

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21102 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุมการวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่มและแบบภาคสนาม โดยนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เช่นเดียวกันดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพจากการทดลองแบบเดี่ยว

ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จามเกณฑ์ E_1 / E_2 ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากการทดลองแบบเดี่ยว (N=3)

เล่มที่	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1 / E_2
1	73.15	66.67	73.15/66.67
2	70.00	66.33	70.00/66.33
3	70.80	60.00	70.80/60.00
4	70.00	63.33	70.00/63.00
5	71.00	70.00	71.00/70.00
6	68.15	63.33	68.15/63.33
7	70.63	66.67	70.63/66.67

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

เล่มที่	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1 / E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
8	71.52	60.00	71.52/60.00
9	73.91	66.67	73.91/67.67
10	74.07	63.33	74.07/63.33
11	71.67	66.67	71.67/66.67
12	72.97	63.33	72.97/63.33
13	71.79	66.67	71.79/66.67
14	68.18	53.33	68.18/53.33
15	69.52	56.67	69.52/56.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่าประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เล่มที่ 1-15 จากการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบเดิมมีประสิทธิภาพ 73.15/66.67 70.00/66.33 70.80/60.00 70.00/63.00 71.00/70.00 68.15/63.33 70.63/66.67 71.52/60.00 73.91/67.67 74.07/63.33 71.67/66.67 72.97/63.33 71.79/66.67 68.18/53.33 และ 69.52/56.67 ตามลำดับ (รายละเอียดปรากฏ ในภาคผนวก ฉ)

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดิม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนที่ใช้ทดลองโดยใช้ แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ช) ผลการสัมภาษณ์โดยสรุป ในภาพรวมปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลสรุปการสัมภาษณ์นักเรียนที่ใช้ทดลอง จากการทดลองแบบเดิม (N=3)

หัวข้อสัมภาษณ์	ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุงแก้ไข
1 บทเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	การใช้เนื้อหาเพื่ออธิบายในบทเรียนยังมากเกินไป ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย	ปรับแก้เนื้อหาให้ง่ายขึ้นและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
2 การออกแบบ	การออกแบบหน้าจอยังไม่สวยงาม ตัวอักษรบนจอภาพเล็กมองเห็นไม่ชัดเจน	ปรับแต่งกราฟิกหน้าจอเพื่อทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น ปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น เพื่อให้มองเห็นชัดเจนขึ้น

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

หัวข้อสัมภาระ	ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุงแก้ไข
3 คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	สีพื้นเข้มมากและตัวอักษรมีขนาดเล็ก	ปรับแต่งสีพื้นให้มีความเข้มน้อยลงและเพิ่มขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
4 แบบฝึกทักษะ	จำนวนข้อแบบทดสอบมีจำนวนมากทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย	ปรับจำนวนข้อของแต่ละแบบฝึกทักษะให้น้อยลงและเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
5 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	ข้อความบางข้อยังมีความกำกวมทำให้ไม่เข้าใจข้อความ	ปรับแก้ไขข้อความให้มีความชัดเจนขึ้น

1.2 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพจากการทดลองแบบกลุ่ม

ทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากการทดลองแบบกลุ่ม (N=6)

เล่มที่	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1 / E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
1	82.64	80.00	82.64/80.00
2	79.17	75.00	79.17/75.00
3	80.20	76.67	80.20/76.67
4	78.89	75.00	78.89/75.00
5	81.16	76.67	81.16/76.67
6	78.89	73.33	78.89/73.33
7	79.76	73.33	79.76/73.33
8	82.42	76.67	82.42/76.67

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

เล่มที่	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1 / E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
9	82.61	78.33	82.61/78.33
10	79.62	75.00	79.62/75.00
11	81.67	76.67	81.67/76.67
12	82.43	78.33	82.43/78.33
13	81.20	80.00	81.20/80.00
14	79.92	73.33	79.92/73.33
15	79.05	75.00	79.05/75.00

จากตารางที่ 4.3 พบว่าประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มที่ 1-15 จากการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่มมีประสิทธิภาพ 82.64/80.00 79.17/75.00 80.20/76.67 78.89/75.00 81.16/76.67 78.89/73.33 79.76/73.33 82.42/76.67 82.61/78.33 79.62/75.00 81.67/76.67 82.43/78.33 81.20/80.00 79.92/73.33 และ 79.05/75.00 ตามลำดับ (รายละเอียดปรากฏใน ภาพผนวก จ)

หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนที่ใช้ทดลองโดยใช้ แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นฉบับเดียวกับที่ใช้ในการสัมภาษณ์นักเรียนที่ใช้ทดลองแบบเดี่ยว ผลการสัมภาษณ์โดยสรุปในภาพรวม ปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลสรุปการสัมภาษณ์นักเรียนที่ใช้ทดลอง จากการทดลองแบบกลุ่ม (N=6)

หัวข้อสัมภาษณ์	ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุงแก้ไข
1 บทเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	ภาพประกอบซึ่งเป็นภาพนิ่ง บางภาพมีขนาดเล็กเกินไป	ปรับขนาดภาพนิ่งบางภาพ ให้มีขนาดใหญ่
2 การออกแบบ	สีพื้นหลังและสีตัวอักษรไม่คมชัด	ปรับสีพื้นหลังและสีตัวอักษร ให้ตัวอักษรบนจอภาพคมชัดขึ้น

ตารางที่ 4.4(ต่อ)

หัวข้อสัมภาระ	ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุงแก้ไข
3 คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	นักเรียนไม่ได้อ่านคำชี้แจงอย่างละเอียดจึงไม่ทราบความหมายของปุ่มคำสั่งต่างๆ	ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำแนะนำในคำชี้แจงโดยค่อยๆ ปฏิบัติไปจนเข้าใจและนำไปใช้ได้
4 แบบฝึกทักษะ	โจทย์ปัญหาในรูปแบบฝึกทักษะมีการตัดคำและการแบ่งวรรคตอนไม่ถูกต้องทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจความหมาย	ปรับปรุงและแก้ไขการตัดคำและการแบ่งวรรคตอนให้ถูกต้อง

1.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพจากการทดลองแบบภาคสนาม

ทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับดี จำนวน 6 คน ระดับปานกลาง จำนวน 18 คน และระดับอ่อน จำนวน 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ปรากฏดังตารางที่ 4.5 ตารางที่ 4.5 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากการทดลองแบบภาคสนาม (N = 30)

เล่มที่	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1 / E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
1	87.64	84.33	87.64/84.33
2	87.00	85.67	87.00/85.67
3	89.38	86.33	89.38/86.33
4	85.89	84.33	85.89/84.33
5	87.90	86.00	87.90/86.00
6	84.81	83.33	84.81/83.33
7	90.00	84.67	90.00/84.67
8	90.36	85.67	90.36/85.67
9	88.41	86.33	88.41/86.33
10	86.85	84.67	86.85/84.67

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

เล่มที่	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1 / E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
11	86.83	86.00	86.83/86.00
12	87.57	85.00	87.57/85.00
13	87.09	86.33	87.09/86.33
14	87.80	84.33	87.80/84.33
15	86.57	85.00	86.57/85.00

จากตารางที่ 4.5 พบว่าประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มที่ 1 - 15 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม มีสิทธิภาพ 87.64/84.33 87.00/85.67 89.38/86.33 85.89/84.33 87.90/86.00 84.81/83.33 90.00/84.67 90.36/85.67 88.41/86.33 86.85/84.67 86.83/86.00 87.57/85.00 87.09/86.33 87.80/84.33 และ 86.57/85.00 ตามลำดับ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก จ) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21102 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนนักเรียน 50 คน โดยการทดสอบค่าที (t-dependent) ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (N=50)

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		t - test
\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
9.16	3.15	22.36	3.88	26.68**

$p \leq .01$, $df = 49$, $t = 2.407$

จากตารางที่ 4.6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21102 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ข)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21102 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 เนื้อหาของแต่ละเล่มมีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4.60	0.69	พึงพอใจมากที่สุด
1.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.64	0.59	พึงพอใจมากที่สุด
1.3 การนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.45	พึงพอใจมากที่สุด
1.4 ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาและเข้าใจเนื้อหาได้ตามความสามารถของตนเอง	4.74	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
2. ด้านกระบวนการเรียนรู้			
2.1 ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	4.48	0.70	พึงพอใจมาก
2.2 ผู้เรียนค้นพบคำตอบและทำกิจกรรมสำเร็จได้ด้วยตนเอง	4.76	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
2.3 กิจกรรมที่ใช้มีความเหมาะสม ช่วยให้เกิดการเรียนรู้	4.92	0.27	พึงพอใจมากที่สุด
2.4 กิจกรรมที่ใช้สร้างความสนใจ ชวนให้ติดตาม	4.80	0.45	พึงพอใจมากที่สุด
2.5 กิจกรรมที่ใช้สร้างความเพลิดเพลินทำให้มีความสุขในการเรียน	4.90	0.30	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
3. ด้านการนำเสนอและการใช้ภาษา			
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.82	0.38	พึงพอใจมากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับการอ่าน	4.72	0.53	พึงพอใจมากที่สุด
3.3 ความชัดเจนของสีตัวอักษร	4.50	0.73	พึงพอใจมาก
3.4 ตำแหน่งการจัดวางตัวอักษรและภาพประกอบ	4.78	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
3.5 การใช้สีแต่ละหน้าจომีความเหมาะสมเป็น			
ระเบียบนำเสนอ	4.64	0.69	พึงพอใจมากที่สุด
3.6 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในบทเรียน	4.80	0.45	พึงพอใจมากที่สุด
4. ด้านการวัดและประเมินผล			
4.1 แบบทดสอบและแบบฝึกทักษะมีความ			
ยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.82	0.43	พึงพอใจมากที่สุด
4.2 แบบทดสอบและแบบฝึกทักษะทำให้ผู้เรียน			
ทราบความก้าวหน้าของตน	4.90	0.36	พึงพอใจมากที่สุด
5. ด้านการจัดการบทเรียน			
5.1 ความสะดวกและคล่องตัวในการใช้บทเรียน	4.92	0.27	พึงพอใจมากที่สุด
5.2 ความชัดเจนของคำสั่งการใช้งานของบทเรียน	4.58	0.70	พึงพอใจมากที่สุด
5.3 ความน่าสนใจของหน้าจอภาพ	4.80	0.45	พึงพอใจมากที่สุด
5.4 ความน่าสนใจของวิธีการโต้ตอบบทเรียน	4.80	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
5.5 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.86	0.40	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ยรวม (N = 50)	4.75	0.52	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4.7 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์
พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21102 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉลี่ยความพึงพอใจ
ในภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ในรายค้านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุดจำนวน 20 ข้อ มีจำนวน 2 ข้อ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.92$) ได้แก่ (1) กิจกรรมที่ใช้มีความเหมาะสมช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และ (2) ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บทเรียน

มีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากจำนวน 2 ข้อ มีความพึงพอใจในแนวเดียวกัน โดยมีข้อที่มีค่าความเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 4.48$) ได้แก่ (1) ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และ (2) ความชัดเจนของสีของตัวอักษร