

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก และเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก ในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเชิงดาววิทยาคม อำเภอเชิงดาว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้อง จำนวน 37 คน ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและมีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สำหรับเนื้อหาสาระในชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ชุดกิจกรรม โดยที่ ชุดที่ 1 เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง จำนวน 3 กิจกรรม ชุดที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว จำนวน 7 กิจกรรม และชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการกำลังสองตัวแปรเดียว จำนวน 4 กิจกรรม รวมทั้งหมด 14 กิจกรรม รายละเอียด ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุด ที่	กิจกรรม	เรื่อง	รูปแบบการใช้ผังกราฟิก
1	1	การแยกตัวประกอบ โดยใช้สมบัติแจกแจง	แผนผังใยแมงมุม
	2	การแยกตัวประกอบพหุนามกำลังสองตัวแปรเดียว	แผนภูมิโครงสร้างต้นไม้
	3	การแยกตัวประกอบพหุนามกำลังสองตัวแปรเดียว	แผนภูมิเวนน์ แผนภาพลำดับขั้นตอน
2	1	รูปทั่วไปของสมการกำลังสองตัวแปรเดียว	แผนผังใยแมงมุม
	2	คำตอบของสมการกำลังสองตัวแปรเดียว	แผนภาพลำดับขั้นตอน
	3	การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว กรณีที่มี 2 พจน์	
	4	การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวกรณีที่มี 3 พจน์	
	5	การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวกรณีที่มี 3 พจน์	
	6	การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์	
	7	การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	
3	1	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว	แผนผังใยแมงมุม
	2	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว	แผนภาพลำดับขั้นตอน
	3	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว	
	4	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว	

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2. ความถูกต้องของสาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความสอดคล้องของกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความสอดคล้องของกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมมีความยากง่ายพอเหมาะ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ทำทลายความสามารถของนักเรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
7. ความสอดคล้องของสื่อการเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
8. ความชัดเจนของข้อความหรือภาษา	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
9. ความชัดเจนของการเรียงลำดับการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดผลและประเมินผลมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.47</b>	<b>0.40</b>	<b>เหมาะสมมาก</b>

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมโดยภาพรวมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก อยู่ในระดับ เหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.47$ , S.D. = 0.40) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ได้แก่ ข้อ 2, 3, 4, 7 และ ข้อ 9 โดยมีขอบเขตค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) อยู่ระหว่าง 4.67 ถึง 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.58 นอกเหนือข้อนั้นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก



ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก

ผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ ก่อนเรียน – หลังเรียน

การวิเคราะห์คะแนนเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t-test (Dependent Sample) แบบ Pair-test ผู้วิจัยได้นำเสนอตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนด้านความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t-test (Dependent Sample) แบบ Pair-test

คะแนนด้านความรู้	n	$\bar{X}$	S.D.	C.V.	t-test
ก่อนเรียน	37	5.97	1.77	0.30	19.65**
หลังเรียน	37	13.27	2.38	0.18	
ผลต่างคะแนนหลังเรียน-ก่อนเรียน	37	7.30	2.26		

\*\*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 ( $t_{0.01,36}=2.43$ )

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.97 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.77 คะแนนหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.27 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.38 ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.26 และการทดสอบทางสถิติโดยใช้สถิติ t-test พบว่า ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

### ผลการเรียนรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ก่อนเรียน – หลังเรียน

การวิเคราะห์คะแนนเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t-test (Dependent Sample) แบบ Pair-test ผู้วิจัยได้นำเสนอดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนด้านทักษะจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t-test (Dependent Sample) แบบ Pair-test จำนวน 37 คน

กระบวนการแก้ปัญหา	คะแนน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	t-test
		$\bar{X}$ (S.D.)	$\bar{X}$ (S.D.)	
1. ทำความเข้าใจปัญหา	2	1.65 (0.48)	2.00 (0.00)	4.42**
2. วางแผนแก้ปัญหา	8	0.73 (1.22)	6.05 (1.25)	35.41**
3. ดำเนินการตามแผน	6	0.00 (0.00)	3.30 (1.37)	14.62**
4. ตรวจสอบผล	4	0.00 (0.00)	1.43 (0.65)	13.46**
รวม	20	2.37 (1.49)	12.78 (3.02)	28.23**

\*\*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 ( $t_{0.01,36}=2.43$ )

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการเรียนรู้ด้านทักษะของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อพิจารณากระบวนการแก้ปัญหา พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกกระบวนการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

### ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในระหว่างเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนด้านทักษะระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ย ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านทักษะระหว่างเรียนชุดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก จำนวน 37 คน

ขั้นตอนกระบวนการ	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )			ผลรวม ของ ค่าเฉลี่ย	ร้อยละของ ผลรวม ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3			
1. ทำความเข้าใจปัญหา	99	13.19	67.32	8.05	88.56	89.45	11.40
2. วางแผนแก้ปัญหา	189	50.24	81.89	25.65	157.78	83.48	20.96
3. ดำเนินการตามแผน	200	36.16	89.68	18.81	144.65	72.33	31.80
4. ตรวจสอบผล	132	22.16	54.70	11.62	88.48	67.03	24.06
ผลรวมค่าเฉลี่ย	620	121.75	293.59	64.13	479.47	77.34	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)		22.42	54.12	12.69	85.16		

จากตารางที่ 4.5 พบว่า คะแนนด้านทักษะระหว่างเรียนในแต่ละขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา เมื่อพิจารณาร้อยละของผลรวมค่าเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอน ลำดับแรกคือขั้นทำความเข้าใจปัญหามีร้อยละของผลรวมค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 89.45 ลำดับรองลงมาคือ ขั้นวางแผนแก้ปัญหา มีร้อยละของผลรวมค่าเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 83.48 ลำดับถัดไปคือขั้นดำเนินการตามแผน มีร้อยละของผลรวมค่าเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 72.33 และลำดับสุดท้ายคือขั้นตรวจสอบผล มีร้อยละของผลรวมค่าเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 67.03

#### ผลการเรียนรู้เฉลี่ย

การวิเคราะห์คะแนนเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เฉลี่ยทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 65 ด้วยการใช้การทดสอบค่าสถิติ Z-test ผู้วิจัยได้นำเสนอดังตารางที่ 4.6



ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ร้อยละของค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการเรียนรู้เฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 65 ด้วยการทดสอบค่าสถิติ Z-test จำนวน 37 คน

เกณฑ์ผลการเรียนรู้เฉลี่ย	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ร้อยละของค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	Z
เกณฑ์ร้อยละ 65	60	41.97	69.95	12.36	2.438**

\*\* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ( $Z_{0.01}=2.326$ )

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผลการเรียนรู้เฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 41.97 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 12.36 คิดเป็นร้อยละ 69.95 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 65 สรุปได้ว่าผลการเรียนรู้เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

#### ผลการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

การวิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอผังตารางที่ 4.7 และตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 ร้อยละและจำนวนนักเรียนในระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทาง  
คณิตศาสตร์ จำนวน 37 คน

คุณลักษณะที่พึงประสงค์	ร้อยละและจำนวนนักเรียน			ฐานนิยม
	ดีมาก	ดี	พอใช้	
1. ทำงานอย่างมีระบบ	21.62 (8)	64.86 (24)	13.51 (5)	ค
2. มีระเบียบวินัย	29.73 (11)	62.16 (23)	8.11 (3)	ค
3. มีความรอบคอบ	18.92 (7)	62.16 (23)	18.92 (7)	ค
4. มีความรับผิดชอบ	48.65 (18)	37.84 (14)	13.51 (5)	ดีมาก
5. มีวิจาร์ญาณ	16.22 (6)	64.86 (24)	18.92 (7)	ค
6. มีความเชื่อมั่นในตนเอง	8.11 (3)	70.27 (26)	21.62 (8)	ค

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความรับผิดชอบ  
อยู่ในระดับดีมาก ส่วนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นที่เหลือ พบว่า อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
จำนวน 37 คน

รายการ	ระดับความคิดเห็น	
	( $\bar{X}$ )	S.D.
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน	3.68	0.47
2. ฉันชอบแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	3.49	0.61
3. ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.57	0.60
4. ฉันรู้สึกกังวลกับการสอบวิชาคณิตศาสตร์	3.05	0.78
5. ฉันไม่มีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์	3.46	0.51
6. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากมากและมีความซับซ้อน	2.97	0.76
7. ฉันไม่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	3.35	0.59
8. ฉันกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมอยู่เสมอ	3.13	0.63
9. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบได้	3.70	0.46
10. ฉันพอใจและภูมิใจในผลงานของตนเอง	3.43	0.65
เฉลี่ย	3.38	0.65
แปลผลระดับเจตคติต่อคณิตศาสตร์	ค่อนข้างมาก	



จากตารางที่ 4.8 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิกมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.38$ , S.D. = 0.65)

