



รายงานผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสร้างองค์ความรู้  
ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism Theory)  
บูรณาการ การสอนแบบสะเต็มศึกษา (Stem Education)  
วิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563



นางชโลธร กิรติศักดิ์กุล  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนเมืองราชวิทยาคม อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดเพชรบูรณ์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

รายงานผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสร้างองค์ความรู้  
ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism Theory)  
บูรณาการ การสอนแบบสะเต็มศึกษา (Stem Education)  
วิชาชีพวิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

ผู้วิจัย  
นางชโลธร กิรติศักดิ์กุล  
ครูชำนาญการพิเศษ

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

.....  
.....

ลงชื่อ .....

(นางชโลธร กิรติศักดิ์กุล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....  
.....

ลงชื่อ .....

(นางรัชฌุ บัวพันธ์)

หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ

ความคิดเห็นของผู้อำนวยการ

.....  
.....

ลงชื่อ .....

(นายไพโรจน์ ทองเพ็ญ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

## คำนำ

รายงานผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ บูรณาการการสอนแบบสะเต็มศึกษา (Stem Education) เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาคุณภาพนักเรียน โดยนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการทดสอบตามรายจุดประสงค์ รายวิชาชีววิทยา ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 และปีการศึกษา 2562 มาวิเคราะห์หาสาเหตุและที่มาของปัญหา แล้วดำเนินการวางแผนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งกำหนดผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เสร็จสิ้นแล้วในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการไพโรจน์ ทองเพ็ญ ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม และนางรัชฎา บัวพันธ์ หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจทาน ผลงานเล่มนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ชโลธร กীরตศักดิ์กุล

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
ตัวแปรที่ศึกษา	4
กรอบแนวคิดในการพัฒนา	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตของการพัฒนา	4
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542	5
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	5
หลักสูตรโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม พุทธศักราช 2553 (ฉบับปรับปรุง 2560)	8
การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	4
การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการพัฒนา	14
วิธีดำเนินการพัฒนา	14
วิธีการ นวัตกรรมที่ใช้	14
เครื่องมือการวัดผล	15
วิธีการรวบรวมข้อมูล	15
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	15
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	16
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	21
บรรณานุกรม	22
ภาคผนวก	
ใบงาน	
แบบทดสอบ	

## บทที่ ๑ บทนำ

### ที่มาและความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 24 ข้อ 5 กล่าวว่า การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความพร้อมไปพร้อม ๆ กัน จากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ สิ่งที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนคือ สถานศึกษาต้องสนับสนุนครู อาจารย์ จัดทำสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษา และใช้สื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมของนักเรียน และเมื่อได้ใช้สื่อหรือนวัตกรรมแล้วควรรายงานการใช้สื่อหรือนวัตกรรมเพื่อเป็นการพัฒนาสื่อหรือนวัตกรมนั้น และเป็นการสร้างทางเลือกที่ดีสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาการเรียนการสอน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 มาตรา 22 กำหนดไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้จัดโดยยึด “ผู้เรียนเป็นสำคัญ” ให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีคุณธรรม มีความขยัน ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง นักเรียนจะเป็นคนดีคนเก่งจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักการตัดสินใจด้วยตนเอง รู้จักเลือกวิชาที่จะเรียนด้วยตนเองตามที่ตนชอบและถนัดโดยไม่ต้องมีใครกำหนดให้เรียนและเมื่อนักเรียนได้เรียนจบไปแล้วไม่ว่าจะได้คะแนนดีหรือไม่ก็ตามแต่จะมีความเชื่อมั่น มีความฉลาดในการตัดสินใจด้วยตนเอง การนั่งเรียนในชั้นเรียนก็จัดเป็นกลุ่ม แบ่งเป็น 3 - 5 กลุ่ม ตามจำนวนนักเรียนในแต่ละชั้นเรียน การนั่งเรียนในชั้นเรียนจะมีการปรึกษาหารือกันมีข้อตกลงร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมร่วมกัน (ศักดิ์สิทธิ์ พันธุ์เขียว 2542 : 58) การเรียนแบบรวมกลุ่มเป็นการสร้างความรู้ นักเรียนสามารถทำงานเป็นกลุ่มหลากหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งในหลายวิธีนั้นเป็นการเรียนการสอนอย่างสร้างความรู้ บางวิธีเป็นการเรียนแบบรวมกลุ่มแต่อยู่บนพื้นฐานของการซึมซับ วิธีที่นักเรียนคิดและ มีการปฏิสัมพันธ์นั้นสำคัญกว่าขนาดของกลุ่ม นักเรียนที่ทำงานร่วมกันลำพังแต่การใช้กลุ่มร่วมมืออย่างเดียวย่อมจะไม่ทำให้การสอนเป็นการสร้างความรู้ (ทัศนีย์ สอนนิตย์ 2542 : 54) ฉะนั้นแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนยุคใหม่ครูผู้สอนจะต้องปรับปรุงและพัฒนาทักษะและประสบการณ์ในการสอนให้สอดคล้องกับความสามารถ ความสนใจ ความต้องการ และเจตคติของผู้เรียนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเน้นกระบวนการเรียนรู้ให้สามารถเรียนรู้เป็น (learning how to learn) (สุพล วังสินธ์ 2542 : 33) เน้นการใช้สื่อในรูปแบบต่าง ๆ ประกอบการสอนมากขึ้นการจัดการเรียนการสอนเป็นการผสมผสานวิธีการที่หลากหลาย ตั้งแต่การให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง การได้ร่วมกิจกรรมกลุ่มและให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติจริงมากที่สุด และได้ชื่นชม กับความสำเร็จของตนเอง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการ เพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และ เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการ

เรียนรู้ และประสบการณ์ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษา ต่อ และประกอบอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตาม หลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และ รักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครอง ตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 88 )

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism Theory) เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ ได้มีการเปลี่ยนจากเดิมที่เน้นการศึกษาปัจจัยภายนอกมาเป็น สิ่งเร้าภายใน ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ หรือ กระบวนการรู้คิด กระบวนการคิด (Cognitive processes) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และความรู้อื่นๆมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน

เป็นทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการลงมือกระทำ ซึ่ง Piaget เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม หรือ ซึมซับ (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปในโครงสร้างทางปัญญา และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือ การเชื่อมโยง โครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือ ความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุล หรือ สามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ใหม่ด้วยตนเองได้นั่นเอง

การสอนแบบสะเต็มศึกษา (Stem Education) หมายถึง แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ ใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียน สร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สาขาวิชา กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการ จัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎี หรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและ วิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกัน ในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม เป็นสถานศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องแสวงหารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียน ให้พร้อมออกสู่สังคมยุคใหม่ใน ประชาคมอาเซียน ภารกิจหลักของครูในสถานศึกษาคือคิดค้นออกแบบการจัดการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่สามารถ เพิ่มพูนความรู้และทักษะให้กับนักเรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีสติปัญญา มีความสามารถและอยู่ร่วมกับคนอื่นได้ อย่างมีความสุข รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและสามารถเผชิญปัญหาหรือวิกฤตได้ด้วยสติปัญญา สามารถสร้างองค์ความรู้ โดยการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม การทำงาน การแก้ปัญหาและการเรียนรู้จากทีม เน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ นักเรียนมีทักษะและความรู้เฉพาะทาง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้เป็นอย่างดี แต่ปัจจุบันการจัดการเรียน

การสอน พบว่า มีปัญหาสำคัญหลายประการ ได้แก่ ผู้สอน มีวุฒิการศึกษาไม่ตรงกับวิชาที่สอน ไม่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอน ไม่มีความลึกซึ้งในศาสตร์ที่สอนขาดการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นความสนใจใคร่รู้ของนักเรียน ขาดความเข้าใจ ในการจัดการเรียนรู้ให้ได้ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน ขาดการคิดค้นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการปรับแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆ ได้แก่ การศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นและ ตรงกับวิชาที่สอน การอบรมเทคนิคการสอน การวิจัยเพื่อคิดค้นนวัตกรรมการสอนและองค์ความรู้ด้านการเรียนการสอน

จากศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนมีคะแนนในรายจุดประสงค์ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินเป็นส่วนมาก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นเรื่องที่เป็นมีเนื้อหามาก และเป็นนามธรรม นักเรียนไม่เข้าใจในการเรียนรู้อย่างแท้จริง จึงทำให้มีคะแนนในรายจุดประสงค์ต่ำ รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 1.1

**ตารางที่ 1.1** ผลคะแนนจากการบันทึก จุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ปีการศึกษา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนนเฉลี่ย
2561	1. สืบค้นข้อมูล สํารวจ ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง	10.50
2562	2. สืบค้นข้อมูล สํารวจ ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายส่วนประกอบหน้าที่ของกระดูกของคน ชนิดของข้อต่อและการทำงานของข้อต่อแบบต่างๆ 3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและเปรียบเทียบลักษณะ ตำแหน่งและหน้าที่ของกล้ามเนื้อ กระดูก กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อเรียบ ตลอดจนการทำงานของกล้ามเนื้อ	11.00

งานวัดผลประเมินผล (เมืองราดวิทยาคม : 2561,2562)

ดังนั้นจากการศึกษาทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism Theory) และการสอนแบบสะเต็มศึกษา (Stem Education) รวมถึง ปัญหาการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว พบว่า การสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) บูรณาการสะเต็มศึกษา (Stem Education) จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากเพราะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงลงมือปฏิบัติจริง คิดออกแบบ สื่อสาร อย่างเป็นระบบ ผู้สอนจึงคิดว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโครงการกับสะเต็มศึกษา น่าจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ มีความรู้ที่คงทนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนานักเรียนให้สามารถสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
2. เพื่อพัฒนานักเรียนคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลงานแบบสะเต็มศึกษา
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ให้สูงขึ้น

## ตัวแปรที่ศึกษา

**ตัวแปรต้น** ได้แก่ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บูรณาการสะเต็มศึกษา

**ตัวแปรตาม** ได้แก่ ความสามารถในการสรุปองค์ความรู้และสร้างความรู้ใหม่ ๆ ด้านเนื้อหาและความคิดสร้างสรรค์ผลงานในการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

## กรอบแนวคิดในการพัฒนา

1. เสริมสร้างการแสวงหาความรู้และฝึกทักษะการค้นคว้าให้แก่ผู้เรียน
2. พัฒนาความเข้าใจวิธีการค้นคว้าความรู้วิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน
3. ส่งเสริมการสรุปองค์ความรู้ในรูปของ Mind Map
4. ส่งเสริมการสร้างสรรค์ผลงานแบบสะเต็มศึกษา

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต และคำศัพท์วิชาชีววิทยาใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น
2. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการค้นคว้าและทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้ค้นคว้ามาได้ดียิ่งขึ้น
3. นักเรียนรักการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถสร้างองค์ความรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต ในรูปของ Mind Map
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 สามารถสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบการสะเต็มศึกษา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา สูงขึ้น

## ขอบเขตของการพัฒนา

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักเรียน 40 คน
2. เนื้อหาในการวิจัย เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะการค้นคว้าความรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต และคำศัพท์วิชาชีววิทยาที่เป็นข้อมูลใหม่ ๆ โดยค้นคว้าจากแหล่งความรู้ห้องสมุด หรืออินเทอร์เน็ต ทำความเข้าใจบทความที่ค้นคว้ามา พร้อมทั้งสรุปในรูปของ Mind Map
3. ระยะเวลาการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563



## บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาและใช้ชุดการสอนวิชาชีววิทยา ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสาร ตำราทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. หลักสูตรโรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม พุทธศักราช 2553 (ฉบับปรับปรุง 2560)
4. การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
5. การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

### 1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

#### แนวการจัดการศึกษา

การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และสามารถพัฒนาตนเองได้และถือว่าสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มีการจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับศึกษา จัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างมีสัดส่วนและสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้วิจัย เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการตามศักยภาพ และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (สำนักนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กระทรวงศึกษาธิการ 2542 : 31)

### 2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการ จุดหมาย ตลอดจนแนวทางการจัดโครงสร้างการจัดการเรียนการสอน ดังนี้คือ เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้

เวลา และการจัดการเรียนรู้ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข ซึ่งกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้ กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียน และอาชีพ สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจผู้เรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและ ให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกัน เอื้ออาทร และสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ให้ได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ นักศึกษาวิชาทหาร กิจกรรมชุมนุม ชมรม และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ ความดีงาม ความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่าง ๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

**1. ระดับประถมศึกษา** (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

**2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น** (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุล ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐาน ในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

**3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะ เฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็น ผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

### การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละ ไม่เกิน 5 ชั่วโมง
2. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

### โครงสร้างเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน ดังนี้

**ตารางที่ 2.1** แสดงกรอบโครงสร้างเวลาเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน									
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
	ป. 1	ป. 2	ป. 3	ป. 4	ป. 5	ป. 6	ม. 1	ม. 2	ม. 3	ม. 4 – 6
<b>● กลุ่มสาระการเรียนรู้</b>										
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3นก.)

ศิลปะ	80	80	80	80	80	80	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3นก.)
การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3นก.)
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	800	800	800	800	800	800	840 (21 นก.)	840 (21 นก.)	840 (21 นก.)	1,560 (39 นก.)
● กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120	120	120	120	360
● รายวิชา / กิจกรรม ที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและจุดเน้น	ปีละไม่เกิน 80 ชั่วโมง						ปีละไม่เกิน 240 ชั่วโมง			ไม่น้อยกว่า 1,560 ชั่วโมง
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่เกิน 1,000 ชั่วโมง/ปี						ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง/ปี			รวม 3 ปีไม่น้อยกว่า 3,600 ชั่วโมง

(กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 88 )

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นมีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกัน ในสังคมอย่างมีความสุข

### 3. หลักสูตรโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม พุทธศักราช 2553 (ฉบับปรับปรุง 2555) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชาชีววิทยา

#### สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนและดูแลสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ชั้น ม.4-6 : สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย และทดลอง การรักษาคุณภาพของร่างกายสัตว์ กลไกการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ การประสานงานในร่างกายและการสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

สาระการเรียนรู้รายภาคเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 : สิ่งมีชีวิตมีการเคลื่อนที่เพื่อตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันเกิดจากโครงสร้างของร่างกายและการอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกัน การรับรู้และการ

ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตจะสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของระบบประสาทที่มีความซับซ้อนต่างกัน ระบบต่อมไร้ท่อต่างชนิดกันจะผลิตฮอร์โมนที่มีบทบาทต่อร่างกายแตกต่างกัน เพื่อควบคุมให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำงานสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดดุลยภาพของร่างกายและพฤติกรรมที่สิ่งมีชีวิตแสดงออกมาตอบสนองต่อสิ่งเร้า และการสืบพันธุ์ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตใหม่เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ให้คงไว้

### ผลการเรียนรู้รายภาคเรียน

1. สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบ และอธิบายการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
2. สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบ อภิปราย อธิบายและเปรียบเทียบวิธีการรับรู้และตอบสนอง เซลล์ประสาท ระบบประสาท ของสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย ตำแหน่ง โครงสร้าง และหน้าที่ของต่อมไร้ท่อที่สำคัญ ฮอร์โมนของมนุษย์ พิโรโมนและการสื่อสารของสัตว์
4. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย จำแนกประเภทของพฤติกรรมและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาท
5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายและสรุปการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งการเจริญเติบโต ของมนุษย์ และ สัตว์บางชนิด

### คำอธิบายรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 3 ชั่วโมง/ สัปดาห์ จำนวน 1.5 หน่วยการเรียนรู้

ศึกษาวิเคราะห์ โครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ทำให้เกิดดุลยภาพภายในร่างกาย การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด การรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด เซลล์ประสาท การทำงานของเซลล์ประสาท โครงสร้างของระบบประสาท การทำงานของระบบประสาทสั่งการ อวัยวะรับความรู้สึก ระบบต่อมไร้ท่อ ฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ พฤติกรรมของสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การอภิปราย การสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตของตนเอง ดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่น เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (เมื่อราดวิทยาคม, 2555)

### ตารางที่ 2.2 แสดงหน่วยการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน	เนื้อหา/สาระ	จำนวน ชั่วโมง
1	การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	ว 1.1-1	1. การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว 2. การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3. การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	8
2	การรับรู้และการตอบสนอง	ว 1.1-1	1. การรับรู้และการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต 2. เซลล์ประสาท 3. การทำงานของเซลล์ประสาท	14

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน	เนื้อหา/สาระ	จำนวน ชั่วโมง
			4. โครงสร้างของระบบประสาท 5. อวัยวะรับความรู้สึก	
3	ระบบต่อมไร้ท่อ	ว 1.1-1	1. ต่อมไร้ท่อในร่างกาย 2. ฮอรโมนจากต่อมใต้สมอง 3. ฮอรโมนจากต่อมไพเนียล 4. ฮอรโมนจากต่อมพาราไทรอยด์และต่อมไทรอยด์ 5. ฮอรโมนจากเนื้อเยื่อไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ 6. ฮอรโมนจากต่อมหมวกไต 7. ฮอรโมนจากต่อมไทมัสและเนื้อเยื่ออื่น ๆ 8. พีโรโมนและการสื่อสารของสัตว์ 9. การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอรโมน	20
4	พฤติกรรมของสัตว์	ว 1.1-1	1. กลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์ 2. ประเภทพฤติกรรมของสัตว์ 3. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาท 4. การสื่อสารระหว่างสัตว์	8
5	การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต	ว 1.1-1	1. การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว 2. การสืบพันธุ์ของสัตว์ 3. การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด 4. การเจริญเติบโตของคน	10
			รวม	60

(เมืองราดวิทยาคม, 2555)

#### 4. การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ ได้มีการเปลี่ยนจากเดิมที่เน้นการศึกษา ปัจจัยภายนอกมาเป็น สิ่งเร้าภายใน ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ หรือ กระบวนการรู้คิด กระบวนการคิด (Cognitive processes) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยภายในมีส่วน ช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมี ความหมาย และความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน 3. จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับคอนสตรัคติวิสต์มีสรุปเป็นสาระสำคัญ ได้ดังนี้

1. ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่สร้างขึ้นจาก ประสบการณ์ในการคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสามารถนำไปใช้เป็น ฐานในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ได้
2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์ และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็น จุดเริ่มต้น
3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียน เอง
4. จากแนวคิดข้างต้นนี้กระบวนการเรียนการสอนในแนวคอนสตรัคติวิซึม จึงมักเป็นไปในแบบที่ให้นักเรียนสร้างความรู้จากการช่วยกันแก้ปัญหา (Cooperative problem solving) กระบวนการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยปัญหา ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) นั่นคือประสบการณ์ และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถจัดการแก้ปัญหานั้นได้ลงตัว พอติเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้าง” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่” ทางปัญญา (Cognitive restructuring) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ ฝึกแก้ปัญหา ชักค้ำจนกระทั่ง หาเหตุผล

#### 5. แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

5.1 Cognitive Constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Piaget แนวคิด ของทฤษฎีนี้ เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการลงมือ กระทำ Piaget เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทาง ปัญญา (Cognitive conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และ การปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accomodation) คือ การเชื่อมโยง โครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุล หรือ สามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง

5.2 Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Vygotsky ซึ่งมี แนวคิดที่สำคัญที่ว่า "ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้าน พุทธิปัญญา"รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development จาเป็นที่จะต้องได้รับการ ช่วยเหลือในการเรียนรู้ ที่เรียกว่า Scaffolding และVygotskyเชื่อว่าผู้เรียนสร้าง ความรู้โดยผ่านทางปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็ก กับ ผู้ใหญ่ พ่อ แม่ ครูและเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural context )

6. สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม - ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning are active) - การเรียนรู้ควรสนับสนุนการร่วมมือกันไม่ใช่การแข่งขัน (Learning should support collaboration , not competition) - ให้ความสำคัญกับการควบคุมตนเองตามระดับของผู้เรียน (Focuses control at the leaner level) - เน้นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงหรือ ประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง (Provides authentic,real-world learning experiences)

7. การออกแบบการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลักการสำคัญมีอยู่ 5 ข้อ 1. Problem Base สถานการณ์ปัญหา 2. Data-bank แหล่งข้อมูล 3. Scaffolding ฐานความช่วยเหลือ 4. Coaching ผู้ฝึกสอน 5. Collaboration การร่วมมือกันในการแก้ปัญหา

8. การออกแบบการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ข้อตกลงเบื้องต้นของการออกแบบการสอนที่มีพื้นฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) ได้ให้ข้อตกลงไว้ดังนี้

8.1 การสร้างการเรียนรู้ (Learning Constructed) ความรู้จะถูกสร้างจากการ เรียนรู้เป็นกระบวนการสร้าง สิ่งขึ้นแทนความรู้(Representation)ในสมองที่ผู้เรียน เป็นผู้สร้างขึ้น

8.2 การแปลความหมายของแต่ละคน (Interpretation personal) การเรียนรู้เป็น การแปลความหมายตาม สภาพจริง (Real world) ของแต่ละคน" การเรียนรู้เป็นผล จากการแปลความหมายตามประสบการณ์ของแต่ละคน

8.3. การเรียนรู้เกิดจากการลงมือกระทำ (Learning active) การเรียนรู้เป็นการที่ ผู้เรียนได้ลงมือกระทำซึ่งเป็นการสร้าง ความหมายที่พัฒนาโดยอาศัยพื้นฐานของ ประสบการณ์

8.4. การเรียนรู้ที่เกิดจากการร่วมมือ (Learning Collaborative) การพัฒนา ความคิดรวบยอดของตนเอง ได้มาจากการร่วมแบ่งปัน แนวคิดที่หลากหลายในกลุ่ม และในขณะเดียวกันก็ปรับเปลี่ยนการสร้างสิ่งที่แทนความรู้ในสมอง ที่สนองตอบต่อ แนวคิดที่หลากหลายนั้น หรืออาจกล่าวได้ว่า ในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดย การอภิปรายเสนอความคิดเห็นที่หลากหลายของแต่ละคน ผู้เรียนจะมีการ ปรับเปลี่ยนโครงสร้างความรู้ของตนด้วยและสร้างความหมายของตนเอง ขึ้นมาใหม่

8.5. การเรียนรู้ที่เหมาะสม (Learning Situated) ควรเกิดขึ้นในสภาพชั้นเรียนจริง

8.6. การทดสอบเชิงการบูรณาการ (Testing Integrated) การทดสอบควรจะเป็น การบูรณาการเข้ากับ ภารกิจการเรียน (Task) ไม่ควรเป็นกิจกรรมที่แยกออกจาก บริบท การเรียนรู้

9. หลักการจัดการเรียนการสอน แบบ Brain Based Learning Brain Based Learning คือการจัดการเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับพัฒนาการของ สมองแต่ละช่วงวัย เป็นการนำองค์ความรู้เรื่องสมองมาใช้เป็นฐานในการ ออกแบบกระบวนการ เรียนรู้ การนำทฤษฎีพหุปัญญาที่ใช้กับการเรียนการสอนแบบ Brain Based Learning ศาสตราจารย์โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) นักจิตวิทยา มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้เสนอแนวคิดที่ว่า ในปัจจุบันมีปัญหาอยู่ อย่างน้อย 8 ด้าน ดังนี้

1. ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence)
2. ปัญญาด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical Intelligence)
3. ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual-Spatial Intelligence)
4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily Kinesthetic Intelligence)
5. ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence)
6. ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence)
7. ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)
8. ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist Intelligence)

11. หลักการจัดการเรียนการสอน แบบ Brain Based Learning Regate และ Geoffrey Caine นักวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ เกี่ยวกับสมองเป็นหลัก ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน 12 ข้อ ดังต่อไปนี้ 1)สมอง เป็นกระบวนการคู่ขนาน 2)สมองกับการเรียนรู้ 3)การเรียนรู้มีมาแต่กำเนิด 4)รูปแบบการเรียนรู้ของบุคคล 5) ความสนใจมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ 6)สมองมีหน้าที่สร้างกระบวนการเรียนรู้ 7)การเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 8)การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทั้งแบบที่มีจุดมุ่งหมายและไม่ได้ตั้งใจ 9)การเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการสร้างความ



เข้าใจ 10)การเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น 11)ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ 12)สมองของบุคคลมีความเท่าเทียมกัน

## 5. การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

คำว่า “สะเต็ม” หรือ “STEM” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึงองค์ความรู้ วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน คำว่า STEM ถูกใช้ครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (the National Science Foundation: NSF) ซึ่งใช้คำนี้เพื่ออ้างถึงโครงการหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาไม่ได้ให้นิยามที่ชัดเจนของคำว่า STEM มีผลให้มีการใช้และให้ความหมายของคำนี้แตกต่างกันไป (Hanover Research, 2011, p.5) เช่น มีการใช้คำว่า STEM ในการอ้างอิงถึงกลุ่มอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

สะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สาขาวิชา กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการได้แก่

- (1) เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ
- (2) ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ
- (3) เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
- (4) ทำลายความคิดของนักเรียน และ

(5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ทุกวัน

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการพัฒนา

#### วิธีดำเนินการวิจัย

กิจกรรม	ระยะเวลา					
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	
1. วิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้	↔					
2. ส่องแนวทางที่จะพัฒนา		↔				
3. เขียนเค้าโครงการพัฒนา			↔			
4. จัดเตรียมเอกสารเพื่อการค้นคว้า			↔	→		
5. ทำการค้นคว้า ทำใบงาน Pre-test			↔			
6. แนะนำวิธีการค้นคว้าเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน ให้ความรู้ การค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุด และอินเทอร์เน็ต				↔		
7. ให้ผู้เรียนค้นคว้าและทำความเข้าใจเรื่อง ข้อมูลหรือ คำศัพท์วิชาชีววิทยาที่ค้นคว้ามานำ				↔		
8. ทำใบงานจากการค้นคว้า Post-test/ทำแบบทดสอบ				↔	→	
9. ประเมินใบงาน/ชิ้นงาน					↔	
10. สรุปผลการพัฒนาเพื่อนำเสนอ					↔	

#### วิธีการ/นวัตกรรมที่ใช้

1. แบบฝึกปฏิบัติการค้นคว้า จำนวน 5 ชุด
  - 1.1 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
  - 1.2 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
  - 1.3 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
  - 1.4 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับระบบกระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อของคน
  - 1.5 สรุปองค์ความรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต และออกแบบสร้างสรรค์ผลงานโครงสร้าที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนที่นำแบบฝึกปฏิบัติแต่ละชุดมาจัดกิจกรรม เป็นเวลา 1 ภาคเรียน โดยจัดกิจกรรมเป็นขั้นตอนดังนี้
  - 2.1 ทบทวนความรู้เดิม
  - 2.2 เพิ่มเติมความรู้ใหม่
  - 2.3 ให้การแนะนำอย่างใกล้ชิด
  - 2.4 เครื่องัดการฝึกปฏิบัติ
  - 2.5 นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ในการพัฒนาให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกหัดทั้ง 5 ชุด ในคาบสอนภาคเรียนที่ 1/2563 สถานที่ฝึกปฏิบัติห้องเรียน ห้องคอมพิวเตอร์ และห้องปฏิบัติการชีววิทยา

#### เครื่องมือการวัดผล และการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม การค้นคว้าความรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 ชุด
2. แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน
3. แบบประเมินผลงาน/ชิ้นงาน

#### วิธีการรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลจากการบันทึกพฤติกรรมที่สรุปไว้ทุกเดือน
2. รวบรวมข้อมูลจากการบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมทั้ง 5 กิจกรรม

#### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปทุกเดือน ตั้งแต่เริ่มต้นฝึกจนถึงเดือนสุดท้ายที่เก็บข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการบันทึกสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมค้นคว้า ที่ได้บันทึกไว้ นำมาเปรียบเทียบความก้าวหน้า

**บทที่ 4**  
**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

จากการใช้แบบสังเกตพฤติกรรม ปรากฏผลดังนี้

พฤติกรรมของนักเรียน	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
เดือนกรกฎาคม มีความกังวลไม่แน่ใจว่าจะ สามารถค้นคว้าได้			✓		
เดือนสิงหาคม ให้ความรู้ วิธีการค้นคว้าให้ นักเรียนฝึกปฏิบัติเอง				✓	
เดือนกันยายน – ตุลาคม ให้นักเรียนค้นคว้าตามหัว เรื่องที่กำหนดโดยครูควบคุมดูแล และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด				✓	
เดือนพฤศจิกายน นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ค้นคว้าตามที่ครูกำหนด ด้วยความ สนใจ ภูมิใจที่สามารถค้นคว้าหา ข้อมูลได้ด้วยตนเอง					✓

**ระดับความพึงพอใจ**

- |                    |               |
|--------------------|---------------|
| ระดับที่ 1 หมายถึง | ยังไม่น่าพอใจ |
| ระดับที่ 2 หมายถึง | พื่อน้อย      |
| ระดับที่ 3 หมายถึง | พอใจปานกลาง   |
| ระดับที่ 4 หมายถึง | พอใจมาก       |
| ระดับที่ 5 หมายถึง | พอใจอย่างยิ่ง |

## แบบบันทึกการประเมินทักษะการแสวงหาความรู้

### ระดับความพึงพอใจพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้

ระดับที่ 1 หมายถึง ยังไม่น่าพอใจ      ระดับที่ 2 หมายถึง พอใจน้อย  
 ระดับที่ 3 หมายถึง พอใจปานกลาง      ระดับที่ 4 หมายถึง พอใจมาก  
 ระดับที่ 5 หมายถึง พอใจอย่างยิ่ง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			
		วางแผน การศึกษาค้นคว้า	เรียนรู้ตาม แผนที่วางไว้	ปฏิบัติการค้นคว้า ตาม เรื่องที่กำหนด	นำเสนอ ข้อค้นพบ
1	นางสาวพรวิภา เย็นขัน	5	5	5	4
2	นางสาวอรปรียา ดีนา	4	5	5	4
3	นายธีรภัทร แสงราช	4	5	5	4
4	นายสิทธิินนท์ ทองม่อม	5	5	5	4
5	นายก้องเกียรติ แสนศึก	5	5	4	5
6	นางสาวชลธิชา ไพแก่น	4	5	4	4
7	นางสาวเทวีภา สีแสง	4	5	4	4
8	นายยุทธพิชาญ กันนะลาด	5	5	4	4
9	นางสาวอรัญญา นันทพรหม	5	5	5	5
10	นางสาวอรัญญา อินทร์ไช	4	5	5	4
11	นางสาวยุภารัตน์ ใจเบา	4	5	5	4
12	นางสาวสุนิสา กันยาประสิทธิ์	4	5	5	4
13	นางสาวกมลรัตน์ ทองกวอด	5	5	5	5
14	นายศุภกิจ โกษาจันทร์	4	5	5	4
15	นางสาวเยาวลักษณ์ สารพัฒน์	4	5	5	4
16	นางสาวเยาวลักษณ์ เสาะสายบัว	5	5	5	4
17	นายวุฒิชัย แก้วเปียง	4	5	5	4
18	นายเชิดวุฒิ ผิวผ่อง	3	4	5	4
19	นางสาวนารีรัตน์ แก้วใหญ่	5	5	5	4
20	นายณัฐวุฒิ กันยาประสิทธิ์	3	4	5	5
21	นายวีราทร ทองแทน	5	5	5	4
22	นางสาวเกศวดี พลแก้ว	4	5	5	4
23	นางสาวบุษบา แซ่วิว	4	5	5	4

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			
		วางแผน การศึกษาขั้นคว่ำ	เรียนรู้ตาม แผนที่วางไว้	ปฏิบัติการขั้นคว่ำ ตาม เรื่องที่กำหนด	นำเสนอ ข้อค้นพบ
24	นางสาวสุภา แซ่ลี	5	5	5	4
25	นางสาวสุธิดา แซ่สง	5	5	5	5
26	นางสาวกัลยารัตน์ คำแจง	5	5	5	4
27	นางสาวแพรวา เตชะแก้ว	5	5	5	4
28	นายณัฐวุฒิ กุลมล	4	5	5	4
29	นางสาวอิสริยาภรณ์ คำมะนิตย์	4	5	5	4
30	นางสาวนันทมน จันทร์สีดา	5	5	5	4
31	นางสาวดารัตน์ ทองแบบ	5	5	4	5
32	นายศุภกฤต กิต่วน	4	5	4	4
รวม		141	158	154	134
ค่าเฉลี่ย ( X )		4.41	4.94	4.81	4.19

จากตาราง นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ได้มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.94 รองลงมา คือ นักเรียนสามารถปฏิบัติการขั้นคว่ำตามเรื่องที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย 4.81 นักเรียนสามารถวางแผนการศึกษาขั้นคว่ำได้ มีค่าเฉลี่ย 4.41 และนักเรียนสามารถนำเสนอข้อค้นพบได้มีค่าเฉลี่ย 4.19 ตามลำดับ

แบบบันทึกคะแนนจากการทำแบบทดสอบเรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า
1	นางสาวพรวิภา เย็นขัน	16	28	12
2	นางสาวอรปรียา ตีนา	14	25	11
3	นายธีรภัทร แสงราช	18	30	12
4	นายสิทธิพนธ์ ทองม่อม	19	30	11
5	นายก้องเกียรติ แสนศึก	5	21	16
6	นางสาวชลธิชา ไพแก่น	10	26	14
7	นางสาวเทวีกา สีแสง	14	28	14
8	นายยุทธพิชาญ กันนะลาด	12	24	12
9	นางสาวอรัญญา นันทพรหม	11	29	18
10	นางสาววรัญญา อินทร์ไช	12	30	18
11	นางสาวยุภารัตน์ ใจเบา	8	27	19
12	นางสาวสุนิสา กันยาประสิทธิ์	11	23	12
13	นางสาวกมลรัตน์ ทองกวาด	12	30	18
14	นายศุภกิจ โกษาจันทร์	8	16	8
15	นางสาวเขवालักษณ์ สารพัฒน์	13	27	14
16	นางสาวเขवालักษณ์ เสาะสายบัว	13	24	11
17	นายวุฒิชัย แก้วเบียง	7	24	17
18	นายเชิดวุฒิ ผิวฟ่อง	5	26	21
19	นางสาวนารีรัตน์ แก้วใหญ่	14	19	5
20	นายณัฐวุฒิ กันยาประสิทธิ์	7	22	15
21	นายวีราทร ทองแทน	12	28	16
22	นางสาวเกศวดี พลแก้ว	14	22	8
23	นางสาวบุษบา แซ่วือ	18	30	12
24	นางสาวสุภา แซ่ลี	16	28	12
25	นางสาวสุธิดา แซ่สง	14	27	13
26	นางสาวกัลยารัตน์ คำแจง	18	23	5
27	นางสาวแพรวา เตชะแก้ว	10	27	17
28	นายณัฐวุฒิ กุลมล	20	30	10
29	นางสาวอิสริยาภรณ์ คำมะนิตย์	17	30	13

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
30	นางสาวนัทธมน จันทรีลีดา	12	30	18
31	นางสาวดารัตน์ ทองแบบ	17	24	13
32	นายศุภกฤต กิต่วน	5	23	18
รวม		388	831	433
ค่าเฉลี่ย		12.13	25.97	26.24

จากตาราง พบว่า นักเรียนทำคะแนนทดสอบก่อนเรียนได้คิดเป็นค่าเฉลี่ย 12.13 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 25.97 แสดงว่านักเรียนสามารถทำคะแนนหลังเรียนได้ดีกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 26.24 นั้นหมายถึง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง



## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

#### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ได้ร้อยละ 100
2. นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลงานแบบสะเต็มศึกษาได้ร้อยละ 100
3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต สูงขึ้น ร้อยละ 100

#### อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการนำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ได้มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.94 รองลงมา คือ นักเรียนสามารถปฏิบัติการค้นคว้าตามเรื่องที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย 4.81 นักเรียนสามารถวางแผนการศึกษาค้นคว้าได้มีค่าเฉลี่ย 4.41 และนักเรียนสามารถนำเสนอข้อค้นพบได้ มีค่าเฉลี่ย 4.19 ตามลำดับ

2. จากการนำแบบทดสอบให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 พบว่า นักเรียนทำคะแนนทดสอบก่อนเรียนได้คิดเป็นค่าเฉลี่ย 12.13 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 25.97 แสดงว่านักเรียนสามารถทำคะแนนหลังเรียนได้ดีกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 26.24 นั่นหมายถึง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง

3. จากการให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมค้นคว้าตามที่ครูกำหนด นักเรียนร้อยละ 100 สามารถค้นคว้าและสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ได้และ ภูมิใจที่สามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลงานแบบสะเต็มศึกษาได้ร้อยละ 100 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต สูงขึ้น ร้อยละ 100 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## บรรณานุกรม

- เมืองราดวิทยาคม,โรงเรียน.(2560). หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2553(ฉบับปรับปรุง 2560)  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. เพชรบูรณ์ : งานวิชาการ.  
วิชาการ, กรม. (2544). คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.  
\_\_\_\_\_. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.  
\_\_\_\_\_. (2551). สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์  
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (รสพ.).