

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ด้วยการจัดการเรียนตามรูปแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนฟิสิกส์ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาแผนการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 75/75

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ 75/75 ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอผลการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และการหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

4.1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

4.1.1.1 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ คือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง การเคลื่อนที่แบบในแนวเส้นตรงการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่ในแบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง จำนวน 15 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 1 แผนการจัดการเรียนรู้

4.1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาเรียน กิจกรรมการเรียน และวิธีการวัดประเมินผล

4.1.1.3 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบสะเต็มศึกษา ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ คือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่ในแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง จำนวน 15 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 1 แผนการจัดการเรียนรู้

4.1.2 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการจัดกิจกรรมของกระบวนการทั้งสิ้น 1 แผนการเรียนรู้ประเมินการจัดการเรียนรู้ต่อนักเรียนประกอบด้วย

4.1.2.1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ถึง 5.00 มีความเหมาะสมในระดับปานกลางถึงมากที่สุด

(ภาคผนวก ค)

4.1.2.2 นักเรียนทำใบงาน 4 ใบงาน 5 ใบกิจกรรม และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 8 ข้อ 5 ครั้ง รวมจำนวนข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	152	83.85	3.49	83.85
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	81.29	4.08	81.29

จากตารางที่ 4.1 นักเรียนได้คะแนนก่อนเรียนจากการทำใบงาน ใบกิจกรรม และทดสอบหลังแผน เฉลี่ยเท่ากับ 83.85 คิดเป็นร้อยละ 83.85 และได้คะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 81.29 คิดเป็นร้อยละ 81.29 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 83.85/81.29 จะเห็นว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ที่ตั้งไว้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ระดับ 75/75

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการ เรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

ตารางที่ 4.2

เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาใน
 รายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

แบบทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t-test	Sig.
ก่อนเรียน	64	40	15.57	7.06	18.84***	.000
หลังเรียน	64	40	32.52	1.63		

หมายเหตุ. *** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ด้วยการจัดการเรียนรู้
 ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ
 พบว่าค่าคะแนนเต็ม 40 คะแนน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.57 ค่า
 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน (S.D.) มีค่าเท่ากับ 7.06 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมี
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.52 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียน (S.D.) มีค่าเท่ากับ 1.63 วิเคราะห์ค่าความ
 แตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองครั้ง ด้วยสถิติ t-test พบว่าค่าผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

ตารางที่ 4.3

เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบ
 สะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t-test	Sig.
ก่อนเรียน	64	20	12.34	2.22	4.56***	.000
หลังเรียน	64	20	16.11	1.46		

หมายเหตุ. *** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ พบว่าค่าคะแนนเต็ม 20 คะแนน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.34 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน (S.D.) มีค่าเท่ากับ 2.22 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.11 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียน (S.D.) มีค่าเท่ากับ 1.46 วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองครั้ง ด้วยสถิติ t-test พบว่าความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

ตารางที่ 4.4

เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

แบบประเมิน	\bar{x}	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	3.30	2.48	4.96**
หลังเรียน	3.65	3.44	

หมายเหตุ. ** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.4 แสดงว่า ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ พบว่าค่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 2.48 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 3.44 ผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทั้งสองครั้ง ด้วยสถิติ t-test พบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.3 ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยสถิติในการวิเคราะห์ประกอบด้วยการวิเคราะห์ทิศทางของแนวโน้มของสองตัวแปรด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน (Simple Correlation (r)) วิเคราะห์ค่าทิศทางของแนวโน้มซึ่งควรจะมีค่ามากกว่า 0.50 ด้วยสถิติสหสัมพันธ์พหุคูณของเพียร์สัน Multiple Correlation (R) วิเคราะห์ค่ามาตรฐานของของความถดถอยของตัวแปรทั้งสองด้วยสถิติ Standardized Regression Weight (β) และวิเคราะห์ค่าพยากรณ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่คาดว่าจะขึ้นในบริบทของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในครั้งนี้ด้วยสถิติ (Efficiency Predictive Value (R^2)) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางนี้

ตารางที่ 4.5

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

การเปรียบเทียบ	\bar{x}	S.D	Simple Correlation (r)	Standardized regression weight (β)	Multiple Correlation (R)	Efficiency Predictive Value (R^2)
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
ก่อนเรียน	15.58	7.06	0.2131	0.1936	0.1936	0.0375
วิจารณ์ญาณ						
ก่อนเรียน	24.68	4.43				

(ต่อ)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

การเปรียบเทียบ	\bar{x}	S.D	Simple Correla- tion (r)	Standardized regression weight (β)	Multiple Correla- tion (R)	Efficiency Predictive Value (R^2)
ผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน						
หลังเรียน	15.57	7.06	3.1203**	0.0234**	0.7813**	0.6105**
วิจารณ์	32.22	2.92				
ผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน						
ก่อนเรียน	32.52	1.63	0.08	0.2001	0.2061	0.0424
วิจารณ์	24.68	4.43				
ผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน						
หลังเรียน	32.52	1.63	0.2013	0.3434	0.5710	0.3261*
วิจารณ์	24.68	4.43				
ผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน						
ก่อนเรียน	15.57	7.06	0.2131	0.1201	0.0217	0.0471
เจกิตต่อ						
วิทยาศาสตร์						
หลังเรียน	3.32	0.36				
ผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน						
ก่อนเรียน	15.57	7.06	0.2131	0.1201	0.3991	0.1593

(ต่อ)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

การเปรียบเทียบ	\bar{x}	S.D	Simple Correlation (r)	Standardized regression weight (β)	Multiple Correlation (R)	Efficiency Predictive Value (R^2)
เจกิตต่อ						
วิทยาศาสตร์						
หลังเรียน	3.59	0.61				
ผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน						
หลังเรียน	32.52	1.63	0.3502*	0.3502*	0.6011*	0.3614*
เจกิตต่อ						
วิทยาศาสตร์						
ก่อนเรียน	3.32	0.36				
วิจารณ์ญาณ						
ก่อนเรียน	32.52	1.63	0.3320**	0.3320**	0.7886**	0.6219**
เจกิตต่อ						
วิทยาศาสตร์						
ก่อนเรียน	3.59	0.61	0.1104	0.1201	0.3701	0.1440
วิจารณ์ญาณ						
ก่อนเรียน	24.68	4.43				
เจกิตต่อ						
วิทยาศาสตร์						
ก่อนเรียน	3.32	0.36	0.1104	0.1436	0.5451*	0.2971*
วิจารณ์ญาณ						
ก่อนเรียน	24.68	4.43				
เจกิตต่อ						
วิทยาศาสตร์						
ก่อนเรียน	3.59	.61	0.2901**	0.3040**	0.7348**	0.5440**

(ต่อ)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

การเปรียบเทียบ	\bar{x}	S.D	Simple Correlation (r)	Standardized regression weight (β)	Multiple Correlation (R)	Efficiency Predictive Value (R^2)
วิจารณ์ญาณ						
หลังเรียน	32.22	2.92				
เจตคติต่อ						
วิทยาศาสตร์	3.32	0.36				
ก่อนเรียน						
วิจารณ์ญาณ						
ก่อนเรียน	24.68	4.43	0.3924***	0.3924***	0.8440***	0.7124***
เจตคติต่อ						
วิทยาศาสตร์	3.59	0.61				
หลังเรียน						

หมายเหตุ. * คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ,** * คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01,
**** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่า R^2 พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.0375 0.6105 0.0424 0.3261 0.0471 0.1593 0.3614 0.6219 0.1440 0.2971 0.5400 และ 0.7124 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 4 61 4 33 4 16 36 62 14 30 54 และ 71 ตามลำดับ ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ปรากฏว่าค่าดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01