

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการวิจัย

1.1 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

1.2 การศึกษาการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

1.3 การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

2. การอภิปรายผลการวิจัย

2.1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

2.2 ผลการศึกษาการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

2.3 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

1. ผลการวิจัย

1.1 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

การศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองเป็ด(เกษตรศาสตร์อนุสรณ์) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนน เต็ม	n	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	t - test
ก่อนเรียน	30	30	10.20	3.19	34.00	2.83*
หลังเรียน	30	30	24.40	2.67	81.33	

* $P < 0.05$

ผลการศึกษาในตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 10.20 คิดเป็นร้อยละ 34.00 ของคะแนนเต็ม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.19 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.40 คิดเป็นร้อยละ 81.33 ของคะแนนเต็ม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.67 และมีค่าสถิติ t เท่ากับ 2.83 ค่าสถิติ t ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติของ t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางค่าวิกฤติ t ปรากฏในภาคผนวก ก) ดังนั้นสรุปว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.2 การศึกษาการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

การศึกษาคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองเป็ด(เกษตรศาสตร์อนุสรณ์) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 การศึกษาคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักร การเรียนรู้ 4MAT

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนน เต็ม	n	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	t - test
ก่อนเรียน	45	30	19.73	3.16	43.85	2.56*
หลังเรียน	45	30	36.97	3.13	82.15	

* $P < 0.05$

ผลการศึกษาในตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน เท่ากับ 19.73 คิดเป็นร้อยละ 43.85 ของคะแนนเต็ม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.16 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 36.97 คิดเป็นร้อยละ 82.15 ของคะแนนเต็ม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.13 และมีค่าสถิติ t เท่ากับ 2.56 ค่าสถิติ t ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติของ t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางค่าวิกฤติ t ปรากฏในภาคผนวก ค) ดังนั้นสรุปว่าคะแนนทดสอบการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.3 การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้จากการที่นักเรียนทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT แล้วทำการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักร การเรียนรู้ 4MAT

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนโดยภาพรวม	n	\bar{X}	S.D.	t - test
ก่อนเรียน	30	22.73	5.29	
หลังเรียน	30	38.40	6.69	2.89*

* $P < 0.05$

ผลการศึกษาในตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 22.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 5.29 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 38.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 6.69 และมีค่าสถิติ t เท่ากับ 2.88 ค่าสถิติ t ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติของ t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางค่าวิกฤติ t ปรากฏในภาคผนวก ค) ดังนั้นสรุปว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักร การเรียนรู้ 4MAT แยกเป็นรายด้าน

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแยกเป็นรายด้าน	กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S.D.	t - test
ความคิดคล่องแคล่ว	ก่อนการทดลอง	30	14.70	3.74	6.92*
	หลังการทดลอง	30	24.57	5.10	
ความคิดยืดหยุ่น	ก่อนการทดลอง	30	7.77	1.85	5.94*
	หลังการทดลอง	30	11.13	1.46	
ความคิดริเริ่ม	ก่อนการทดลอง	30	0.27	0.64	2.10*
	หลังการทดลอง	30	2.70	3.33	

* $P < 0.05$

ผลการศึกษาในตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดคล่องแคล่วก่อนเรียนเท่ากับ 14.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.74 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.57 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 5.10 และมีค่าสถิติ t เท่ากับ 6.92 ด้านความคิดยืดหยุ่นมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.85 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 11.13 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.46 และมีค่าสถิติ t เท่ากับ 5.94 ด้านความคิดริเริ่มมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 0.27 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.64 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 2.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.33 และมีค่าสถิติ t เท่ากับ 2.10 ค่าสถิติ t ที่คำนวณได้สูงกว่าค่าวิกฤติของ t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางค่าวิกฤติ t ปรากฏในภาคผนวก ค) ดังนั้นสรุปว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



2. การอภิปรายผลการวิจัย

2.1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนววัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องระบบในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 10.20 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.19 คิดเป็นร้อยละ 34.00 ของคะแนนเต็ม และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 24.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.67 คิดเป็นร้อยละ 81.33 ของคะแนนเต็ม

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยในขั้นที่ 4 เป็นการได้ความรู้ (พัฒนาสมองซีกซ้าย) ในขั้นนี้ครูจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาที่ถูกต้องจากใบความรู้ หนังสือเรียนและหนังสืออ่านเพิ่มเติมร่วมกันภายในกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนมากมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาข้อมูลและสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ด้วยตนเอง เกิดความสามัคคี มีความรับผิดชอบ และยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นเพราะภายในกลุ่มมีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ทำให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและให้ข้อมูลที่ถูกต้องเมื่อนักเรียนเกิดความสงสัย โดยการอภิปรายและซักถามร่วมกันจนนักเรียนเกิดความเข้าใจ สอดคล้องกับ McCarthy (1990 อ้างถึงใน ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, 2542) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 2 จะมุ่งหาข้อมูลที่ต้องนำมาเชื่อถือจากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยในการสร้างความคิดรวบยอดหรือข้อสรุปที่ต้องแน่นอน ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องป้อนข้อมูล ข้อเท็จจริงที่ทำให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งและขั้นที่ 5 เป็นการทดลองทำครั้งแรก (พัฒนาสมองซีกซ้าย) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนได้ทำการทดลอง ทำกิจกรรมและใบงาน ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ตรงสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่าย จากการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถทำการทดลองและใบงานที่มอบหมายได้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความสนุกสนานในการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ ศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2542) ที่กล่าวว่า กระบวนการในส่วนที่ 3 เป็นการเคลื่อนไหวจากการสร้างความคิดรวบยอดมาสู่การลงมือปฏิบัติหรือลงมือตามความคิดของนักเรียนจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จิตรา ไชขุนทด (2545) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ : เรื่องพืชผู้ผลิต โดยใช้รูปแบบ 4MAT

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้รูปแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียน มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความสนใจ ตั้งใจเรียน กระตือรือร้น และมีความสุข สนุกสนาน มีความเชื่อมั่น กล้าแสดงความคิดเห็น และพัฒนา ภูสง่า (2545) ที่ทำการศึกษารื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความร้อนและสสาร โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โรงเรียน และวรินทร์ ลำพุกทรา (2545) ที่ทำการศึกษารื่อง ผลการเรียนรู้ในวิชาเคมีโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผ่านเกณฑ์มาตรฐานวิชาเคมีของโรงเรียน และนักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาเคมี และยุทธการ ศรีมาชัย (2546) ที่ได้ทำการศึกษารื่อง ผลการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนผ่านเกณฑ์มาตรฐานวิชาฟิสิกส์ของโรงเรียน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความสนุกสนาน กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และภัทร์ชริญา เพชรคง (2548) ที่ได้ทำการศึกษารื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ 4MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ใช้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความสนุกสนาน มีความสนใจ ตั้งใจเรียน กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นอกจากนี้ นักเรียน ยังมีความสามัคคีและรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 80.50 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานโรงเรียนที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 88.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ช่วยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2.2 ผลการศึกษาการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

การศึกษาคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบในร่างกาย

จากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของ ฌูซซา สิดาโคตร (2552) ซึ่งสร้างขึ้นโดยยึดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของ Benjamin S. Bloom เป็นแนวทาง เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ พบว่า คะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 19.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.16 คิดเป็นร้อยละ 43.85 ของคะแนนเต็ม และคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 36.97 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.13 คิดเป็นร้อยละ 82.15 ของคะแนนเต็ม แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ช่วยให้การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้น

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ แม้ในช่วงแรกของการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิด วิเคราะห์ หรือการอภิปรายค่อนข้างน้อยมาก สาเหตุเนื่องมาจากกระบวนการเรียนการสอนที่ผ่านมา ครูส่วนมากยังยึดครูเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสอนโดยการบรรยาย ไม่ได้ฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด ซึ่งเมื่อนักเรียนถูกกระตุ้นและร่วมทำกิจกรรมหลายครั้ง นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการปรึกษากันภายในกลุ่ม ได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน และมีส่วนร่วมในการอภิปรายในห้องเรียน แต่ละคนพยายามแสดงความคิดเห็นของตนเอง มีการใช้เหตุผลประกอบการอธิบาย ซักถามซึ่งกันและกันเพื่อให้ได้ข้อสรุป จึงทำให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์เป็นอย่างดี นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น สามารถร่วมวิเคราะห์ ให้ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน สอดคล้องกับ สิริวรรณ ตระกูลพันธ์ (2542) ที่ทำการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงมาก กล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง รับฟังผู้อื่น ร่วมมือกันทำกิจกรรมทำให้เกิดความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม เป็นคนมีเหตุผล สามารถคิดวิเคราะห์และปฏิบัติงานโดยการวางแผน แบ่งงานกันทำ ขอมรับฟังเสียงข้างมาก

ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จริยา ภูสีฤทธิ์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษารื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ John Dewey ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดมีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และ พิรุณพรธ พลมุข (2550) ที่ได้ศึกษาเรื่องผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ของ Underhill ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเคมี ผลการวิจัยพบว่า การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ตามรูปแบบของ Underhill (1991) สามารถพัฒนาทักษะการ

คิดวิเคราะห์ในการเรียนการสอนเรื่องสมบัติของธาตุตามตารางธาตุได้สูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสุธารพิงค์ โนนศรีชัย (2550) ที่ได้ศึกษาเรื่องการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ผลการวิจัยพบว่า การคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ช่วยให้การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้น

2.3 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้

รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบในร่างกาย จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุมาลี กาญจนชาติ (2525) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวแบบทดสอบฉบับอาศัยภาษาเป็นสื่อของ Torrance (ฉบับภาษาไทย) เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11–15 ปี ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทั้งสามด้าน ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 22.73 คะแนน หลังการจัดกิจกรรม เท่ากับ 38.40 คะแนน เห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้มีอิสระทางความคิดและจินตนาการ นักเรียนสามารถคิดตามความรู้สึกร่างกายของตนเอง โดยปราศจากความกลัวหรือสิ่งที่ตนเองคิดว่าจะถูกหรือผิด เป็นผลให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออก และสนุกสนานที่ได้คิด สอดคล้องกับ เขียร พานิช (2544) ที่กล่าวถึงบรรยากาศที่เป็นอิสระของนักเรียนว่า การที่นักเรียนมีโอกาสได้คิดได้ตัดสินใจเลือกสิ่งที่มีความหมายและมีคุณค่า รวมทั้งโอกาสที่จะทำผิดพลาดในการเรียน โดยปราศจากความกลัวและความวิตกกังวล บรรยากาศเช่นนี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทำกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ทำให้นักเรียนมีความสุขในกิจกรรมที่ทำ และเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง เพราะเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างสรรค์ผลงานตามแนวคิดของตนเองอย่างเต็มที่ บรรยากาศในการเรียนเป็นกันเอง นักเรียนมีโอกาสได้สร้างสรรค์ผลงานตามแนวคิด ความถนัด ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาของตนเอง สอดคล้องกับ ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2542) ที่ได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นหน้าที่ของสมองซีกขวาเสียส่วนใหญ่ เป็นความสามารถที่จะสร้างสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นต้นกำเนิดซึ่งไม่เคยมีมาก่อน

ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ฌูฟงส์ ฉลาดแย้ม (2547) ที่ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานองบัวลำภู เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไพโรจน์ หมุ่มมาก (2547) ที่ได้ศึกษาเรื่องผลการศึกษากการใช้กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนแบบ Williams Cube CAI Model ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่าคะแนน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย และพรวิวัฒนา ศรีคำภา (2550) ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ กิลฟอร์ด มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนได้รับการฝึกและสูงกว่ากลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสูงขึ้น

จากผลการวิจัยข้างต้น สามารถอภิปรายได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ร่วมกับการพัฒนาสมองซีกซ้ายซีกขวาอย่างสมดุล รองรับความถนัดของผู้เรียนทุกลักษณะ กิจกรรมที่จัดในแต่ละชั้นหลากหลาย โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ร่วมกันฝึกคิด อภิปราย สร้างจินตนาการ ลงมือปฏิบัติจริง และได้สร้างชิ้นงานของตนเอง เป็นการได้พัฒนาสมองซีกซ้ายซีกขวาอย่างสมดุล ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน กระตือรือร้นในการเรียน เป็นผลให้นักเรียนไม่เบื่อ ไม่เครียดอยากเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

