

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์ สเก็ทซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	สถิติทดสอบที
**	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอขั้นตอนนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้  
ขั้นตอนที่ 1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีไอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 75/75

ขั้นตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบโมทัศน์ทางเรขาคณิตของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีไอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีไอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 5 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

### 1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีไอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีไอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยคำนวณหาค่า  $E_1$  จากการทำแบบทดสอบย่อย แบบฝึกทักษะที่ 1-10 และหาค่า  $E_2$  จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม  
เดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การพัฒนา กิจกรรม การเรียนรู้ คณิตศาสตร์	N	ระหว่างเรียน				หลังเรียน			
		คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ
		30	80	65.43	1.43	81.58	30	23.67	3.30

จากตาราง 5 พบว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม  
เดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี  
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 81.58 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ )  
เท่ากับ 78.89 ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิ  
เตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ )  
เท่ากับ 81.58/78.89

1.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด  
เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์  
สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน นักเรียน กลุ่ม ตัวอย่าง (N)	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	
30	30	7.73	2.16	25.78	23.67	3.30	78.89	20.01**

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $\alpha$ .01, df 29 = 2.462)

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 7.73 และหลังเรียนเท่ากับ 23.67 สรุปได้ว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางเรขาคณิตก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางเรขาคณิตก่อนเรียนและหลังเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน นักเรียน กลุ่ม ตัวอย่าง (N)	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	
30	20	8.27	1.66	41.30	16.10	2.75	80.50	17.11**

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $\alpha.01$ ,  $df$  29 = 2.462)

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางเรขาคณิตก่อนเรียนและหลังเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพดเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 8.27 และหลังเรียนเท่ากับ 16.10 สรุปได้ว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มโนทัศน์ทางเรขาคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 24 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 120 คะแนน สรุปผลได้ดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	รายการข้อคำถาม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	<b>ด้านเนื้อหา</b> เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.43	0.62	มาก
2	การจัดเรียงลำดับหัวข้อเนื้อหามีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
3	เนื้อหาที่เรียนมีความยากง่ายพอเหมาะ	4.57	0.50	มากที่สุด
4	เนื้อหาที่เรียนเหมาะสมกับเวลา	4.63	0.48	มากที่สุด
5	เนื้อหาที่เรียนมีความทันสมัยเหมาะสมกับนักเรียน	4.53	0.62	มากที่สุด
<b>รวมด้านเนื้อหา</b>		<b>4.55</b>	<b>0.54</b>	<b>มากที่สุด</b>
6	<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b> กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากเรียนรู้ยิ่งขึ้น	4.53	0.50	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและเกิดการค้นพบด้วยตนเอง	4.57	0.50	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	รายการข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
8	นักเรียนรู้สึกมีความสุขและสนุกกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตแพด	4.67	0.47	มากที่สุด
9	การใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตแพดเป็นสื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.63	0.48	มากที่สุด
10	ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
11	กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตแพดช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น	4.50	0.50	มาก
12	กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตแพดทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนคนอื่นมากยิ่งขึ้น	4.53	0.50	มากที่สุด
13	เนื้อหาจากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตแพด เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตเหมาะสมกับระดับความเข้าใจของนักเรียน	4.53	0.50	มากที่สุด
<b>รวมด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>		<b>4.55</b>	<b>0.49</b>	<b>มากที่สุด</b>
14	<b>ด้านสื่อการเรียนรู้</b> การใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตแพด ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนมีความเหมาะสม	4.53	0.56	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	รายการข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
15	การใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สอดคล้องกับเนื้อหา	4.50	0.50	มาก
16	การใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.63	0.48	มากที่สุด
<b>รวมด้านสื่อการเรียนรู้</b>		<b>4.54</b>	<b>0.51</b>	<b>มากที่สุด</b>
17	นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ดีเมื่อใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดเป็นสื่อการเรียนรู้	4.50	0.50	มาก
18	<b>ด้านผู้สอน</b> ครูผู้สอนสามารถอธิบายให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี	4.53	0.50	มากที่สุด
19	ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วย	4.50	0.56	มาก
20	ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามข้อสงสัยทั้งในและนอกเวลาของการเรียนรู้	4.57	0.50	มากที่สุด
21	ครูผู้สอนเอาใจใส่และคอยช่วยเหลือนักเรียนให้เข้าใจบทเรียนอย่างเต็มความสามารถ	4.57	0.50	มากที่สุด
22	ครูผู้สอนใช้วาจาที่สุภาพกับนักเรียน	4.50	0.50	มาก
23	ครูผู้สอนส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	4.60	0.49	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	รายการข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
24	การใช้ภาษาของครูผู้สอนสื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจได้ดี	4.60	0.55	มากที่สุด
รวมด้านครูผู้สอน		4.55	0.51	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.54	0.51	มากที่สุด

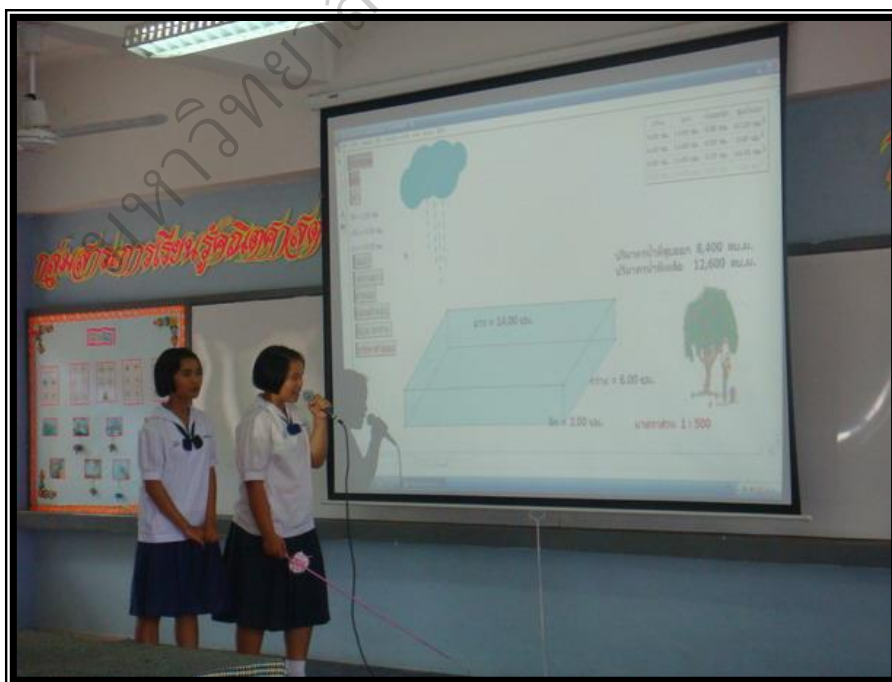
จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X} = 4.54$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ คือด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านครูผู้สอน มีผลรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และด้านสื่อการเรียนรู้ มีผลรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.54

## 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตโดยใช้แบบประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขณะร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดรวมทั้งพิจารณาผลงานของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกิจกรรมในระหว่างดำเนินการทดลองพบว่า

2.1 ด้านความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดพบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากเรียนรู้มากขึ้น มีความสุขและสนุก เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและเกิดการค้นพบด้วยตัวเองช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพที่เป็นรูปธรรมมากขึ้นนอกจากนี้นักเรียนยังได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนคนอื่น กล้าแสดงออกและมีความรับผิดชอบมากขึ้น ดังภาพประกอบ 11

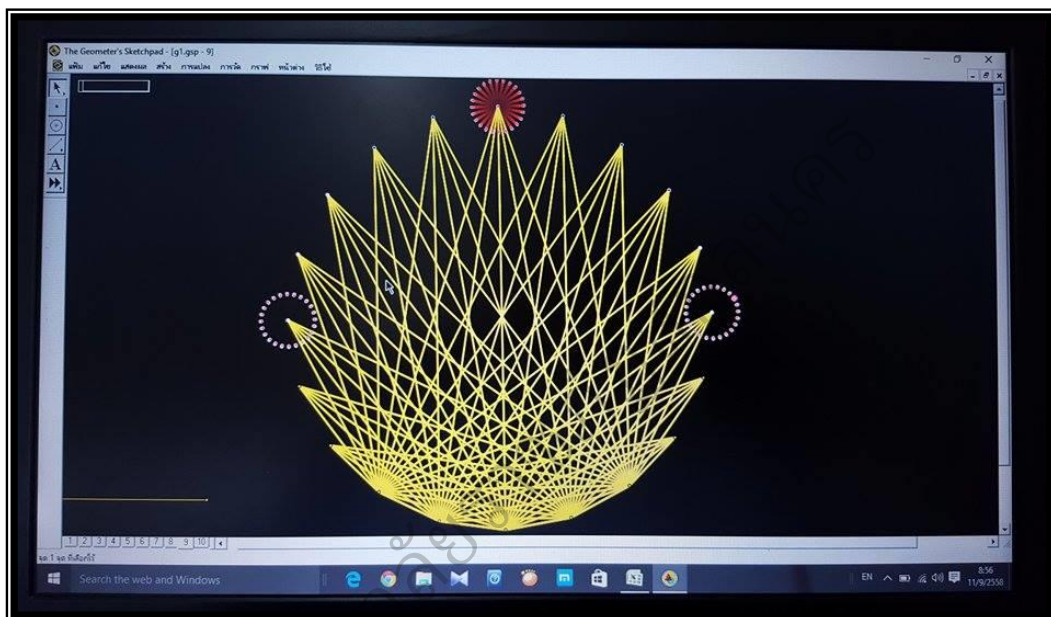


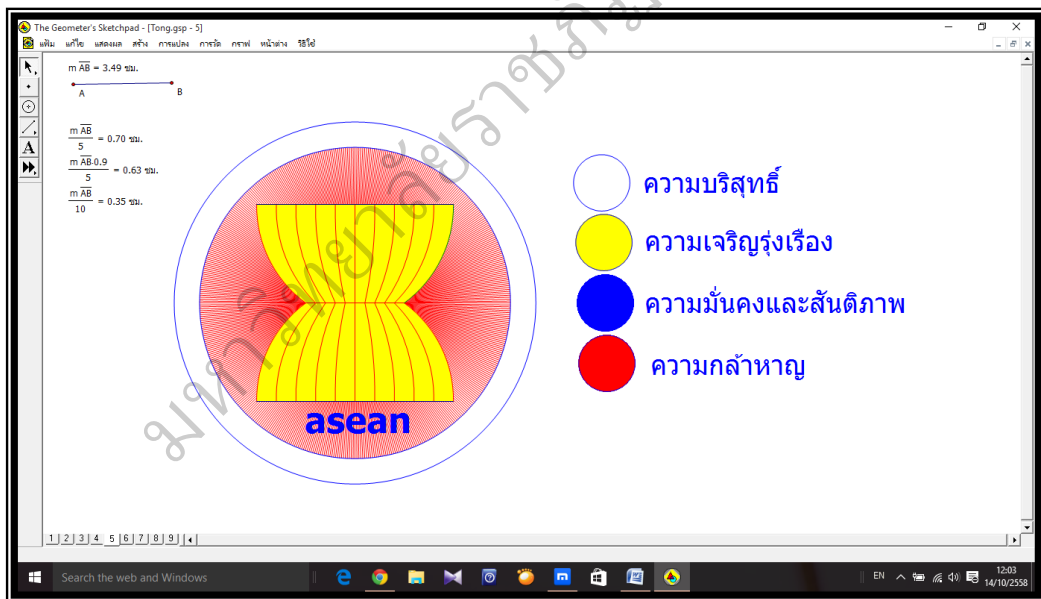
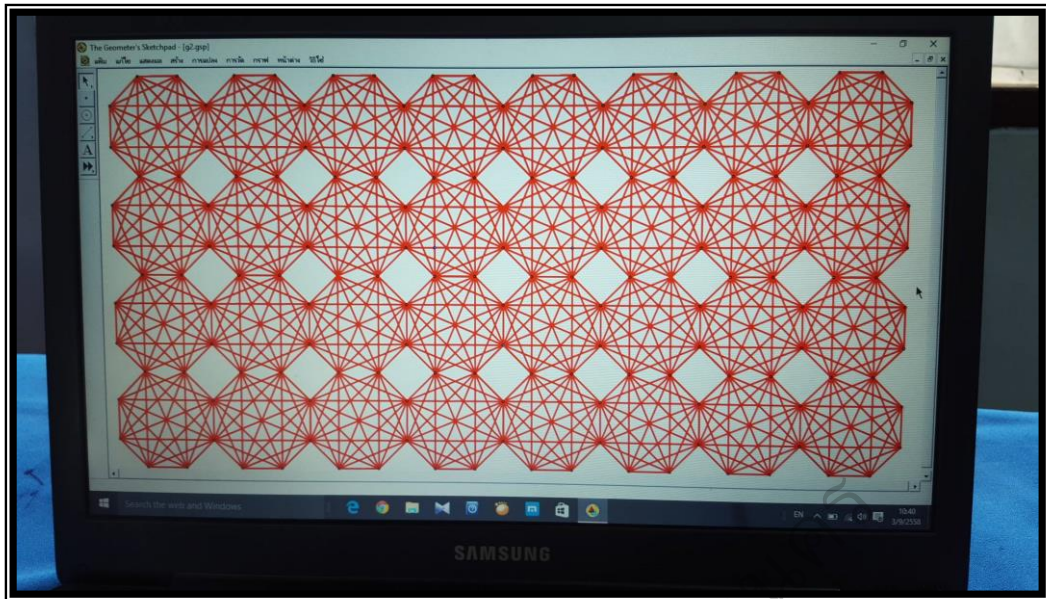




ภาพประกอบ 11 ภาพประกอบด้านความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด

2.2 ด้านความสามารถในการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด สังเกตได้จากการร่วมกิจกรรม การตอบคำถาม การทดสอบ ซึ่งนักเรียนทำได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนยังมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถนำเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตมาสร้างผลงานและนำเสนอได้ ดังภาพประกอบ 12





ภาพประกอบ 12 ภาพประกอบด้านความสามารถในการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม  
เดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด