

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสืบพันธุ์และการ  
เจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้  
7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT

21

COMPARISONS OF LEARNING OF MATTHAYOMSUKSA 4 STUDENTS' REPRODUCTION  
AND GROWTH OF ANIMALS, ANALYTICAL THINKING AND ATTITUDE TOWARDS  
BIOLOGY BETWEEN WHO LEARNED BY USING 7-E LEARNING CYCLE AND THE 4 MAT

กาญจนา ศรีโสภาน\*

ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ\*\*

ดร.จุฑาพร แสงประจักษ์\*\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ (1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 (2) หาประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT (3) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ คะแนนการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (4) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ คะแนนการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ (5) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน รายวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 93 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้อง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 จำนวน 7 แผน รวมเวลา 14 ชั่วโมง (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .21 - .83 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) เท่ากับ .92 (3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .40 - .72 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .31 - .55 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.86 (4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ( $r_{xy}$ ) ตั้งแต่ 0.306 - 0.673 มีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.879 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานใช้สถิติ Hotelling's  $T^2$  (Dependent Samples) และ Hotelling's  $T^2$  (Independent Samples)

\* นักศึกษาระดับมหาบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

\*\* คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

\*\*\* คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

### ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 82.65 / 79.86 และ 82.19 / 79.93 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีดัชนีประสิทธิผล 0.707 และ 0.703 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 70.70 และ 70.30 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

โดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสม นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาไม่แตกต่างกัน ครูสอนวิชาชีววิทยาจึงสามารถนำแผนเหล่านี้ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ โดยคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนแต่ละคนเพื่อให้ นักเรียนบรรลุผลตามความมุ่งหมายของรายวิชาที่วางไว้

### ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop the learning activities using the 7-E learning cycle and the 4MAT with the required efficiency of 75/75, 2) to study the effectiveness indices of the learning activity using the 7-E learning cycle and the 4MAT, 3) to compare the students' achievement, analytical thinking and attitude towards Biology on the topic of "Reproduction and Growth of Animals" of Mattayomsuksa4 before and after using the 7-E learning cycle, 4) to compare the students' achievement, analytical thinking and attitude towards Biology on the topic of "Reproduction and Growth of Animals" of Mattayomsuksa4 before and after using 4MAT and, 5) to compare the students' achievement, analytical thinking and attitude towards Biology on the topic of "Reproduction and Growth of Animals" in Mattayomsuksa 4 after using the 7-E learning cycle and the 4MAT. The samples were 93 Mattayomsuksa 4 students divided in to 2 classes enrolling in second semester of academic year 2011 from Bungkan School under the supervision of the Office of Secondary Educational Service Area Office 21. The Mattayomsuksa 4/5 students were taught by using the 7-E learning cycle and the Mattayomsuksa 4/6

students were taught by using the 4MAT. The instruments used in this research were (1) the learning activity using the 7-E learning cycle plans and the learning activity using the 4MAT plans, 7 plans each, taught for 14 hours, (2) the achievement test which was thirty items of four-alternative-multiple choice test with the discrimination powers ranged (B) from 0.21 to 0.83 and the test reliability ( $r_{cc}$ ) of 0.92, (3) analytical thinking test which was thirty items of four-alternative-multiple choice test with the difficulty value (p) from 0.40 to 0.72, discrimination powers ranged (r) from 0.31 to 0.55, and the test reliability (KR-20) of 0.86 and (4) a five-rating scale attitude assessment which had 20 items with the discrimination powers ranged ( $r_{xy}$ ) from 0.360 to 0.673 and the test reliability ( $\alpha$ ) of 0.879. The statistics used in data analysis were mean, percentage, standard deviation and hypothesis test using Hotelling's  $T^2$  (dependent Samples) and Hotelling's  $T^2$  (Independent Samples).

**The results were as follows.**

1. The effectiveness of developing learning activity using the 7-E learning cycle and the 4MAT on the topic of "Reproduction and Growth of Animals" of Mattayomsuksa 4 was 82.65/79.86 and 82.19/79.93 respectively which was higher than the set standard of 75/75.

2. The effectiveness indices of the plans for learning by using the 7-E learning cycle and the 4MAT were 0.707 and 0.703 respectively that meant students improve their achievement at 70.70% and 70.30% respectively.

3. The Mattayomsuksa 4 students' achievement, analytical thinking and attitude towards Biology on the topic of "Reproduction and Growth of Animals" after using the 7-E learning cycle was higher than before learning at 0.05 level of significance.

4. The Mattayomsuksa 4 students' achievement, analytical thinking and attitude towards Biology on the topic of "Reproduction and Growth of Animals" after using the 4MAT was higher than before learning at 0.05 level of significance.

5. The Mattayomsuksa 4 students' achievement, analytical thinking and attitude towards Biology on the topic of "Reproduction and Growth of Animals" who learnt by using the 7-E learning cycle and the 4MAT it was found that there was not a significant difference.

In conclusion, both learning activities using the 7-E learning cycle and the 4MAT were appropriately efficient and effective. Therefore, both teaching approach should be used to improve students' achievement, analytical thinking and attitude towards Biology, so The students in the 2 groups did not have different learning achievement, analytical thinking abilities and scientific attitudes towards Biology. Teachers of Biology could implement these plans in organization of leaning activities at Matthayomsueksa 4 level by regarding individual students' ability for students to achieve the established course purposes.

## ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ การที่จะพัฒนาประเทศให้มีความสามารถในการแข่งขันกับอารยประเทศในสังคมแห่งการเรียนรู้ได้ จำเป็นต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ประเวศ วะสี. 2544 : 14) เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้อยู่ดีกินดีช่วยพัฒนาบุคคลให้มีเหตุผล ใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ทุกประเทศจึงจัดให้มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้แตกฉานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1-5) ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาวิสัยทัศน์ ทั้งความคิดที่เป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถแข่งขันกับนานาชาติประเทศ และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลในการสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัว ตั้งคำถามหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มีการคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็นสากลและท้องถิ่น มีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการสืบเสาะที่ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาและเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2530 : 61 ; อ้างอิงมาจาก Speece. 1986 : 67) โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้นแนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา (Child-Centered Development) (การประกันคุณภาพการศึกษา. 2542 : 6) เพื่อมุ่งให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีความเชื่อว่ามนุษย์มีศักยภาพที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดชีวิต ดังนั้นในการจัดการศึกษาจึงต้องเน้นกระบวนการคิด วางแผนลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย (พนิต ธาตุทอง. 2552 : 210) เพื่ออำนวยความสะดวกและส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาจนเต็มศักยภาพและมีคุณภาพได้มาตรฐานเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม สามารถดำรงตนในสังคมได้อย่างมีความสุขและร่วมมือพัฒนาอย่างสร้างสรรค์ (การประกันคุณภาพการศึกษา. 2542 : 6)

วิชาชีววิทยาจัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1) มีบทบาทอย่างยิ่งสำหรับสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะชีววิทยาเกี่ยวข้องกับคน สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรม การสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้คุณภาพชีวิตของมนุษย์ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ ในการเรียนการสอนชีววิทยามุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวนโยบายการจัดการศึกษาของชาติ โดยเป้าหมายส่วนหนึ่งคือผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาในด้านกระบวนการคิดจินตนาการ มีทักษะกระบวนการ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้

จากผลการจัดการเรียนการสอนรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงกาฬ ในปีการศึกษา 2552 พบว่านักเรียนมีผลการเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.74 และในปีการศึกษา 2553 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.97 ซึ่งผลการเรียนดังกล่าวยังถือว่าต่ำและไม่เป็นที่พึงพอใจ นอกจากนั้นยังพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งดูได้จากผลการสอบ

Exit xam (ข้อสอบที่เน้นการคิดวิเคราะห์ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนจัดขึ้น เพื่อสอบจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงกาฬสอบได้ผ่านร้อยละ 10 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำมาก ในฐานะครูผู้สอนวิชาชีววิทยา จึงได้ศึกษาสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ พบว่ามีสาเหตุ 3 ด้านที่เกี่ยวข้องคือ ด้านเนื้อหาวิชา ชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาสาระที่หลากหลาย มีรายละเอียดที่ค่อนข้างซับซ้อน การเรียนรู้ต้องอาศัยเทคนิคและทักษะกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ การจดจำเนื้อหา การเชื่อมโยงความรู้การสรุปสาระสำคัญการวิเคราะห์และการนำความรู้ไปใช้ เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงสัมพันธ์กันเรื่อยๆ ซึ่งถ้านักเรียนไม่เข้าใจในหน่วยการเรียนรู้ใดการเรียนรู้หนึ่งก็จะทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนในหน่วยต่อไปเรื่อยๆ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ด้านตัวครู พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ในปัจจุบัน ครูยังมีพฤติกรรมการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง สอนโดยเน้นการบรรยายเนื้อหาตามหลักสูตร เป็นการสอนเพื่อบอกความรู้แก่นักเรียน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา และหลักการปฏิรูปการศึกษา ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามวิธีการและความถนัดของแต่ละบุคคล รู้จักวิเคราะห์ความเป็นเหตุเป็นผล (สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ. 2545 : 1) ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และด้านตัวของนักเรียนเอง วิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์ที่มีการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาจากง่ายไปหายากซับซ้อนขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ไม่ดีอยู่แล้ว ประกอบกับถ้านักเรียนเป็นบุคคลที่ขาดทักษะการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ยิ่งทำให้นักเรียนมีความยากลำบากในการเรียนรู้ อีกทั้งนักเรียนในห้องเรียนมีจำนวนมากครูผู้สอนดูแลไม่ทั่วถึง และมีบทบาทน้อยในการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและสรุปบทเรียน จึงทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่สนใจเนื้อหาสาระของวิชาและขาดเจตคติที่ดีต่อการเรียน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยครูจะเป็นผู้จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกซึ่งศักยภาพหรือความรู้ความสามารถของตนด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติของตนเอง (Learning by doing) แล้วสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ครูไม่ต้องบอกความรู้ทั้งหมดให้แก่ผู้เรียนแต่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลเพื่อแก้ปัญหาเองด้วยการสอนให้ผู้เรียน “คิดมากกว่าจำ สอนให้ทำมากกว่าท่อง” (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 1) ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (The Learning Cycle) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการสืบเสาะหาความรู้สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งแต่ละขั้นตอนนักเรียนจะได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดวิเคราะห์ควบคู่กันไป อีกทั้งยังช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้เป็นลำดับขั้นตอนอันจะส่งผลให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (The Learning Cycle) ได้มีการพัฒนารูปแบบจากนักการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยในระยะแรกได้นำมาใช้ในระดับประถมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา จะมีขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ การสำรวจ(Exploration) การเกิดความคิด (Invention or Concept Introduction or Clarification) ระยะการค้นพบหรือ การนำไปใช้ (Discovery or Concept Application) อย่างไรก็ตาม Lawson ได้แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมระยะนี้ไม่สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าหรือยังไม่เข้าใจสิ่งที่ครูอธิบาย โดย Karplus ตั้งข้อสังเกตว่าอาจอาศัยเวลาและประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังได้สรุปการเรียนรู้แบบวัฏจักร ว่าตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา มีข้อได้เปรียบกว่าการสอนอื่นๆที่เห็นได้จากการเรียนแบบค้นพบ ในระยะการสำรวจ มีการเรียนจากการอธิบาย ในระยะเกิดความคิด และได้ฝึกทบทวนในระยะค้นพบ ซึ่งทั้ง 3 ระยะ นำนักเรียนไปสู่ภาวะสมดุล โดยได้สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ต่อมามีกลุ่มนักการศึกษาได้นำวิธีการนี้มาใช้

และมีการพัฒนาวิธีการ ขั้นตอนในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นอีกมากมาย เช่น โคเฮน และคนอื่นๆ (วิชาญ เลิศลพ. 2543 : 24 ; อ้างอิงมาจาก Cohen and others. 1989 : 114-120) โดยแบ่งขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ การสำรวจ (Exploration) การแสดงออก (Expression) การให้นิยามหรือชื่อ (Labeling) การนำไปใช้ (Application) ในปี ค.ศ. 1992 นักการศึกษากลุ่ม BSCS(Biological Science Curriculum Study) ได้แบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้น คือ การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) การสำรวจ (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การลงข้อสรุป(Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) จนกระทั่งปี ค.ศ. 2003 Eisenkraft ได้ขยายรูปแบบจาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) โดยเป้าหมายที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นวิธีการสอนที่ป้องกันแนวความคิดที่ผิดพลาด เน้นความสำคัญของการถ่ายโอนความรู้และการตรวจสอบความรู้เดิม ภายใต้การให้นักเรียนเป็นผู้ควบคุมและนำตนเองในการทำกิจกรรมการเรียน (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2550 : 25-27)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเป็นสิ่งที่สำคัญ และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพของสมองตลอดจนสอดคล้องกับกระบวนการปฏิรูปการเรียนรู้ตามสภาพการจัดการศึกษาในปัจจุบันรูปแบบหนึ่ง คือ รูปแบบการสอนแบบ 4MAT เพราะการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MATเป็นรูปแบบในการจัดกิจกรรมการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยมีพื้นฐานที่ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความชอบและวิธีการที่ตนถนัด การจัดกิจกรรมมีหลากหลายเพื่อให้เหมาะสมกับวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต่างกันไป (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2545 : 154) โดยนำวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์มาจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสนุก ไม่เบื่อต่อการเรียน เพราะได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ตามความถนัดของตนเองเน้นการเรียนรู้โดยธรรมชาติ ส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถเต็มศักยภาพของตนเองอย่างมีความสุข (เกียรติ พานิช. 2544 : 21) เทคนิคและแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประการหนึ่งที่สำคัญ คือ การใช้พลังสมองเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การเรียนรู้ที่ใช้พลังสมองเป็นตัวขับเคลื่อนจะช่วยเร่งปฏิกิริยาให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและคงทน การช่วยให้สมองได้มีโอกาสทำงานเต็มที่จะพัฒนาศักยภาพที่มีในตัวนักเรียนแต่ละคนให้เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่ในตนได้ (พรพนธ์ เกษกมล. 2549 : 6-10) สมองของคนเราแบ่งออกเป็น 2 ซีก ทำหน้าที่ควบคุมในลักษณะที่ต่างกันไป สมองซีกซ้ายควบคุมการคิดที่เป็นเรื่องของตรรกะการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยเหตุผล และการคิดคำนวณในเชิงลึก เชิงระบบ สมองซีกขวาควบคุมการคิดในเชิงสร้างสรรค์คิดในแง่มุมมองต่าง ๆ ควบคุมอารมณ์และจิตใจรวมถึงญาณหยั่งรู้ต่างๆ ถือเป็นการคิดในมุมมองกว้างที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของเราไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสมองซีกซ้ายแต่อย่างใด ถ้าสามารถกระตุ้นหรือสามารถดึงความสามารถของสมองให้ทำงานร่วมกันทั้งสองซีกได้อย่างมีประสิทธิภาพก็จะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง ยุดา รักไทย (2544 : 21) ได้กล่าวว่าถึงแม้สมองซีกขวาจะควบคุมความคิดเชิงสร้างสรรค์ได้ แต่ถ้าจะให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดของการคิด ก็ยังคงต้องใช้พลังทั้ง 2 ข้างประสานกัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเรื่องการศึกษาแผนใหม่ เป็นการจัดการศึกษาแบบก้าวหน้าที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยการกระทำนั้น เป็นแนวความคิดที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นแนวคิดที่สนับสนุนปรัชญากลุ่มพัฒนาการนิยมหรือปรัชญากลุ่มก้าวหน้า (Progressivism) โดยคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ในลักษณะที่ต่างกันไป ถ้าผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละประเภท ผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กิตติชัย สุธาสิโนบล. 2545 : 155) ซึ่งการสอนโดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT นี้เป็นการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่คำนึงถึงแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ (ดวงหทัย แสงวิริยะ. 2544 : 14) กับการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสมและสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ ศักดิ์ชัย นิรัฐทิวี และไพเราะ พุ่มมัน

(2543 : 57) ได้อธิบายถึงการจัดการกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ไว้ว่า แนวการจัดการกิจกรรมแบบ 4 MAT เป็นแนวคิดอีกแนวหนึ่งที่มีหลักการ ความคิดเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกับแนวความคิดของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) และปรัชญาของกลุ่มก้าวหน้านิยมหรือพิพัฒนาการนิยมตามที่เรียกในบ้านเรา จึงเป็นแนวคิดที่ให้ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน และมุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้เป็นผลมาจากวิธีการหรือช่องทางที่บุคคลรับรู้แล้วจัดกระบวนการสิ่งที่ได้รับรู้นั้น วิธีการที่บุคคลรับรู้มี 2 ประเภท คือ หนึ่งผ่านประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) และสอง ผ่านความคิดรวบยอดหรือโน้มนำที่เป็นรูปธรรม (Abstract Conceptualization) จากความเป็นมา ซึ่งมี 8 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นสร้างประสบการณ์ 2. ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ 3. ขั้นปรับประสบการณ์ 4. พัฒนาความคิดด้วยข้อมูล 5. ทำตามแนวคิดที่กำหนด 6. สร้างชิ้นงานตามความถนัดและความสนใจ 7. วิเคราะห์ผลและประยุกต์ใช้ 8. แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับผู้อื่น การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน 8 ขั้นตอนดังกล่าว ทำให้ผู้เรียนได้สร้างประสบการณ์การสอนที่มีความหมายเฉพาะตน มีการไตร่ตรองประสบการณ์เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอด ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติมีการสร้างและวิเคราะห์ผลงานการเรียนรู้อย่างตัวตนเอง เกิดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2554 : 257)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ 7 ขั้น และการสอนตามรูปแบบการสอนแบบ 4 MAT มาศึกษาและเปรียบเทียบกัน เพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบมีความแตกต่างกัน ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาชีววิทยาแตกต่างกัน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนทั้งสองรูปแบบมีความสำคัญดังนี้ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน จากนั้นก็มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง มีการออกแบบ และวางแผนในการทำงานจนสำเร็จและนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ และนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาดและมีความคงทนในเนื้อหา และการสอนแบบ 4 MAT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงผู้เรียน 4 แบบ ที่มีวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน และมุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ มีการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาระหว่างรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ 7 ขั้น และการสอนตามรูปแบบการสอนแบบ 4 MAT จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้แตกต่างกัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และมีเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาสูงขึ้น

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ 7 ขั้น กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ 7 ขั้นกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ 7 ขั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

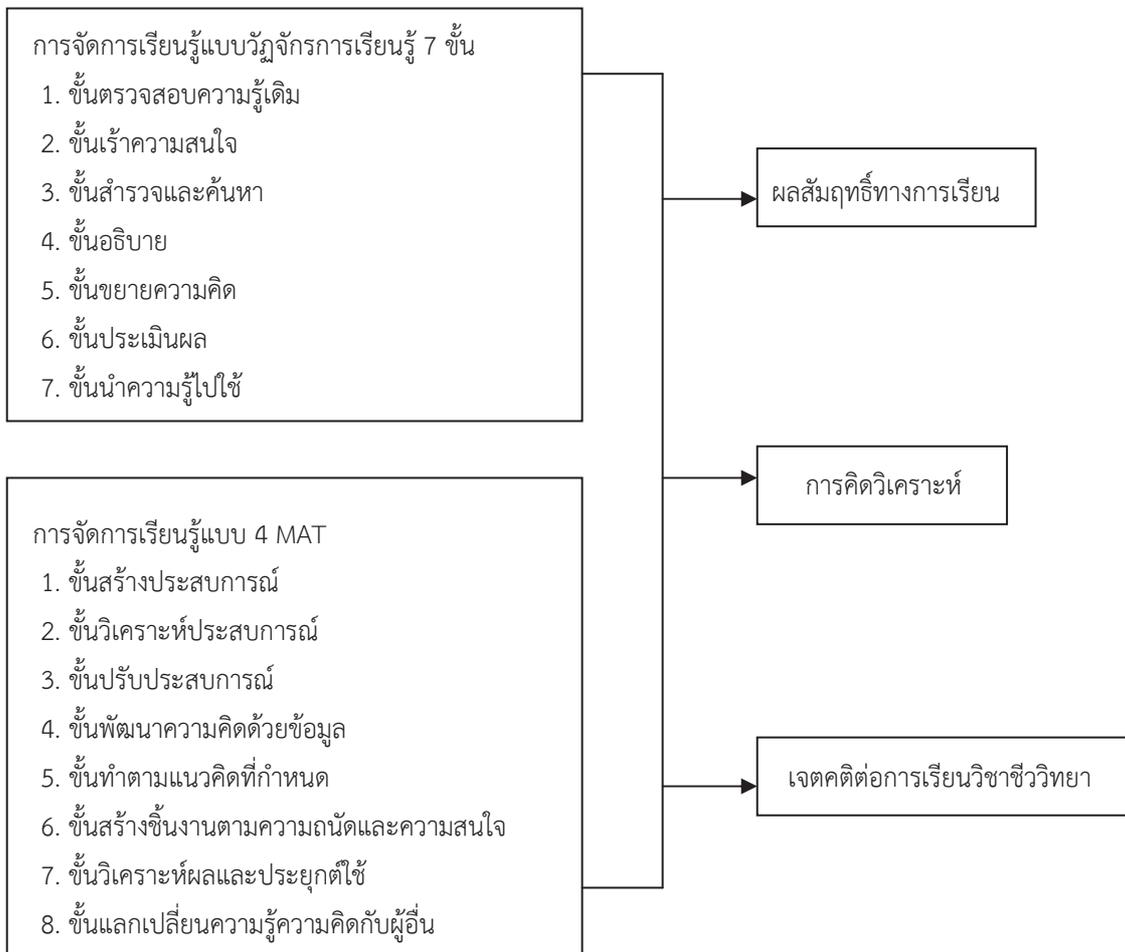
5. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน รายวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม

จำนวน 1 ตัวแปร คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 วิธี



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 10 ห้อง จำนวน 442 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบึงกาฬ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 94 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้อง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 จำนวน 47 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 จำนวน 46 คน

3. เนื้อหา ได้แก่ วิชาชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในครั้งนี้มี 3 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 รูปแบบ ประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 14 ชั่วโมง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 14 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบ จำนวน 2 ชนิด ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยวัดด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ชนิด 4 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ชนิด 4 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และด้านหลักการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เพื่อถามความรู้สึก และความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนรายวิชาชีววิทยา เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT แก่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

2. ทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยทดสอบกับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

3. ทำการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT แก่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลองดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา โดยดำเนินการกับนักเรียน ทั้ง 2 กลุ่ม

5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายของการวิจัยต่อไป

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการตามลำดับ ขั้นตอน ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และใช้สูตร  $E_1/E_2$  ในการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. 2552 : 113-119)

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) (ขวลิต ชูกำแพง . 2553 : 133)

3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้ Hotelling  $T^2$  (dependent Samples) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 159)

4. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ที่จัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยใช้ Hotelling  $T^2$  (Dependent Samples) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 159)

5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยใช้วิธีการทางการวิเคราะห์พหุคูณ(Multivariate) สูตรที่ใช้คือ Hotelling  $T^2$  (Independent Samples) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 162-163 ; สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. 2540 : 150-164)

### สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่เรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.65 / 79.86 หมายความว่า ค่าเฉลี่ยจากคะแนนระหว่างเรียนทั้ง 7 แผน คิดเป็นร้อยละ 82.65 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.86 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน แสดงว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

1.2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบ 4MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.19 / 79.93 หมายความว่า ค่าเฉลี่ยจากคะแนนระหว่างเรียนทั้ง 7 แผนคิดเป็นร้อยละ 82.19 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.93 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกับแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่เรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ มีค่าเท่ากับ 0.707 แสดงว่า ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 70.70

2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่เรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ มีค่าเท่ากับ 0.703 แสดงว่าผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 70.30

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นทั้งสองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนที่รับผิดชอบการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์สามารถนำไปใช้ในการจัดการจัดการการเรียนรู้ได้

1.2 นักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยการจัดการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ไม่แตกต่างกัน ดังนั้น ครูผู้สอนสามารถนำเอาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนให้สูงขึ้น

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ควรมีการวางแผนและเตรียมตัวให้พร้อมก่อนทำการสอน เช่น ศึกษาและทำความเข้าใจผู้เรียน การจัดเตรียมสภาพแวดล้อม วัสดุ อุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม

กับการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมและใบงานที่จัดให้ควรมีความหลากหลาย และใช้วิธีการเสริมแรง เพื่อจะทำให้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นไปอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

1.4 ในช่วงเวลาให้ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนควรควบคุมเวลาให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ครบทุกส่วนและทุกขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดและทั่วถึงทุกคนโดยให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพื่อให้สามารถค้นพบความรู้ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียน กับนักเรียนชั้นอื่นๆ หรือปรับเปลี่ยนประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เป็นต้น

2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่นๆ

2.3 ควรทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น แรงจูงใจในการเรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

2.4 ในการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ครั้งต่อไป ผู้ทำวิจัยควรควบคุมระยะเวลาในการทดลองทั้งสองรูปแบบในเวลาเดียวกัน

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

กิตติชัย สุธาสีโนบล. การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ใน 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพการพิมพ์, 2545.

ฉันท ชาติทอง. การจัดการชั้นเรียนห้องเรียนแห่งความสุข. นครปฐม : เพชรเกษมการพิมพ์, 2552.

ชวลิต ชูกำแหง. การวิจัยหลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.

ดวงหทัย แสงวิริยะ. ผลการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรับผิดชอบและเจตคติต่อการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องประชากรศึกษาและการทำมาหากินระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2544.

เจียร พานิช. 4 MAT การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสตรี – สฤณีวงศ์, 2544.

ประสาธต์ เนื่องเฉลิม. “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ขั้น,” วารสารวิชาการ. 10(4) :25-30 ; ตุลาคม-ธันวาคม, 2550.

ประเวศ วะสี. ยุทธศาสตร์ทางปัญญาและการปฏิรูปการศึกษาที่พาประเทศไทยพ้นวิกฤต. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544.

พรณี เกษมกล. “การสอนให้คิดเป็น,” วารสารวิชาการ. 6(6) : 60-63 ; มิถุนายน, 2546.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. การศึกษาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนของครุศึกษาศาสตร์ที่มีเพศประสบการณ์ในการสอนวิชา  
 วิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนต่างกัน. มหาสารคาม : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2540.

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. พื้นฐานการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.

ยุดา รักไทย. คนฉลาด. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เอ็ชเปอร์เน็ท, 2544.

วิชาญ เลิศลพ. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และรูปแบบการผสมผสาน  
 ระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท. ปริญญาโท กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2543.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

ศักดิ์ชัย นิธิฤทธิ์ และไพเราะ พุ่มมัน. วัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม เก่ง ดี มีสุข. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
 นนทบุรี : SR Printing, 2543.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.  
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา. กรุงเทพฯ :  
 โรงพิมพ์ส สกสค. 2553.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาสารคาม : โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัย  
 มหาสารคาม, 2553.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินผลตามสภาพจริง. เชียงใหม่ : The Knowledge Center,  
 2545.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2545.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลาง  
 การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.