

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการใช้ผังความคิดและการบริหารสมองในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อ พัฒนาแผนการสอนที่เน้น ผังความคิดและการบริหารสมอง กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้แผน การสอนที่เน้นผังความคิดและการบริหารสมอง และเพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้แผนการสอนที่เน้นผังความคิดและการบริหารสมอง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การพัฒนาแผนการสอนที่เน้นผังความคิดและการบริหารสมอง กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลัง ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนที่เน้นผังความคิด และการบริหารสมอง
3. พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนที่เน้นผังความคิด และการบริหารสมอง

ผลการวิเคราะห์

1. การพัฒนาแผนการสอนที่เน้นผังความคิดและการบริหารสมอง กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการสอนที่เน้นผังความคิดและการบริหารสมอง กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน และความสามารถในการเรียนรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ สังเคราะห์คำพร้อมจัด ระบบเนื้อหาได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์โดยใช้ผังความคิด นอกจากนี้แล้วการบริหารสมองยัง พัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดการตื่นตัว พร้อมทั้งจะเรียนรู้ เกิดแรงจูงใจและความจำ ซึ่งสามารถช่วยพัฒนา สมองทั้งสองซีกให้ไปพร้อม ๆ กัน โดยมีขั้นตอนการพัฒนาในการเรียนการสอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ.2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแสง โดยวิเคราะห์หลักสูตรดังนี้

ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องแสง

เนื้อหาหลักสูตร	จุดประสงค์	กิจกรรม/กระบวนการ	คาบเวลา
แสง			
1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติเกี่ยวกับเรื่อง แสง	1. มีความรู้ความเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติเกี่ยวกับเรื่องแสง	1. สังเกต รวบรวมข้อมูล ทดลอง วิเคราะห์ อภิปราย จำแนกปรากฏการณ์ธรรมชาติเกี่ยวกับเรื่องแสง แล้วนำมาสรุป รายงานผลการทดลอง	60
- หลักการเดินทางของแสง			
- การสะท้อนแสง			
- การหักเหของแสง			
- ตัวกลางของแสง			
- แสงอาทิตย์			
2. ส่วนประกอบของดวงตาที่เกี่ยวกับการมองเห็น	2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบของดวงตาที่เกี่ยวกับการมองเห็น	2. สังเกต รวบรวมข้อมูล ทดลอง วิเคราะห์ อภิปราย จำแนกส่วนประกอบของดวงตาที่เกี่ยวกับการมองเห็นแล้วนำมาสรุป รายงานผลการทดลอง	
- ส่วนประกอบภายนอกดวงตา			
- ส่วนประกอบภายในดวงตา			
3. อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ประดิษฐ์โดยอาศัยความรู้เรื่องแสง	3. มีทักษะในการสังเกต รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ ต่างๆ ที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยอาศัยความรู้เรื่องแสง	3. สังเกต รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยอาศัยความรู้เรื่องแสง	

1.2 ทำการวิเคราะห์เนื้อหา และคาบเวลาเรื่องแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รวม 60 คาบ
ได้แผนการสอน แผนละ 5 คาบ จำนวน 12 แผนการสอน ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและคาบเวลา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องแสง

เนื้อหาหลัก	แผนการสอน	คาบเวลา
1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติเกี่ยวกับ เรื่อง แสง	1. แหล่งกำเนิดแสง	5
	2. การเดินทางและความเร็วของแสง	5
	3. ตัวกลางและชนิดของตัวกลาง	5
	4. การเกิดเงา, ชนิดและขนาดของเงา	5
	5. การสะท้อนแสง	5
	6. มุมตกกระทบและมุมสะท้อน	5
	7. การหักเหของแสง	5
	8. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสง	5
	9. แสงอาทิตย์	5
2. ส่วนประกอบของดวงตาที่ เกี่ยวกับการมองเห็น	10. ส่วนประกอบของดวงตา	5
	11. ตากับการมองเห็น	5
3. อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่ อาศัยความรู้เรื่องแสง	12. เลนส์และประโยชน์ของเลนส์	5
รวม	12 แผนการสอน	60

1.3 ศึกษาทำบริหารสมอง จาก พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์ (2542 หน้า 38-52) และ
คลองแผน ไชยชนะสาร (ม.ป.ป. หน้า 35-37) คัดเลือกได้ 4 ท่า เพื่อจัดกลุ่มในการแผนการสอน 12
แผนการสอน ในจำนวนท่าหลัก 4 ท่าของการบริหารสมอง ประกอบด้วยท่าย่อยดังนี้

ท่าที่ 1 ท่าการเคลื่อนไหวสลับข้าง

1.1 ท่าเคลื่อนไหวสลับซ้ายขวา

1.1.1 ท่าเดินแถว

1.1.2 ทำก้าวสลับ

1.1.3 ทำไขว้สลับ

1.1.4 ทำวิ่งเหยาะๆ

1.1.5 ทำชันเขา

1.2 ทำผีเสื้อ

1.3 ทำเคลื่อนไหวเป็นเลขแปด

1.4 ทำหมุนวนเป็นเลขแปด

ท่าที่ 2 การยืดส่วนต่างๆ ของร่างกาย

2.1 ทำดันฝ่า

2.2 ทำก้มไขว้สลับ

2.3 ทำกระดูกปลายเท้า

2.4 ทำดึงไหล่

2.5 ทำรัดขีบ

ท่าที่ 3 การเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้น

3.1 ทำนิ้วดัมบ์

3.2 ทำกระตุ้นจุดต่างๆ

3.2.1 ทำกระตุ้นกระดูกคอและสะดือ

3.2.2 ทำกระตุ้นริมฝีปากและกันกบ

3.2.3 ทำกระตุ้นหลังใบหู

3.2.4 ทำกระตุ้นใต้คางและสะดือ

3.3 ทำนิ้วดัมบ์

3.4 ทำเคาะกระดูก

ท่าที่ 4 บริหารร่างกายง่ายๆ

4.1 ทำเทคนิคคู้ก

4.2 ทำกากบาท

4.3 ทำกางแขน

4.4 ทำปิดตา

4.5 ทำเคาะศีรษะ

ตาราง 4 แสดงจำนวนการบริหารสมองในแต่ละแผนการสอน (ดูรายละเอียดในภาคผนวกของแผนการสอนทั้ง 12 แผนการสอน)

แผนการสอนที่	ทำที่ใช้ในการบริหารสมองในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน	รวม
1	1.1, 2.1, 3.1, 4.1	4
2	1.2, 2.2, 3.2, 4.2	4
3	1.3, 2.3, 2.4, 3.3, 4.3	5
4	1.4, 2.5, 3.4, 4.4, 4.5	5
5	1.1, 2.1, 3.1, 4.1	4
6	1.2, 2.2, 3.2, 4.2	4
7	1.3, 2.3, 2.4, 3.3, 4.3	5
8	1.4, 2.5, 3.4, 4.4, 4.5	5
9	1.1, 2.1, 3.1, 4.1	4
10	1.2, 2.2, 3.2, 4.2	4
11	1.3, 2.3, 2.4, 3.3, 4.3	5
12	1.4, 2.5, 3.4, 4.4, 4.5	5

1.4 หลังจากได้วิเคราะห์หลักสูตร และสร้างแผนการสอน แล้วนำแผนการสอนที่ได้ไปทดลองใช้ และได้แผนการสอนที่เน้นฝังความคิดและการบริหารสมอง กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน แผนละ 5 คาบ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญๆ และรายละเอียดที่ประกอบไปด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ภาคผนวก และบันทึกหลังการสอน

1.5 นำแผนการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านแพะ กลุ่มโรงเรียนบ้านกาศ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบข้อสังเกตบางประการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1.5.1 ด้านบทบาทผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการสอน ที่เน้นฝึังความคิดและการบริหารสมอง ครูผู้สอนได้ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการทำฝึังความคิด โดยใช้ เนื้อหาเรื่องตัวเรา และดู วีดีโอเทป เกี่ยวกับวิธีการบริหารสมองที่ถูกต้องก่อน พร้อมทั้งฝึกทำาบริหาร สมอง จนนักเรียนสามารถทำได้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วจึงสอนเนื้อหาเรื่องแสง ดังนั้นครูจึงต้องมีการ เตรียมการสอนล่วงหน้า พร้อมทั้งสื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทดลอง พร้อมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดหลัก ความคิดรวบยอดรอง และความคิดรวบยอดย่อยของเรื่อง ได้

1.5.2 บทบาทผู้เรียน เนื่องจากเนื้อหาเรื่องแสงนี้ เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ จึงต้องมีการจัดกิจกรรมการทดลองทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องใช้ ทักษะการสังเกตทุกขั้นตอนของการทดลอง ตลอดจน บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง รวมไปถึงการรายงานผลการทดลองด้วย และผู้เรียนจะต้องเรียนโดยกระบวนการกลุ่ม มีการระดม สมอง ช่วยกันคิดภายในกลุ่ม เพื่อนำคำตอบที่ได้มาจัดเรียงความคิดรวบยอดหลัก ความคิดรวบยอด รอง และความคิดรวบยอดย่อย เพื่อนำไปเขียนฝึังความคิดของตนเองต่อไป นอกจากนี้นักเรียนยังจะ ต้องรู้จักการคัดเลือก และการประเมินผลงานจากฝึังความคิดของเพื่อน ๆ ภายในกลุ่ม เพื่อนำเสนอ เป็นผลงานของกลุ่มด้วย รวมไปถึงได้ฝึกการเตรียมความพร้อมของสมองก่อนเรียนโดยการบริหาร สมอง

1.5.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แผนการสอนที่เน้นฝึัง ความคิดและการบริหารสมองนั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละแผนได้ตามเวลาที่ กำหนด นักเรียน เรียนด้วยความสนุกสนาน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้แบ่งออกเป็น ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป โดยขั้นนำเข้าสู่บทเรียนนั้น นักเรียนได้มีการบริหารสมองก่อนเรียน ซึ่งเป็ นการเตรียมความพร้อมทางสมองก่อนเรียน ให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ และคลายเครียด พร้อมทั้งจะเรียนรู้ นอกจากนี่ยังมีการสาธิตการทดลองให้นักเรียนสังเกต โดยมีประเด็นคำถามให้นักเรียนตอบและคิด ส่วนในขั้นสอนจะแบ่งเป็น ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง ขั้นทดลอง ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง และ ขั้นสรุปผลการทดลอง ซึ่งแต่ละกลุ่มได้ฝึกการระดมสมองภายในกลุ่ม จากประเด็นคำถาม แล้วนำ คำตอบที่ได้จากการระดมสมองมาจัดเรียงความคิดรวบยอดหลัก ความคิดรวบยอดรอง และความคิด รวบยอดย่อย ไปจนถึงการทำฝึังความคิดของตนเอง ส่วนขั้นสรุปจะมีการเสนอฝึังความคิดของกลุ่มที่

ได้รับการคัดเลือกจากเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนทุกคนต่างร่วมกันวิจารณ์ผังความคิดของแต่ละกลุ่ม มีการประเมินผังความคิด ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน กระตือรือร้น และสนใจในการเรียน

1.5.4 ด้านการเขียนผังความคิด เมื่อนักเรียนได้สรุปเนื้อหาาร่วมกันกับครูแล้ว ในชั้นสรุป นักเรียนจะนำเนื้อหาไปสรุป ทำเป็นผังความคิดของตนเองอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำเสนอครู เพื่อประเมินต่อไป ขณะที่มีการเริ่มเขียนความคิดรวบยอดหลักของเรื่อง สังเกตเห็นว่านักเรียนทุกคนสามารถเขียนได้ถูกต้อง ส่วนความคิดรวบยอดรอง และความคิดรวบยอดย่อยยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา แต่นักเรียนสามารถใช้สีได้อย่างน้อย 3 สี และใช้ สัญลักษณ์ รูปภาพ ตกแต่งผังความคิดได้อย่างสวยงาม

1.5.5 ด้านการบริหารสมอง ซึ่งเป็นกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน นักเรียนทุกคนได้ฝึกทำต่างๆ มาล่วงหน้าก่อนแล้ว จะไม่ค่อยมีปัญหาในการทำ แต่ทำการเคลื่อนไหวสลับข้าง ซึ่งเป็นท่าที่ทำให้การทำงานของสมองสองซีกเกิดความสัมพันธ์กัน แต่นักเรียนบางคนทำท่าเหล่านี้ไม่ค่อยได้ จึงได้มีการช่วยเหลือกันในห้องเรียน จนกระทั่งสามารถฝึกทำนี้ได้จนคล่อง

2. การเปรียบเทียบผลลัพธ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการสอน โดยใช้แผนการสอนที่เน้นผังความคิดและการบริหารสมอง

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนที่เน้นผังความคิด และการบริหารสมอง

การทดสอบ	N	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	t
ก่อนเรียน	22	14.90	4.55	10.328**
หลังเรียน	22	26.18	6.50	

$$t_{.01} (df=21) = 2.518$$

จากตาราง 5 ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ย 14.90 หลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 26.18 และ ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 10.328 ซึ่งสูงกว่าค่า t ตาราง แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากที่ใช้แผน การสอนที่เน้นฝึกรวมคิดและการบริหารสมอง กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องแสง สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้แผนการสอนที่เน้นฝึกรวมคิด และการบริหารสมอง ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน ใน ลักษณะการบรรยายเป็นรายด้านดังนี้

3.1 ด้านปฏิสัมพันธ์ในการทำงาน

ในขณะที่เรียนในชั้นเรียน เมื่อมีการแบ่งกลุ่มทำการทดลอง ในระยะแรก ๆ นักเรียนจะไม่ชอบรวมกลุ่มกับเพื่อนที่เรียนอ่อน สังเกตได้จากคนที่เรียนเก่งจะไม่ยอมนั่งใกล้ด้วย โดย แสดงท่าทางไม่พอใจถ้าต้องรวมกลุ่มกับคนเรียนอ่อน แต่ถ้าเมื่อใดได้รวมกลุ่มกับคนเก่งด้วยกันก็จะ ยิ้มร่าเริง และมีเสียงเฮดัง ๆ แต่เมื่อต้องมีการเปลี่ยนกลุ่มทุกแผนการสอน นักเรียนเริ่มที่จะเกิดความ เคยชิน จึงลดพฤติกรรมที่แสดงอาการรังเกียจเพื่อน จะเป็นผู้นำโดยอ่านนำ และอธิบายกิจกรรมจาก บัตรทดลองให้คนเรียนอ่อนฟัง และตั้งคำถามว่า ให้ทำอะไร ทดลองอย่างไร ถ้าเพื่อนตอบไม่ได้ก็จะให้ ศึกษาจากบัตรทดลอง หรืออธิบายให้ฟัง ส่วนมากคนเรียนเก่งในกลุ่มจะเป็นผู้เขียน และคนที่เรียนอ่อน จะทำการทดลอง โดยทุกคนในกลุ่มจะช่วยเหลือกัน เมื่อต้องบันทึกผลการทดลองก็จะมีช่วยกันคิด คนที่เรียนเก่งเป็นคนถามแล้วเรียบเรียงคำพูดก่อนเขียน แต่ถ้าเมื่อใดคนที่เรียนอ่อนอยู่รวมในกลุ่ม เดียวกัน ทุกคนในกลุ่มจะปรึกษากัน ช่วยกันคิด ช่วยกันทดลอง ซึ่งนักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการ ทดลองได้ตามจุดประสงค์ แต่ช้ากว่ากลุ่มอื่น ๆ เพราะต้องใช้เวลาในการศึกษาทำความเข้าใจนานกว่า ส่วนการรายงานผลการทดลองนั้นบางกลุ่มจะเปิดโอกาสให้คนเรียนอ่อนได้ออกไปรายงาน โดยมีการ ถามความคิดเห็นกันในกลุ่ม ซึ่งคนที่ได้รับเลือกให้รายงานจะออกไปรายงานด้วยความตั้งใจ และ ยินยอม ในบางครั้งถ้านักเรียนภายในกลุ่มไม่เข้าใจในงานก็จะมีปรึกษากันภายในกลุ่ม หรือถ้าหา คำตอบไม่ได้จากในกลุ่ม นักเรียนก็ปรึกษากันระหว่างกลุ่ม เช่นเดียวกับการบริหารสมองที่แต่ละกลุ่ม จะต้องมีการฝึกซ้อมเพื่อเป็นผู้นำในการบริหารสมอง และจากการสังเกต พบว่าทุกกลุ่มสามารถเป็นผู้นำ ในการบริหารสมองได้ดี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความร่วมมือที่เกิดขึ้นในกลุ่มได้เป็นอย่างดี

3.2 ด้านความเข้าใจและรู้จักแก้ปัญหาในการเรียน

ในการเรียนทุกครั้งจะมีการแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะพยายามทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะเรียน และเมื่อไม่เข้าใจหรือหาคำตอบไม่ได้จากเนื้อหา แต่ละกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าจากหนังสือหลาย ๆ เล่มที่อยู่ในห้องเรียน ซึ่งครูผู้สอนได้จัดเตรียมไว้เพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ทุกคนจะช่วยกันค้นหาคำตอบเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาที่ถูกต้อง นอกจากนี้ขณะที่เพื่อนสมาชิกในกลุ่มเป็นตัวแทนบริหารสมอง แต่บริหารไม่ถูกต้อง เพื่อนที่อยู่กลุ่มเดียวกันจะอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ หรือบางครั้งที่นักเรียนไม่สามารถเขียนผังความคิดที่แสดงความคิดรวบยอดตรงได้ นักเรียนจะปรึกษาครู และเพื่อนระหว่างกลุ่ม สำหรับกิจกรรมการทดลอง ขณะทดลองต้องมีความ มั่นใจ ซึ่งต้องศึกษางานให้เข้าใจก่อนการทดลอง แต่นักเรียนบางกลุ่มรีบทดลอง โดยไม่ปรึกษากัน ก่อน ผลที่ได้ทำให้ไม่เหมือนกับกลุ่มอื่น และไม่ถูกต้อง ซึ่งทำให้นักเรียน เรียนรู้ว่า เพราะไม่เข้าใจในสิ่ง ที่ทำจึงทำให้เกิดความผิดพลาด ดังนั้นเมื่อมีการทดลองครั้งต่อไป นักเรียนจะเริ่มเข้าใจว่าทุกคนต้อง ช่วยกันทำความเข้าใจ โดยมีการอ่านให้กันฟังดังๆ ในกลุ่ม มีการซักถามกันก่อนทดลอง ซึ่งแสดงถึง การรู้จักแก้ปัญหาในการเรียนได้เป็นอย่างดี สำหรับกิจกรรมขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง ซึ่งในขั้นนี้มีการ อภิปรายซักถามกันระหว่างครูกับนักเรียน หลังจากนั้นนักเรียนศึกษาบัตรทดลองและแบบบันทึกการ ทดลองแล้ว โดยซักถามถึงสิ่งที่ต้องการศึกษาของการทดลอง และปัญหาของการทดลอง นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถตอบได้ และส่งผลต่อการสรุปผลการทดลองที่นักเรียนสามารถสรุปได้ตามจุดประสงค์ ของการทดลอง เช่นเดียวกับการบริหารสมองที่นักเรียนที่เป็นผู้นำสามารถบริหารสมองได้ถูกต้อง คล่องแคล่ว ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจที่ถูกต้องของนักเรียน

3.3 ด้านความกระตือรือร้น สนใจ และมั่นใจในการเรียน

พฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนในชั้นเรียน นักเรียนส่วนใหญ่กระตือรือร้น สนใจ และมั่นใจ เริ่มตั้งแต่บริหารสมองในแต่ละท่าที่ไม่ซ้ำของแผนการสอนแต่ละแผน ซึ่งเป็นขั้นนำเข้าสู่ บทเรียน นักเรียนจะตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมด้วยความมั่นใจและถูกต้อง โดยเฉพาะเด็กที่เป็นผู้นำในการ บริหารสมอง ซึ่งทุกคนจะมีโอกาสได้เป็นผู้นำบริหารสมอง นักเรียนที่เป็นผู้นำสามารถอธิบายท่าต่าง ๆ ตลอดจนขั้นตอนในการบริหารได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้น ตั้งใจ มั่นใจ และสำหรับขั้นสอน นักเรียนจะต้องทดลองเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติการทดลองด้วยความ ตั้งใจ และสนใจว่าการทดลองจะได้ผลอย่างไร จากการสังเกต เด็กที่เรียนอ่อนชอบการทดลองมาก

พร้อมทั้งทดลองตามขั้นตอนที่เด็กเก่งในกลุ่มบอก ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าความสนใจ ความกระตือรือร้นของเด็กจะเกิดขึ้นได้นั้น ต้องอาศัยสื่อเป็นตัวกระตุ้นช่วยเร้าความสนใจ นอกจากนี้ ขณะที่มีการระดมสมองช่วยกันคิด ความคิดรวบยอดตรง ความคิดรวบยอดย่อยภายในกลุ่ม นักเรียนภายในกลุ่มจะแสดงความคิดเห็น โดยเด็กเก่งภายในกลุ่มจะเป็นผู้เริ่มซักถาม เพื่อคัดเลือกและจัดเรียงความคิดรวบยอดเหล่านั้นร่วมกัน แล้วนำไปเขียนเป็นผังความคิดของแต่ละคน ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนจะสนใจและกระตือรือร้นมาก เพราะครูจะให้รางวัลหรือชมเชยสำหรับกลุ่มที่ทำเสร็จก่อน ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น เอาใจใส่ และสนใจมากขึ้น

3.4 ด้านพัฒนาการในการทำผังความคิด

ในขณะที่เรียนจะมีการตั้งปัญหามาตั้งแต่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยนักเรียนทุกคนต้องสังเกตการสาธิต หรือตอบคำถาม เพื่อนำคำตอบที่ได้ไปเขียนความคิดรวบยอดหลักของเรื่อง ซึ่งนักเรียนสามารถเขียนความคิดรวบยอดหลักได้ แต่ไม่ถูกต้องทุกคน และเมื่อนักเรียนได้ทำการทดลองแล้ว นักเรียนจะเกิดความคิดใหม่ ทำให้สามารถเขียนความคิดรวบยอดหลักได้ถูกต้อง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการทดลองทำให้นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ได้ สำหรับขั้นตอนที่ซ้ำมาก คือ ขั้นระดมสมองเขียนความความคิดรวบยอดตรง และความคิดรวบยอดย่อยร่วมกัน เพราะนักเรียนจะต้องคัดเลือกความคิดของแต่ละคน แล้วจึงนำไปจัดเรียงอีกครั้งหนึ่ง แต่นักเรียนสามารถตกแต่งผังความคิดด้วยสี ภาพ และสัญลักษณ์ ได้อย่างสวยงาม ส่วนการพิจารณาผังความคิดที่แต่ละกลุ่มเลือกนำเสนอ นั้นส่วนใหญ่จะเป็นผังความคิดของนักเรียนที่เรียนเก่งในกลุ่ม ซึ่งมีข้อบกพร่อง เช่น เนื้อหาไม่ครบถ้วน เขียนความคิดรวบยอดตรงไม่ถูกต้อง ใช้ภาษาไม่กระชับรัดกุม แต่หลังจากที่มีการสรุปเนื้อหาพร้อมกันระหว่างครูกับนักเรียนแล้ว ผังความคิดของนักเรียนจะเปลี่ยนไป มีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้น เกิดความสร้างสรรค์ รูปแบบผังความคิดที่ออกมาจึงแตกต่างกันไป โดยเฉพาะเด็กที่เรียนอ่อน ในระยะแรกจะเขียนผังความคิดไม่ได้ เมื่อได้เรียนในแผนการสอนที่ 5 หรือ 6 เป็นต้นไป ทำให้เกิดความเข้าใจ จึงสามารถเขียนผังความคิดได้ แต่จะใช้เวลาในการทำนานกว่า