

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ

- ค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ว II
- ค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ค่า IOC ของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 14 ค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่						
	1	2	3	4	5		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
1.2 ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลาและสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
1.3 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
1.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2. สาระสำคัญ							
2.1 สอดคล้องสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2.2 กะทัดรัด ชัดเจน ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2.3 แสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ สาระการเรียนรู้ หลักการ วิธีการ ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3. สาระการเรียนรู้							
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัยครบถ้วน เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่						
	1	2	3	4	5		
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.2 มีขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ตรง ตามรูปแบบการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม กับรูปแบบการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงทั้ง รายบุคคล/รายกลุ่มโดยใช้ กระบวนการอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย ผู้เรียนและเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ จูงใจให้ ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนและเข้า ร่วมกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.7 มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เสนอผลงานที่ เกิดจากกระบวนการเรียนรู้อย่าง หลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5. กระบวนการวัดผล – ประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5.1 วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดและ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5.2 วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้อง กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และ กระบวนการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่						
	1	2	3	4	5		
5.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผล ความสามารถในการเรียนรู้ของ ผู้เรียนอย่างหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5.4 เครื่องมือวัดและประเมินผล สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5.5 เกณฑ์การประเมินผลมีความ เหมาะสมสอดคล้องกับระดับ ความสามารถในการเรียนรู้ของ ผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6. สื่อ/แหล่งเรียนรู้							
6.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้และ เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6.2 เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6.3 น่าสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6.4 สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัดและจุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 15 ค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่						
	1	2	3	4	5		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
1.2 ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลาและสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
1.3 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
1.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2. สาระสำคัญ							
2.1 สอดคล้องสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2.2 กะทัดรัด ชัดเจน ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2.3 แสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ สาระการเรียนรู้ หลักการ วิธีการ ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3. สาระการเรียนรู้							
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3.2 ถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัยครบถ้วน เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่						
	1	2	3	4	5		
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.2 มีขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ตรง ตามรูปแบบการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม กับรูปแบบการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงทั้ง รายบุคคล/รายกลุ่มโดยใช้ กระบวนการอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย ผู้เรียนและเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ จูงใจให้ ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนและเข้า ร่วมกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4.7 มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เสนอผลงานที่ เกิดจากกระบวนการเรียนรู้อย่าง หลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5. กระบวนการวัดผล – ประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5.1 วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดและ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5.2 วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้อง กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และ กระบวนการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่						
	1	2	3	4	5		
5.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผล ความสามารถในการเรียนรู้ของ ผู้เรียนอย่างหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5.4 เครื่องมือวัดและประเมินผล สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5.5 เกณฑ์การประเมินผลมีความ เหมาะสมสอดคล้องกับระดับ ความสามารถในการเรียนรู้ของ ผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6. สื่อ/แหล่งเรียนรู้							
6.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้และ เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6.2 เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6.3 น่าสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6.4 สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัดและจุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 16 ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
41	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
42	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
46	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
47	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 17 ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
51	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
61	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
62	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
63	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
64	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
65	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 18 ค่า IOC ของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
ความสนใจใฝ่รู้								
1	เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องต่างๆ ข้าพเจ้า มักจะซักถามในเรื่องนั้นหลายๆ ครั้ง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการ สืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	เพื่อนักเรียนคนหนึ่งในระดับเรียนชอบ ซักถามทุกเรื่องตลอดเวลาในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ แสดงว่าเพื่อนักเรียน คนนั้นสนใจเรียนอย่างจริงจัง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	ข้าพเจ้าชอบชมนิทรรศการทางด้าน วิทยาศาสตร์อยู่เสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	ข้าพเจ้าจะรู้สึกท้อแท้เมื่อทำการทดลอง ไม่ประสบความสำเร็จ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	ในช่วงโม่งวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบแอบ อ่านหนังสือการ์ตูนอยู่เสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	ในช่วงโม่งการเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ข้าพเจ้าต้องการให้หมดไปเร็วๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	ในขณะที่ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ถ้า ผลการทดลองไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้ง ไว้ ข้าพเจ้าจะรู้สึกท้อแท้ใจและล้มเลิก การทดลองทันที	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ความมีเหตุผล								
9	ถ้าต้องการพิสูจน์หรือค้นคว้าข้อเท็จจริง ข้าพเจ้าจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
10	ในการทดลองข้าพเจ้าจะพยายามหา สาเหตุของการทดลองที่ผิดพลาด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
11	ข้าพเจ้ารวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อน จะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ในการเรียน วิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	ข้าพเจ้าจะรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน ต่าง ๆ จนแน่ใจจึงดำเนินการสรุป	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	เมื่อทำการทดลองเสร็จข้าพเจ้าจะสรุปผล ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาหลักฐาน อื่นประกอบ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
14	เมื่อเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ข้าพเจ้าจะจุดประทัดหรือส่งเสียงดัง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	ข้าพเจ้าจะอธิบายพื้นฐานของสิ่งที่ต้องการ เมื่อเห็นดาวตก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	ถ้าเพื่อนคนหนึ่งขาดเรียนและไม่มีใครรู้ สาเหตุแสดงว่าเพื่อนคนนั้นไม่สบาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ความซื่อสัตย์								
17	ข้าพเจ้าไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่า เป็นผลงานของตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้วข้าพเจ้าจะ ตรวจสอบข้อมูลที่ได้อย่างละเอียด รอบคอบ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	ถ้าอยากได้น้ำหนักสารเคมีที่ถูกต้องและ แม่นยำเพื่อใช้ในการทดลอง ข้าพเจ้าต้อง นำสารเคมีมาชั่งหลายๆ ครั้ง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	ข้าพเจ้านำเสนอข้อมูลจริงที่ได้จากผล การวิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	เมื่อครูให้เขียนรายงานเกี่ยวกับการใช้ สารเคมีข้าพเจ้าให้เพื่อนเขียนให้เสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
22	เมื่อทำการบ้านไม่ได้ ข้าพเจ้าจะลอกจากเพื่อนเสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	ถ้าทำการทดลองได้ผลอย่างหนึ่งแต่ปรากฏว่าเพื่อนในห้องได้ผลอีกอย่างหนึ่ง ข้าพเจ้ามักแก้ผลการทดลองตามเพื่อน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่พอใจเพื่อนในกลุ่มที่นำเสนอข้อมูลตามความจริง ทั้ง ๆ ที่ข้อมูลแตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ความรับผิดชอบ มุ่งมั่นอดทน และเพียรพยายาม								
25	เมื่อข้าพเจ้าเกิดข้อสงสัยในวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะพยายามหาคำตอบทันที	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
26	ข้าพเจ้าทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นต่อการทำกิจกรรมและการแสวงหาความรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	ข้าพเจ้ามีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลามากในการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
29	เมื่อถึงเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะเข้าเรียนสาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
30	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อและยาก เรียนแล้วงงงนอน การทดลองก็น่ากลัวเสี่ยงอันตราย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
31	เมื่อทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อน ข้าพเจ้ามักจะนั่งคุยเกี่ยวกับเรื่องที่ไม่ใช่บทเรียนเสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4	5		
32	ข้าพเจ้ารู้สึกท้อถอยในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น								
33	ถ้ามีใครมาแนะนำข้อบกพร่องของผลงาน ข้าพเจ้าจะดีใจแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
34	เมื่อเกิดข้อขัดแย้งข้าพเจ้าจะรับฟังแล้วหันหน้ามาปรึกษากัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
35	ในการอภิปรายกลุ่มข้าพเจ้าจะรับฟังเหตุผลของเพื่อนทุกคน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
36	ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจ และพร้อมที่จะทำความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
37	ข้าพเจ้ายึดมั่นในความคิดของตนเองและไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
38	นักเรียนมักจะวิจารณ์ผลงานของผู้อื่นโดยยึดความคิดของตนเองเป็นหลัก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
39	ถ้าตอบคำถามของครูไม่ได้ หรือตอบผิด ข้าพเจ้ามักไม่ตั้งใจฟังครูสอนในชั่วโมงนั้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
40	ในการอภิปรายหลังการทดลอง หากใครโต้แย้งหรือวิพากษ์วิจารณ์ผลการทดลอง ข้าพเจ้าจะรู้สึกหงุดหงิดและไม่พอใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	p	r	ผลการ วิเคราะห์	ข้อที่	p	r	ผลการ วิเคราะห์
1	0.61	0.33	ใช้ได้	26	0.76	0.26	ใช้ได้
2	0.69	0.26	ใช้ได้	27	0.80	0.33	ใช้ได้
3	0.65	0.26	ใช้ได้	28	0.76	0.33	ใช้ได้
4	0.78	0.07	ตัดทิ้ง	29	0.78	0.22	ใช้ได้
5	0.76	0.33	ใช้ได้	30	0.78	0.30	ใช้ได้
6	0.70	0.22	ใช้ได้	31	0.80	0.33	ใช้ได้
7	0.57	0.26	ใช้ได้	32	0.78	0.22	ตัดทิ้ง
8	0.80	0.26	ใช้ได้	33	0.76	0.33	ใช้ได้
9	0.76	0.26	ใช้ได้	34	0.80	0.33	ใช้ได้
10	0.72	0.26	ใช้ได้	35	0.78	0.22	ใช้ได้
11	0.74	0.22	ใช้ได้	36	0.72	0.26	ใช้ได้
12	0.80	0.33	ใช้ได้	37	0.78	0.30	ใช้ได้
13	0.74	0.22	ใช้ได้	38	0.80	0.26	ใช้ได้
14	0.70	0.22	ใช้ได้	39	0.74	0.22	ใช้ได้
15	0.80	0.26	ใช้ได้	40	0.78	0.22	ใช้ได้
16	0.74	0.22	ใช้ได้	41	0.80	0.33	ใช้ได้
17	0.65	0.26	ใช้ได้	42	0.80	0.33	ใช้ได้
18	0.74	0.22	ตัดทิ้ง	43	0.72	0.26	ตัดทิ้ง
19	0.74	0.22	ใช้ได้	44	0.81	0.15	ตัดทิ้ง
20	0.80	0.33	ใช้ได้	45	0.74	0.37	ใช้ได้
21	0.80	0.26	ใช้ได้	46	0.78	0.22	ใช้ได้
22	0.78	0.22	ใช้ได้	47	0.74	0.30	ใช้ได้
23	0.80	0.26	ใช้ได้	48	0.72	0.26	ใช้ได้
24	0.80	0.26	ใช้ได้	49	0.74	0.22	ใช้ได้
25	0.78	0.30	ใช้ได้	50	0.74	0.30	ใช้ได้

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ผลการ วิเคราะห์	ข้อที่	p	r	ผลการ วิเคราะห์
1	0.65	0.26	ใช้ได้	26	0.67	0.22	ใช้ได้
2	0.56	0.22	ใช้ได้	27	0.72	0.26	ใช้ได้
3	0.70	0.37	ใช้ได้	28	0.63	0.30	ใช้ได้
4	0.50	0.26	ใช้ได้	29	0.78	0.30	ใช้ได้
5	0.65	0.26	ใช้ได้	30	0.80	0.26	ใช้ได้
6	0.54	0.48	ใช้ได้	31	0.76	0.33	ใช้ได้
7	0.70	0.22	ใช้ได้	32	0.78	0.22	ใช้ได้
8	0.54	0.26	ใช้ได้	33	0.78	0.44	ใช้ได้
9	0.48	0.22	ใช้ได้	34	0.76	0.26	ใช้ได้
10	0.76	0.26	ใช้ได้	35	0.70	0.37	ใช้ได้
11	0.63	0.30	ใช้ได้	36	0.70	0.30	ใช้ได้
12	0.63	0.22	ใช้ได้	37	0.78	0.22	ใช้ได้
13	0.56	0.22	ใช้ได้	38	0.80	0.33	ใช้ได้
14	0.52	0.22	ใช้ได้	39	0.80	0.41	ใช้ได้
15	0.65	0.26	ใช้ได้	40	0.80	0.26	ใช้ได้
16	0.56	0.22	ใช้ได้	41	0.74	0.22	ใช้ได้
17	0.54	0.41	ใช้ได้	42	0.69	0.41	ใช้ได้
18	0.59	0.22	ใช้ได้	43	0.78	0.37	ใช้ได้
19	0.72	0.48	ใช้ได้	44	0.74	0.22	ใช้ได้
20	0.63	0.30	ใช้ได้	45	0.80	0.33	ใช้ได้
21	0.72	0.48	ใช้ได้	46	0.78	0.44	ใช้ได้
22	0.65	0.26	ใช้ได้	47	0.78	0.37	ใช้ได้
23	0.67	0.30	ใช้ได้	48	0.80	0.33	ใช้ได้
24	0.59	0.22	ใช้ได้	49	0.80	0.41	ใช้ได้
25	0.74	0.15	ตัดทิ้ง	50	0.74	0.44	ใช้ได้

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ผลการ วิเคราะห์	ข้อที่	p	r	ผลการ วิเคราะห์
51	0.67	0.22	ใช้ได้	59	0.70	0.37	ใช้ได้
52	0.69	0.26	ใช้ได้	60	0.76	0.26	ใช้ได้
53	0.80	0.41	ใช้ได้	61	0.78	0.44	ใช้ได้
54	0.78	0.22	ใช้ได้	62	0.80	0.33	ใช้ได้
55	0.74	0.52	ใช้ได้	63	0.80	0.41	ใช้ได้
56	0.70	0.22	ใช้ได้	64	0.78	0.37	ใช้ได้
57	0.80	0.26	ใช้ได้	65	0.74	0.22	ใช้ได้
58	0.72	0.26	ใช้ได้				

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Corrected Item-Total Correlation)
ของข้อสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่า r	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ค่า r	ผลการวิเคราะห์
1	0.73	ใช้ได้	21	0.73	ใช้ได้
2	0.58	ใช้ได้	22	0.17	ตัดทิ้ง
3	0.61	ใช้ได้	23	0.48	ใช้ได้
4	0.64	ใช้ได้	24	0.49	ใช้ได้
5	0.74	ใช้ได้	25	0.67	ใช้ได้
6	0.65	ใช้ได้	26	0.60	ใช้ได้
7	0.12	ตัดทิ้ง	27	0.45	ใช้ได้
8	0.72	ใช้ได้	28	0.56	ใช้ได้
9	0.35	ใช้ได้	29	0.24	ใช้ได้
10	0.74	ใช้ได้	30	0.25	ใช้ได้
11	0.51	ใช้ได้	31	0.53	ใช้ได้
12	0.44	ใช้ได้	32	0.61	ใช้ได้
13	0.62	ใช้ได้	33	0.63	ใช้ได้
14	0.68	ใช้ได้	34	0.32	ใช้ได้
15	0.36	ใช้ได้	35	0.08	ตัดทิ้ง
16	0.08	ตัดทิ้ง	36	0.17	ตัดทิ้ง
17	0.73	ใช้ได้	37	0.51	ใช้ได้
18	0.38	ใช้ได้	38	0.52	ใช้ได้
19	0.43	ใช้ได้	39	0.68	ใช้ได้
20	0.69	ใช้ได้	40	0.60	ใช้ได้

ภาคผนวก จ

ผลการใช้เครื่องมือ

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II
- คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II
- คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง 22 คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	19.00	27.00	21	11.00	23.00
2	8.00	19.00	22	10.00	19.00
3	7.00	18.00	23	12.00	28.00
4	10.00	18.00	24	11.00	23.00
5	15.00	24.00	25	11.00	28.00
6	9.00	18.00	26	8.00	19.00
7	11.00	19.00	27	7.00	17.00
8	14.00	21.00	28	11.00	25.00
9	20.00	29.00	29	10.00	25.00
10	7.00	19.00	30	12.00	25.00
11	19.00	27.00	31	9.00	17.00
12	10.00	21.00	32	14.00	22.00
13	11.00	25.00	33	14.00	27.00
14	7.00	17.00	34	11.00	25.00
15	10.00	21.00	35	11.00	26.00
16	12.00	19.00	36	10.00	25.00
17	15.00	27.00	37	13.00	23.00
18	9.00	18.00	38	10.00	25.00
19	12.00	22.00	39	11.00	24.00
20	7.00	18.00	40	19.00	26.00

ตาราง 23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปกติ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	22.00	29.00	21	17.00	22.00
2	21.00	26.00	22	12.00	22.00
3	14.00	24.00	23	17.00	24.00
4	10.00	23.00	24	11.00	20.00
5	11.00	23.00	25	18.00	23.00
6	22.00	29.00	26	16.00	22.00
7	22.00	29.00	27	15.00	23.00
8	14.00	24.00	28	22.00	30.00
9	18.00	26.00	29	23.00	29.00
10	18.00	25.00	30	12.00	20.00
11	14.00	25.00	31	18.00	20.00
12	23.00	30.00	32	17.00	22.00
13	14.00	24.00	33	16.00	24.00
14	21.00	30.00	34	18.00	29.00
15	12.00	24.00	35	14.00	24.00
16	17.00	24.00	36	20.00	25.00
17	17.00	23.00	37	20.00	27.00
18	16.00	25.00	38	13.00	18.00
19	14.00	22.00	39	18.00	23.00
20	11.00	22.00	40	20.00	28.00

ตาราง 24 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	22.00	36.00	21	12.00	29.00
2	14.00	30.00	22	10.00	33.00
3	13.00	28.00	23	10.00	26.00
4	11.00	28.00	24	14.00	33.00
5	22.00	37.00	25	14.00	22.00
6	14.00	27.00	26	11.00	29.00
7	15.00	30.00	27	12.00	27.00
8	19.00	32.00	28	15.00	34.00
9	31.00	37.00	29	14.00	34.00
10	18.00	33.00	30	16.00	30.00
11	20.00	38.00	31	16.00	28.00
12	11.00	29.00	32	13.00	27.00
13	19.00	33.00	33	15.00	29.00
14	10.00	28.00	34	20.00	31.00
15	15.00	31.00	35	19.00	30.00
16	12.00	32.00	36	20.00	33.00
17	22.00	35.00	37	16.00	32.00
18	14.00	30.00	38	14.00	27.00
19	13.00	29.00	39	18.00	30.00
20	11.00	30.00	40	27.00	38.00

ตาราง 25 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียน
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	31.00	38.00	21	20.00	30.00
2	32.00	37.00	22	21.00	30.00
3	20.00	33.00	23	19.00	30.00
4	22.00	35.00	24	16.00	29.00
5	20.00	34.00	25	22.00	33.00
6	35.00	39.00	26	22.00	30.00
7	33.00	39.00	27	22.00	37.00
8	22.00	35.00	28	35.00	38.00
9	27.00	33.00	29	31.00	37.00
10	25.00	34.00	30	16.00	27.00
11	21.00	33.00	31	19.00	28.00
12	32.00	39.00	32	22.00	33.00
13	22.00	35.00	33	22.00	33.00
14	33.00	38.00	34	30.00	38.00
15	22.00	34.00	35	20.00	33.00
16	29.00	37.00	36	29.00	35.00
17	20.00	32.00	37	31.00	38.00
18	19.00	29.00	38	21.00	30.00
19	22.00	33.00	39	25.00	37.00
20	19.00	31.00	40	30.00	34.00

ตาราง 26 คะแนนเฉลี่ยของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	3.83	4.57	21	4.37	4.50
2	4.10	4.10	22	4.53	5.00
3	3.80	3.90	23	4.17	4.30
4	3.93	4.07	24	3.87	4.27
5	4.13	4.43	25	3.97	4.20
6	3.97	4.00	26	4.03	4.17
7	4.00	4.37	27	3.97	4.20
8	4.00	4.30	28	3.97	4.07
9	3.90	4.10	29	3.80	4.10
10	3.63	3.90	30	4.27	4.27
11	4.37	4.50	31	3.30	4.03
12	4.03	4.17	32	3.80	4.17
13	4.00	4.17	33	3.87	4.10
14	4.07	4.23	34	3.97	4.10
15	4.00	4.27	35	3.97	4.00
16	3.97	4.17	36	4.37	4.40
17	3.80	3.97	37	3.93	4.10
18	3.77	4.13	38	4.10	4.13
19	3.73	4.07	39	4.03	4.10
20	4.07	4.33	40	3.63	4.27

ตาราง 27 คะแนนเฉลี่ยของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	4.03	4.17	21	4.07	4.07
2	4.03	4.13	22	3.93	4.07
3	3.77	4.13	23	4.00	4.07
4	4.00	4.17	24	4.17	4.20
5	3.87	4.10	25	3.83	3.83
6	3.93	4.17	26	3.77	4.10
7	4.03	4.17	27	4.10	4.10
8	4.17	4.23	28	4.20	4.07
9	4.03	4.17	29	3.83	4.13
10	3.63	4.07	30	4.10	4.17
11	4.03	4.17	31	4.23	4.07
12	4.13	4.13	32	4.00	3.93
13	3.97	4.13	33	4.03	4.00
14	3.83	4.17	34	3.87	4.03
15	3.93	4.00	35	4.10	4.27
16	4.00	4.17	36	3.87	4.17
17	4.10	4.10	37	4.03	4.23
18	3.97	4.03	38	3.97	4.07
19	3.93	4.00	39	4.17	4.37
20	4.00	4.10	40	4.17	4.50