



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญและที่มา

การได้รับข้อมูล ความรู้ที่ไม่เป็นปัจจุบันเกิดขึ้นเสมอจากการอ่านและทำความเข้าใจในแบบเรียน เนื่องจากข้อมูลความรู้วิชาพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ได้มีการวิจัยค้นพบเพิ่มขึ้นอยู่เสมอ ทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจ และขาดทักษะการค้นคว้าความรู้ด้านเนื้อหา และคำศัพท์ในวิชาพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเรื่อง โครงสร้าง DNA และเนื้อด้วยทางโรงเรียนเมืองราดวิทยาคมได้มุ่งเน้นการเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น จึงเป็นเหตุสมควรที่จะทำการพัฒนาทักษะการค้นคว้าในรูปแบบของโครงการบูรณาการสะเต็มศึกษา ซึ่งเป็นวิชาหนึ่งของการเรียนรู้วิชาพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม เพิ่มเติมจากในแบบเรียน ผู้สอนจึงคิดว่าการส่งเสริมทักษะการค้นคว้าด้วยตนเองในรูปแบบของโครงการบูรณาการสะเต็มศึกษา จะเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

การสอนแบบสะเต็มศึกษา หมายถึง แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ วิชาการ ของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน

การสอนแบบโครงงาน หมายถึง แนวทางจัดการศึกษาที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการปฏิบัติงานอย่างมีเหตุผล และมีการทำงานอย่างเป็นระบบ

ดังนั้นการสอนแบบโครงงานบูรณาการสะเต็มศึกษา จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากเพราะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติจริง คิดออกแบบ สื่อสารอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโครงงานกับสะเต็มศึกษาขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ มีความรู้ที่คงทนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองในรูปแบบโครงงานวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ นักเรียนทุกคนสามารถสร้างสรรค์ผลงานแบบสะเต็มศึกษาได้
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

## ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ทักษะการศึกษาค้นคว้าแบบโครงงานบูรณาการสะเต็มศึกษา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถทำการค้นคว้าหาข้อมูล ความรู้ใหม่ ๆ ด้านเนื้อหา และคำศัพท์วิชาพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม เรื่อง โครงสร้าง DNA ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน เรื่อง โครงสร้าง DNA

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. เสริมการแสวงหาความรู้และฝึกทักษะการค้นคว้าให้แก่ผู้เรียน
2. พัฒนาความเข้าใจวิธีการค้นคว้าความรู้วิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน
3. ส่งเสริมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของการวิจัย 5 บท
4. ส่งเสริมการสร้างสรรค์ผลงานแบบสะเต็มศึกษา

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง DNA และคำศัพท์วิชาชีววิทยาใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น
2. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการค้นคว้าและทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้ค้นคว้ามาได้ดียิ่งขึ้น
3. นักเรียนรักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้าง DNA มากขึ้น
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถทำโครงงานบูรณาการสะเต็มศึกษาในรูปแบบของการวิจัย 5 บท และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา สูงขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวนนักเรียน 40 คน
2. เนื้อหาในการวิจัย เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะการค้นคว้าความรู้ด้านคำศัพท์วิชาชีววิทยาที่เป็นข้อมูลใหม่ ๆ โดยค้นคว้าจากแหล่งความรู้ห้องสมุด หรือ อินเทอร์เน็ต ทำความเข้าใจบทความที่ค้นคว้ามา
3. ระยะเวลาการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบ่งออกเป็น 4 ประเภท

##### 1. โครงการประเภทการทดลอง

ลักษณะเด่นของโครงการประเภทนี้คือ เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาของตัวแปรหนึ่งที่มีต่อแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาเอาไว้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง โครงการที่จะจัดเป็นโครงการประเภทการทดลองได้ จะต้องเป็นโครงการที่มีการจัดกระทำกับตัวแปรต้น หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวแปรอิสระ มีการวัดตัวแปรตาม (ผลที่ต้องการ) และควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ต้องการศึกษา โดยทั่วไป ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการประเภทนี้จะประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งจุดมุ่งหมาย สมมติฐาน การกำหนดตัวแปรต่าง การออกแบบการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปรผลและการสรุปผล

##### 2. โครงการประเภทสำรวจรวบรวม

ลักษณะเด่นของโครงการประเภทนี้ ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการศึกษา โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้ทำโครงการเพียงต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนี้อาจทำได้ในหลายรูปแบบ เช่น การออกไปเก็บข้อมูลในภาคสนาม ซึ่งในบางครั้ง บางเรื่องก็สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการในห้องเรียน หรือในสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการศึกษาค้นคว้า ในขณะที่ออกไปปฏิบัติการนั้นโดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการอีก ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่

- การสำรวจประชากรและชนิดของสิ่งต่างๆ เช่น สัตว์ พืช หิน แร่ ฯลฯ ในห้องเรียน หรือในบริเวณที่ต้องการศึกษา

- การสำรวจพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของสัตว์ในธรรมชาติ

- การสำรวจทิศทางและอัตราเร็วลมในห้องเรียน

- การสำรวจการผุกร่อนของสิ่งก่อสร้างที่ทำด้วยหินอ่อนในแหล่งต่างๆ ฯลฯ

ในบางครั้งการออกภาคสนามก็เพื่อไปเก็บวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพราะไม่สามารถที่จะวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลได้ทันที ในขณะที่ออกไปปฏิบัติการภาคสนาม ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่

- การสำรวจคุณภาพน้ำ เช่น ความขุ่น ความเป็นกรด – เบส ค่า BOD ฯลฯ

แหล่งน้ำต่างๆ ที่ต้องการศึกษา เช่น บริเวณใกล้ๆ โรงงานน้ำอัดลม โรงงานผลิตสุรา ฯลฯ

- การศึกษาสมบัติ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น ของสารต่างๆ

ที่สกัดได้จากวัสดุหรือพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ต้องการศึกษา

- การสำรวจคุณภาพของดิน เช่น ความชื้น ปริมาณสารอินทรีย์ ความเป็นกรด เบส จากแหล่งต่างๆ ที่ต้องการศึกษา

- การศึกษาสารมลพิษของอากาศในแหล่งต่างๆ ฯลฯ

ในการสำรวจรวบรวมข้อมูลบางอย่างแทนที่จะต้องออกไปสำรวจตามธรรมชาติบางครั้งก็อาจจำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการแล้วสังเกต และศึกษารวบรวมข้อมูลต่างๆ ในธรรมชาติจำลองนั้นๆ เช่น

- การศึกษาวงจรชีวิตใหม่ที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ
- การศึกษาพฤติกรรมของมดที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ

### 3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

ลักษณะเด่นของโครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่เกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ซึ่งอาจเป็นการคิดประดิษฐ์สิ่งของใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ โครงการประเภทนี้รวมไปถึง การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวความคิดต่างๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาต่างๆ

### 4. โครงการประเภททฤษฎี

เป็นโครงการเกี่ยวกับการนำเสนอ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวความคิดใหม่ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของ สูตร สมการ หรือคำอธิบายโดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาคือหรือข้อตกลงเอง แล้วเสนอทฤษฎี หลักการแนวความคิดหรือจินตนาการของตนเองตามกติกา หรือข้อตกลงนั้น หรืออาจใช้กติกา หรือข้อตกลงอันเดิมมาอธิบายสิ่งหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ในแนวใหม่ ทฤษฎี หลักการ แนวความคิดหรือจินตนาการที่เสนอนี้อาจจะใหม่ไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรือเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวความคิดเดิมก็ได้ การทำโครงการประเภทนี้ จุดสำคัญอยู่ที่ผู้ต้องมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี จึงจะสามารถเสนอโครงการประเภทนี้ได้อย่างมีเหตุผล และน่าเชื่อถือ หรืออาจทำได้โดยสร้างเครื่องมือขึ้นประกอบการอธิบาย โดยทั่วไปโครงการประเภทนี้จัดเป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์หรือโครงการทางคณิตศาสตร์

## 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 สาขาวิชาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สาขาวิชาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการได้แก่

- (1) เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ
- (2) ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ
- (3) เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
- (4) ทำทลายความคิดของนักเรียน และ
- (5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา

จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ทุกวัน

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### วิธีดำเนินการวิจัย

กิจกรรม	ระยะเวลา					
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1. วิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้อย่างไร	↔					
2. ส่งชื่อเรื่องที่จะวิจัย		↔				
3. เขียนเค้าโครงการวิจัย			↔			
4. จัดเตรียมเอกสารเพื่อการค้นคว้า			↔	→		
5. ทำการค้นคว้า ทำใบงาน Pre-test			↔			
6. แนะนำวิธีการค้นคว้าเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน ให้ความรู้ การค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุด และอินเทอร์เน็ต				↔		
7. ให้ผู้เรียนค้นคว้าและทำความเข้าใจเรื่อง ข้อมูลหรือ คำศัพท์วิชาชีววิทยาที่ค้นคว้ามานำ				↔		
8. ทำใบงานจากการค้นคว้า Post-test				↔	→	
9. ประเมินใบงาน					↔	
10. สรุปผลการวิจัยเพื่อนำเสนอ					↔	

#### วิธีการ/นวัตกรรมที่ใช้

1. แบบฝึกปฏิบัติการค้นหา จำนวน 5 ชุด
  - 1.1 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง DNA
  - 1.2 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง RNA
  - 1.3 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ การสร้างโปรตีน โดยมี DNA เป็นแม่แบบ
  - 1.4 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ การจำลองตัวเองของ DNA
  - 1.5 บูรณาการความรู้โครงสร้าง DNA กับการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานโครงสร้างของ DNA
  
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนที่นำแบบฝึกปฏิบัติแต่ละชุดมาจัดกิจกรรม เป็นเวลา 1 ภาคเรียน โดยจัดกิจกรรมเป็นขั้นตอนดังนี้
  - 2.1 ทบทวนความรู้เดิม
  - 2.2 เพิ่มเติมความรู้ใหม่
  - 2.3 ให้การแนะนำอย่างใกล้ชิด
  - 2.4 เครื่องตัดการฝึกปฏิบัติ
  - 2.5 นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ในการวิจัยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกทั้ง 5 ชุด ในคาบสอนของวันอังคารและวันศุกร์ ภาคเรียนที่ 1/2562 สถานที่ฝึกปฏิบัติห้องเรียน ห้องคอมพิวเตอร์ และห้องปฏิบัติการชีววิทยา

### เครื่องมือการวัดผล และการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แบบฝึกปฏิบัติ การค้นคว้าความรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้าง DNA จำนวน 5 ชุด
2. แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน
3. แบบประเมินโครงงาน
4. 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
<u>เดือนพฤศจิกายน</u> มีความกังวลไม่แน่ใจว่าจะสามารถค้นคว้าได้ <u>เดือนธันวาคม</u> ให้ความรู้ วิธีการค้นคว้าให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเอง <u>เดือนมกราคม – กุมภาพันธ์</u> ให้นักเรียนค้นคว้าตามหัวข้อที่กำหนดโดยครูควบคุมดูแล และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด <u>เดือนมีนาคม</u> นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมค้นคว้าตามที่ครูกำหนด ด้วยความสนใจ ภูมิใจที่สามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้ด้วยตนเอง			✓		
				✓	
				✓	
					✓

**ระดับความพึงพอใจ**

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| ระดับที่ 1 หมายถึง | ยังไม่น่าพอใจ  |
| ระดับที่ 2 หมายถึง | พื่อน้อย       |
| ระดับที่ 3 หมายถึง | พื่อนปานกลาง   |
| ระดับที่ 4 หมายถึง | พื่อนมาก       |
| ระดับที่ 5 หมายถึง | พื่อนอย่างยิ่ง |

**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			
		วางแผนการศึกษา ค้นคว้า	เรียนรู้ตาม แผนที่วางไว้	ปฏิบัติการ ค้นคว้าตาม เรื่องที่กำหนด	นำเสนอข้อ ค้นพบ
1	นางสาวธาริณี กัลยาประสิทธิ์	5	5	5	4
2	นางสาววิศัลศยา ชาลีแดง	4	5	5	4
3	นางสาวฉันทชนก ราศรี	4	5	5	4
4	นางสาวนฤมล กุลเกลี้ยง	5	5	5	4
5	นางสาวสุพัตรา พรหมมาวัน	5	5	4	5
6	นางสาวเชษฐิศา ขวัญหอม	4	5	4	4
7	นางสาวรณช ใจเป็ง	4	5	4	4
8	นางสาวรัตติพร แว่นทอง	5	5	4	4
9	นางสาวเพชรลดา แก้วพวง	5	5	5	5
10	นางสาววรินทร์ แสงแก้ว	4	5	5	4
11	นางสาววันวิสา กัญญาประสิทธิ์	4	5	5	4
12	นางสาวรัญญา แก้วมิตร	4	5	5	4
13	นายกฤษฎา พิมพ์เสนา	5	5	5	5
14	นางสาวนัฐติภาพร จันทร์สิน	4	5	5	4
15	นางสาวอรปรียา วังศิริ	4	5	5	4
16	นางสาวสุปรียา กระจวน	5	5	5	4
17	นางสาวกุลยา วังศิริ	4	5	5	4
18	นางสาววิภาวดี ทองหล่อ	3	4	5	4
19	นางสาวชนะพร ทบวอ	5	5	5	4
20	นางสาวรุจิรา แก้วเมือง	3	4	5	5
21	นางสาวเมธาวิ วังศิริ	5	5	5	4
22	นางสาวธีรดา บุญสิงห์	4	5	5	4
23	นางสาวดวงกมล กัญญาประสิทธิ์	4	5	5	4
24	นางสาวนฤมล วังศิริ	5	5	5	4
25	นางสาวสุกัญญา คำแร่	5	5	5	5
26	นางสาวปติดา คำวัง	4	5	5	4
รวม		113	128	126	109

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			
		วางแผน การศึกษา คั่นคว่า	เรียนรู้ตาม แผนที่วางไว้	ปฏิบัติการ คั่นคว่าตาม เรื่องที่กำหนด	นำเสนอข้อ ค้นพบ
27	นางสาวจรรุวรรณ ภาจำรงค์	5	5	5	4
28	นางสาวบรรรัตน์ คำอ่าง	5	5	5	4
29	นางสาวจิตรกัญญา ปัญญาประสิทธิ์	4	5	5	4
30	นางสาวอุดาพร นันทพรหม	4	5	5	4
31	นางสาวเนตรนภา แก้วเสน	5	5	5	4
32	นางสาววรรณพร คำอ่าง	5	5	4	5
33	นายชยานนท์ แซ่ลี	4	5	4	4
34	นางเสน่ห์ แซ่เถา	4	5	4	4
35	นายอดิสร ทองโปร่ง	5	5	4	4
36	นายนภัสสร คำวันสี	5	5	5	5
37	นายสถาพร พันธุ์มาก	4	5	5	4
38	นางสาวพิจิตรา แถวอุทุม	5	5	5	4
39	นางสาวเฉลิมขวัญ แก้วเหลี่ยม	4	5	5	4
40	นางสาวกัญญณัฐ แก้วแวว	4	5	5	4
รวม		176	198	192	167
ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )		4.4	4.95	4.8	4.18

จากตาราง นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ได้มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.95 รองลงมา คือ นักเรียนสามารถปฏิบัติการคั่นคว่าตามเรื่องที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย 4.80 นักเรียนสามารถวางแผน การศึกษาคั่นคว่าได้มีค่าเฉลี่ย 4.40 และนักเรียนสามารถนำเสนอข้อค้นพบได้มีค่าเฉลี่ย 4.18 ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

#### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนร้อยละ 100 สามารถออกแบบชิ้นงานบูรณาการสะเต็มศึกษา เรื่อง โครงสร้างของ DNA ได้
2. นักเรียนร้อยละ 100 สามารถสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบของโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง และนักเรียนสามารถเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ได้มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.95 รองลงมา คือ นักเรียนสามารถปฏิบัติการค้นคว้าตามเรื่องที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย 4.80 นักเรียนสามารถวางแผนการศึกษาค้นคว้าได้มีค่าเฉลี่ย 4.40 และนักเรียนสามารถนำเสนอข้อค้นพบได้มีค่าเฉลี่ย 4.18 ตามลำดับ
3. นักเรียนร้อยละ 100 สามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานในรูปแบบของงานวิจัย 5 บทได้

#### อภิปรายผลการวิจัย

ในปัจจุบันการศึกษาแบบบูรณาการโครงงานกับสะเต็มศึกษาเป็นข้อมูลใหม่ ๆ ที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรายวิชาชีววิทยา โครงงานเป็นทักษะที่ต้องนำมาฝึกให้เกิดความชำนาญ จากการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการค้นคว้าความรู้ทางชีววิทยาแบบบูรณาการโครงงานกับสะเต็มศึกษา ในระยะแรกนักเรียนยังขาดความรู้ความชำนาญรวมทั้งไม่ทราบจะหาข้อมูลจากที่ไหน และจะนำข้อมูลที่ต้องการมาได้อย่างไร หลังจากวางแผนศึกษาวิธีค้นคว้าและปฏิบัติการค้นคว้าตามที่กำหนดโดยมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดนักเรียนเกิดทักษะสามารถค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ ได้เองและทำให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้นและสามารถสร้างสรรค์ผลงานตามแนวสะเต็มศึกษาในรูปแบบโครงงานได้เป็นอย่างดีดังนั้นการสอนแบบบูรณาการโครงงานกับสะเต็มศึกษา จึงสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างสร้างสรรค์ควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาอื่นด้วยเช่นกัน

#### ข้อคิดที่ได้จากการวิจัย

จากการแก้ปัญหาครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อคิดว่าการที่ได้ฝึกปฏิบัติค้นคว้าหาข้อมูลความรู้ทางชีววิทยาอยู่เสมอช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเองส่งผลต่อการเรียนรายวิชาพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม สมฤทธิ์ผลมากขึ้น



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบูรณาการ  
สะเต็มศึกษา วิชาพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม  
เรื่อง โครงสร้าง DNA  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย

นางชโลธร กิรติศักดิ์กุล

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนเมืองราชวิทยาลัย อำเภอห่มเกล้า จังหวัดเพชรบูรณ์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบูรณาการกับสะเต็มศึกษา  
วิชาพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม เรื่อง โครงสร้าง DNA  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย

นางชโลธร กิรติศักดิ์กุล

ครูชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ลงชื่อ .....

(นางกมลวรรณ บุญสวน)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ลงชื่อ .....

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ

ลงชื่อ .....

(นายเสรี เปรมปรีดี)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

## ประกาศคุณูปการ

รายงานการวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโครงการกับสะเต็มศึกษา  
วิชาพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม เรื่อง โครงสร้าง DNA ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนา  
นักเรียนให้มีทักษะ ความรู้ และความเข้าใจ ในด้านการค้นคว้าหาข้อมูลใหม่ ๆ ที่เป็นปัจจุบันและเป็น  
ประโยชน์ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณนาย เสรี เปรมปรีดิ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
นางกมลวรรณ บุญสวน หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และนางรัชชัญ บัวพันธ์ หัวหน้างานวิจัย  
เพื่อการศึกษา ที่ได้ให้การสนับสนุนอย่างมากในการทำงานวิจัยฉบับนี้ให้ออกมาอย่างสมบูรณ์โดยกรุณา  
ให้คำปรึกษาแนะนำ แนวความคิดและช่วยให้กำลังใจตลอดระยะเวลาที่ทำงานวิจัยฉบับนี้ และสุดท้ายนี้  
ต้องขอขอบใจนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ ให้สำเร็จ  
ลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การวิจัยเรื่องนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านเพื่อเป็นแนวทางใน  
การพัฒนาการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากงานวิจัยฉบับนี้มี  
ข้อบกพร่องประการใดผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้

ชโลธร กิรติศักดิ์กุล  
ผู้วิจัย

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ประกาศคุณูปการ	ก
สารบัญ	ข
บทคัดย่อ	1
บทที่ 1 บทนำ	2
ความสำคัญและที่มา	2
จุดมุ่งหมาย	2
ตัวแปรที่ศึกษา	2
กรอบแนวคิดของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	6
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	8
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	12