

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ข้อมูลเชิงปริมาณ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มเป้าหมาย หรือจำนวนคู่คะแนน

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย (Mean)

P แทน ร้อยละ (Percentage)

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ยกกำลังสอง

- E_1 แทน ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หมายถึง จำนวนร้อยละ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มที่ได้จากการทำใบกิจกรรม ชิ้นงาน และแบบทดสอบหลังเรียนประจำแผนการเรียนรู้ ทั้ง 6 แผน
- E_2 แทน ประสิทธิภาพผลลัพธ์ หมายถึง ร้อยละเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ชนิด 4 ตัวเลือก) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชนิด 4 ตัวเลือก) เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน หลังการทดลองเสร็จสิ้นลง
- t แทน สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ (t - distribution)
- df แทน ระดับขั้นของความเสรี (Degree of freedom)

ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
4. ผลความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอนุโคก ผู้วิจัยได้พัฒนากับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) โดยหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำใบกิจกรรม ชิ้นงาน และแบบทดสอบหลังเรียนประจำแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 6 แผน และหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน หลังการทดลองเสร็จจึงขึ้นลง ปรากฏผล ดังตาราง 6 - 8

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
แผนที่ 1 ปริมาณเวกเตอร์ปริมาณสเกลาร์	10	8.50	0.50	79.38
แผนที่ 2 การเคลื่อนที่ของวัตถุ	10	8.25	0.43	76.88
แผนที่ 3 อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ	10	8.75	0.43	81.88
แผนที่ 4 การถ่ายโอนความร้อนและการนำไปใช้	10	9.06	0.66	85.00
แผนที่ 5 การดูดกลืนความร้อนและการนำไปใช้	10	8.50	0.50	79.38
แผนที่ 6 สมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร	10	8.75	0.43	81.88
แบบทดสอบหลังเรียน	120	95.00	6.02	74.48
รวม	180	146.81	6.61	76.56

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม ชิ้นงาน และแบบทดสอบหลังเรียนประจำแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 6 แผน เท่ากับ 146.81 คิดเป็นร้อยละ 76.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.61

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	30	23.56	2.45	78.54
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	23.69	2.59	78.96
รวม	60	47.25	4.76	78.75

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของการจัดการเรียนรู้โดยหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน หลังการทดลองเสร็จจึงสิ้นสุด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 47.25 คิดเป็นร้อยละ 78.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.76

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
กิจกรรมระหว่างเรียน	16	180	146.81	6.61	76.56
การวัดผลหลังเรียน	16	60	47.25	4.76	78.75

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา คิดเป็นร้อยละ 76.56 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา คิดเป็นร้อยละ 78.75 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 76.56/78.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติ t-test ชนิด Dependent Sample

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 16 คน ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	16	30	14.06	2.79	17.59**
หลังเรียน	16	30	23.56	2.53	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01 ; df 15 =2.60)

จากตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 14.06 และ 23.56 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 17.59 เมื่อพิจารณาค่า t จากตาราง (N เท่ากับ 16, df เท่ากับ 15) มีค่า t เท่ากับ 2.60 แสดงว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติ t-test ชนิด Dependent Samples

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 16 คน ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	16	30	14.31	2.87	18.19**
หลังเรียน	16	30	23.69	2.68	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01 ; df 15 =2.60)

จากตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 14.31 และ 23.69 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 18.19 เมื่อ พิจารณา ค่า t จากตาราง (N เท่ากับ 16, df เท่ากับ 15) มีค่า t เท่ากับ 2.60 แสดงว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 คน ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 ได้รับความรู้ และทักษะเฉพาะด้านในเนื้อหา สาระของวิชานี้	4.81	0.39	มากที่สุด
1.2 ความรู้ที่ได้รับสามารถพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี	4.63	0.48	มากที่สุด
1.3 ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปปรับใช้ใน ชีวิตประจำวันและมีประโยชน์ต่อคุณภาพชีวิต	4.69	0.46	มากที่สุด
1.4 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปแก้ปัญหาและ เชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี	4.63	0.48	มากที่สุด
1.5 ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปต่อยอด ความคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ ได้เป็นอย่างดี	4.69	0.46	มากที่สุด
รวม	4.69	0.79	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	44.69	00.46	มากที่สุด
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหา ภาษา รูปแบบตรง ตามความสนใจและความต้องการของนักเรียน			
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ จากง่ายไปหายาก	4.56	0.50	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	4.69	0.46	มากที่สุด
2.4 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน สามารถช่วยให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น	4.81	0.39	มากที่สุด
2.5 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงานสามารถกระตุ้นให้นักเรียน เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.75	0.43	มากที่สุด
รวม	4.70	0.79	มากที่สุด

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
3. ด้านสื่อและอุปกรณ์			
3.1 บรรยากาศการใช้อุปกรณ์ สื่อโสต ของห้องเรียนในช่วงไม่งสอนของครูเพื่อการเรียนรู้	4.69	0.46	มากที่สุด
3.2 โต๊ะเรียน เก้าอี้ มีความเหมาะสม	4.88	0.33	มากที่สุด
3.3 วัสดุ อุปกรณ์ ใบบาง ใบกิจกรรมการฝึก เหมาะสม	4.69	0.46	มากที่สุด
3.4 แสง เสียง ความสว่าง และความคมชัดของ การนำเสนอในห้องเหมาะสม	4.63	0.48	มากที่สุด
3.5 ความโปร่งของอากาศภายในห้องเรียนกับ จำนวนผู้เรียน	4.94	0.24	มากที่สุด
รวม	4.76	0.81	มากที่สุด
4. ด้านการวัดผลและประเมินผล			
4.1 วิธีการวัดประเมินผลสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนการสอน	4.75	0.43	มากที่สุด
4.2 การวัดและประเมินผลเป็นไปตามระเบียบ กฎเกณฑ์ และข้อตกลง ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า	4.56	0.50	มากที่สุด
4.3 การวัดและประเมินผล โปร่งใสและตรง ตามเวลา	4.50	0.50	มากที่สุด
4.4 มีการเก็บข้อมูลระหว่างการปฏิบัติงานเพื่อใช้ ประกอบในการวัดผล	4.63	0.48	มากที่สุด
4.5 นักเรียนทราบผลการประเมินการเรียนรู้ของ ตนเองและกลุ่ม	4.56	0.50	มากที่สุด
รวม	4.60	1.41	มากที่สุด
โดยรวม	4.69	0.45	มากที่สุด

จากตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมและรายด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ซึ่งมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากสูงไปหาค่า ดังนี้ 1) ด้านสื่อและอุปกรณ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 3) ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ย 4.69 และด้านการวัดผลและประเมินผล มีค่าเฉลี่ย 4.60

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ การซักถาม การสัมภาษณ์ การตรวจผลงานและการนำเสนอผลงาน ทั้งในระหว่างและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมสะเต็มศึกษาทั้ง 6 กิจกรรม จากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น มุ่งมั่น สนใจทำกิจกรรม มีซักถาม สืบค้นข้อมูล ร่วมคิดวางแผน ออกแบบการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ดังคำตอบจากการสัมภาษณ์ ดังนี้

“ชอบเรียนแบบนี้ทุกกิจกรรม เพราะได้ปฏิบัติคะ ไม่ได้ฟังอย่างเดียว”

“สนุกสนานมากคะ ทุกคนได้มีส่วนร่วมกันทำการทดลอง”

“คุณครูอนุญาตให้สืบค้นข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยคะ”



ภาพประกอบ 2 นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองการถ่ายโอนความร้อน



ภาพประกอบ 3 นักเรียนบันทึกผลการทดลองการวัดอุณหภูมิ

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
 ในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้
 ร่วมกันคิด วางแผน ออกแบบเพื่อค้นหาจนกระทั่งได้คำตอบ จากการสังเกตพบว่า
 นักเรียนตั้งใจทำงาน และมีความสุขในการเรียนรู้ดังคำตอบจากการซักถามดังนี้

“ชอบทำกิจกรรมซะเต็มเพราะสนุก ไม่น่าเบื่อ”

“ชอบทำกิจกรรมเป็นกลุ่มเพราะได้ทำงานร่วมกัน ร่วมกันคิด
ร่วมกันวางแผนและได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน”

“ได้ออกมาพูดหน้าชั้นดีนเด่น และสนุกค่ะ”

“อยากเรียนแบบนี้ทุกครั้งค่ะ”



ภาพประกอบ 4 นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข



ภาพประกอบ 5 นักเรียนทดสอบชิ้นงานที่ผลิตขึ้นมา