการให้นักเรียนได้ทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งการทบทวนนี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

2.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ ผังมโนทัศน์ พบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 โดยมีแนวโน้มว่าจะคะแนนสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนสอบก่อนเรียนคิดเป็น ร้อยละ 21.92 ของคะแนนก่อนเรียน ซึ่งผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอันเกิดจากการเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ของ อัญชลิ (2542); มนมนัส (2543); ทิวาวรรณ (2544); เกศณีย์ (2547) ซึ่งพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณสูงขึ้น ภายหลังจากเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ ทั้งนี้เนื่องจาก

2.3.1 การเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ทำให้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงขึ้นได้นั้น อาจเป็นเพราะนักเรียนได้พัฒนาการคิด โดยรู้จักเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง มโนทัศน์ซึ่งเป็นประสบการณ์เดิมกับมโนทัศน์ที่เป็นประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกันอย่างมีลำดับ ขึ้นส่งผลให้เกิดการคิดที่เป็นระบบ ดังคำกล่าวของ วราวูติ (2538: 42) ที่กล่าวไว้ว่า การสอน โดยใช้ผังมโนทัศน์ เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ฝึกให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นระบบ จึงอาจทำให้นักเรียน มีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับอชรี (2544: 47) ที่กล่าวว่า การที่ครูจะให้ ผู้เรียนคิดไม่ว่าจะเป็นการคิดแก้ปัญหาหรือสร้างความคิดใหม่ที่มีความสร้างสรรค์นับว่าเป็นงานที่ ทำทนาย ผังมโนทัศน์จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดของผู้สร้างผังมโนทัศน์ นั้น หากครูนำผังมโนทัศน์ไปใช้ในการเรียนการสอนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างผังมโนทัศน์ และอ่านผังมโนทัศน์นั้นจะเป็นการแสดงให้เห็นว่าเกิดอะไรขึ้นในสมองของเด็ก ในขณะที่เขากำลัง อยู่ในกระบวนการคิดและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการคิดของตนได้ดีขึ้นเพราะสามารถอธิบาย ออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้

2.3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เขียนผังมโนทัศน์ในการเรียน แต่ละครั้ง เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนคิดตลอดเวลา ทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างรอบคอบ มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดได้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ออกมาในรูปแบบของมโนทัศน์ และยังสามารถนำมโนทัศน์นั้น ๆ มาจัดลำดับและเขียนเป็นผังมโนทัศน์ได้ นอกจากนี้การสอน

โดยใช้ผังมโนทัศน์ยังเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองทั้งหมดทำให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดตลอดเวลา จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีขึ้น

2.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ พบว่านักเรียนมีคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีแนวโน้มว่าคะแนนสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนสอบก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 10.20 ซึ่งผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับเจตคติอันเกิดจากการเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ของ วิภา (2538); ฌัญญูนิด (2545); มัลลิกา (2546) ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย ครูมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีการนำเกม เพลง มาสร้างความสนใจ การสอนของครูเน้นการสร้างบรรยากาศที่ดีสร้างความคุ้นเคยเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียนมากกว่าจะเน้นหนักในเนื้อหาวิชาการ วิธีสอนดังกล่าวนี้จะช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน รักการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

2.5 ในการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การแสดงออกและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ พบว่า ในการทำกิจกรรมร่วมกันนักเรียนต่างสนุกกับกิจกรรมที่จัดขึ้น มีความสนุกสนานกับการเรียน กระตือรือร้น สนใจเรียน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ สามารถทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนมากยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยดังกล่าว จะเห็นว่า การสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดี เพราะนอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ครูผู้สอนยังสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น