

## บทที่ 5

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ ผู้ศึกษาได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. การวิเคราะห์ผลการใช้ห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย 4.5 – 5.00 หมายถึง ความคิดเห็นตรงกับรายการประเมินในระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.5 – 4.49 หมายถึง ความคิดเห็นตรงกับรายการประเมินในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.5 – 3.49 หมายถึง ความคิดเห็นตรงกับรายการประเมินในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.5 – 2.49 หมายถึง ความคิดเห็นตรงกับรายการประเมินในระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ย 0.0 – 1.49 หมายถึง ความคิดเห็นตรงกับรายการประเมินในระดับ น้อยที่สุด

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

ค่า S.D. 2.0 ขึ้นไป หมายถึง มีความเห็นแตกต่างกัน มากที่สุด

ค่า S.D. 1.5 – 1.99 หมายถึง มีความเห็นแตกต่างกัน มาก

ค่า S.D. 1.0 – 1.49 หมายถึง มีความเห็นแตกต่างกัน ปานกลาง

ค่า S.D. 0.5 – 0.99 หมายถึง มีความเห็นแตกต่างกัน น้อย

ค่า S.D. 0.0 – 0.49 หมายถึง มีความเห็นแตกต่างกัน น้อยที่สุด

มีรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละตอน ดังนี้

#### 5.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การประเมินคุณภาพของห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้ศึกษาได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลตามกลุ่มของผู้ประเมิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

### 5.1.1 นักเรียนกลุ่มย่อยเป็นผู้ประเมิน

หลังจากที่ผู้ประเมินได้สร้างและพัฒนาห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเสร็จ ได้นำไปให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ทดลองใช้ หลังจากนั้น ได้สัมภาษณ์ สอบถามปากเปล่าถึงความสะดวกในการเข้าใช้ การติดต่อสื่อสาร ด้านเนื้อหาและความรู้ที่ได้รับและรวบรวม ข้อบกพร่อง และข้อเสนอแนะให้ไปแก้ไขปรับปรุง แก้ไขครั้งที่ 1 ให้สมบูรณ์ขึ้น

### 5.1.2 ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

หลังจากผู้ศึกษาได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอของนักเรียนจากการทดลองใช้ ครั้งแรกแล้ว จึงขอความร่วมมือจากครูผู้สอนที่สอนอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จากภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคใต้ และกรุงเทพมหานคร จำนวนรวม 10 คน ได้ทดลองใช้ และประเมิน ห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากอินเทอร์เน็ต ที่ URL : <http://www.samakkhi.ac.th/vcp/home.htm> ผลการประเมินแสดงตามตาราง 5.1

ตาราง 5.1 แสดงผลการประเมินห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

ที่	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD
	องค์ประกอบด้านเนื้อหา		
1.	ความถูกต้องของเนื้อหา	4.3	0.8
2.	ลำดับของเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.1	0.9
3.	ความยาวของเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	3.9	0.9
4.	เนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์ทุกด้าน	3.6	1.1
5.	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา น่าสนใจและน่าติดตาม	3.6	1.2
6.	แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนมีความยากง่ายพอเหมาะ	3.8	0.6
7.	เนื้อหา มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงไปยังแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ	4.0	0.7
8.	การเสริมแรงมีความเหมาะสม	3.4	1.0
9.	กิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	3.8	0.6
10.	ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียน ได้ตลอดเวลา	3.9	0.9
11.	ผู้เรียนมีช่องทางในการสื่อสารกับผู้สอนที่สะดวก รวดเร็ว	4.1	0.6
12.	ผู้เรียนมีช่องทางในการสื่อสารกับผู้เรียนที่สะดวก รวดเร็ว	4.1	0.6
	รวมองค์ประกอบด้านเนื้อหา	3.9	0.8

จากตาราง 5.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบด้านเนื้อหา 12 รายการ มีค่าอยู่ในช่วง 3.4 ถึง 4.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าอยู่ในช่วง 0.6 ถึง 1.2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม ขององค์ประกอบด้านเนื้อหาทั้ง 12 รายการ เท่ากับ 3.9 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.8 แสดงว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่ ประเมินว่า องค์ประกอบด้านเนื้อหาของ ห้องเรียนเสมือน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีความคิดเห็นแตกต่างกันในระดับน้อย

### 5.1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นผู้ประเมิน

ผู้ศึกษาได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 10 คน ช่วยประเมินห้องเรียนเสมือน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใน 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบหลัก ซึ่งประกอบด้วย 9 รายการ และองค์ประกอบเสริม จำนวน 7 รายการ ผลการประเมิน แสดงดังตาราง 5.2

จากตาราง 5.2 จะพบว่าค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบหลัก 9 รายการ มีค่าอยู่ในช่วง 3.9 ถึง 4.4 รวมทั้งองค์ประกอบหลัก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่ละรายการมีค่าอยู่ในช่วง 0.6 ถึง 1.0 รวมทั้งองค์ประกอบหลัก มีค่าเท่ากับ 0.7 สำหรับ ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบเสริม 7 รายการ มีค่าอยู่ระหว่าง 3.8 ถึง 4.8 รวมทั้งองค์ประกอบเสริมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่ละรายการมีค่าอยู่ในระหว่าง 0.4 ถึง 0.8 รวมทั้งองค์ประกอบเสริม มีค่าเท่ากับ 0.7 และเมื่อพิจารณารวมทั้ง องค์ประกอบหลักและองค์ประกอบเสริม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.2 มีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.7 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญ ส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก และมีความเห็นแตกต่างกันในระดับ น้อย

ตาราง 5.2 แสดงผลการประเมินห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับ  
มัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD
	<b>องค์ประกอบหลัก</b>		
1.	มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	3.9	0.7
2.	ใช้สื่อประสมหลากหลาย	3.9	0.9
3.	ไม่มีข้อจำกัดด้านเครื่องมือ ระยะเวลา และเวลา	4.4	0.7
4.	สามารถเข้าถึงข้อมูลจำนวนมากมาย	4.2	0.6
5.	การพัฒนากระบวนความรู้ใช้รูปแบบที่เป็นมาตรฐาน	4.1	1.0
6.	ใช้แหล่งข้อมูลทันสมัยและเป็นปัจจุบัน	4.4	0.7
7.	มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรม	3.9	0.7
8.	มีการเชื่อมโยงกับผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ	4.1	0.7
9.	ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้	4.1	0.9
	<b>รวม องค์ประกอบหลัก</b>	<b>4.2</b>	<b>0.7</b>
	<b>องค์ประกอบเสริม</b>		
10.	มีความสะดวกสบาย	4.4	0.7
11.	ผู้เรียนดำเนินการด้วยตนเอง	4.8	0.4
12.	ง่ายต่อการเข้าถึงฐานความรู้	4.4	0.7
13.	มีความสอดคล้องกับสภาพที่แท้จริง	3.8	0.6
14.	ไม่มีข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่ายหรือวัฒนธรรม	4.5	0.8
15.	คุ้มค่าต่อการลงทุน	4.2	0.6
16.	มีการจัดกิจกรรมแบบร่วมมือกันเรียนรู้	4.0	0.8
	<b>รวม องค์ประกอบเสริม</b>	<b>4.3</b>	<b>0.7</b>
	<b>รวม องค์ประกอบหลัก และองค์ประกอบเสริม</b>	<b>4.2</b>	<b>0.7</b>

## 5.2 การวิเคราะห์ผลการใช้ห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หลังจากที่ครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญด้านระบบภาคเทคโนโลยีสารสนเทศประเมินแล้วว่าห้องเรียนเสมือนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และได้ปรับปรุงแก้ไขด้านการนำเสนอบางส่วนตามที่ได้รับคำแนะนำ จากครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญจึงได้เผยแพร่ประชาสัมพันธ์เว็บไซต์ห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้นักเรียนและผู้สนใจ ที่เข้ามาศึกษาและได้ทดลองใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนจริงในห้องเรียน กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จำนวน 40 คน ซึ่งมีการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน เก็บข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ประเมินทำกิจกรรมกลุ่ม และนำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนจากห้องเรียนเสมือน ให้นักเรียนตอบแล้วหลังจากเสร็จสิ้นการเรียน เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ จึงได้ผลการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบ ค่าที(t-test)
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินการทำกิจกรรมกลุ่ม
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียน จากห้องเรียนเสมือน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
5. ผลการวิเคราะห์ผลข้อมูลจากการตอบแบบประเมินการใช้ห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบประเมินตนเองสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล แต่ละด้านมีรายละเอียด ดังนี้

5.2.1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนและ  
หลังเรียน ด้วยการทดสอบ ค่าที (t-test)

ตาราง 5.3 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนและ  
ก่อนเรียน แยกตามหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการ เรียนรู้ที่	ค่าเฉลี่ย ก่อนเรียน	ค่าเฉลี่ย หลังเรียน	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย	ค่า t	ระดับ นัยสำคัญ
1	5.30	8.15	2.85	24.76	0.005***
2	4.15	7.60	3.45	29.97	0.005
3	3.83	8.13	4.30	37.36	0.005
4	4.25	8.45	4.20	36.49	0.005
5	3.93	7.85	3.92	34.05	0.005
6	4.30	8.45	4.15	36.05	0.005
7	2.75	8.50	5.75	49.95	0.005
8	2.90	8.13	5.23	45.44	0.005
9	3.40	8.20	4.80	41.70	0.005
10	3.13	8.10	4.97	43.18	0.005
11	3.05	0.005	4.80	41.70	0.005
12	2.75	7.15	4.40	38.22	0.005
13	1.95	6.95	5.00	43.44	0.005
14	2.40	7.63	5.23	45.44	0.005
15	2.73	7.30	4.57	39.70	0.005
16	2.65	7.15	4.50	39.09	0.005
17	2.80	6.53	3.73	32.40	0.005
18	3.25	7.25	4.44	34.75	0.005
รวม $\bar{X}$	3.31	7.74	4.44	38.54	0.005
รวม SD.	0.83	0.58	0.71	0.50	

\*\*\* t ตาราง = 2.712 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.005

จากตาราง 5.3 แสดงว่านักเรียนที่ศึกษาและเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีครูคอยแนะนำในห้องเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ระหว่าง 1.95 ถึง 5.30 และมีค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ระหว่าง 6.53 ถึง 8.50 มีค่าเฉลี่ยรวมทุกหน่วยการเรียนรู้ก่อนเรียนเท่ากับ 3.31 และหลังเรียนเท่ากับ 7.74 เมื่อคำนวณทดสอบค่าที(t-test) ได้ค่าทีแต่ละหน่วยการเรียนรู้อยู่ระหว่าง 24.76 ถึง 49.95 และเมื่อทดสอบค่าทีของคะแนนรวมได้ค่าเท่ากับ 38.54 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.005

### 5.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเป็นรายบุคคลนี้ ผู้ศึกษาเป็นผู้ประเมินจากแบบสอบถาม โดยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนทุกคน และให้คะแนนที่ละหน่วยการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ของการให้คะแนนและความหมายดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ดีพอใช้ 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง จำนวน 6 เรื่อง ผลการประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แสดงดังตาราง 5.4

ตาราง 5.4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ครั้งที่	เรื่อง	ค่าเฉลี่ยของรายการประเมิน				รวม (S=1+2+3+4)	ค่าเฉลี่ย (S/4)
		1. ความตั้งใจเรียน	2. ความเป็นระเบียบวินัย	3. ความรับผิดชอบ	4. ความตรงต่อเวลา		
1	กระบวนการแก้ปัญหา	4.95	4.83	4.70	4.50	18.98	4.74
2	รู้จักโปรแกรมภาษาซี	4.95	4.80	4.70	4.45	18.90	4.73
3	การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ	4.95	4.80	4.68	4.45	18.88	4.72
4	การเขียนโปรแกรมแบบเลือก	4.98	4.85	4.65	4.65	19.13	4.78
5	การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ	4.98	4.85	4.73	4.60	19.15	4.79
6	การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำซ้อน	5.00	4.95	4.88	4.65	19.48	4.87
	ค่าเฉลี่ย รวม	4.97	4.85	4.71	4.55	19.08	4.77
	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.02	0.06	0.08	0.09	0.22	0.06

จากตาราง 5.4 แสดงในภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรม เกี่ยวกับความตั้งใจ และสนใจเรียน ความเป็นระเบียบ มีวินัย ความรับผิดชอบและความการต่อเวลา อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.77 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.06 เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายพฤติกรรม จากการประเมิน 6 ครั้ง พบว่า พฤติกรรมเกี่ยวกับ ความตั้งใจ และสนใจเรียน มีค่า เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.97 รองลงมาเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับ ความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ และการตรงต่อเวลา มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.85 4.72 และ 4.55 ตามลำดับ

### 5.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินการทำกิจกรรมกลุ่ม

การประเมินการทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ใช้แบบประเมิน 2 ชนิด จึง ได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตาราง ตามกลุ่มผู้ประเมิน แสดงดังตาราง 5.5 และตาราง 5.6

ตาราง 5.5 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินการทำกิจกรรมกลุ่ม

สำหรับครูเป็นผู้ประเมิน

ครั้งที่	เรื่อง	ค่าเฉลี่ยของรายการประเมิน				รวม (S=1+2+3+4)	ค่าเฉลี่ย (S / 4)
		1. การอภิปรายภายในกลุ่ม	2. การนำเสนอผลงาน	3. ความถูกต้องของงาน	4. ความเรียบร้อย-สมบูรณ์		
1	กระบวนการแก้ปัญหา	4.60	4.60	4.60	4.50	18.30	4.58
2	การเขียนโปรแกรมแบบเลือก	4.40	4.80	4.70	4.60	18.50	4.63
3	การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ	4.50	4.60	4.70	4.60	18.40	4.60
	ค่าเฉลี่ย	4.50	4.67	4.67	4.57	18.40	4.60
	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.10	0.12	0.06	0.06	0.10	0.08

จากตาราง 5.5 แสดงให้เห็นว่าจากการประเมินของครู พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในด้านการนำเสนอผลงาน และความถูกต้องของงาน อยู่ในระดับดีมาก สูงสุดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 เท่ากัน รองลงมาเป็นด้านความเรียบร้อย สมบูรณ์ของงาน อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.57 และด้านการอภิปรายในกลุ่ม ให้ความร่วมมือต่ำสุด อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 เมื่อพิจารณาโดยรวม พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือ ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม อยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.08

ตาราง 5.6 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความร่วมมือ ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม  
สำหรับนักเรียนเป็นผู้ประเมิน

ครั้งที่	เรื่อง	ค่าเฉลี่ยของรายการประเมิน				รวม (S=1+2+3+4)	ค่าเฉลี่ย (S/4)
		1. การให้ความร่วมมือ	2. การแสดงความคิดเห็น	3. การยอมรับความคิดเห็น	4. ความรับผิดชอบ		
1	กระบวนการแก้ปัญหา	4.57	4.60	4.62	4.57	18.36	4.59
2	การเขียนโปรแกรมแบบเลือก	4.64	4.63	4.64	4.60	18.51	4.63
3	การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ	4.67	4.61	4.66	4.61	18.56	4.64
	ค่าเฉลี่ย	4.63	4.61	4.64	4.60	18.47	4.62
	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.06	0.01	0.02	0.02	0.11	0.03

จากตาราง 5.6 แสดงว่า จากการประเมินของนักเรียนประเมินเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม พบว่า สมาชิกในกลุ่มทุกกลุ่มให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม อยู่ในระดับดีมากทุกด้าน โดยให้การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.64 รองลงมาคือ การให้ความร่วมมือกันในกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 การแสดงความคิดเห็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 และสมาชิกมีความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 4.60 เมื่อพิจารณาโดยรวมทุกด้านของทุกกลุ่ม พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม อยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.03 แสดงว่าแต่ละกลุ่มมีความคิดเห็นแตกต่างกันน้อยมาก

5.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบวัดเจตคติต่อการเรียน จากห้องเรียนเสมือน วิชาการ  
เขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 5.7 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบ วัดเจตคติ ต่อการเรียนจากห้องเรียนเสมือน  
วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	ชอบเพราะได้ความรู้ตามที่สนใจ	3.48	0.72
2	ชอบเพราะเรียนเมื่อไรก็ได้	3.63	0.84
3	ชอบเพราะเรียนที่ไหนก็ได้	3.78	0.98
4	ชอบเพราะเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้	3.78	0.80
5	พอใจที่เรียนเมื่อต้องการจะเรียน	3.73	0.84
6	ชอบที่มีอิสระในการเรียน	3.85	0.99
7	มีความสุขในการเรียน	3.73	0.75
8	ติดต่อกับผู้สอนได้ง่ายทาง mail	3.70	0.72
9	เหงาเพราะไม่ได้พบหน้าผู้สอน *	2.63	1.12
10	ชอบที่ได้เรียนด้วยตนเอง	3.65	0.72
11	ไม่มีใครคอยเตือนให้เรียน/ทำงาน *	2.35	0.71
12	ชอบที่ทำแบบทดสอบรู้ผลทันที	3.53	0.67
13	ใช้อินเทอร์เน็ต ให้เกิดประโยชน์	3.98	0.72
14	เสียเงินค่าอินเทอร์เน็ตมาก เมื่อเข้าเรียนจากที่บ้าน ไม่คุ้มค่า *	2.58	0.90
15	รู้สึกสนุกกับการเรียนจากห้องเรียนเสมือน	3.35	0.63
16	ควรมีบทเรียนของวิชาอื่นด้วย	3.68	0.80
เจตคติด้านบวก		3.68	0.81
เจตคติด้านลบ ( มีเครื่องหมาย * )		2.39	0.81

จากตาราง 5.7 มีรายการวัดเจตคติทั้งด้านบวกและด้านลบ กล่าวคือ ด้านลบได้แก่ข้อ 9 11 และ 14 นอกนั้นเป็นด้านบวก ผลการวิเคราะห์ในภาพรวมพบว่า นักเรียนมีเจตคติในด้านบวกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติด้านบวกอยู่ในระดับดีมาก สำหรับด้านลบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.39 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติด้านลบอยู่ในระดับน้อย ต่อการเรียนจากห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.2.5 ผลการวิเคราะห์ผลข้อมูลจากการตอบแบบประเมินการใช้ห้องเรียนเสมือน  
 วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 5.8 แสดงผลการวิเคราะห์การตอบแบบประเมินการใช้ห้องเรียนเสมือนวิชาการเขียน  
 โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
<b>1. ส่วนการออกแบบ</b>	<b>3.51</b>	<b>0.41</b>
1.1 การออกแบบรายการเลือกมีความเหมาะสม	3.68	0.71
1.2 การออกแบบหน้าจอเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	3.50	0.56
1.3 การแสดงคำถามแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน มีความเหมาะสม	3.68	0.82
1.4 มีความสะดวกในการเลือกตอบแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน	3.53	0.83
1.5 ออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม	3.55	0.70
1.6 แสดงข้อความและรูปแบบตัวอักษรเหมาะสม	3.35	0.58
1.7 แสดงรูปภาพประกอบ	3.15	0.66
1.8 การเชื่อมโยงถูกต้อง	3.63	0.70
<b>2. ส่วนเนื้อหา</b>	<b>3.63</b>	<b>0.42</b>
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง สมบูรณ์	3.68	0.70
2.2 เนื้อหาครบถ้วนตามโครงการจัดการเรียนรู้	3.70	0.78
2.3 แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนสอดคล้องกับเนื้อหา	3.73	0.62
2.4 เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย	3.58	0.70
2.5 มีตัวอย่างเหมาะสมกับเนื้อหา	3.55	0.56
2.6 มีการเรียงลำดับเนื้อหาดี	3.53	0.75
<b>3. ส่วนการใช้/เข้าถึงข้อมูล</b>	<b>3.16</b>	<b>0.44</b>
3.1 สามารถเข้าถึงเว็บเพจได้ง่าย	3.09	0.71
3.2 สามารถเข้าถึงเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้ง่าย	3.29	0.58
3.3 เชื่อมโยงเนื้อหาได้รวดเร็ว	3.24	0.65
3.4 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้ได้ดี	3.00	0.65
3.5 สามารถติดต่อสื่อสารกับครูได้ดี	3.21	0.69
<b>4. ส่วนความรู้ที่ได้รับ</b>	<b>3.50</b>	<b>0.42</b>
3.1 ได้ความรู้ตามจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้จริง	3.82	0.67
3.2 สามารถนำความรู้ที่ได้ไปเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้	3.53	0.71
3.3 ได้ความรู้ไม่ต่างจากที่เรียนกับครูในห้องเรียน	3.15	0.66
รวม ทุกส่วน	3.55	0.55

จากตาราง 5.8 เมื่อพิจารณาในภาพรวม ทั้งหมด พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.55 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 แสดงว่า การประเมินผลการใช้ห้องเรียนเสมือน อยู่ในระดับ ดีมาก และมีความแตกต่างด้านความคิดเห็น อยู่ในระดับน้อย และเมื่อพิจารณาเป็นองค์ประกอบ ใหญ่ 4 ส่วน พบว่า ส่วนของเนื้อหา มีความเหมาะสมสูงสุด ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.63 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 รองลงมาเป็นส่วนของการออกแบบ ส่วนของความรู้ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.51 และ 3.50 ตามลำดับ และพบว่าส่วนของการใช้และเข้าถึงข้อมูล มีความเหมาะสมต่ำสุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.16 อยู่ในระดับดีปานกลาง มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.44 และเมื่อพิจารณาเป็นรายการย่อย พบว่า มีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 3.00 ถึง 3.73 มีค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน อยู่ระหว่าง 0.56 ถึง 0.83

จากตาราง 5.9 แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่ประเมินตนเอง ว่า มีพฤติกรรมในการเรียน มีความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.53 มีค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.31 เมื่อพิจารณาเป็นด้านใหญ่ พบว่า นักเรียนได้รับประสบการณ์ ในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ และมีความสุขและภาคภูมิใจ ที่เขียน โปรแกรม ได้ มีค่าเฉลี่ยรวมสูงสุด อยู่ในระดับมาก เท่ากับ 3.62 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.13 รอง ลงมาคือ ด้านความรู้ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เท่ากับ 3.51 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่า กับ 0.09 และด้านพฤติกรรมในการเรียน ความมีวินัย ความรับผิดชอบ และความตรงต่อเวลา มีค่า เฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 3.47 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.07

## 5.2.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบประเมินตนเอง สำหรับนักเรียน

ตาราง 5.9 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินตนเองสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	ด้านพฤติกรรม	3.47	0.07
1.1	ความตั้งใจเรียนและสนใจเรียน	3.47	0.55
1.2	ความเป็นระเบียบและมีวินัยในตนเอง	3.73	0.48
1.3	ความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	3.35	0.45
1.4	ความตรงต่อเวลา (การเข้าเรียน การส่งงาน)	3.28	0.60
2	ด้านความรู้ที่ได้รับ	3.51	0.09
2.1	คิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้	3.63	0.67
2.2	วางแผนออกแบบโปรแกรม-เขียนผังงานได้	3.53	0.64
2.3	เขียนโปรแกรมแบบลำดับได้	3.58	0.59
2.4	เขียนโปรแกรมแบบเลือก if...else , switch ได้	3.53	0.75
2.5	เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ for,while,do/while ได้	3.40	0.59
2.6	เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำซ้อน (Nested) ได้	3.48	0.51
2.7	เขียนโปรแกรมแก้โจทย์ปัญหาทั่วไปได้	3.43	0.51
3	ประสบการณ์ที่ได้รับ	3.62	0.13
3.1	รู้จักการคิด วางแผน และออกแบบขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ ทำให้ได้ฝึกการ คิดเป็น	3.50	0.51
3.2	ได้แนวทางในการทำงานตามที่ตนได้คิดออกแบบและวางแผนไว้ และทำเป็น ด้วยตนเอง	3.53	0.51
3.3	รู้จักวิธีการแก้ปัญหาในการทำงานหรือเขียนโปรแกรมด้วยกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้สามารถ แก้ปัญหาเป็น	3.53	0.60
3.4	ได้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้อย่างแท้จริง	3.85	0.77
3.5	มีความสุขและภาคภูมิใจที่เขียนโปรแกรมได้	3.70	0.76
	ค่าเฉลี่ย รวม	3.53	0.31