

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านความถูกต้องของเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิต ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1. ผศ.ดร.ดิเรก ธีระภูธร อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. นางสาวสวาท รัตนกรรติ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 1
3. นางรัชนี พรหมพุด ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 1
4. นางสมนึก กลิ่นอ่อน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนชิรบรรรมีพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 1
5. นางสุรรัตน์ ขาวเอี่ยม ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านบัวยาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 1

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง

ข้อที่	รายการ	N = 30		ระดับความ เหมาะสม
		(\bar{X})	(S.D.)	
1	เนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เหมาะสมกับระดับ ของนักเรียน	4.27	0.64	มาก
2	ความยาก – ง่ายของเนื้อหา	3.87	1.01	มาก
3	ความพอใจในรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์	4.17	0.83	มาก
4	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ในหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์	3.70	1.02	มาก
5	ความสวยงามของสีตัวอักษรที่ใช้ในหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์	3.97	1.22	มาก
6	ความเหมาะสมสอดคล้องของภาพประกอบใน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.40	1.00	ปานกลาง
7	ความเหมาะสมของสีพื้นในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.13	0.78	มาก
8	ออกแบบรูปเล่มเหมาะสม สวยงาม	3.93	0.87	มาก
9	ป้อนำทางที่ใช้เป็นสัญลักษณ์ เข้าใจง่าย	3.90	0.96	มาก
10	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวประกอบใน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.73	1.05	มาก
11	การจัดลำดับเนื้อหา	3.57	1.10	มาก
12	ความชัดเจนของเสียงที่ใช้ประกอบในหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์	3.67	0.92	มาก
13	ความสอดคล้องของเสียงที่ใช้ประกอบที่ใช้ในหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์	3.63	1.07	มาก

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	N = 30		ระดับความเหมาะสม
		(\bar{X})	(S.D.)	
14	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในบทเรียนในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.87	0.97	มาก
15	สามารถย้อนกลับ เข้า - ออก บทเรียนได้ระหว่างเรียนในหนังสือ	4.27	1.05	มาก
16	มีการเชื่อมโยงเนื้อหา (Link)	4.03	1.07	มาก
17	การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสมน่าสนใจและง่ายต่อการใช้	3.77	1.14	มาก
18	นักเรียนชอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.30	0.70	มาก
19	นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.10	0.92	มาก
20	นักเรียนต้องการให้มีการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นอีก	3.73	1.08	มาก
รวมเฉลี่ย		3.90	0.50	มาก

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคนิคการผลิต
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหา

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคนิคการผลิต

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
1. ส่วนนำของบทเรียน เร้าความสนใจ, ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ เมนูลหลัก ส่วนช่วยเหลือ ฯลฯ)	4.33	0.58	มาก
2. เนื้อหาของบทเรียน			
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความกว้าง ความลึกเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.00	0.00	มาก
2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร	4.33	0.58	มาก
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะ นำเสนอ	4.00	0.00	มาก
2.4 สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการ สอน, มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4.00	0.00	มาก
2.5 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
3. การใช้ภาษา			
ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สื่อ ความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.00	มาก
4. การออกแบบและระบบการเรียนการสอน			
4.1 เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4.33	0.58	มาก
4.2 มีความยืดหยุ่น สมองความแตกต่างระหว่าง บุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนและ แบบฝึกได้	4.00	0.00	มาก
4.3 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอน เหมาะสม	4.33	0.58	มาก

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
4.4 กลยุทธ์ในการถ่ายถอดเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.33	0.58	มาก
4.5 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ให้เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณ เพียงพอที่สามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียน ด้วยตนเองได้	3.67	0.58	มาก
5. ส่วนประกอบด้าน Multimedia			
5.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	3.67	0.58	มาก
5.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับ เนื้อหา และมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ใน การออกแบบ และสร้างภาพ	3.67	0.58	มาก
5.4 คุณภาพการใช้เสียง ดนตรี ประกอบบทเรียน เหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม	3.67	0.58	มาก
6. การออกแบบปฏิสัมพันธ์			
6.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก ได้ตอบกับผู้เรียนสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางเดิน บทเรียน (Nevigation) ชัดเจน ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย รูปแบบ ปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การใช้เมาส์เหมาะสม มีการ ควบคุมทิศทาง ความช้าเร็วของบทเรียน	4.33	0.58	มาก
6.2 การให้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความ ช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่ เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหา	4.00	0.00	มาก
รวม	4.09	0.31	มาก

ตาราง 8 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง
ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
1. เนื้อหาของหนังสือ			
1.1 เนื้อหาในหนังสือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.00	0.00	มาก
1.2 เนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจน มีคุณค่าทางวิชาการที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	3.67	0.58	มาก
1.3 เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยและความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
2. การนำเสนอเนื้อหาของหนังสือ			
2.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 กำหนดบทเรียนเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.00	1.00	มาก
2.3 มีดัชนีเพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูล	4.00	0.00	มาก
2.4 ส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อความที่นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในสาระความรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์	4.00	0.00	มาก
2.6 ขนาดตัวหนังสือเหมาะสม และชัดเจน	3.67	0.58	มาก
2.7 ใช้เทคนิคในการนำเสนอส่วนประกอบของเนื้อหากระตุ้นแล้วเร้าความสนใจ เช่นมีการใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียงเพลง และเสียงบรรยาย	4.67	0.58	มากที่สุด
2.8 มีการเชื่อมโยง (Link) ข้อมูลเพื่อให้ผู้ศึกษาเลือกศึกษาได้ตามความสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
3. การใช้ภาษา			
3.1 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
3.2 การอธิบายเพื่อขยายความของเนื้อหาช่วยให้ ผู้เรียนเข้าใจเรื่องได้ง่าย	4.00	1.00	มาก
4. ประโยชน์ของหนังสือ			
4.1 ช่วยพัฒนาความรู้ความเข้าใจและเจตคติที่ดีต่อ วิชาคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
4.2 สร้างเจตคติที่ดีในการอ่านและศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเองของผู้เรียน	5.00	0.58	มากที่สุด
4.3 เป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองของผู้เรียน	5.00	0.58	มากที่สุด
4.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการใช้สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	5.00	0.58	มากที่สุด
รวม	4.33	0.30	มาก

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์
การเรียนรู้

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบหลังเรียนกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. $\frac{5}{9}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 0.5 <input checked="" type="radio"/> ข. 0.5 ค. 0.556 ง. 0.56	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. $-\frac{143}{999}$ มีค่าเท่ากับ ข้อใด ก. -0.413 ข. -0.143 ค. -0.143 <input checked="" type="radio"/> ง. -0.143	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. $4.6\bar{1}$ มีค่าเท่ากับข้อใด <input checked="" type="radio"/> ก. $4\frac{61}{99}$ ข. $1\frac{61}{90}$ ค. $4\frac{61}{100}$ ง. $4\frac{61}{990}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
4. $-7.17i$ มีค่าเท่ากับเท่าใด ก. $-\frac{787}{111}$ ข. $-\frac{796}{111}$ ค. $-\frac{797}{111}$ ง. $-\frac{796}{333}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. $0.0\bar{8}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. $\frac{1}{10}$ ข. $\frac{4}{5}$ ค. $\frac{2}{25}$ ง. $\frac{4}{45}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. จำนวนในข้อใดเป็นจำนวนอตรรกยะ ก. $\frac{\sqrt{125}}{\sqrt{5}}$ ข. $\sqrt{(-3)^2}$ ค. $\sqrt[3]{-8}$ ง. $\sqrt{3}$	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
7. จำนวนใด <u>ไม่เป็น</u> จำนวนอตรรกยะ ก. $\pi = 3.142857\dots$ ข. $\sqrt{2} = 1.4142\dots$ ค. $\frac{111}{90} = 1.2333\dots$ ง. $\sqrt{3} = 1.732\dots$	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
8. จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ ก. $2\sqrt{12}$ ข. $3\sqrt{12}$ ค. $\sqrt{24}$ ง. $\sqrt{36}$	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
9. จำนวนใด <u>ไม่ใช่</u> จำนวนจริง ก. $\sqrt[3]{-8}$ ข. $\sqrt{-9}$ ค. $\frac{1}{2\pi}$ ง. π	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. จำนวนตรรกยะคือจำนวนที่สามารถเขียนตรงกับข้อใด ก. $\frac{a}{b}$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$ ข. \sqrt{a} เมื่อ a เป็นจำนวนเต็ม และหาค่า \sqrt{a} ได้เป็นจำนวนเต็ม ค. $\frac{a}{b}$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $b = 0$ ง. $\frac{a}{b}$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<p>11. ข้อใดที่กล่าวไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ผลบวกของจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนอตรรกยะ</p> <p>ข. ผลคูณของจำนวนอตรรกยะและจำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนตรรกยะ</p> <p>ค. มีจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม</p> <p>ง. มีจำนวนเต็มที่เป็นจำนวนตรรกยะ</p>	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>12. พิจารณาข้อความต่อไปนี้</p> <p>1) มีจำนวนตรรกยะที่เขียนได้ในรูปทศนิยมซ้ำ</p> <p>2) มีจำนวนอตรรกยะที่เขียนได้ในรูป $\sqrt{x^2}$ เมื่อ $x \geq 0$</p> <p>ข้อใดสรุปถูกต้อง</p> <p>ก. ข้อ 1</p> <p>ข. ข้อ 2</p> <p>ค. ถูกทุกข้อ</p> <p>ง. ผิดทุกข้อ</p>	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
13. ข้อใดกล่าวถูกต้อง <input type="radio"/> ก. จำนวนตรรกยะใด ๆ เป็นจำนวนจริง <input type="radio"/> ข. จำนวนอตรรกยะเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนตรรกยะ <input type="radio"/> ค. เศษส่วนที่ตัวส่วนหารตัวเศษได้ลงตัวเรียกว่าจำนวน อตรรกยะ <input type="radio"/> ง. จำนวนเต็มเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนอตรรกยะ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14. ข้อใดกล่าวถูกต้อง <input type="radio"/> ก. จำนวนเต็มเป็นจำนวนตรรกยะ <input type="radio"/> ข. จำนวนตรรกยะบางจำนวนเป็นจำนวนเต็ม <input checked="" type="radio"/> ค. ผลคูณของจำนวนตรรกยะกับจำนวนตรรกยะจะได้จำนวนตรรกยะ <input type="radio"/> ง. ผลบวกของจำนวนอตรรกยะกับจำนวนตรรกยะจะได้จำนวนอตรรกยะ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15. จำนวนในข้อใดมีจำนวนสมาชิกมากที่สุด <input type="radio"/> ก. จำนวนเต็ม <input type="radio"/> ข. จำนวนตรรกยะ <input type="radio"/> ค. จำนวนอตรรกยะ <input checked="" type="radio"/> ง. จำนวนจริง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
16. ข้อความใดกล่าวได้ถูกต้อง ก. จำนวนเต็มเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนตรรกยะ ข. จำนวนเต็มเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนอตรรกยะ ค. จำนวนตรรกยะเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนอตรรกยะ ง. จำนวนอตรรกยะเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนเต็ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง ก. รากที่สองของ a คือ $\frac{a}{2}$ ข. รากที่สองของ b คือ \sqrt{b} ค. รากที่สามของ a คือ $\frac{a}{3}$ ง. รากที่สามของ b คือ $\sqrt{-b}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18. $\sqrt{15}$ เป็นรากที่สองของจำนวนใด ก. $\sqrt{15}$ ข. 15 ค. 30 ง. $\sqrt{30}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19. $\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ เป็นรากที่สามของจำนวนใด ก. $\frac{1}{3}$ ข. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ค. $\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ ง. $\frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{3}}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
20. ข้อใดที่กล่าวไม่ถูกต้อง ก. 19 เป็นรากที่สองของ 361 ข. $\frac{4}{5}$ เป็นรากที่สองของ $\frac{16}{25}$ ค. $-\frac{3}{5}$ เป็นรากที่สามของ $-\frac{9}{25}$ ง. $\frac{4}{5}$ เป็นรากที่สามของ $\frac{64}{125}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
21. ข้อใดแสดงการหารากของจำนวนได้ถูกต้อง ก. $\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2}$ $= 2$ ข. $\sqrt{16} = \sqrt{8 \times 2}$ $= 2\sqrt{8}$ ค. $\sqrt{32} = \sqrt{4 \times 4}$ $= 4\sqrt{4}$ ง. $\sqrt{64} = \sqrt{8 \times 8}$ $= 8$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
22. การหารากที่สามของ -27 ข้อใดที่แสดงได้ถูกต้อง ก. $-\sqrt[3]{27} = -\sqrt[3]{3 \times 3 \times 3}$ $= -3$ ข. $-\sqrt[3]{27} = -\sqrt[3]{(-3) \times (-3) \times (-3)}$ $= -3$ ค. $\sqrt[3]{-27} = \sqrt[3]{(-3) \times (-3) \times (-3)}$ $= -3$ ง. $\sqrt[3]{-27} = -\sqrt[3]{3 \times 3 \times 3}$ $= -3$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
23. $\sqrt{0.04}$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 2 <input checked="" type="radio"/> ข. 0.2 ค. 0.02 ง. 0.002	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
24. $\sqrt{98a^2b^4}$ มีค่าเท่ากับข้อใด <input checked="" type="radio"/> ก. $7ab^2\sqrt{2}$ ข. $2a^2b\sqrt{2}$ ค. $2ab\sqrt{2}$ ง. $2a^2\sqrt{14}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
25. กล้องลูกบาศก์ 1 กล้อง มีปริมาตร 1,331 ลูกบาศก์เซนติเมตร อยากทราบว่ากล้องนี้มีความกว้างเท่าใด ก. 10 เซนติเมตร <input checked="" type="radio"/> ข. 11 เซนติเมตร ค. 12 เซนติเมตร ง. 13 เซนติเมตร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
26. รูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีด้านประกอบมุมฉากยาวเท่ากับ 36 และ 48 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวของเส้นรอบรูปสามเหลี่ยมเท่ากับเท่าใด ก. 120 เซนติเมตร ข. 164 เซนติเมตร <input checked="" type="radio"/> ค. 144 เซนติเมตร ง. 180 เซนติเมตร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
27. $\sqrt{8}$ มีค่าอยู่ระหว่างจำนวนเต็มใด และมีค่าประมาณเท่าใด (ทศนิยมสามตำแหน่ง) ก. $2 < \sqrt{8} < 3$, $\sqrt{8} \approx 2.828$ ข. $2 < \sqrt{8} < 3$, $\sqrt{8} \approx 2.941$ ค. $2 < \sqrt{8} < 4$, $\sqrt{8} \approx 3.414$ ง. $2 < \sqrt{8} < 4$, $\sqrt{8} \approx 3.674$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
28. $\sqrt{7}$ มีค่าประมาณเท่าใด ก. 2.236 ข. 2.449 ค. 2.646 ง. 2.828	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
29. $\sqrt[3]{19}$ มีค่าประมาณเท่าใด ก. 2.621 ข. 2.668 ค. 2.714 ง. 2.759	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
30. ถ้า $\sqrt{n} = 7.141$ แล้ว n มีค่าประมาณเท่าใด ก. 51 ข. 52 ค. 53 ง. 54	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
31. ต้องการปูกระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ 225 ตารางเซนติเมตร บนพื้นที่ห้องที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีพื้นที่ 20.25 ตารางเมตร อยากทราบว่า จะต้องปูกระเบื้องทั้งหมดกี่แผ่น ก. 600 แผ่น ข. 800 แผ่น ค. 700 แผ่น ง. 900 แผ่น	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
32. ในการตรวจทรายเพื่อสร้างบ้าน ใช้กล้องตรวจเป็นรูปทรงลูกบาศก์ ซึ่งในการตรวจ 1 ครั้งได้ทราย 1 คิว (1 คิว เท่ากับ 1×10^6 ลบ.ซม.) อยากทราบว่า กล้องตรวจนี้มีความกว้างเท่าใด ก. 1 เมตร ข. 1.5 เมตร ค. 2 เมตร ง. 2.5 เมตร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
33. รากที่สองของ 9 คือจำนวนใด และเป็นจำนวนชนิดใด ก. $\sqrt{3}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ ข. 3 เป็นจำนวนอตรรกยะ ค. $\sqrt{3}$ เป็นจำนวนตรรกยะ ง. 3 เป็นจำนวนตรรกยะ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
34. รากที่สามของ 0.0012 เป็นจำนวนชนิดใด ก. จำนวนเต็ม ข. จำนวนอตรรกยะ ค. จำนวนตรรกยะ ง. จำนวนจินตภาพ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
35. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มบวกข้อใดที่กล่าวได้ถูกต้อง ก. $\sqrt{a} < \sqrt[3]{a}$ ข. $\sqrt{-a}$ หาค่าไม่ได้ ค. $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = a^2$ ง. $\sqrt[3]{a \times a \times a} = a^3$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
36. $\sqrt{a \times a} \times \sqrt[3]{b \times b \times b}$ มีค่าเท่าใด ก. $a \times b$ ข. $a \times a \times b$ ค. $a \times b \times b$ ง. $a \times a \times b \times b \times b$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
37. ข้อใดถูกต้อง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ก. $\sqrt{a} = \frac{a}{2}$ ข. $\sqrt[3]{a} = \frac{a}{3}$ ค. $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$ ง. $\sqrt[3]{a} = a^{\frac{3}{1}}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
38. $\sqrt[3]{a^6}$ มีค่าเท่าใด ก. a^2 ข. a^3 ค. a^4 ง. a^5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
39. $\sqrt[3]{(ab^2)^3}$ มีค่าเท่าใด ก. ab^2 ข. $ab^3\sqrt{a}$ ค. $ab\sqrt{ab}$ ง. $a\sqrt{b^5}$	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
40. ถ้า $\sqrt[3]{n} = -4$ แล้ว $2n^2$ มีค่าเท่าใด ก. 8,192 ข. 8,294 ค. 8,365 ง. 8,544	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงความยากง่าย (P) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
แสดงการหาความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียน
การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) ของแบบทดสอบ

ตาราง 10 แสดงความยากง่าย (P) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง

ข้อที่	PH	PL	P	r
1	13	8	.50	.24
2	12	5	.40	.33
3**	11	9	.48	.10
4	13	8	.50	.24
5	14	6	.48	.38
6	12	7	.45	.24
7	14	9	.55	.24
8	12	7	.45	.24
9	14	7	.50	.33
10	13	6	.45	.33
11	14	7	.50	.33
12	13	8	.50	.24
13	14	7	.50	.33
14**	11	10	.50	.05
15	13	5	.43	.38
16	14	9	.55	.24
17	13	4	.40	.43
18	13	8	.50	.24
19	14	6	.48	.38
20	16	9	.60	.33
21	14	7	.50	.33
22	13	7	.48	.29
23	14	8	.52	.29
24	16	6	.52	.48

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	PH	PL	P	r
25	14	7	.50	.33
26	16	6	.52	.48
27	14	8	.52	.29
28	16	7	.55	.43
29	17	9	.62	.38
30	15	8	.55	.33
31	13	8	.50	.24
32	14	8	.52	.29
33**	12	9	.50	.14
34	14	8	.52	.29
35	12	7	.45	.24
36	13	7	.48	.29
37**	12	11	.55	.05
38	14	9	.55	.24
39	14	9	.55	.24
40	14	9	.55	.24
41	12	7	.45	.24
42**	10	10	.48	.00
43	13	8	.50	.24
44**	11	8	.45	.14
45**	10	9	.45	.05
46	13	8	.50	.24
47	12	7	.45	.24
48**	7	7	.33	.00
49**	10	9	.45	.05
50	15	10	.60	.24

** หมายถึง ข้อสอบที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้

ตาราง 11 แสดงการหาความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียน

คนที่	ชื่อ-สกุล	คะแนน (X)	X^2
1	ด.ช.ภาณุพงศ์ ทาเหล็ก	13	169
2	ด.ญ.เอมอร ยิ้มฉ่ำ	13	169
3	ด.ญ.ศรียุทธ คำนึ่ง	14	196
4	นายสิทธิวิน พุ่มจำปา	14	196
5	ด.ช.มนตรี ขำทา	15	225
6	นายสันติ ไชยประยอด	15	225
7	นายมนตรี ลากุล	17	289
8	น.ส.มินตรา สุนทรดิษฐ์	17	289
9	นายเด่นชัย กาโกน	17	289
10	นายทองอินทร์ ศรีมาลา	17	289
11	นายนำชัย พรหมารักษ์	18	324
12	นายวิศรุต วงศ์คำทา	18	324
13	นายธวัชชัย คำหา	18	324
14	น.ส.ละมัยพร กำราบภัย	20	400
15	นายภาณุเดช พุฒแก้ว	22	484
16	นายอานนท์ กำจัด	22	484
17	ด.ญ.พัชรี สิทธิไกร	22	484
18	น.ส.วิไลวรรณ อุทัยเรือง	23	529
19	น.ส.วานิชชา เครือเสน	23	529
20	น.ส.บังอร สอนวิเศษ	24	576
21	น.ส.ดวงพร สิงห์เถื่อน	24	576
22	นายทองพูล ศรีมาลา	25	625
23	น.ส.นงลักษณ์ สูงชัยภูมิ	25	625
24	น.ส.เมธาวรรณ โพธิ์ศรี	25	625
25	นายบัวลอย ศรีสงคราม	25	625
26	นายมิตรน้อย จ้อยจอย	25	625
27	นายอุทัย รัมมขำ	26	676

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	ชื่อ-สกุล	คะแนน (X)	X ²
28	น.ส.ศิริพร สาลีธรรม	29	841
29	นายสหรัฐ จันทร์ทวีสุข	31	961
30	น.ส.แดงอ่อน ไชยพัฒน์	31	961
31	ด.ญ.สีประภา มุลละ	32	1024
32	ด.ญ.แสงระวี ทองกุล	32	1024
33	ด.ญ.สุดารัตน์ หนองคูน้อย	33	1089
34	น.ส.วิภาวดี คงสว่าง	33	1089
35	น.ส.สมคิด คงเมือง	33	1089
36	น.ส.กาญจนา ใจหาญ	34	1156
37	ด.ช.อนุชา ส่งเชียง	35	1225
38	ด.ญ.ศรัญญา เกิดพร	35	1225
39	ด.ญ.นันทนา มีทอง	35	1225
40	น.ส.สุขจี ยิ้มฉ่ำ	35	1225
41	น.ส.สังวาล เลิศฤทธิ์	39	1521
42	นายอนุวัฒน์ ผลประเสริฐ	39	1521
รวม		1043	28347

S^2 หมายถึง ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

$$S^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left[\frac{\sum x}{N} \right]^2$$

$$S^2 = \frac{28347}{42} - \left[\frac{1043}{42} \right]^2$$

$$S^2 = 58.23413$$

ตาราง 12 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) ของแบบทดสอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง

ข้อที่	PH	PL	p	q	pq
1	13	8	0.50	0.50	0.25
2	12	5	0.40	0.60	0.24
4	13	8	0.50	0.50	0.25
5	14	6	0.48	0.52	0.25
6	12	7	0.45	0.55	0.25
7	14	9	0.55	0.45	0.25
8	12	7	0.45	0.55	0.25
9	14	7	0.50	0.50	0.25
10	13	6	0.45	0.55	0.25
11	14	7	0.50	0.50	0.25
12	13	8	0.50	0.50	0.25
13	14	7	0.50	0.50	0.25
15	13	5	0.43	0.57	0.24
16	14	9	0.55	0.45	0.25
17	13	4	0.40	0.60	0.24
18	13	8	0.50	0.50	0.25
19	14	6	0.48	0.52	0.25
20	16	9	0.60	0.40	0.24
21	14	7	0.50	0.50	0.25
22	13	7	0.48	0.52	0.25
23	14	8	0.52	0.48	0.25
24	16	6	0.52	0.48	0.25
25	14	7	0.50	0.50	0.25
26	16	6	0.52	0.48	0.25

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	PH	PL	p	q	pq
27	14	8	0.52	0.48	0.25
28	16	7	0.55	0.45	0.25
29	17	9	0.62	0.38	0.24
30	15	8	0.55	0.45	0.25
32	14	8	0.52	0.48	0.25
34	14	8	0.52	0.48	0.25
35	12	7	0.45	0.55	0.25
36	13	7	0.48	0.52	0.25
38	14	9	0.55	0.45	0.25
39	14	9	0.55	0.45	0.25
40	14	9	0.55	0.45	0.25
41	12	7	0.45	0.55	0.25
43	13	8	0.50	0.50	0.25
46	13	8	0.50	0.50	0.25
47	12	7	0.45	0.55	0.25
50	15	10	0.60	0.40	0.24
รวม					9.9093

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) ใช้สูตร

$$\text{สูตรการคำนวณ } r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

$$r_{tt} = \frac{40}{39} \left[1 - \frac{9.9093}{58.23413} \right]$$

$$r_{tt} = 0.851115$$

ในเมื่อ	r_{tt}	หมายถึง ค่าความเชื่อมั่น
	K	หมายถึง จำนวนข้อของแบบสอบถามทั้งหมด
	P	หมายถึง สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด
	Q	หมายถึง $1 - p$
	S^2	หมายถึง ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.822	40

**** แสดงว่า แบบทดสอบมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกัน**

ภาคผนวก ฉ

การเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน
ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตาราง 13 การเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)	D	D ²
1	20	30	10	100
2	20	27	7	49
3	25	37	12	144
4	20	36	16	256
5	25	34	9	81
6	18	27	9	81
7	16	26	10	100
8	12	21	9	81
9	11	22	11	121
10	15	28	13	169
11	20	30	10	100
12	20	33	13	169
13	13	21	8	64
14	20	32	12	144
15	19	34	15	225
16	22	38	16	256
17	21	35	14	196
18	20	30	10	100
19	20	36	16	256
20	21	35	14	196
21	23	34	11	121
22	22	38	10	100
23	20	33	7	49

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)	D	D ²
24	23	36	13	169
25	20	29	9	81
26	24	37	13	169
27	21	36	15	225
28	23	36	13	169
29	20	35	15	225
30	20	36	16	256
รวม	594	962	$\Sigma D = 368$	$\Sigma D^2 = 4728$
เฉลี่ย	19.80	32.07		
S.D.	3.44	5.00		
t = 22.74				

ภาคผนวก ช

การหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตาราง 14 แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง
ของกลุ่มเล็ก

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)				คะแนนทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	บทที่ 1 (10)	บทที่ 2 (10)	บทที่ 3 (10)	รวม (30)	
1	10	8	9	27	35
2	9	8	8	25	34
3	10	10	10	30	38
4	8	7	7	22	28
5	9	7	5	21	27
6	8	6	6	20	28
7	6	5	5	16	23
8	7	5	5	17	20
9	6	4	4	14	20
เฉลี่ย	8.11	6.67	6.56	21.33	28.11
S.D.	1.54	1.87	2.07	5.29	6.51
	$E_1 = 71.11$				$E_2 = 70.28$

ตาราง 15 แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง
ของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)				คะแนนทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	บทที่ 1 (10)	บทที่ 2 (10)	บทที่ 3 (10)	รวม (30)	
1	10	10	8	28	38
2	9	8	6	23	36
3	8	8	7	23	28
4	10	8	9	27	38
5	9	9	8	26	36
6	10	10	10	30	39
7	10	8	7	25	34
8	9	7	8	24	35
9	9	8	7	24	32
10	7	8	6	21	28
11	7	7	8	22	25
12	7	6	8	21	28
13	10	10	10	30	38
14	9	10	10	29	39
15	10	9	10	29	37
16	10	10	10	30	38
17	10	9	10	29	37
18	9	10	8	27	36
19	10	9	10	29	38
20	6	6	5	17	28
21	9	10	8	27	32
22	7	6	5	18	25
23	7	5	6	18	26

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)				คะแนนทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	บทที่ 1 (10)	บทที่ 2 (10)	บทที่ 3 (10)	รวม (30)	
24	7	7	6	20	28
25	9	9	8	26	35
26	8	7	6	21	25
27	7	6	5	18	26
28	7	7	5	19	23
29	6	8	7	21	25
30	7	7	6	20	28
เฉลี่ย	8.43	8.07	7.57	24.07	32.03
S.D.	1.38	1.48	1.74	4.22	5.39
	$E_1 = 80.22$				$E_2 = 80.08$

ตาราง 16 แสดงการหาค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง
ของกุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)				คะแนนทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	บทที่ 1 (10)	บทที่ 2 (10)	บทที่ 3 (10)	รวม (30)	
1	7	7	7	21	30
2	7	6	6	19	27
3	9	10	9	28	37
4	9	8	9	26	36
5	10	7	9	26	34
6	7	6	6	19	27
7	7	5	6	18	26
8	7	6	6	19	21
9	7	6	6	19	22
10	7	7	6	20	28
11	7	6	7	20	30
12	9	9	9	27	33
13	8	9	7	24	21
14	10	7	9	26	32
15	9	9	10	28	34
16	10	9	9	28	38
17	9	9	9	27	35
18	9	8	9	26	30
19	9	10	9	28	36
20	9	9	9	27	35
21	9	8	9	26	34
22	10	10	9	29	38
23	9	9	9	27	33

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)				คะแนนทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	บทที่ 1 (10)	บทที่ 2 (10)	บทที่ 3 (10)	รวม (30)	
24	9	8	10	27	36
25	7	6	6	19	29
26	9	9	10	28	37
27	10	9	8	27	36
28	8	8	8	24	36
29	9	8	9	26	35
30	9	8	7	24	36
เฉลี่ย	8.50	7.87	8.07	24.43	32.07
S.D.	1.11	1.41	1.41	3.62	5.0
	$E_1 = 81.44$				$E_2 = 80.17$

ภาคผนวก ซ

แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิต
แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคการผลิต)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนจริง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชุดนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ได้ประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง จำนวนจริง ซึ่งเป็นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (IS) หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร มีรายละเอียดการประเมินดังนี้

1. ส่วนนำ	จำนวน 1 ข้อ
2. เนื้อหา	จำนวน 5 ข้อ
3. การใช้ภาษา	จำนวน 1 ข้อ
4. การออกแบบ	จำนวน 5 ข้อ
5. ส่วนประกอบด้าน Multimedia	จำนวน 4 ข้อ
6. การออกแบบปฏิสัมพันธ์	จำนวน 2 ข้อ

โดยในการประเมินมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

5 = มากที่สุด

4 = มาก

3 = ปานกลาง

2 = น้อย

1 = น้อยที่สุด

สำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโปรดเขียนประเมินสื่อ และข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
1. ส่วนนำของบทเรียน เร้าความสนใจ, ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ เมนูหลัก ส่วนช่วยเหลือ ฯลฯ)	
2. เนื้อหาของบทเรียน 2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความกว้าง ความลึก เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ 2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร 2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะ นำเสนอ 2.4 สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน, มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง 2.5 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน	
3. การใช้ภาษา ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน	
4. การออกแบบและระบบการเรียนการสอน 4.1 เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง 4.2 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่าง บุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนรู้และ แบบฝึกได้ 4.3 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอน เหมาะสม 4.4 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ 4.5 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ให้เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณ เพียงพอที่สามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วย ตนเองได้	

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
<p>5. ส่วนประกอบด้าน Multimedia</p> <p>5.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม งานต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม</p> <p>5.5 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน</p> <p>5.6 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับ เนื้อหา และมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ และสร้างภาพ</p> <p>5.7 คุณภาพการใช้เสียง ดนตรี ประกอบบทเรียน เหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม</p>	
<p>6. การออกแบบปฏิสัมพันธ์</p> <p>6.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งาน สะดวก ได้ตอบกับผู้เรียนสม่ำเสมอ การควบคุม เส้นทางเดิน บทเรียน (Navigation) ชัดเจน ถูกต้อง ตามหลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การใช้เมาส์ เหมาะสม มีการควบคุมทิศทาง ความเร็วของ บทเรียน</p> <p>6.3 การให้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือ เหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูล ป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหา</p>	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนจริง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชุดนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ได้ประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง จำนวนจริง ซึ่งเป็นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (IS) หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ มีรายละเอียดการประเมินดังนี้

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 1. เนื้อหาของหนังสือ | จำนวน 3 ข้อ |
| 2. การนำเสนอเนื้อหา | จำนวน 5 ข้อ |
| 3. การใช้ภาษา | จำนวน 2 ข้อ |
| 4. ประโยชน์ของหนังสือ | จำนวน 4 ข้อ |

โดยในการประเมินมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

5 = มากที่สุด

4 = มาก

3 = ปานกลาง

2 = น้อย

1 = น้อยที่สุด

สำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโปรดเขียนประเมินสื่อ และข้อเสนอแนะตามความเป็นจริง

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
1. เนื้อหาของหนังสือ						
1.3 เนื้อหาในหนังสือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	
1.4 เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ชัดเจน มีคุณค่าทางวิชาการที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	
1.5 เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยและความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน	
2. การนำเสนอเนื้อหาของหนังสือ						
2.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	
2.2 กำหนดบทเรียนเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและสื่อความหมายได้ชัดเจน	
2.3 มีดัชนีเพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูล	
2.4 ส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อความที่นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนเหมาะสม	
2.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในสาระความรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์	
2.9 ขนาดตัวหนังสือเหมาะสม และชัดเจน	
2.10 ใช้เทคนิคในการนำเสนอส่วนประกอบของเนื้อหากระตุ้นแล้วสร้างความสนใจ เช่น มีการใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียงเพลง และ เสียงบรรยาย	
2.11 มีการเชื่อมโยง (Link) ข้อมูลเพื่อให้ผู้ศึกษาเลือกศึกษาได้ตามความสนใจ	
3. การใช้ภาษา						
3.1 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน	
3.3 การอธิบายเพื่อขยายความของเนื้อหาช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องได้ง่าย	

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
4. ประโยชน์ของหนังสือ						
4.1 ช่วยพัฒนาความรู้ความเข้าใจและเจตคติที่ต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียน	
4.4 สร้างเจตคติที่ดีในการอ่านและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองของนักเรียน	
4.5 เป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองของผู้เรียน	
4.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก ฅ

ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง





คำชี้แจง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง จำนวนจริง ประกอบด้วยเนื้อหา 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

หน่วยที่ 2 การหารากที่สอง

หน่วยที่ 3 การหารากที่สาม

เนื้อหาในแต่ละหน่วยประกอบไปด้วยข้อความ ตัวเลข ภาพ และเสียงบรรยาย
ให้ผู้เรียนทำการติบทาเนื้อหาได้ด้วยตนเอง

คำแนะนำการใช้สื่อ

1. เมื่อต้องการฟังคำอธิบายให้กด mouse ไปชี้แล้วคลิกที่ 
2. เมื่อต้องการดูภาพวิถีที่ตกมีให้กด mouse ไปชี้แล้วคลิกที่ 
3. เมื่อต้องการไปที่ตารางมีอยู่ให้กด mouse ไปชี้แล้วคลิกที่  ตาราง
4. เมื่อต้องการไปที่ภาคผนวกให้กด mouse ไปชี้แล้วคลิกที่  ภาคผนวก

5
6



สารบัญ

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

แบบทดสอบหน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2 การหารากที่สอง


แบบทดสอบหน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3 การหารากที่สาม

แบบทดสอบหน่วยที่ 3

ภาคผนวก

7
8



9

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- เขียนเศษส่วนที่อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำและเขียนทศนิยมซ้ำที่อยู่ในรูปเศษส่วนได้
- บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะได้
- อธิบายและระบุนิยามของจำนวนจริงได้
- ทหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มที่กำหนดให้โดยหารลงตัวประกอบและนำไปใช้แก้โจทย์ได้
- ทหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยหารประกอบหารลงตัวหารหรือหารได้หรือค่าบวกและนำไปใช้แก้โจทย์ได้
- อธิบายผลที่ได้อื่นๆจากหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้
- บอกความสัมพันธ์ของกรวยกำลังและหารากของจำนวนเต็ม และจำนวนตรรกยะได้ ครอบคลุมถึงความหลากหลายของค่าลศที่ได้จากกรากค่าบวกและลบแก้โจทย์

10

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ **จำนวนจริง**

จำนวนจริง (Real Number) เป็นจำนวนที่เราสามารถเขียนแทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนและการเขียนผังไม้ดังนี้

```

            graph TD
            A[จำนวนจริง] --> B[จำนวนตรรกยะ]
            A --> C[จำนวนอตรรกยะ]
            B --> D[จำนวนเต็ม]
            B --> E[จำนวนที่มิใช่จำนวนเต็ม]
            D --> D1[บวก]
            D --> D2[ศูนย์]
            D --> D3[ลบ]
            E --> E1[เศษส่วน]
            E --> E2[ทศนิยม]
            
```

1

2



13 REAL NUMBER

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ **จำนวนจริง**

จำนวนตรรกยะ

จำนวนตรรกยะ หมายถึง จำนวนที่สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนหรือทศนิยมซ้ำ ซึ่งรูปทั่วไปของจำนวนตรรกยะ คือ $\frac{a}{b}$ โดยที่ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0$




1

2

14 REAL NUMBER

หน่วยที่ 1

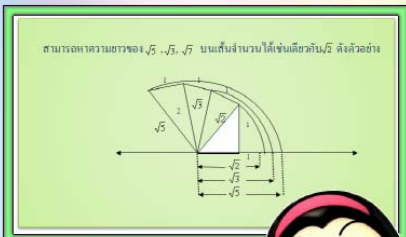
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

11
12

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ จำนวนจริง

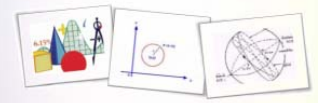
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ จำนวนจริง

สามารถหาความยาวของ $\sqrt{5}$, $-\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$ บนเส้นจำนวนได้เช่นเดียวกับ $\sqrt{2}$ ดังตัวอย่าง



1 - หารด้วย 2 - หารด้วย 3 - หารด้วย

แบบทดสอบ



1 - หารด้วย 2 - หารด้วย 3 - หารด้วย

39
40

REAL NUMBER
REAL NUMBER

ข้อที่ 9) ข้อความใดถูกต้อง

- ก. $\sqrt{3}$ เป็นจำนวนตรรกยะ
- ข. $\sqrt{5.25}$ เป็นจำนวนตรรกยะ
- ค. $0.49\overline{3}$ เป็นจำนวนตรรกยะ
- ง. 2.2360679... เป็นจำนวนตรรกยะ

ข้อที่ 10) ข้อใดต่อไปนี้ **ไม่**เป็นจำนวนตรรกยะ

- ก. $\frac{1}{2}$
- ข. $\sqrt{2}$
- ค. 3.52
- ง. 45

ตรวจคำตอบ

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ - ชื่อสกุล	ปิยนุช ฉาโธสง
วัน เดือน ปี เกิด	22 ตุลาคม 2522
ที่อยู่ปัจจุบัน	7 ถนนปลัดเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนไตรคามศรีอนุสรณ์ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31190
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู โรงเรียนไตรคามศรีอนุสรณ์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	กศ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2545	วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ - ชื่อสกุล	พรรณงาม รอดฟ้า
วัน เดือน ปี เกิด	22 ตุลาคม 2517
ที่อยู่ปัจจุบัน	17 หมู่ 7 ตำบลบ้านนา อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดพิบูลย์ธานี 66140
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านคลองทรายใหญ่ อำเภอสาทรเหล็ก จังหวัดพิบูลย์ธานี 66160
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู โรงเรียนบ้านคลองทรายใหญ่
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	กศ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2539	ค.บ. (คหกรรมศาสตร์) สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ - ชื่อสกุล	ระวีวรรณ น้อยสุภาพ
วัน เดือน ปี เกิด	27 กุมภาพันธ์ 2515
ที่อยู่ปัจจุบัน	28 หมู่ 3 ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านท่ามะกรูด อำเภอแม่เปิน จังหวัดนครสวรรค์ 60000
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู โรงเรียนบ้านท่ามะกรูด
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	กศ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2539	ค.บ. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) สถาบันราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี