



รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอน
วิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

ของ

นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สาขางานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ที่จัดทำขึ้นนี้เพื่อใช้ประกอบการสอนสำหรับครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ให้ได้รับความสะดวกในการเรียนการสอนในสถานศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และเข้าใจเนื้อหาได้มากที่สุด เพราะว่าเอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ได้ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาวิชาเรียน โดยมีการแยกจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบฝึกหัดก่อนเรียน แบบฝึกหัดหลังเรียน แบบฝึกหัดท้ายบท ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งผู้จัดทำได้แบ่งหน่วยเรียนออกเป็น 10 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน
- หน่วยที่ 2 สมการเชิงอนุพันธ์
- หน่วยที่ 3 การวิเคราะห์ทรานเซียนต์
- หน่วยที่ 4 การแปลงลาปลาซ
- หน่วยที่ 5 การแปลงลาปลาซกลับ
- หน่วยที่ 6 การวิเคราะห์ทรานเซียนต์ด้วยลาปลาซ
- หน่วยที่ 7 ฟูเรียร์เบื้องต้น
- หน่วยที่ 8 วิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าด้วยฟูเรียร์
- หน่วยที่ 9 การวิเคราะห์นูนเมอริคอลล
- หน่วยที่ 10 การบูรณาการตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผู้จัดทำหวังว่า รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนในราย วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) ที่จัดทำขึ้นจะเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือผู้ที่ต้องการจะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และนำไปแก้ปัญหาได้ด้วยดี

นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์
 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์
 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 เหตุผลและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา	4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	4
1.4 ตัวแปรในการศึกษา	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.6 สมมติฐานของการศึกษาทดลอง	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 การเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	8
2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557	9
จุดหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557	9
มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ	10
โครงสร้างหลักสูตรวิชา ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานอิเล็กทรอนิกส์	11
จุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์	12
2.3 ผลงานทางวิชาการ	12
2.4 เอกสารประกอบการสอน	14
2.5 ความพึงพอใจ	16
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	18
3.1 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	18
3.2 รูปแบบการศึกษา	19
3.3 วิธีการจัดเก็บและการรวบรวมข้อมูล	19
3.4 การสร้างและการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	27
3.7 สถิติที่ใช้ในการทดสอบ	27
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	30
4.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมินของนักเรียน	30
4.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน	31
4.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)	34
4.4 ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน (ครั้งที่ 1)	35
4.5 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้เชี่ยวชาญที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (ครั้งที่ 2)	37
4.6 ความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน (ครั้งที่ 2)	38
4.7 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้สอนที่อื่นๆ สังกัดการอาชีวศึกษา	40
4.8 ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่ที่อื่นๆ ที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน	41
4.9 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ (ใช้-ไม่ใช้) เอกสารประกอบการสอน	44
4.10 ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ครั้งที่ 1-2)	45
4.11 ค่าประสิทธิภาพการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	50
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	52
5.1 วัตถุประสงค์การทดลอง	52
5.2 กลุ่มควบคุม	52
5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	52
5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	53
5.5 สรุปผลการศึกษา	53
5.6 อภิปรายผล	55
5.7 ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก ก	58
หลักเกณฑ์การประเมินผล	59
หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์	60
หน่วยการสอน	61

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์เนื้อหา	62
โครงการสอน	63
ภาคผนวก ข	64
แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อคุณภาพการสอนครู	65
แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน (ครั้งที่ 1-2)	67
แบบรายละเอียดข้อสังเกตการปรับปรุงผลงานทางวิชาการ	70
แบบประเมินค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	71
ภาคผนวก ค	73
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)	74
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 2)	75
หนังสือตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ	80
หนังสือขออนุญาตเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	85
หนังสือตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	105
ภาคผนวก ง	118
สถิติการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน	119
ค่าเฉลี่ยการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน	120
สถิติการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)	123
ค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)	124
สถิติการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 2)	128
ค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 2)	129
สถิติการประเมินของครูผู้สอน (สังกัดอาชีวศึกษา)	145
ค่าเฉลี่ยการประเมินของครูผู้สอน (สังกัดอาชีวศึกษา)	146
สถิติการหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ (ครั้งที่ 1)	182
สถิติการหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ (ครั้งที่ 2)	188
แสดงความสอดคล้องของแบบทดสอบทั้งหมด (90 ข้อ)	193

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก จ	229
รายงานวิจัยความพึงพอใจของนักเรียนต่อคุณภาพการสอนของ ครูในรายวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)	230
รายงานวิจัยเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมนักเรียนที่ขาดความ รับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)	245
รายงานวิจัยเปรียบเทียบ (ไม่ใช้-ใช้) เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)	258
รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)	262
รายงานคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์	268
รายงานเปรียบเทียบการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)	269
ประวัติผู้จัดทำ	276

บทที่ 1

บทนำ

1.1 เหตุผลและความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์อย่างมีระบบ มีเหตุผล มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ อย่างรอบคอบ ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ และกลายเป็นเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานในสาขาวิชาชีพต่างๆ คณิตศาสตร์ยังช่วยเสริมให้การปฏิบัติงานในวิชาชีพต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพ และปรับปรุงทำให้ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นมา มีความสมบูรณ์และใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบไปด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัญกรณ์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ที่ศึกษารูปแบบและความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุป และนำไปใช้ประโยชน์ มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557 ใช้กับสาขาวิชาชีพในแขนงต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ทักษะ และ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น สามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ด้านวิชาชีพ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อไป

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาวิชาชีพแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ คณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงขึ้นไป

จากหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นหลักสูตรเพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติที่เหมาะสม สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับภาวะ

เศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ นำไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิธีการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน โดยต้องศึกษาโครงสร้างของหลักสูตร และรายวิชาที่ควรจะต้องให้นักศึกษาเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพ ในด้านการศึกษาจุดประสงค์รายวิชาและคำอธิบายรายวิชา เพื่อวางแผนการสอน การจัดกิจกรรมต่างๆ ให้เหมาะสม ในการจัดการเรียนการสอนของครูต้องคำนึงถึงแนวทางการจัดการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 มาตรา 22 ซึ่งบัญญัติไว้ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้ (มาตรา 24)

1. จัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึง ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้ง ปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันจากสื่อการเรียน การสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

6. การจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาการเรียนตามศักยภาพ

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าว ครูผู้สอนต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนการสอน ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยมีการจัดกิจกรรมระหว่างเรียน สื่อการเรียนการสอน ความพร้อมทั้งทางด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา ในการเรียนการสอนหาก นักศึกษามีเอกสารประกอบการเรียนที่มีเนื้อหา สาระตรงกับคำอธิบายรายวิชา มีกิจกรรมที่จัดให้ตรงกับจุดประสงค์รายวิชา ทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ มีความเข้าใจในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อทั้งผู้เรียนและครูผู้สอน

จากแนวทางการจัดการศึกษาของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้กำหนดนโยบายแนวทางการจัดการศึกษาพยายามใช้ความต่างในการจัดการให้เกิดประโยชน์

1. เขาจัดการเรียนในห้องเราจะจัดการเรียนในสภาพจริงจัดทวิภาคีในสถานประกอบการ จัดการรับงานการค้าตามลักษณะเอกชน จัดการเข้าช่วยเหลือชุมชน

2. เรียนแล้วต้องได้งานทันทีจบแล้วค่อยรับประกาศนียบัตร หรือจบแล้วได้งานทันที

3. ปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอน ปฏิรูปวิธีสอบ โดยสอนเป็นเรื่อง (Theme) เรียนเป็นชิ้นงาน (Project)

จากแผนการเรียนของหลักสูตรในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ได้มีการนำราย วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) บรรจุไว้ในแผนการเรียน ผู้สอนได้สอนตามหลักสูตรโดยยึดตามหลักสูตรของสถาบันการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เป็นแนวทางการสอน

จากประสบการณ์ของครูผู้สอนและได้รับฟังข้อคิดเห็นนักศึกษาที่จบการศึกษาแล้ว การที่จะสอบเข้าเรียนต่อในระดับการศึกษาที่สูงๆ เช่นระดับมหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนนักศึกษาในระดับปริญญา จะต้องผ่านสอบข้อเขียนวิชาแรกก็คือวิชาคณิตศาสตร์

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวมาแล้ว ครูผู้สอนจึงได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ระหว่างภาคเรียนที่ 2/2559 และภาคเรียนที่ 2/2560 (รวม 2 ปี) เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาครอบคลุมหลักสูตร เพื่อให้ให้นักศึกษามีเอกสารอ่านประกอบการเรียน สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ ในกรณีที่ขาดเรียนไม่เข้าใจ หรือต้องการทบทวน ตัวอย่างแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยทุกหน่วย เพื่อให้นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดได้ง่ายและเข้าใจทันที ซึ่งคาดว่าจะทำให้การเรียนการสอน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ครูผู้สอนได้จัดทำเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ได้นำโปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน เช่น Matlab และ Pspice มาจำลองหาคำตอบและการทำงานของวงจรทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทำการเปรียบเทียบคำตอบ จากการเรียน ในชั้นเรียนชั่วโมงทฤษฎี กับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป คำคำตอบที่ได้ตรงกันหรือไม่

2. ได้สร้างโปรแกรมการวัดผลและประเมินผล Grade Advance Excel ขึ้นมาใช้เอง ดังนี้

2.1 สร้างแบบฟอร์มความก้าวหน้าทางการเรียน Progress Chart

2.2 สร้างแบบฟอร์มการเช็คชื่อ มาเรียน-ไม่มาเรียน

2.3 แบบฟอร์มการบูรณาการระหว่างเรียน

2.4 แบบฟอร์มการวัดผลประเมินผล (ว.2)

หมายเหตุ : (วัดความสามารถของโปรแกรมการวัดผลและประเมินผล ที่ผู้จัดทำสร้างคิดค้นขึ้นมา มีความถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้ เทียบเท่ากับโปรแกรม ศษ.02 ของ กระทรวงศึกษาธิการ)

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) สำหรับ นักศึกษาระดับ ปวส. 2
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ในวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) โดยให้ ครู-อาจารย์ และ ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย ตรวจสอบเอกสารประกอบการสอนที่ผู้เรียบเรียงสร้างขึ้น
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับ ปวส.2 ที่มีผลต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)
4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาระดับ ปวส.2 ที่มีต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ของ (นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์)

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือนักศึกษาระดับ ปวส. 2 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง (ไม่ได้ใช้เอกสารประกอบการสอน) และกลุ่มควบคุม(ใช้เอกสารประกอบการสอน) มีดังนี้

- กลุ่มที่ 1 (ภาคเรียนที่ 2/2559) นักศึกษาระดับ ปวส. 2 /2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 13 คน
 กลุ่มที่ 2 (ภาคเรียนที่ 2/2560) นักศึกษาระดับ ปวส. 2 /3 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 คน

1.4 ตัวแปรในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์

- ตัวแปรตาม
1. ประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียนการสอน
 2. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
 3. ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
 4. ความพึงพอใจของครูที่สอนวิชานี้ตามวิทยาลัยต่าง ๆ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

กระบวนการจัดการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนและวิธีการดำเนินถ่ายทอดความรู้ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่มีระบบ โดยการกำหนดจุดประสงค์ กิจกรรมครูและนักศึกษา การวัดผลประเมินผลและสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง คือ การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ขณะทำการสอนจะต้องบันทึกหลังสอน เพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นมาทำการแก้ไขอย่างสม่ำเสมอ

การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม และลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กัน เรียนรู้จากการ แลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดและประสบการณ์แก่กันและกัน

เอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่ใช้เป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังต่อไปนี้

1.5.1 กิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการทบทวนความรู้จากหน่วยเดิม หรือพื้นฐานความรู้เดิมเพื่อให้สอดคล้องกับหน่วยการสอนที่กำลังศึกษาอยู่ และให้สัมพันธ์การสอนเนื้อหาใหม่ โดยวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างครูและนักศึกษา แจกจุดประสงค์การเรียนประจำหน่วย

ขั้นสอน ถือว่ากิจกรรมหลักของการเรียน ซึ่งเป็นแนวทางที่จะให้นักศึกษาผู้ตรงตามจุดประสงค์ การจัดกิจกรรมการสอนเพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้ ความคิด ทักษะในการแก้ปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่างๆ ตลอดจนดำเนินการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด กระบวนการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นี้จะประกอบด้วย การบรรยาย ถาม-ตอบ ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองเป็นต้น

ขั้นสรุปจะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาที่สอนมากยิ่งขึ้น โดยจะเป็นการสรุปหัวข้อหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ การสรุปเนื้อหาทุกหน่วยประกอบด้วย การบรรยาย ถามตอบ และให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มช่วยกันสรุปเนื้อหา

แบบทดสอบท้ายบท หมายถึง ชุดของคำถาม หรืองานใด ๆ ที่กำหนด หรือสร้างเงื่อนไขขึ้นมา เพื่อวัด หรือกระตุ้นให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมโต้ตอบออกมา ให้สังเกต และวัดได้ตั้งนั้น กระบวนการทดสอบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถาม หรือตัววัด และส่วนที่เป็นคำตอบ หรือตัวตอบสนอง

ทดสอบก่อนเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างคู่ขนานกับแบบทดสอบ หลังเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน เพื่อจัดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพ

ทดสอบหลังเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านต่างๆที่นักศึกษาได้เรียนรู้ในด้านวิชาการมาแล้ว

1.5.2 เกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคลตามความมุ่งหมายของการวิจัย

กลุ่มประชากร หมายถึง นักศึกษาที่เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ที่กำลังศึกษาอยู่วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานีและเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักศึกษาที่สุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากร

นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่เรียนระดับ ปวช. ที่ศึกษาอยู่วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

การประเมินจากสภาพจริง หมายถึง กระบวนการสังเกต การบันทึก และรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักศึกษาทำเพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการประเมินค่าความก้าวหน้าของนักศึกษาต่อจุดประสงค์รายวิชานั้นๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งสรุปผลทุกภาคเรียน ได้จากอัตราส่วน 60 : 40

60 หมายถึง คะแนนระหว่างภาค ประกอบด้วย

- คะแนนคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ หรือ จิตพิสัย 20 คะแนน

- คะแนนทดสอบหลังเรียน โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 40 คะแนน

40 หมายถึง คะแนนสอบปลายภาค (คะแนนประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

คุณธรรมจริยธรรม คือ ความถูกต้องชอบทำในลักษณะของพฤติกรรมเชิงจริยธรรมที่เป็นความประพฤติปฏิบัติในสิ่งที่ดีงามที่สังคมยอมรับให้ปฏิบัติสืบต่อกันมา ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง หรือต่อสังคม

คุณภาพของเครื่องมือ หมายถึง เครื่องมือที่มีความเที่ยง ความเชื่อมั่นและมีประสิทธิภาพในการวัด หรือการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ เพื่อให้การทดลองหรือวินัยนั้นเกิดความศรัทธาและให้การยอมรับผลการทดลองหรือวิจัยนั้นอย่างเชื่อถือได้

1.6 สมมติฐานของการศึกษาทดลอง

1. นักเรียนที่ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) มีทักษะการคิดคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักศึกษามีความพึงพอใจการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

3. นักศึกษาที่ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ไม่ได้ใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการประเมินทำให้ผู้ใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) เกิดความมั่นใจ และก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพกระบวนการเรียนการสอนในวิชาอื่น ๆ ต่อไป

3. ผู้ศึกษาได้ทราบถึงความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อการใช้วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอนและแบบฝึกปฏิบัติประกอบการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ผู้สอนได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 การเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- 2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557
- 2.3 ผลงานทางวิชาการ
- 2.4 เอกสารประกอบการสอน
- 2.5 ความพึงพอใจ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง CIPPA Model เป็นการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ยังสามารถนำไปใช้เป็นตัวชี้วัด หรือเป็นเครื่องตรวจสอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ว่ากิจกรรมนั้นเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือไม่ โดยนำเอากิจกรรมในแผนการสอนมาตรวจสอบตามหลัก CIPPA รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจและง่ายต่อการนำไปปฏิบัติคือ CIPPA Model ซึ่งรายละเอียดของรูปแบบดังนี้

- C - Construct คือ การให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปเป็นข้อความรู้
- I - Interaction คือ การให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูล ความคิด ประสบการณ์ ซึ่งกันและกัน
- P - Participation คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ ปัญญา และสังคม ในการเรียนรู้ได้มากที่สุด
- P - Process and Product คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการ และมีผลงานจากการเรียนรู้
- A - Application คือ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง หรือปฏิบัติจริง

การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีระดับ บทบาทของครูและผู้เรียนมากน้อยต่างกันไป ดังนี้

รูปแบบที่ 1 Student – Center Class

ครูจะเตรียมเนื้อหา วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อทั้งหมด ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีครู คอยดูแลกำกับให้คำปรึกษา กิจกรรมในรูปแบบนี้ส่วนมากเป็นกิจกรรมกลุ่มหรือจับคู่

รูปแบบที่ 2 Learner – based Teaching

ครูจะต้องกระตุ้นหรือมอบหมายให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลเรื่องที่จะเรียนเอง หรือจัดทำสื่อการเรียนรู้อย่างอิสระโดยใช้ประสบการณ์ ความรู้ความชำนาญของผู้เรียนเป็นฐาน

รูปแบบที่ 3 Learner Independence หรือ Self - directed Learning

ผู้เรียนเป็นอิสระจากชั้นเรียน สามารถศึกษาค้นคว้าจากสื่อที่ได้จัดไว้ให้ในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วเลือกทำงานหรือฝึกปฏิบัติตามความสนใจ โดยจะศึกษาตามลำพังหรือจับคู่กับเพื่อน

2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557

2.2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 มีดังนี้

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านการสื่อสาร ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาและทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีใจหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการของงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพไฟฟ้าให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์
4. เพื่อให้สามารถความคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างสรรค์และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนางานอิเล็กทรอนิกส์
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในกรวิเคราะห์ ออกแบบ ตรวจสอบ หาข้อบกพร่อง ซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยเครื่องมือวัดทดสอบทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
6. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระรวมทั้งการใช้ความรู้และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้
7. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความรู้คิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัยเป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด

2.2.2 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงประเภทวิชา อุตสาหกรรมสาขาอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่

1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ เช่น ความเสียสละ กตัญญู กตเวที ซื่อสัตย์สุจริต อุดมถ่อม ละเอียดรอบคอบและการพินิจ มีจิตสำนึกที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม เป็นต้น

1.2 ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย เช่น ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ เชื่อมมั่นในตนเอง ขยัน ประหยัด อุดมถ่อม พึ่งตนเองปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยอาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

1.3 ด้านทักษะทางปัญญา เช่น ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น

2. ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป ได้แก่

2.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและเพื่อการพัฒนางานอาชีพ

2.2 แก้ไขปัญหาและพัฒนางานอาชีพโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3 มีบุคลิกภาพและคุณลักษณะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานอาชีพและการอยู่ร่วมกับคนอื่น

2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานอาชีพ

3. ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

3.1 วางแผน ดำเนินงาน จัดการและพัฒนางานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม และหลักความปลอดภัย

3.2 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพ

3.3 ออกแบบ ติดตั้ง ทดสอบ วิเคราะห์ บำรุงรักษา อุปกรณ์ และวงจรอิเล็กทรอนิกส์

สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

3.4 ออกแบบ ติดตั้ง ควบคุม ระบบอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

3.5 บำรุงรักษาระบบอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

สาขางานระบบภาพและระบบเสียง

3.6 ออกแบบ ติดตั้ง ควบคุมระบบเครื่องเสียงและระบบภาพ

3.7 บำรุงรักษาระบบเสียงและระบบภาพ

2.2.3 โครงสร้างหลักสูตรวิชา ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ รวมไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาทักษะชีวิต	ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มทักษะภาษาและการสื่อสาร	(ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต)
1.2 กลุ่มทักษะการคิดและการแก้ปัญหา	(ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)
1.3 กลุ่มทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิต	(ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)
2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า 57 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มทักษะวิชาพื้นฐาน	(15 หน่วยกิต)
2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ	(22 หน่วยกิต)
2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก	(ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต)
2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ	(4 หน่วยกิต)
2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ	(4 หน่วยกิต)
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)	
รวม	ไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต

โครงสร้างนี้สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ สาขาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาโทรคมนาคม หรือเทียบเท่า

2.2.4 จุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการของ สมการดิฟเฟอเรนเชียล การแปลงลาปลาซ ฟูรีเยร์ และการวิเคราะห์ฟูเรียร์คอลล
2. เพื่อให้ มีทักษะในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและสัญญาณไฟฟ้า โดยการแก้สมการดิฟเฟอเรนเชียล การแปลงลาปลาซ ฟูรีเยร์ และ การวิเคราะห์ฟูเรียร์คอลล
3. เพื่อให้ มีกิจนิสัยในการค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์ทรานเซียนต์ในวงจรไฟฟ้าด้วยเทคนิคการแก้สมการดิฟเฟอเรนเชียล
2. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยเทคนิคการแปลงลาปลาซ
3. วิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าด้วยอนุกรมฟูรีเยร์
4. แก้ปัญหาทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ฟูเรียร์คอลล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ทรานเซียนต์ในวงจรไฟฟ้าด้วยสมการดิฟเฟอเรนเชียล การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าด้วยอนุกรมฟูรีเยร์ การแก้ปัญหาทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ฟูเรียร์คอลล

สมรรถนะอาชีพ

1. ประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในงานอาชีพ
2. ประยุกต์ใช้หลักทฤษฎีต่าง ๆ แก้ปัญหาในงานอาชีพ
3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าในงานอาชีพ
4. มีกิจนิสัยความมีระเบียบ ละเอียดรอบคอบ มีวินัย ตรงต่อเวลาและเห็นคุณค่าของการจัดการในงานอาชีพตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง รู้รักสามัคคี ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนส่วนมาก มีความภาคภูมิใจในขนบธรรมเนียมประเพณี ตระหนักถึงโทษ ของสิ่งเสพติด

2.3 ผลงานทางวิชาการ

2.3.1 ความหมายของผลงานวิชาการ หมายถึง เอกสาร หรือหลักฐานที่จัดทำขึ้น จากความรู้ ความ สามารถ ทักษะและประสบการณ์ของผู้จัดทำ โดยการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ สังเคราะห์ วิจัย และได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนางานในหน้าที่จนเกิดผลดีต่อการพัฒนาคุณภาพ การจัดการศึกษาและเป็นประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ

2.3.2 ประเภทของผลงานวิชาการ คือการเสนอเพื่อขอเลื่อนหรือมีวิทยฐานะ ครู และบุคลากรทางการศึกษาให้สูงขึ้นมี ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. ตำรา หรือ หนังสือ
3. สื่อ นวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์
4. เอกสารประกอบการสอน
5. รายงานการวิจัยในชั้นเรียน
6. รายงานผลในแต่ละกรณีของผู้เรียน
7. รายงานการศึกษาผลงานของผู้เรียน
8. รายงานการดำเนินการโครงการหรือประเมินโครงการ
9. รายงานการศึกษาค้นคว้าที่นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน
10. ผลงานอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน

2.3.3 เอกสารอ้างอิง

1. กิตติพล ชิตสกุล. **ทฤษฎีและตัวอย่างโจทย์คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. : บริษัท แมคครอ-ฮิล อินเตอร์เนชั่นแนลเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด , 2535.
2. เกียงศักดิ์ ศิริกุลเสถียร. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. นนทบุรี : บริษัท ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด, 2553.
3. นิรันดร์ กำประเสริฐ. **คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 1**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ, 2538.
4. พุทธิ พุทธางกูร. **วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2**. กรุงเทพฯ : โครงการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2531.
5. ปราโมทย์ เชชะอำไพ. **ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในงานวิศวกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, 2552.
6. มงคล ทองสงคราม. **คณิตศาสตร์พื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.เจ. พรินติ้ง, 2544.
7. วิชาญ ก่องดาวงษ์. **วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า**. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2534.
8. สุรพล ลิมสีมาร์ตัน. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2546.
9. สัมฤทธิ์ ภูเลี่ยมคำ. **คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, 2552.

2.4 เอกสารประกอบการสอน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการสอน หรือ ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) มีนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

เอกสารประกอบการสอน(Instructional Package) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อันประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายไว้เป็นชุด ๆ เพื่อจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนที่มีคุณภาพเท่าเทียมกันอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และยังทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอนทำให้การสอนเรื่องนั้น ๆ บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน และช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ(เสาวณีย์, 2528:291)

จากความหมายของเอกสารประกอบการสอนที่นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอน หมายถึง นวัตกรรมทางการศึกษาซึ่งนำองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างมาจัดให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาของหลักสูตรมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารประกอบการสอนแบ่งออกตามลักษณะการใช้ได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. เอกสารประกอบการสอนประกอบการบรรยาย เป็นเอกสารประกอบการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน การสอนให้ครูใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทครูให้พูดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักศึกษาร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น เอกสารประกอบการสอนแบบนี้จะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียวโดยแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยายและประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น โดยสื่อที่ใช้จะเป็นการรวมสื่อเช่น แผ่นคำสอน สไลด์ประกอบคำบรรยายในเทป แผ่นภูมิ ภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ให้นักศึกษาได้อภิปรายตามหัวข้อและปัญหาที่ครูกำหนดให้ (ไชยยศ, 2526 : 197) เอกสารประกอบการสอนจะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่สำคัญ คือ

1.1 คู่มือครู ประกอบด้วยจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม รายละเอียดของเนื้อหาวิชา วิธีดำเนินการสอน คำแนะนำในการใช้สื่อการสอนตามลำดับและหนังสือประกอบการค้นคว้าสำหรับครู

1.2 สื่อการเรียนการสอน(Instructional Media)ซึ่งมีหลายชนิดเพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผลยิ่งขึ้น จะต้องได้รับการเลือกสรรอย่างเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ (Workbook) เป็นแบบฝึกหัดทบทวนทำแบบ มีเสริมไว้เพื่อให้นักศึกษา ไปค้นคว้าหรือทบทวนเพิ่มเติม

1.4 แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียน

2. เอกสารประกอบการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เอกสารประกอบการสอนแบบนี้มุ่งหวังให้นักศึกษาได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน เช่นในห้องเรียนกิจกรรมที่อยู่ในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) นักศึกษาจะเรียนจากการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันตามสื่อและหัวข้อที่กำหนดไว้ ตามเอกสารประกอบการสอนนี้จะประกอบด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักศึกษาในศูนย์กิจกรรมนั้นๆ บทบาทของครูนั้นจะเป็นเพียงผู้จัดเตรียมประสบการณ์ ผู้ประสานงานและผู้ตอบคำถาม เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว นักศึกษาอาจจะสนใจในการเรียนเสริมสำรองที่เตรียมไว้ เพื่อไม่เป็นการเสียเวลาที่ต้องรอคอยเมื่อกลุ่มอื่นยังเรียนไม่เสร็จในแต่ละศูนย์ (รุ่งทิwa, 2527 : 38)

2.1 คู่มือครู เป็นสิ่งช่วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในคู่มือครูจะมีคำชี้แจงสำหรับครู สิ่งที่ต้องเตรียม บทบาทของนักศึกษา การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง แผนการสอน เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่าง ๆ แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้

2.2 สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม จะมีบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรคำถามหรือบัตรนำอภิปราย และบัตรเฉลย รวมทั้งสื่อการเรียนอื่นๆ จำนวนบัตรต่างๆ หรือสื่อการเรียนอาจมีเท่ากับจำนวนนักศึกษาในกลุ่ม หรืออาจใช้ร่วมกันได้และไม่จำเป็นต้องครบทุกคน

2.3 แบบฝึกหัดตามที่มอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรมอาจแยกเป็นชุดๆ หรือรวมเล่มก็ได้

2.4 แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล ซึ่งใช้ก่อนการเรียนรู้หรือหลังการเรียนรู้ โดยมีกระดาษคำตอบไว้พร้อมการทดสอบก่อนการเรียนรู้ เพื่อวัดพื้นฐานความรู้เดิมของนักศึกษาแล้วเก็บผลไว้เปรียบเทียบกับผลการทดสอบหลังการเรียนรู้ การประเมินผลจะใช้แบบอิงเกณฑ์

3. เอกสารประกอบการสอนรายบุคคล เป็นเอกสารประกอบการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ให้นักศึกษาได้ใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ โดยมีห้องเรียนพิเศษที่เรียกว่าห้องเรียนรายบุคคลซึ่งจะเป็นการเรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคลหลังจากเรียนจบแล้วจะทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลความก้าวหน้าและเรียนชุดต่อไปตามลำดับครูจะให้ความช่วยเหลือนักศึกษาในฐานะผู้ประสานงานคอยตอบปัญหาและชี้แนะทางการเรียน เอกสารประกอบการสอนแบบนี้จะส่งเสริมการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ให้มีพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองเต็มความสามารถ โดยไม่ต้องคอยผู้อื่น (รุ่งทิwa, 2527 : 8)

สรุป ประเภทของเอกสารประกอบการสอนมีดังนี้ เอกสารประกอบการสอนประกอบคำบรรยาย เอกสารประกอบการสอนสำหรับ กิจกรรมกลุ่ม เอกสารประกอบการสอนรายบุคคล และเอกสารประกอบการสอนทางไกล ซึ่งมีส่วนประกอบคือ คู่มือครู คู่มือผู้เรียน สื่อการเรียนการสอน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอน หมายถึงเอกสารที่บอกเทคนิคการแก้ปัญหาการเรียนการสอน เฉพาะเรื่องหรือเฉพาะจุดประสงค์ของรายวิชา เพื่อให้ครูหรือผู้เรียนมีไว้ใช้ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามหลักสูตรที่ใช้สอนในสถานศึกษา ซึ่งจะต้องมีหัวข้อ เนื้อหาครอบคลุม และครบถ้วนตามรายละเอียดของวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 1 รายวิชา

2. ความสำคัญของเอกสารประกอบการสอน

1. เป็นคู่มือที่ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับ ครูและนักศึกษา ซึ่งทำให้การเรียนการสอน ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เนื้อหาครบถ้วนตามหลักสูตรสอดคล้องกับเวลาที่กำหนดในแต่ละภาคเรียน
2. ส่งเสริมให้ครูสนใจ ใฝ่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ในเนื้อหาที่สอน
3. นักศึกษาสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

3. องค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน

1. หัวข้อเนื้อหา
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระสำคัญ
4. เนื้อหาสาระ
5. สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. แบบฝึกปฏิบัติ
8. การวัดและประเมินผล

2.5 ความพึงพอใจ

2.5.1 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อครูผู้สอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน มีหัวข้อ ประเมินทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของผู้สอน ด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการสอน ด้านเทคนิควิธีการสอน ด้านความรู้ความสามารถของผู้สอน ด้านความรัก และเมตตาต่อศิษย์ ด้าน ประเมินผล ซึ่งแต่ละด้านจะมีหัวข้อย่อยที่ใช้ในการประเมินรวม 30 ข้อ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง. หน้า 119-122)

2.5.2 ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่อื่นๆ สังกัดการอาชีวศึกษา มีหัวข้อประเมินทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านแบบทดสอบ ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน ซึ่งแต่ละด้านจะมี หัวข้อย่อยที่ใช้ในการประเมินรวมเป็น 19 ข้อ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 145-146)

2.5.3 ความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย มีหัวข้อประเมินทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านแบบทดสอบ ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน ซึ่งแต่ละด้านจะมีหัวข้อย่อยที่ใช้ในการประเมินรวมเป็น 19 ข้อ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 123-124 และ หน้า 128-129)

2.5.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคุณภาพการสอนของครู มีหัวข้อประเมินทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของครูผู้สอน ด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการสอน ด้านเทคนิควิธีการสอน ด้านความรู้ความสามารถของครูผู้สอน ด้านความรักและเมตตาต่อศิษย์ ด้านการวัดผลประเมินผล ซึ่งแต่ละด้านจะมีหัวข้อย่อยที่ใช้ในการประเมินรวมเป็น 30 ข้อ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง. หน้า 119-122)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) เป็นเชิงลักษณะงานวิจัยแผ่นเดียว มีดังนี้

2.6.1 งานวิจัยเรื่องความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคุณภาพการสอนของครู ในรายวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 230-244)

2.6.2 งานวิจัยเรื่อง การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมนักศึกษา ที่ขาดความรับผิดชอบในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 245-257)

2.6.3 งานวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบ (ไม่ใช้-ใช้) เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 258-261)

2.6.4 งานวิจัยเรื่อง รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 262-267)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

ศึกษาทดลองการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยการประเมินผลจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนนักศึกษาที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 (ไม่ได้ใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์) และกลุ่มที่เรียน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ได้ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์) พร้อมสื่อการสอนฯ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยกำหนดกระบวนการออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 3.2 รูปแบบการศึกษา
- 3.3 วิธีการจัดเก็บและการรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การสร้างและการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

3.1 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1. กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มนักศึกษาระดับชั้น ปวส.2/2 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี จำนวนนักศึกษา 13 คน (ไม่ได้ใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์)

2. กลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุมที่ 2 เป็นกลุ่มนักศึกษาระดับชั้น ปวส. 2/3 (ม.6) สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี จำนวนนักศึกษา 7 คน (ได้ใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมสื่อการสอนฯ)

3.2 รูปแบบการศึกษา

1. นำหลักสูตรมาวิเคราะห์ โดยใช้ประสบการณ์ฯ สอนจริง 20 ปี ในรายวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งหน่วยการเรียนเพื่อให้กระบวนการสอนง่ายขึ้น

2. จัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน โดยการศึกษาค้นคว้าเรียบเรียง จัดพิมพ์ซึ่งใช้เป็น Sheet เพื่อให้นักศึกษาใช้ข้มเรียน ขณะทำการเรียนการสอน ได้จัดบันทึกปัญหาและหาจุดบกพร่อง โดยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข สำหรับเอกสารประกอบการเรียนการสอน ได้ทำการแบ่งเป็นหน่วยการเรียน 10 หน่วยเรียน โดยจัดให้เหมาะสมกับเวลาและเนื้อหาตรงตามคำอธิบายรายวิชาที่หลักสูตร กำหนดจะประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ หัวข้อย่อย เนื้อหาสาระ แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน โดยมีผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1) จำนวน 1 ท่าน ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ให้กับครูผู้สอน ณ สถาบันการศึกษาอื่นๆ (ดังรายละเอียดในหน้า 20-25)

3. กำหนดกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมนักศึกษา กลุ่มครูผู้สอนต่างวิทยาลัยฯ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ที่สอนในระดับมหาวิทยาลัย

4. เตรียมแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน เพื่อให้ครูผู้สอน(สังกัดอาชีวศึกษา)และครูผู้เชี่ยวชาญ(สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย)ทำการประเมิน

3.3 วิธีการจัดเก็บและการรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การจัดเก็บข้อมูลการศึกษาครั้งนี้ ได้จัดเก็บข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะหาค่า สถิติและทำการวิจัยด้วย SPSS/PC FOR WINDOWS (VERSION 9.0) และแปลค่าของข้อมูล

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. ให้กลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบ และแบบฝึกทดลองของเอกสารประกอบการสอนภายหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนทุกหน่วย

2. ภายหลังจากการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนจนครบทั้ง 10 หน่วยเรียนแล้วให้กลุ่มควบคุมตอบแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

3.4 การสร้างและการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.1 การสร้างเอกสารประกอบการสอน

ศึกษาทฤษฎีการเขียนเอกสารประกอบการสอน จากเอกสารการสอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้สร้างได้ดำเนินการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ตามขั้นตอนของ ไพโรจน์ ตรีรัตนากุล และคณะ (2542: 4-13) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน ดำเนินได้เป็น 5 ขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) คือการที่ผู้สร้างหรือผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดของจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 60)
2. ขั้นตอนออกแบบ (Design) คือการที่ผู้สร้างหรือผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาวิชา แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย จัดลำดับเนื้อหาให้สอดคล้องกับหลักสูตร และจุดประสงค์ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 62)
3. ขั้นพัฒนา (Development) คือการที่ผู้สร้างหรือผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่กำหนดการนำเสนอในรูปแบบการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม และนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแก้ไข/ปรับปรุงให้สมบูรณ์ ซึ่งรายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา (ครั้งที่ 1) จำนวน 1 ท่าน มีดังนี้

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง
1	รศ.ดร.สุริภณ สมควรพาณิชย์	ข้าราชการครู ระดับ 9

ผู้เชี่ยวชาญลำดับที่ 1 เป็นข้าราชการครู ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (02-3298330)

4. ขั้นสร้าง (Implementation) คือการที่ผู้สร้างหรือผู้วิจัยได้นำโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองต่อความต้องการ ที่กำหนดไว้เป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับเอกสารประกอบการสอนวิชา วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

4.1 สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ครูผู้สอนได้จัดทำเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.1.1 ได้นำโปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน เช่น Matlab และ Pspice มาจำลองหาคำตอบและการทำงานของวงจรทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทำการเปรียบเทียบคำตอบ จากการเรียนในชั้นเรียนชั่วโมงทฤษฎี กับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป คำคำตอบที่ได้ตรงกันหรือไม่ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ. หน้า 256-257)

4.1.2 ได้สร้างโปรแกรมการวัดผลและประเมินผล Grade Advance Excel ขึ้นมาใช้เอง วัดความสามารถของโปรแกรมการวัดผลและประเมินผล ที่ผู้จัดทำสร้างคิดค้นขึ้นมา มีความถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้ เทียบเท่ากับโปรแกรม ศช.02 ของ กระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

- 1) แบบฟอร์มความก้าวหน้าทางการเรียน Progress Chart
- 2) แบบฟอร์มการเช็คชื่อ มาเรียน-ไม่มาเรียน
- 3) แบบฟอร์มการบูรณาการระหว่างเรียน
- 4) แบบฟอร์มการวัดผลประเมินผล (ว.2)

และตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์ ตามเงื่อนไขดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 – 100	ได้ผลการเรียน 4
คะแนนร้อยละ 75 – 79	ได้ผลการเรียน 3.5
คะแนนร้อยละ 70 – 74	ได้ผลการเรียน 3
คะแนนร้อยละ 65 – 69	ได้ผลการเรียน 2.5
คะแนนร้อยละ 60 – 64	ได้ผลการเรียน 2
คะแนนร้อยละ 55 – 59	ได้ผลการเรียน 1.5
คะแนนร้อยละ 50 – 64	ได้ผลการเรียน 1
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50	ได้ผลการเรียน 0

5. ขึ้นประเมินผล (Evaluation) คือการที่ผู้สร้างหรือผู้วิจัยได้นำผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ครั้งที่ 2) เพื่อหาค่าคุณภาพ (Quality Evaluation) ก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ ตามสถานศึกษาต่างๆ ทั้งนี้ได้ทำหนังสือเชิญตามคำสั่งเลขที่ ศช. 0615.2/ว.1566 จากบุคคลภายนอก จำนวน 5 ท่าน ที่ไม่ได้สังกัดอาชีวศึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญจากทบวงมหาวิทยาลัย มาช่วยให้คำแนะนำ / แก้ไข / ปรับปรุง ซึ่งรายนามผู้ทรงคุณวุฒิ มีดังต่อไปนี้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค. หน้า 80-84)

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ชื่อ-สกุล รศ. ธนะพงศ์ นพวงศ์ ณอยุธยา

ตำแหน่ง ข้าราชการครู วิทยฐานะ รองศาสตราจารย์ ระดับ 9

สถานที่ทำงานปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

39 หมู่ 1 ถนน รังสิต-นครนายก ตำบล คลอง 6

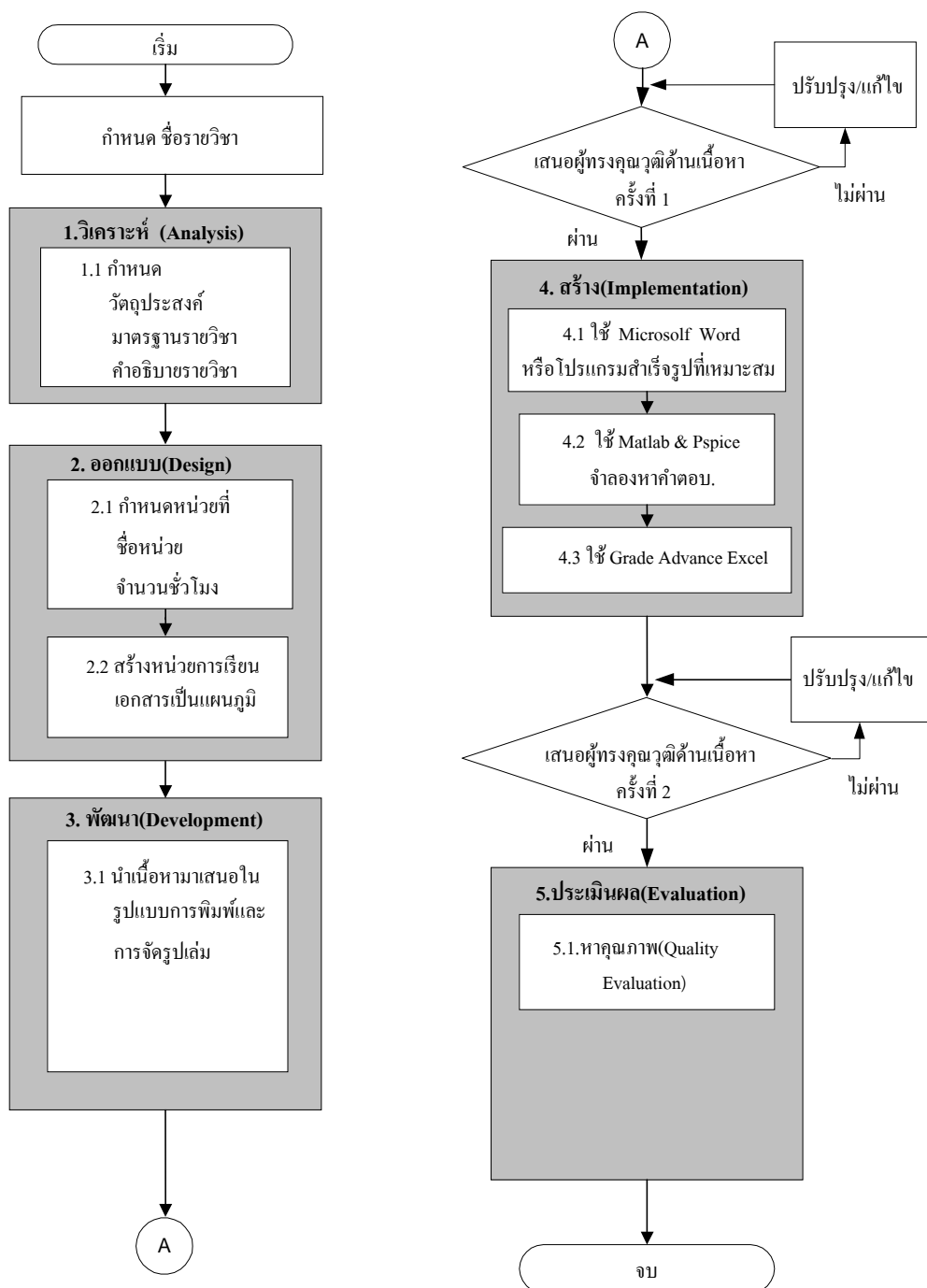
อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี

รหัสไปรษณีย์ 12110 โทรศัพท์ 02-5494620

2. ชื่อ-สกุล รศ.ดร. กฤษณ์ชนม์ ภูมิภิตติพิชญ์
ตำแหน่ง ข้าราชการครู วิทยฐานะ รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
สถานที่ทำงานปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
39 หมู่ 1 ถนน รังสิต-นครนายก ตำบล คลอง 6
อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี
รหัสไปรษณีย์ 12110 โทรศัพท์ 02-5493571
3. ชื่อ-สกุล รศ.ดร. บุญยัง ปลั่งกลาง
ตำแหน่ง ข้าราชการครู วิทยฐานะ รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
สถานที่ทำงานปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
39 หมู่ 1 ถนน รังสิต-นครนายก ตำบล คลอง 6
อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี
รหัสไปรษณีย์ 12110 โทรศัพท์ 02-5493571
4. ชื่อ-สกุล รศ.ดร. สุมาลี อุณหวิชัย
ตำแหน่ง ข้าราชการครู วิทยฐานะ รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
สถานที่ทำงานปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือวัดและอิเล็กทรอนิกส์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถ.ประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10520 โทรศัพท์ 02-5869005
5. ชื่อ-สกุล รศ.ดร. จิระศักดิ์ ชาญวุฒิชัยธรรม
ตำแหน่ง ข้าราชการครู วิทยฐานะ รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
สถานที่ทำงานปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือวัดและอิเล็กทรอนิกส์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถ.ประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10520 โทรศัพท์ 02-5869005

นำขบวนการครบ 5 ขั้นตอนมาพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเขียนแผนผังได้ดัง ภาพที่ 3-1

ซึ่งแสดงขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ดัง
ภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.4.2 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ (ครั้งที่ 1) ดังแสดงในภาพที่ 3-2 มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหา ในการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

2. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จะออกข้อสอบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ โดยพิจารณาว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยแต่ละพฤติกรรมอย่างละกี่ข้อ เช่น วัดความรู้ วัดความเข้าใจ คือ การวัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้แล้วในขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อมาพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3. ทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนดข้อสอบของแต่ละผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกำหนดขั้นตอน การวัดผลประเมินผล

4. กำหนดรูปแบบของคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

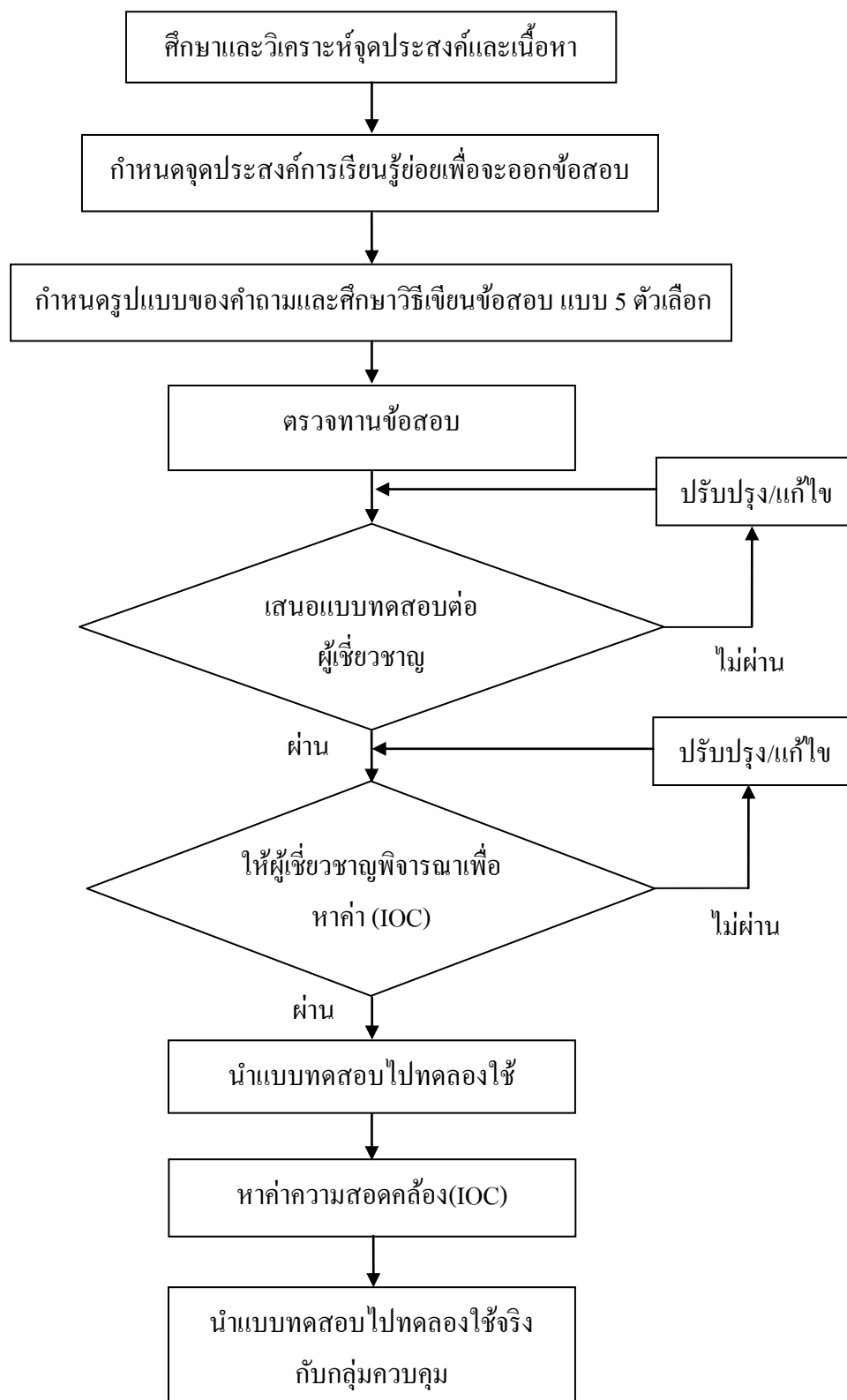
5. ตรวจสอบข้อสอบ คือ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วมาพิจารณาอีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้อง สามารถวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการได้หรือไม่ ภาษาที่ใช้ชัดเจนหรือไม่ ทำการแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. เสนอแบบทดสอบต่อผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพร้อมกันพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไข

7. นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน พิจารณาประเมิน/ตรวจสอบว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้หรือไม่ จากนั้นนำมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ถ้าได้ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นเป็นข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ถ้าได้ค่า IOC น้อยกว่า 0.5ให้นำข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้ง โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จะเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 มาใช้

8. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 90 ข้อ (ครั้งที่ 2) ไปทดสอบกับนักศึกษา คือกลุ่มควบคุม ระดับชั้น ปวส. 2/3 (ม.6) แผนกอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 คน

9. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มควบคุมต่อไปซึ่งแสดงขั้นตอนการ
สร้างแบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

สร้างแบบประเมินสอบถาม ความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักศึกษาต่อการใช้เอกสารประกอบ

การสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา รูปแบบของแบบประเมินความคิดเห็น
2. กำหนดโครงร่างแบบประเมินความคิดเห็น โดยให้ครอบคลุมกับเรื่องที่ต้องการศึกษา คือ ความเหมาะสมของเนื้อหา การนำเสนอ ภาษาที่ใช้ ประโยชน์ต่อการเรียน
3. สร้างแบบประเมินความคิดเห็นในการใช้เอกสารประกอบการสอน และแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับ ข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบแบบประเมิน เป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้ประเมินเลือกตอบข้อที่ตรงกับความเป็นจริงที่สุด

ส่วนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับ ความคิดเห็นในการใช้ เอกสารประกอบการสอน โดยใช้คำถามเชิงรับ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

- | | | |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | มากที่สุด / ข้อความตรงความคิดเห็นเหมาะสมดีมาก |
| 4 | หมายถึง | มาก / ข้อความตรงความคิดเห็นเหมาะสมดี |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง / ข้อความตรงความคิดเห็นเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | น้อย / ข้อความตรงความคิดเห็นเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด / ข้อความตรงความคิดเห็นเหมาะสมน้อยที่สุด |

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

4. นำแบบประเมินสอบถามความคิดเห็นที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านการวัดผลตรวจความถูกต้องในการตั้งคำถาม เพื่อวัดในส่วนที่ต้องการ ข้อความ ภาษาที่ใช้และความเหมาะสมอื่นๆ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 67-69)

5. นำแบบประเมินสอบถามความคิดเห็นมาแก้ไขปรับปรุง จัดพิมพ์

6. นำแบบประเมินมาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง(IOC)

7. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อครูผู้สอน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 65-66)

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แต่ละหน่วย
2. ข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. ข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน โดยครูผู้สอนที่อื่นๆ ที่สอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยฯ สังกัดการอาชีวศึกษา
4. ข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จากมหาวิทยาลัยฯ ที่ไม่ได้สังกัดการอาชีวศึกษา

3.7 สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

สถิติที่ใช้ทดสอบ ผู้ทดลองได้นำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการวิเคราะห์ตามลำดับวิธีด้วยสถิติต่างๆ ดังนี้ (ล้วนและอังคณา , 2536)

1. การหาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถาม

สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย

N คือ จำนวนคนที่ตอบแบบสอบถาม

$\sum X$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

2. การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องของเบรนนาน (Brennan)

สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

คำชี้แจง

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

จากนั้นนำมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ถ้าได้ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นเป็นข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ถ้าได้ค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ให้นำข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้ง

3. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

$$S.D = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ S.D คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

X คือ คะแนนของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคน

\bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของแบบสอบถาม เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ/ครู และนักศึกษา ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (2104-2228) ตามแนวทางของ เบสท์ (Best) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	4.50 – 5.00	หมายความว่า	มีความพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	3.50 – 4.49	หมายความว่า	มีความพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	2.50 – 3.49	หมายความว่า	มีความพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	1.50 – 2.49	หมายความว่า	มีความพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	1.00 – 1.49	หมายความว่า	มีความพอใจในระดับน้อยที่สุด

4. หาดัชนีประสิทธิภาพ(Efficiency Index) นำข้อมูลหรือค่าคะแนนที่ได้จากการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนไปหาค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนแล้วนำค่าที่ได้ไปเทียบเปอร์เซ็นต์ร้อยละตามลำดับวิธีด้วยสถิติต่างๆ ดังนี้ (ล้วนและอังคณา , 2536) และ (จันทร์ฉาย เติมยาการ. 2533 : 90)

4.1 การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

สูตร
$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย

N คือ จำนวนคนที่สอบ

ΣX คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

4.2 การหาประสิทธิภาพร้อยละ

สูตร
$$E = \frac{(\Sigma X/N)}{A} \times 100$$

เมื่อ E คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ในหน่วยเรียน คิดเป็น ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ถูกต้องโดยทดสอบเมื่อจบหน่วยเรียนทุกหน่วยเรียน

ΣX คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน ได้ถูกต้องโดยทดสอบเมื่อจบหน่วยเรียนทุกหน่วยเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน ได้ถูกต้องโดยทดสอบเมื่อจบหน่วยเรียนทุกหน่วยเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการสำรวจ (Survey Research) การใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่างๆ มีดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมินของนักศึกษา
2. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อครูผู้สอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน
3. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)
4. ความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอน (ครั้งที่ 1)
5. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้เชี่ยวชาญ ที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (ครั้งที่ 2)
6. ความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอน (ครั้งที่ 2)
7. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมินของครูผู้สอนที่อื่นๆ สังกัดการอาชีวศึกษา
8. ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่อื่นๆ ที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอน
9. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ (ใช้-ไม่ใช้) เอกสารประกอบการสอน
10. ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ครั้งที่ 1-2)
11. ค่าประสิทธิภาพการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมินของนักศึกษา

ตารางที่ 4-1 แสดงค่าเฉลี่ยข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาผู้ตอบแบบประเมินที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

ผู้ตอบแบบประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศชาย	4	57.14
เพศหญิง	3	42.86
รวม	7	100

จากตารางที่ 4-1 พบว่าผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็น นักศึกษาเพศชาย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 เพศหญิง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 ศึกษาในระดับชั้น ปวส. 2/3 (ม.6) สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

หมายเหตุ นักศึกษา ปวส. 2/3 กับ ปวส. 2/3 (ม.6) คือ ห้องเรียนเดียวกัน เป็นนักศึกษากลุ่มทวิภาคี ที่จบมัธยมปลาย (ม.6) มาเรียนปรับพื้นฐานวุฒิ ปวส.

4.2 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อครูผู้สอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน

ตารางที่ 4-2 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D	แปลความ
ด้านคุณลักษณะของผู้สอน				
1	ครูเข้าชั้นเรียนตรงเวลา	4.00	1.07	มาก
2	ครูออกจากชั้นเรียนตรงเวลา	4.14	0.99	มาก
3	ครูแต่งกายสุภาพเรียบร้อย	4.86	0.35	มาก
4	ครูใช้วาจาสุภาพเหมาะสมกับความเป็นครู	4.86	0.35	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านคุณลักษณะของผู้สอน	4.46	0.69	มาก
ด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการสอน				
5	มีการตกลงกฎ กติกา ในการเรียน	4.57	0.49	มาก
6	มีการเช็คชื่อผู้เรียน	4.86	0.35	มาก
7	มีการแจ้งให้ทราบถึงคำอธิบายรายวิชา	4.43	0.49	มาก
8	มีการแจ้งให้ทราบถึงกำหนดเวลาการเรียน	4.57	0.49	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการสอน	4.61	0.46	มาก
ด้านเทคนิควิธีการสอน				
9	ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย	4.86	0.35	มาก
10	ใช้วิธีการสอนแบบสาธิต หรือใช้ตัวอย่างที่เหมาะสม	2.29	1.16	ปานกลาง
11	ใช้วิธีการสอนโดยให้ไปค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.86	0.35	มาก
12	ใช้วิธีการสอนโดยให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานที่ปฏิบัติ	3.14	0.64	ปานกลาง
13	มีการผสมผสานเนื้อหาการเรียนกับเรื่องอื่น ๆ	3.14	0.64	มาก
14	ใช้วิธีการสอนโดยการให้ปฏิบัติจริง	3.14	1.12	ปานกลาง
15	ใช้สื่อเหมาะสมกับวิชาที่เรียน	3.00	1.31	ปานกลาง
16	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ	3.29	1.58	มาก
	ค่าเฉลี่ยเทคนิควิธีการสอน	3.46	0.89	มาก

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D	แปลความ
ด้านความรู้ความสามารถของผู้สอน				
17	ครูมีความรู้ในรายวิชาที่สอนอย่างแท้จริง	4.14	1.36	มาก
18	ครูมีความอื่น ๆ อย่างกว้างขวางประกอบการสอน	3.29	1.58	ปานกลาง
19	ครูมีความสามารถ หรือปฏิบัติได้จริงในวิชาที่สอน	4.14	1.36	มาก
20	ครูมีความสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียน	2.86	1.36	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยด้านความรู้ความสามารถของผู้สอน	3.61	1.41	มาก
ด้านความรัก และเมตตาต่อศิษย์				
21	มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์	3.57	0.73	มาก
22	ตักเตือนเรื่องระเบียบ วินัยให้กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.29	0.70	มาก
23	ครูสนับสนุนให้กำลังใจกับผู้เรียน	3.43	0.90	ปานกลาง
24	ครูมีความเมตตา ห่วงดีต่อผู้เรียน	3.86	0.83	มาก
25	ครูให้โอกาสผู้เรียนแก้ไขจุดบกพร่องอย่างเหมาะสม	3.57	1.29	มาก
26	ครูให้ความยุติธรรมกับผู้เรียนทุกคน	3.43	1.18	ปานกลาง
27	ครูสามารถสร้างบรรยากาศให้มีความสุขในการเรียน	3.00	0.76	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยด้านความรัก และเมตตาต่อศิษย์	3.59	0.91	มาก
ด้านประเมินผล				
28	มีการประเมินผลจากสภาพจริงของการเรียน	3.71	1.16	มาก
29	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนทุกคน	4.29	0.45	มาก
30	มีวิธีการวัดผลที่หลากหลาย	3.86	0.64	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านประเมินผล	3.95	0.75	มาก
	รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.95	0.97	มาก

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

จากตารางที่ 4-2 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) จำแนกได้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยด้านคุณลักษณะของผู้สอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.46 มีค่าเบี่ยงเบน (S.D) 0.69 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.61 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.46 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านเทคนิควิธีการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.46 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.89 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านความรู้ความสามารถของครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.61 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 1.41 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านความรัก และเมตตาต่อศิษย์ มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.59 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.91 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านประเมินผล มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.95 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.75 แปลความ อยู่ในระดับมาก

สรุปการหาค่าเฉลี่ยรวม

รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	\bar{X}	S.D	แปลความ
รวมค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.95	0.97	มาก

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมดจำนวน N = 7 คน

ตาราง	4.50 - 5.00	หมายความว่า	มากที่สุด	เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ
อ้างอิง	3.50 - 4.49	หมายความว่า	มาก	
	2.50 - 3.49	หมายความว่า	ปานกลาง	
	1.50 - 2.49	หมายความว่า	น้อย	
	1.00 - 1.49	หมายความว่า	น้อยที่สุด	

4.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)

จากหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญการประเมินเอกสารประกอบการสอน เลขที่ ศช 0615.2/ว. 1566 ผู้เชี่ยวชาญลำดับที่ 1 ปัจจุบันเป็นข้าราชการครู วิทยฐานะ รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ (02-3298330) และเป็นนักวิชาการแต่งตั้งมาให้กับสำนักพิมพ์ฯ จำนวน 1 ท่าน เป็นผู้ประเมินและตรวจสอบเอกสาร

ตารางที่ 4-3-1 แสดงรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยฯ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง
1	รศ.ดร.สุริภณ สมควรพาณิชย์	ข้าราชการครู ระดับ 9

ตารางที่ 4-3-2 แสดงค่าข้อมูลทั่วไป ของผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ในการตอบแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

ผู้ตอบแบบประเมิน	จำนวน (คน)
เพศชาย	1
เพศหญิง	-
รวม	1
ปริญญาโท	-
ปริญญาเอก	1
รวม	1
10 – 20 ปี	-
20 – 30 ปี	-
มากกว่า 30 ปี	1
รวม	1

จากตารางที่ 4-3-2 พบว่าเป็นครูเพศชาย จำนวน 1 คน การศึกษาระดับปริญญาเอก ครุศาสตร์ คุษบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า อายุการทำงานมากกว่า 20 ปี เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้คำแนะนำปรึกษา ชี้แนะ เพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ให้กับครูผู้สอน ณ สถาบันการศึกษาอื่นๆ

4.4 ความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการสอน (ครั้งที่ 1)

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

แบบประเมินความคิดเห็นของครูผู้เชี่ยวชาญสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D	แปลความ
ด้านเนื้อหา				
1	เนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ของรายวิชา	4.00	0.00	มาก
2	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	0.00	มาก
3	การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
4	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
5	รูปภาพมีความชัดเจนเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
6	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
7	เนื้อหามีความถูกต้อง	3.00	0.00	ปานกลาง
8	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมอ่านเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
9	การจัดรูปแบบของใบเนื้อหาเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	3.89	0.00	มาก
ด้านแบบทดสอบ				
10	คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	0.00	มาก
11	จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	4.00	0.00	มาก
12	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.00	0.00	มาก
13	คำถามชัดเจน ไม่คลุมเครือ	4.00	0.00	มาก
14	คำถามมีความยากง่ายเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
15	รูปภาพประกอบชัดเจนเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
16	คำตอบมีตัวลวงเพียงพอ	4.00	0.00	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ	4.00	0.00	มาก

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D	แปลความ
<u>ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน</u>				
17	ประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน	4.00	0.00	มาก
18	ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	4.00	0.00	มาก
19	สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้	4.00	0.00	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน	4.00	0.00	มาก
	รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.96	0.00	มาก

สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจผู้สอน (นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์) ในระดับมาก

จากตารางที่ 4-4 ความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1) มีความพึงพอใจต่อการใช้อเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) จำแนกได้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.89 แปลความอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.00 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.00 แปลความ อยู่ในระดับมาก

สรุปการหาค่าเฉลี่ยรวม

รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	\bar{X}	S.D	แปลความ
รวมค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.96	0.00	มาก

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมดจำนวน N=1 คน

ทำให้หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ไม่ได้ จึงทำให้ค่า $\overline{S.D} = 0$

4.5 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้เชี่ยวชาญที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (ครั้งที่ 2)

การเผยแพร่เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ตามคำสั่งเลขที่ ศธ. 0615.2/336 ข้าพเจ้าได้เชิญ ครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือวัดฯ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ประเมินเอกสารประกอบการสอน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก. หน้า 80-84)

ตารางที่ 4-5-1 แสดงข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ ที่ไม่ได้สังกัดการอาชีวศึกษา โดยเลือกผู้ประเมินจากสถาบัน/มหาวิทยาลัย ที่เปิดสอนในระดับ ปริญญาตรี-ปริญญาเอก ดังนี้

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง
1	รศ. ชนะพงศ์ นพวงศ์ ณ อยุธยา	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
2	รศ.ดร. กฤษณ์ชนม์ ภูมิภักดีพิชญ์	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
3	รศ.ดร. บุญยัง ปลั่งกลาง	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
4	รศ.ดร. สุมาลี อุณหวนิชย์	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
5	รศ.ดร. จิระศักดิ์ ชาญวุฒิชิธรรม	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9

ตารางที่ 4-5-2 แสดงค่าเฉลี่ยข้อมูลทั่วไปของครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือวัดฯ จากมหาวิทยาลัยฯ ที่ไม่ได้สังกัดการอาชีวศึกษา ในการตอบแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

ผู้ตอบแบบประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศชาย	4	80.00
เพศหญิง	1	20.00
รวม	5	100
ปริญญาโท	1	20.00
ปริญญาเอก	4	80.00
รวม	3	100
5 – 20 ปี	-	-
20 – 30 ปี	3	66.67
มากกว่า 30 ปี	2	33.33
รวม	5	100

จากตารางที่ 4-5-2 พบว่าครูเพศชาย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 หญิง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 การศึกษาระดับปริญญาตรีโท จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 สูงกว่าปริญญาเอก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ปฏิบัติงาน 5-10 ปี - คน คิดเป็นร้อยละ 0.00 ปฏิบัติงานระหว่าง 20 – 30 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ปฏิบัติงาน มากกว่า 30 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33

4.6 ความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน (ครั้งที่ 2)

ตารางที่ 4-6 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

ผลการประเมินความคิดเห็นของรองศาสตราจารย์ ระดับ 9 (จำนวน 5 คน)

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D	แปลความ
<u>ด้านเนื้อหา</u>				
1	เนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ของรายวิชา	4.40	1.20	มาก
2	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.60	0.49	มากที่สุด
3	การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.20	0.40	มาก
4	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	3.80	0.75	มาก
5	รูปภาพมีความชัดเจนเหมาะสม	3.80	0.75	มาก
6	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	3.80	0.75	มาก
7	เนื้อหามีความถูกต้อง	4.00	0.63	มาก
8	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมอ่านเข้าใจง่าย	3.40	0.80	ปานกลาง
9	การจัดรูปแบบของใบเนื้อหาเหมาะสม	3.80	0.75	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	3.98	0.72	มาก
<u>ด้านแบบทดสอบ</u>				
10	คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	3.80	0.98	มาก
11	จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	3.80	0.98	มาก
12	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	3.80	0.75	มาก
13	คำถามชัดเจนไม่คลุมเครือ	3.20	0.73	ปานกลาง

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D	แปลความ
14	คำถามมีความยากง่ายเหมาะสม	3.60	0.80	มาก
15	รูปภาพประกอบชัดเจนเหมาะสม	3.60	1.85	มาก
16	คำตอบมีตัวลวงเพียงพอ	4.00	0.63	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ	3.69	0.96	มาก
ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน				
17	ประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน	4.20	0.75	มาก
18	ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	3.80	1.17	มาก
19	สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้	4.20	0.75	มาก
	ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน	4.07	0.89	มาก
	รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.91	1.18	มาก

สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจผู้สอน (นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์) ในระดับปานกลาง

จากตารางที่ 4-6 ความพึงพอใจของครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 จำนวน 5 ท่าน สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย มีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) จำแนกได้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.98 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.72 แปลความอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.69 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.96 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.07 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 1.18 แปลความ อยู่ในระดับมาก

สรุปการหาค่าเฉลี่ยรวม

รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	\bar{X}	$\overline{S.D}$	แปลความ
รวมค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.91	1.18	มาก

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมดจำนวน N = 5 คน

4.7 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมินของครูผู้สอนที่อื่นๆ สังกัดการอาชีวศึกษา

ตารางที่ 4-7-1 แสดงข้อมูลการส่งเผยแพร่-การตอบรับการเผยแพร่ ของครูผู้สอนที่อื่น ๆ สังกัดการอาชีวศึกษา ต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001)

ตามคำสั่งเลขที่ ศช. 0615.2/336 เผยแพร่ทั้งหมด 20 สถานศึกษา (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 85-104) มีตอบรับกลับมา 12 สถานศึกษา คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 60 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 105-117)

รายชื่อวิทยาลัยฯ ที่ออกเผยแพร่	รายชื่อวิทยาลัยฯ ที่ตอบรับเผยแพร่
1. วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	1. วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
2. วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	2. วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม
3. วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	3. วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี
4. วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม	4. วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี
5. วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ	5. วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
6. วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี	6. วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์
7. วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี	7. วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
8. วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	8. วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ดหีบ
9. วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	9. วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
10. วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท	10. วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
11. วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	11. วิทยาลัยเทคนิคระยอง
12. วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	12. วิทยาลัยเทคนิคพะเยา
13. วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช	-
14. วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ดหีบ	-
15. วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	-
16. วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	-
17. วิทยาลัยเทคนิคเชิงราช	-
18. วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	-
19. วิทยาลัยเทคนิคระยอง	-
20. วิทยาลัยเทคนิคพะเยา	-

ตารางที่ 4-7-2 แสดงค่าเฉลี่ยข้อมูลทั่วไปของครูที่อื่นๆ สังกัดการอาชีวศึกษา ในการตอบแบบประเมินที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001)

ผู้ตอบแบบประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศชาย	11	91.67
เพศหญิง	1	8.33
รวม	12	100
ปริญญาตรี	3	25.00
สูงกว่าปริญญาตรี	9	75.00
รวม	12	100
5 – 10 ปี	-	-
10 – 15 ปี	1	8.33
มากกว่า 15 ปี	11	91.67
รวม	12	100

จากตารางที่ 4-7-2 พบว่าครูเพศชาย จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 91.67 หญิง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 8.33 การศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ปฏิบัติงาน 5-10 ปี - คน คิดเป็นร้อยละ 00.00 ปฏิบัติงานระหว่าง 10 – 15 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 8.33 ปฏิบัติงาน มากกว่า 15 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 91.67

4.8 ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่อื่นๆ ที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอน

ตารางที่ 4-8 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของครูที่อื่นๆ (สังกัดการอาชีวศึกษา) ในการตอบแบบประเมินที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001)

ลำดับที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D	แปลความ
<u>ด้านเนื้อหา</u>				
1	เนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ของรายวิชา	4.92	0.28	มากที่สุด
2	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.75	0.43	มากที่สุด

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D	แปลความ
3	การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.92	0.28	มากที่สุด
4	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.58	0.49	มากที่สุด
5	รูปภาพมีความชัดเจนเหมาะสม	4.83	0.37	มากที่สุด
6	เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.25	0.60	มาก
7	เนื้อหาที่มีความถูกต้อง	4.83	0.55	มากที่สุด
8	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมอ่านเข้าใจง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
9	การจัดรูปแบบของใบเนื้อหาเหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.71	0.44	มากที่สุด
ด้านแบบทดสอบ				
10	คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.83	0.37	มากที่สุด
11	จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	4.92	0.28	มากที่สุด
12	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.83	0.55	มากที่สุด
13	คำถามชัดเจน ไม่คลุมเครือ	4.75	0.43	มากที่สุด
14	คำถามมีความยากง่ายเหมาะสม	4.58	0.64	มากที่สุด
15	รูปภาพประกอบชัดเจนเหมาะสม	4.50	0.50	มากที่สุด
16	คำตอบมีตัวลวงเพียงพอ	4.83	0.37	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ	4.75	0.45	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน				
17	ประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน	4.83	0.37	มากที่สุด
18	ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	4.83	0.37	มากที่สุด
19	สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้	4.75	0.60	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน	4.81	0.45	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	4.76	0.44	มากที่สุด

สรุปได้ว่า ครูผู้สอนที่อื่นๆ (สังกัดการอาชีวศึกษา) มีความพึงพอใจครูผู้สอน

(นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์) ในระดับมากที่สุด

จากตารางที่ 4-8 ความพึงพอใจของครูที่อื่นๆ (สังกัดการอาชีวศึกษา) ที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) จำแนกได้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.71 มีค่าเบี่ยงเบน (S.D.) 0.44 แปลความ อยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.75 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.45 แปลความ อยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.81 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.45 แปลความ อยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปการหาค่าเฉลี่ยรวม

รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	\bar{X}	$\overline{S.D}$	แปลความ
รวมค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	4.76	0.44	มากที่สุด

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมดจำนวน N = 12 คน

ตาราง อ้างอิง	4.50 - 5.00	หมายความว่า	มากที่สุด	เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ
	3.50 - 4.49	หมายความว่า	มาก	
	2.50 - 3.49	หมายความว่า	ปานกลาง	
	1.50 - 2.49	หมายความว่า	น้อย	
	1.00 - 1.49	หมายความว่า	น้อยที่สุด	

4.9 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ (การใช้-ไม่ใช้) เอกสารประกอบการสอน

ตารางที่ 4-9 เปรียบเทียบผลการเรียนของนักศึกษา ภาคเรียนที่ 2/2559 และภาคเรียนที่ 2/2560

ภาคเรียนที่ 2/2559 ระดับชั้น ปวส.2/2				ภาคเรียนที่ 2/2560 ระดับชั้น ปวส.2/3 (ม.6)			
รายงานผลการเรียน			ร้อยละ (%)	รายงานผลการเรียน			ร้อยละ (%)
เกรด	จำนวนคน		เปอร์เซ็นต์	เกรด	จำนวนคน		เปอร์เซ็นต์
4	=	0 คน	0.00	4	=	0 คน	0.00
3.5	=	0 คน	0.00	3.5	=	0 คน	0.00
3	=	0 คน	0.00	3	=	0 คน	0.00
2.5	=	0 คน	0.00	2.5	=	2 คน	28.57
2	=	0 คน	0.00	2	=	2 คน	28.57
1.5	=	2 คน	15.38	1.5	=	2 คน	28.57
1	=	11 คน	84.16	1	=	1 คน	14.28
0	=	0 คน	0.00	0	=	0 คน	0.00
ขร	=	0 คน	0.00	ขร	=	0 คน	0.00
ขส	=	0 คน	0.00	ขส	=	0 คน	0.00
มส	=	0 คน	0.00	มส	=	0 คน	0.00
รวม	=	13 คน	100.00	รวม	=	7 คน	100.00
ระดับผลการเรียนทั้งห้องเฉลี่ย 1.07				ระดับผลการเรียนทั้งห้องเฉลี่ย 1.85			

จากการหาค่าเฉลี่ย และได้เปรียบเทียบค่าอัตราส่วนร้อยละ ระหว่างการไม่ใช้เอกสารประกอบการสอน ในภาคเรียนที่ 2/2559 และใช้เอกสารประกอบการสอน ในภาคเรียนที่ 2/2560 เห็นได้ว่าระดับผลการเรียนทั้งห้องของนักศึกษามีค่าเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ร้อยละ 57.83 % และมีค่ามีระดับผลการเรียนทั้งห้องเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.78 ดังนี้

1. จากใบรายงานผลการเรียนภาคเรียนที่ 2/2559 ชั้น ปวส. 2/2 ในรายวิชา คณิตศาสตร์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) มีระดับผลการเรียนทั้งห้องเฉลี่ย 1.07 (ดังรายละเอียด ภาคผนวก จ หน้า 260)

2. จากใบรายงานผลการเรียนภาคเรียนที่ 2/2560 ชั้น ปวส.2/3 (ม.6) ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) มีระดับผลการเรียนทั้งห้องเฉลี่ย 1.85 (ดังรายละเอียด ภาคผนวก จ หน้า 261)

4.10 ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ครั้งที่ 1-2)

ตารางที่ 4-10-1 แสดงความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ครั้งที่ 1) กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง(จุดประสงค์) ในวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) โดยมีครูผู้เชี่ยวชาญจำนวน 1 ท่าน ประเมินดังนี้

ข้อที่ 1	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 2	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 3	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 4	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 5	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 6	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 7	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 8	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 9	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 10	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 11	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 12	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 13	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 14	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 15	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 16	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 17	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 18	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 19	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)
ข้อที่ 20	คำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง = (+1)

ลงชื่อ.....ผู้รวบรวม

(นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์)

ครูชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

ตารางที่ 4-10-2 แสดงความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ครั้งที่ 2) กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง(จุดประสงค์) วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) โดยมีครูผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินดังนี้

แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณา	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IOC
1	1	1	1	1	1	5	1
2	1	1	1	0	1	4	0.8
3	1	1	1	1	1	5	1
4	1	1	1	1	1	5	1
5	1	1	1	1	1	5	1
6	1	1	1	1	1	5	1
7	1	1	1	1	1	5	1
8	1	1	1	0	1	4	0.8
9	1	1	1	0	1	4	0.8
10	1	1	1	0	1	4	0.8
11	1	1	1	1	1	5	1
12	1	1	1	1	1	5	1
13	1	1	1	1	1	5	1
14	1	1	1	1	1	5	1
15	1	1	1	1	1	5	1
16	1	1	1	1	1	5	1
17	1	1	1	1	1	5	1
18	1	0	1	1	1	4	0.8
19	1	1	0	1	1	4	0.8
20	0	1	1	1	1	4	0.8
21	1	1	1	1	1	5	1
22	1	1	1	1	1	5	1
23	1	1	1	1	1	5	1
24	1	1	1	1	1	5	1

ตารางที่ 4-10-2 (ต่อ) แสดงความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณา	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IOC
25	1	1	1	1	1	5	1
26	1	1	1	1	1	5	1
27	1	1	1	1	1	5	1
28	1	1	1	1	1	5	1
29	1	1	1	1	1	5	1
30	1	1	1	1	1	5	1
31	1	1	1	1	1	5	1
32	1	1	1	1	1	5	1
33	1	1	1	1	1	5	1
34	1	1	1	1	1	5	1
35	1	1	1	1	1	5	1
36	1	1	1	1	1	5	1
37	1	1	1	1	1	5	1
38	1	1	1	1	0	4	0.8
39	1	1	1	1	1	5	1
40	1	1	1	1	1	5	1
41	1	1	1	1	1	5	1
42	1	1	1	1	1	5	1
43	1	1	1	1	1	5	1
44	1	1	1	1	1	5	1
45	1	1	1	1	1	5	1
46	1	1	1	1	1	5	1
47	1	1	1	1	1	5	1
48	1	1	1	1	1	5	1
49	1	1	1	1	0	4	0.8
50	1	1	1	0	1	4	0.8

ตารางที่ 4-10-2 (ต่อ) แสดงความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณา	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IOC
51	1	1	1	1	1	5	1
52	1	1	1	1	1	5	1
53	1	1	1	1	1	5	1
54	1	1	1	1	1	5	1
55	1	1	1	1	1	5	1
56	1	1	1	1	1	5	1
57	1	1	1	1	0	4	0.8
58	1	1	1	0	1	4	0.8
59	1	1	0	1	1	4	0.8
60	1	0	1	1	1	4	0.8
61	1	1	1	1	1	5	1
62	1	1	1	1	1	5	1
63	1	1	1	1	1	5	1
64	1	1	1	1	1	5	1
65	1	1	1	1	1	5	1
66	1	1	1	1	1	5	1
67	1	1	1	1	1	5	1
68	1	1	1	1	1	5	1
69	1	1	1	1	1	5	1
70	1	1	1	1	1	5	1
71	1	1	1	1	1	5	1
72	1	1	1	1	1	5	1
73	1	1	1	1	1	5	1
74	1	1	1	1	1	5	1
75	1	1	1	1	1	5	1
76	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 4-10-2 (ต่อ) แสดงความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณา	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IOC
77	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0
81	1	1	1	1	1	5	1
82	1	1	1	1	1	5	1
83	1	1	1	1	1	5	1
84	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0
87	0	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0

ลงชื่อ.....ผู้รวบรวม

(นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์)ลงชื่อ

4.11 ค่าประสิทธิภาพการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การหาค่าประสิทธิภาพการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ทำให้คะแนนผู้เรียนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอีก ดัชนีประสิทธิผล(Effectiveness Index)ในตารางที่ 4-11-1

ตารางที่ 4-11-1 คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (เต็ม 80 คะแนน)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ	
	ก่อน เรียน (X_{PRE})	หลัง เรียน (X_{POS})
1	27	40
2	26	47
3	30	44
4	34	46
5	33	42
6	30	39
7	29	43

จากตารางที่ 4-11-1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนไปคำนวณหาค่าทางสถิติ โดยใช้สูตรในหน้า 29 ข้อ 4.1,4.2 เพื่อหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียน(E_1) และหลังเรียน(E_2) ดังตารางที่ 4-11-2

ตารางที่ 4-11-2 ประสิทธิภาพการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (นักศึกษาจำนวน 7 คน)

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	ผลต่าง ร้อยละ
คะแนนก่อนเรียน (E_1)	7	80	29.86	37.72	} 16.03
คะแนนหลังเรียน (E_2)	7	80	43.00	53.75	

จากตารางที่ 4-11-2 พบว่าประสิทธิภาพการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ค่าคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยได้ 29.86 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 37.72 และค่าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยได้ 43.00 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 53.75 มีส่วนต่างเพิ่มร้อยละ 16.03

ตารางที่ 4-11-3 แสดงรายละเอียดคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ปวส.2/3 (ทวิ)

ที่	ชื่อ - นามสกุล	สอบ	สอบ	สอบ	สอบ	สอบ	สอบ	สอบ	สอบ	Pre (80)
		1	2	3	4	5	6	7	8	Post (80)
1	นส.กมลชนก วอนยีน	0	1	1	6	1	4	6	8	27
		0	5	2	7	5	4	8	9	40
2	นายวุฒิชัย จันทมาตย์	2	0	3	4	0	2	7	8	26
		5	3	3	7	3	7	9	10	47
3	นายชัยมงคล เขียวบำรุง	3	2	1	4	2	2	8	8	30
		4	2	4	6	2	7	9	10	44
4	นายสิริวิษณุ บรรยงค์	4	1	2	4	5	3	7	8	34
		6	1	3	8	5	4	9	10	46
5	นส.ปาริชาติ จิตรีวรรณ	3	3	0	3	3	7	7	7	33
		5	3	4	3	3	8	8	8	42
6	นายสมิทธิโชติ สำราญวงศ์	0	4	2	4	5	3	6	6	30
		0	4	4	5	5	8	6	7	39
7	นส.กาญจนา เพ็ญสุด	3	4	0	3	3	2	7	7	29
		6	4	3	2	3	8	8	9	43

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์การทดลอง

การศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) มีวัตถุประสงค์ 5 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (1)
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (2)
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจของครูผู้สอนที่อื่นๆ สังกัดการอาชีวศึกษา
5. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ(ไม่ใช้-ใช้)เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

5.2 กลุ่มควบคุม

1. กลุ่มนักเรียนระดับชั้น ปวส.2/3 (ทวิ) สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวนนักเรียน 7 คน (ได้ใช้เอกสารประกอบการสอน พร้อมสื่อการสอนฯ)

2. ครู-อาจารย์ ที่อื่นๆ สังกัดการอาชีวศึกษา ที่สอนสาขาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 คน
3. ครู-อาจารย์ที่อื่นๆ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ที่สอนสาขาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 คน

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เอกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)
2. แบบประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ ใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)
3. แบบประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (1) ที่มีต่อการ ใช้เอกสารประกอบการสอน (ผู้เชี่ยวชาญ 1 คน)
4. แบบประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (2) ที่มีต่อการ ใช้เอกสารประกอบการสอน (ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน)
5. แบบประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจของครูผู้สอนที่อื่นๆ สังกัดการอาชีวศึกษา ที่มีต่อการ ใช้เอกสารประกอบการสอน (ครูผู้สอน 12 คน)

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้กลุ่มควบคุม ร่วมเรียนรู้ ทำแบบฝึกทดลองและแบบประเมินผล เกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอนครบ 10 หน่วย และให้กลุ่มควบคุมตอบแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน แบบฝึกปฏิบัติและแบบประเมินผล วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน คือ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมิน กรอกรหัสลงในแบบฟอร์มถ่ายข้อมูล ป้อนข้อมูลลงในโปรแกรม SPSS ทำการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลได้ดังนี้

5.5 สรุปผลการศึกษา

1. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) มีความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอน ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยด้านคุณลักษณะของผู้สอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.46 มีค่าเบี่ยงเบน (S.D) 0.69 แปลความอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.61 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.46 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านเทคนิควิธีการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.46 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.89 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านความรู้ความสามารถของครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.61 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 1.41 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านความรัก และเมตตาต่อศิษย์ มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.59 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.91 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านประเมินผล มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.95 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.75 แปลความ อยู่ในระดับมาก

สรุปการหาค่าเฉลี่ยรวม

รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	\bar{X}	$\overline{S.D}$	แปลความ
รวมค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.95	0.97	มาก

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมดจำนวน N = 7 คน

2. ความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (ครั้งที่ 1) ที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) จำแนกได้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.89 แปลความอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.00 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.00 แปลความ อยู่ในระดับมาก

สรุปการหาค่าเฉลี่ยรวม

รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	\bar{X}	$\overline{S.D}$	แปลความ
รวมค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.96	0.00	มาก

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมดจำนวน $N = 1$ คน

ทำให้หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ไม่ได้ จึงทำให้ค่า $S.D = \bar{0}$

3. ความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (ครั้งที่ 2) ที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) จำแนกได้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.98 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.72 แปลความอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 3.69 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.96 แปลความ อยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.07 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 1.18 แปลความ อยู่ในระดับมาก

สรุปการหาค่าเฉลี่ยรวม

รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	\bar{X}	$\overline{S.D}$	แปลความ
รวมค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	3.91	1.18	มาก

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมดจำนวน $N = 5$ คน

4. ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่อื่นๆ (สังกัดการอาชีวศึกษา) ที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) จำแนกได้ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.71 มีค่าเบี่ยงเบน (S.D.) 0.44 แปลความ อยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.75 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.45 แปลความ อยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ของเอกสารการสอน มีค่าเฉลี่ย(\bar{X}) 4.81 มีค่าเบี่ยงเบน(S.D) 0.45 แปลความ อยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปการหาค่าเฉลี่ยรวม

รวมค่าเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	\bar{X}	S.D	แปลความ
รวมค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยทุกๆ ด้าน	4.76	0.44	มากที่สุด

หมายเหตุ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมดจำนวน N = 12 คน

5.6 อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ในภาคเรียนที่ 2/2559 ระดับชั้น ปวส.2/2 มีจำนวนนักเรียน 13 คน กับผลการเรียนของนักเรียน ในภาคเรียนที่ 2/2560 ระดับชั้น ปวส.2/3 (ม.6) มีจำนวนนักเรียน 7 คน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการตัดเกรด (Grade Excel Advance) และได้เปรียบเทียบค่าอัตราส่วนร้อยละ ระหว่างการไม่ใช้เอกสารประกอบการสอน ในภาคเรียนที่ 2/2559 และใช้เอกสารประกอบการสอน ในภาคเรียนที่ 2/2560 เห็นได้ว่าระดับผลการเรียนทั้งห้องของนักศึกษามีค่าเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ร้อยละ 57.83 % และมีค่ามีระดับผลการเรียนทั้งห้องเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.78 ดังนี้

1.1 จากใบรายงานผลการเรียนภาคเรียนที่ 2/2559 ชั้น ปวส.2/2 ในรายวิชา คณิตศาสตร์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) มีระดับผลการเรียนทั้งห้องเฉลี่ย 1.07

1.2 จากใบรายงานผลการเรียนภาคเรียนที่ 2/2560 ชั้น ปวส.2/3 (ม.6) ในรายวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) มีระดับผลการเรียนทั้งห้องเฉลี่ย 1.85

ซึ่งครูผู้สอนได้บันทึกรายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนถึงผู้บริหารสถานศึกษาทราบ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 262-267)

2. ผลการวิจัยศึกษาครั้งนี้พบว่าความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนนักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ในระดับความพึงพอใจมาก เนื่องจากนักเรียนมีคู่มือในการเรียน สามารถศึกษาและทบทวนได้ด้วยตนเอง เนื่องจากเอกสารประกอบการสอนมีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นไปอย่างต่อเนื่อง มีลำดับจากง่าย

ไปหายาก เนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ เนื้อหาแต่ละตอนอธิบายอย่างละเอียด ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (ครั้งที่ 1) ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนพบว่า อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (ครั้งที่ 2) ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนพบว่า อยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลาง

5. ผลการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนที่อื่นๆ ในสังกัดการอาชีวศึกษา ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนพบว่า ครูผู้สอนมีความคิดเห็นที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

5.7 ข้อเสนอแนะ

5.7.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรมีการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดทำเอกสารประกอบการสอน
2. วิทยาลัยควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนได้พัฒนาแผนการเรียนรู้ทุกรายวิชาอย่างสมบูรณ์ เพื่อจะได้นำเนื้อหาสาระสำคัญที่ปรากฏในแผนการเรียน มาพัฒนาเป็นเอกสารประกอบการสอน สื่อการสอนแบบวัดและประเมินผล ได้ตรงกับหลักสูตร
3. ควรนำความรู้ในแต่ละรายวิชามาบูรณาการร่วมกัน เพื่อเกิดการเรียนรู้ไปสู่แนวทางการเรียนเป็น โครงการ / ชิ้นงาน เพื่อให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ

5.7.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาและการนำผลวิจัยไปใช้

1. การนำเอกสารประกอบการเรียนการสอนไปใช้ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรจะได้ศึกษาเนื้อหาที่จะทำการสอนในแต่ละครั้งให้เข้าใจอย่างทอ่งแท้ เพื่อที่จะสามารถอธิบายหรือยกตัวอย่างเพิ่มเติม ในการนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจที่ง่ายขึ้น
2. รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับผู้ที่สนใจ
3. ควรมีการศึกษาวิจัยถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อผลสัมฤทธิ์และประสิทธิภาพทางการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001) อาทิเช่น ปัจจัยในเรื่อง ระยะเวลาเรียน ระดับความรู้ ผลการเรียนของนักเรียน(ขร.) เนื้อหา และงบประมาณ เป็นต้น

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. “หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ฉบับปรับปรุง 2546).” กรุงเทพฯ. 2546.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.** (พิมพ์ครั้งที่ 5), กรุงเทพฯ,: ศูนย์หนังสือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. **เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ.** (พิมพ์ครั้งที่ 1), กรุงเทพฯ. : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, 2526.
- ประคอง วรรณสุด. **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- รุ่งทิวา จักรกร. **วิธีสอนทั่วไป.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, 2527.
- รัตนา ศิริพานิช. “สถิติ & วิจัยการศึกษา.” เอกสารประกอบการสอน คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2537.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- เพ็ญประภา ชาตยานนท์. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนและทศนิยม.** ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุรนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา, 2551.
- อร่าม พิฑูรปัญญารัตน์. **การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมนักเรียนที่ขาดความรับผิดชอบในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001).** ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.) อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี, 2560.
- อร่าม พิฑูรปัญญารัตน์. **ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของครู ในรายวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001).** ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี, 2560.
- อร่าม พิฑูรปัญญารัตน์. **รายงานวิจัยเปรียบเทียบ (ไม่ใช้-ใช้) เอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(3105-9001).** ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี, 2560.
-

ภาคผนวก ก

- หลักเกณฑ์การประเมินผล
- หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์
- หน่วยการสอน
- ตารางที่ ก-1 การวิเคราะห์เนื้อหา
- ตารางที่ ก-2 โครงการสอน
- ตารางที่ ก-3 คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (จิตพิสัย)

หลักเกณฑ์การประเมินผล

1. วิธีการ
 - ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผล แยกเป็น 3 ส่วน โดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนน
 - 1.1 การทดสอบภาควิชาการ 60 คะแนน หรือ 60 %
 - (คะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียน)
 - 1.2 งานที่มอบหมายจากงานที่ให้ 20 คะแนน หรือ 20 %
 - (คะแนนจากงานที่มอบหมาย เช่น การบ้าน , รายงาน)
 - 1.3 คุณธรรมจริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 20 คะแนน หรือ 20 %
 - (คะแนนจากจิตพิสัย)
2. เกณฑ์ผ่านรายวิชา ผู้ที่จะผ่านรายวิชานี้จะต้อง
 - 2.1 ทำผลงานที่มอบหมายได้ 12 คะแนนเป็นอย่างน้อย หรือร้อยละ 60 ของคะแนนผลงานทั้งหมด
 - 2.2 มีเวลาเข้าห้องเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
 - 2.3 ผลรวมของคะแนนทั้งหมดต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 50
3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน
 - 3.1 พิจารณาตามเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้ค่าระดับคะแนน 0
 - 3.2 ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน ตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 – 100	ได้ผลการเรียน 4
คะแนนร้อยละ 75 – 79	ได้ผลการเรียน 3.5
คะแนนร้อยละ 70 – 74	ได้ผลการเรียน 3
คะแนนร้อยละ 65 – 69	ได้ผลการเรียน 2.5
คะแนนร้อยละ 60 – 64	ได้ผลการเรียน 2
คะแนนร้อยละ 55 – 59	ได้ผลการเรียน 1.5
คะแนนร้อยละ 50 – 64	ได้ผลการเรียน 1
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50	ได้ผลการเรียน 0

หมายเหตุ เนื้อหารายวิชานี้แบ่งเป็น 9 หน่วย และการบูรณาการฯ 1 หน่วย รวมเป็น 10 หน่วย

หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

รหัสวิชา 3105-9001

ท-ป-น (3-0-3)

จำนวน 3 หน่วยกิต

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

พุทธศักราช 2557

สาขาวิชา/กลุ่มวิชา/แผนกวิชา ปวส.2 (ชอ.)

จำนวนคาบรวม 54 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการของ สมการดิฟเฟอเรนเชียล การแปลงลาปลาซ ฟูรีเยร์ และ การวิเคราะห์ห้นูเมอร์คอลล
2. เพื่อให้ มีทักษะในการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้าและสัญญาณไฟฟ้า โดยการแก้สมการดิฟเฟอเรนเชียล การแปลงลาปลาซ ฟูรีเยร์ และ การวิเคราะห์ห้นูเมอร์คอลล
3. เพื่อให้ มีกิจนิสัยในการค้นคว้า หากความรู้เพิ่มเติม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์ทรานเซียนต์ในวงจรไฟฟ้าด้วยเทคนิค การแก้สมการดิฟเฟอเรนเชียล
2. วิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้าด้วยเทคนิคการแปลงลาปลาซ
3. วิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าด้วยอนุกรมฟูรีเยร์
4. แก้ปัญหาทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ห้นูเมอร์คอลล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ทรานเซียนต์ในวงจรไฟฟ้าด้วยสมการดิฟเฟอเรนเชียล การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าด้วยอนุกรมฟูรีเยร์ การแก้ปัญหาทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ห้นูเมอร์คอลล

หน่วยการสอน

วิชา คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 3105-9001 ท-ป-น (3-0-3)

หน่วยที่ 1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน

หน่วยที่ 2 สมการเชิงอนุพันธ์

หน่วยที่ 3 การวิเคราะห์ทรานเซียนต์

หน่วยที่ 4 การแปลงลาปลาซ

หน่วยที่ 5 การแปลงลาปลาซกลับ

หน่วยที่ 6 การวิเคราะห์ทรานเซียนต์ด้วยลาปลาซ

หน่วยที่ 7 ฟิวรีเยร์เบื้องต้น

หน่วยที่ 8 การวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าด้วยฟิวรีเยร์

หน่วยที่ 9 การวิเคราะห์อนุเมอริคอลล

หน่วยที่ 10 การบูรณาการตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ตารางที่ ก-1 การวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา			
หน่วยที่	เรื่องย่อของหน่วย	จำนวน ชั่วโมง	สอนครั้งที่
1	คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องอนุพันธ์และอินทิเกรต	6	1-2
2	สมการเชิงอนุพันธ์ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์	6	3-4
3	การวิเคราะห์ทรานเซียนต์ เรื่องวงจรอนุกรมทรานเซียนต์ RL , RC และ RLC ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	6	5-6
4	การแปลงลาปลาซ เรื่องการแปลงลาปลาซจาก TIME DOMAIN เป็น FREQUENCY DOMAIN	3	7
5	การแปลงลาปลาซกลับ เรื่องการแปลงลาปลาซกลับจาก FREQUENCY DOMAIN เป็น TIME DOMAIN	3	8
6	การวิเคราะห์ทรานเซียนต์ด้วยลาปลาซ เรื่องวงจรอนุกรมทรานเซียนต์ RL , RC และ RLC ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	6	9-10
7	ฟูรีเยร์เบื้องต้น เรื่องอนุกรมฟูรีเยร์	6	11-12
8	วิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าด้วยฟูรีเยร์ เรื่องอนุกรมฟูรีเยร์แบบตรีโกณมิติ	9	13-15
9	การวิเคราะห์นูนเมอริคอล เรื่องระบบสมการเชิงเส้น	6	16-17
10	การบูรณาการตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	3	18

ภาคผนวก ค

- ตารางที่ ค-1 แสดงสถิติการประเมินของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน
- ตารางที่ ค-2 ค่าเฉลี่ยการประเมินของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน
- ตารางที่ ค-3 แสดงสถิติการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)
- ตารางที่ ค-4 ค่าเฉลี่ยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (1 คน)
- ตารางที่ ค-5 แสดงสถิติการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 2)
- ตารางที่ ค-6 ค่าเฉลี่ยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (5 คน)

- ตารางที่ ค-7 แสดงสถิติการประเมินครูผู้สอน(สังกัดอาชีวศึกษา)
- ตารางที่ ค-8 ค่าเฉลี่ยการประเมินจากครูผู้สอน(สังกัดอาชีวศึกษา)
- ตารางที่ ค-9 แสดงสถิติการหาค่าความสอดคล้องของ
แบบทดสอบ (ครั้งที่ 1)
- ตารางที่ ค-10 แสดงสถิติการหาค่าความสอดคล้องของ
แบบทดสอบ (ครั้งที่ 2)

ภาคผนวก ข

- ตารางที่ ข-1 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน
- ตารางที่ ข-2 แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน
- ตารางที่ ข-3 แบบรายละเอียดข้อสังเกตการปรับปรุงผลงานทางวิชาการ
- ตารางที่ ข-4 แบบประเมินค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ (ครั้งที่ 1)
- ตารางที่ ข-5 แบบประเมินค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ (ครั้งที่ 2)



แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของครู

คำชี้แจง - ข้อมูลที่นักเรียนจะตอบในแบบสอบถามนี้ เป็นแบบสอบถามที่จัดทำขึ้นโดยฝ่ายวิชาการ เพื่อใช้รายงานข้อมูลในระบบประกันคุณภาพ และคุณภาพการสอนของครู
- ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจ

ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาที่เรียน

1. วิชา.....ระดับชั้น.....ห้อง.....
2. แผนก.....ผู้สอน.....
3. ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

ที่	รายการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ด้านคุณลักษณะของผู้สอน					
1	ครูเข้าชั้นเรียนตรงเวลา					
2	ครูออกจากชั้นเรียนตรงเวลา					
3	ครูแต่งกายสุภาพเรียบร้อย					
4	ครูใช้วาจาสุภาพเหมาะสมกับความเป็นครู					
	ด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการสอน					
5	มีการตกลงกฎ กติกา ในการเรียน					
6	มีการเช็คชื่อผู้เรียน					
7	มีการแจ้งให้ทราบถึงคำอธิบายรายวิชา					
8	มีการแจ้งให้ทราบถึงกำหนดเวลาเรียน					
	ด้านเทคนิควิธีการสอน					
9	ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย					
10	ใช้วิธีการสอนแบบสาธิต หรือใช้ตัวอย่างที่เหมาะสม					

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

ที่	รายการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
11	ใช้วิธีการสอน โดยให้ไปค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง					
12	ใช้วิธีการสอน โดยให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานที่ปฏิบัติ					
13	มีการผสมผสานเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอื่น ๆ					
14	ใช้วิธีการสอน โดยให้ปฏิบัติจริง					
15	ใช้สื่อเหมาะสมกับวิชาที่เรียน					
16	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย หรือไม่เข้าใจ					
ด้านความรู้ความสามารถในรายวิชาที่สอน						
17	ครูมีความรู้ในรายวิชาที่สอนอย่างแท้จริง					
18	ครูมีความรู้อื่น ๆ อย่างกว้างขวางประกอบการสอน					
19	ครูมีความสามารถหรือปฏิบัติได้จริงในรายวิชาที่สอน					
20	ครูมีความสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน					
ด้านความรักและเมตตาต่อศิษย์						
21	มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์					
22	ตักเตือนเรื่องระเบียบวินัยให้กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ					
23	ครูสนับสนุนให้กำลังใจกับผู้เรียน					
24	ครูมีความเมตตา ห่วงดีกับผู้เรียน					
25	ครูให้โอกาสผู้เรียนแก้ไขจุดบกพร่องอย่างเหมาะสม					
26	ครูให้ความยุติธรรมกับผู้เรียนทุกคน					
27	ครูสามารถสร้างบรรยากาศให้มีความสุขในการเรียน					
ด้านการวัดผลและประเมินผล						
28	มีการประเมินผลจากสภาพจริงของการเรียน					
29	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนทุกคน					
30	มีวิธีการวัดผลที่หลากหลาย					

ตารางที่ ข-2 แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน

แบบประเมินเอกสารประกอบการสอนนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 3105-9001 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (พุทธศักราช 2557) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน และข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

- ด้านเนื้อหา
- ด้านแบบทดสอบ
- ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจงในการตอบแบบประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในวงเล็บหน้าข้อความที่ตรงกับความจริง

1. เพศ	[.....] ชาย [.....] หญิง [.....] อื่น ๆ
2. ระดับการศึกษา	[.....]ปริญญาตรี [.....]ปริญญาโท [.....]ปริญญาเอก
3. ประสบการณ์ด้านการสอน	[.....] มากกว่า 10 ปี แต่ไม่เกิน 20 ปี [.....] มากกว่า 20 ปี แต่ไม่เกิน 30 ปี [.....] มากกว่า 30 ปี แต่ไม่เกิน 40 ปี
4. ด้านการสอน ทำหน้าที่สอนเกี่ยวกับวิชา	[.....] คณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ [.....] คณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ [.....] วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า [.....] ไมโครโปรเซสเซอร์ [.....] วิชาอื่น ๆ.....

ตารางที่ ข-2 (ต่อ)

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน และข้อเสนอแนะ

คำชี้แจงในการตอบแบบประเมิน

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน ที่มีต่อชุดเอกสารประกอบการสอนวิชา คณิตศาสตร์ อีเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยพิจารณาข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน

ระดับความคิดเห็น

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อที่	คำถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	<u>ด้านเนื้อหา</u>					
1.	เนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ของรายวิชา.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	รูปภาพมีความชัดเจนเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	เนื้อหามีความถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมอ่านเข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
9.	การจัดรูปแบบของใบเนื้อหาเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะในปรับปรุง

.....

ตารางที่ ข-2 (ต่อ)

ข้อที่	คำถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	<u>ด้านแบบทดสอบ (หลังเรียน)</u>					
1.	คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	คำถามชัดเจนไม่คลุมเครือ.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	คำถามมีความยากง่ายเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	รูปภาพประกอบชัดเจนเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	คำตอบมีตัวลวงเพียงพอ.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	คำถามความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	<u>ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน</u>					
1.	ประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	.....	.....	.....	.....	.....
3.	สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ขอกราบขอบพระคุณที่ให้ความช่วยเหลือ
กรุณาส่งแบบสอบถามก่อน
วันที่ 30 กันยายน 2560

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง

สถานศึกษา

ตารางที่ ข-4 แบบประเมินค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ของ นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์ (ครั้งที่ 1)

การหาค่าความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

คำชี้แจง

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง
1	รศ.ดร.สุริภณ สมควรพาณิชย์	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9

หมายเหตุ ผู้เชี่ยวชาญลำดับที่ 1 เป็นข้าราชการครู ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเป็น
นักวิชาการ ทางด้านตำราเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (02-3298330)

ตารางที่ ข-5 แบบประเมินค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001) ของ นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์ (ครั้งที่ 2)

การหาค่าความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

คำชี้แจง

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง
1	รศ. ธนะพงศ์ นพวงษ์ ณ อุทยา	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
2	รศ.ดร. กฤษณ์ชนม์ ภูมิภิตติพิชญ์	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
3	รศ.ดร. บุญยัง ปลั่งกลาง	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
4	รศ.ดร. สุมาลี อุณหวิชัย	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
5	รศ.ดร. จิระศักดิ์ ชาญวุฒิชัยธรรม	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9

หมายเหตุ ผู้เชี่ยวชาญลำดับที่ 1-3 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้เชี่ยวชาญลำดับที่ 4-5 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาคผนวก ค

- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ (ครั้งที่ 1)
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ (ครั้งที่ 2)
- หนังสือตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ
- หนังสือขออนุญาตเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- หนังสือตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ภาคผนวก ง

- ตารางที่ ง-1 แสดงสถิติการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน
- ตารางที่ ง-2 แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน
- ตารางที่ ง-3 แสดงสถิติการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)
- ตารางที่ ง-4 แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 1)
- ตารางที่ ง-5 แสดงสถิติการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 2)
- ตารางที่ ง-6 แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (ครั้งที่ 2)
- ตารางที่ ง-7 แสดงสถิติการประเมินของครูผู้สอน (สังกัดอาชีวศึกษา)
- ตารางที่ ง-8 แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินของครูผู้สอน (สังกัดอาชีวศึกษา)
- ตารางที่ ง-9 แสดงสถิติการหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ (ครั้งที่ 1)
- ตารางที่ ง-10 แสดงสถิติการหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ (ครั้งที่ 2)
- ตารางที่ ง-11 แสดงความสอดคล้องของแบบทดสอบทั้งหมด (90 ข้อ)
-



แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของครู

คำชี้แจง - ข้อมูลที่นักเรียนจะตอบในแบบสอบถามนี้ เป็นแบบสอบถามที่จัดทำขึ้น โดยฝ่ายวิชาการ เพื่อใช้รายงานข้อมูลในระบบประกันคุณภาพ และคุณภาพการสอนของครู

- ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจ

ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาที่เรียน

1. วิชา.....ระดับชั้น.....ห้อง.....
2. แผนก.....ผู้สอน.....
3. ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

ที่	รายการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ด้านคุณลักษณะของผู้สอน					
1	ครูเข้าชั้นเรียนตรงเวลา					
2	ครูออกจากชั้นเรียนตรงเวลา					
3	ครูแต่งกายสุภาพเรียบร้อย					
4	ครูใช้วาจาสุภาพเหมาะสมกับความเป็นครู					
	ด้านการเตรียมความพร้อมก่อนการสอน					
5	มีการตกลงกฎ กติกา ในการเรียน					
6	มีการเช็คชื่อผู้เรียน					
7	มีการแจ้งให้ทราบถึงคำอธิบายรายวิชา					
8	มีการแจ้งให้ทราบถึงกำหนดเวลาเรียน					
	ด้านเทคนิควิธีการสอน					
9	ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย					
10	ใช้วิธีการสอนแบบสาธิต หรือใช้ตัวอย่างที่เหมาะสม					

ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

ที่	รายการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
11	ใช้วิธีการสอน โดยให้ไปค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง					
12	ใช้วิธีการสอน โดยให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานที่ปฏิบัติ					
13	มีการผสมผสานเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอื่น ๆ					
14	ใช้วิธีการสอน โดยให้ปฏิบัติจริง					
15	ใช้สื่อเหมาะสมกับวิชาที่เรียน					
16	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย หรือไม่เข้าใจ					
ด้านความรู้ความสามารถในรายวิชาที่สอน						
17	ครูมีความรู้ในรายวิชาที่สอนอย่างแท้จริง					
18	ครูมีความรู้อื่น ๆ อย่างกว้างขวางประกอบการสอน					
19	ครูมีความสามารถหรือปฏิบัติได้จริงในรายวิชาที่สอน					
20	ครูมีความสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน					
ด้านความรักและเมตตาต่อศิษย์						
21	มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์					
22	ตักเตือนเรื่องระเบียบวินัยให้กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ					
23	ครูสนับสนุนให้กำลังใจกับผู้เรียน					
24	ครูมีความเมตตา ห่วงดีกับผู้เรียน					
25	ครูให้โอกาสผู้เรียนแก้ไขจุดบกพร่องอย่างเหมาะสม					
26	ครูให้ความยุติธรรมกับผู้เรียนทุกคน					
27	ครูสามารถสร้างบรรยากาศให้มีความสุขในการเรียน					
ด้านการวัดผลและประเมินผล						
28	มีการประเมินผลจากสภาพจริงของการเรียน					
29	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนทุกคน					
30	มีวิธีการวัดผลที่หลากหลาย					

ภาคผนวก จ

- รายงานวิจัยความพึงพอใจของนักเรียนต่อคุณภาพการสอนของครู
ในรายวิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)
- รายงานวิจัยเรื่อง การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมนักเรียนที่ขาดความรับผิดชอบ
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)
- รายงานวิจัยเปรียบเทียบ (ไม่ใช้-ใช้) เอกสารประกอบการสอน
วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)
- รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์

เรื่อง รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอน

วิชาคณิตศาสตร์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (3105-9001)

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ

ที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

E-mail : aram.p.wv@gmail.com

E-mail : aram@pttc.ac.th

Tel : 086-4414438 ; 086-4414418

ประวัติ

เกิดวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2514 สถานที่เกิดจังหวัดเชียงใหม่

เป็นบุตรของนายสำอองและนางศรีบุตร แซ่เจียม

สำเร็จการศึกษา

- ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2532
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2534
- ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (คอบ.) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2536

รูปภาพที่ จ-11 แสดงการใช้โปรแกรมตัดเกรดด้วย(Grade Excel)

วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

โปรแกรมตัดเกรด (Ver. 49)

กรุณกรอกข้อมูลด้วยครับ (8 เกรด)

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2552

รหัสวิชา 2104-2222

ชื่อวิชา ศึกษาศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์

จำนวน 2 หน่วยกิต

ภาคเรียนก่อน 2 ชั่วโมง

ชั้นปี ปีที่ 3

สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ ห้อง 8 กลุ่ม 2/ค

ชื่อผู้สอน นายอร่าม พิพิธปูลูกรักษ์

อาจารย์ประจำวิชา	นายศรัณยู อุตจินดา
หัวหน้าแผนก	นายศรัณยู อุตจินดา
หัวหน้าคณะ	นายจรรยา ไกรเกียรติ
หัวหน้างานวิจัย	นายเดชา ศันวรรณกิจ
ผู้ร่วมฝ่ายวิชาการ	นายเอนท์ วิริยะปูลูกรักษ์
ผู้อำนวยการ	นายวิรัตน์ ศันธาวิรัตน์

สงสัยหรือมีคำแนะนำติดต่อแผนกอิเล็กทรอนิกส์ (อ.อร่าม)

รูปภาพที่ จ-12 แสดงการเช็คชื่อให้เวลาเรียน

Microsoft Excel - แบบฟอร์มทด (version 49)

เพิ่ม แก้ไข มุมมอง แทรก รูปแบบ เครื่องมือ ข้อมูล หน้าต่าง วิธชี

AngsanaUPC 12 B I U

G3 = 18

เวลาเรียน

เดือน พฤษภาคม / มิถุนายน / กรกฎาคม / สิงหาคม / กันยายน

ลำดับ ที่	สาขาวิชา	ชื่อ-ครู	วันที่												รวม ชั่วโมง	เรียน ต่อ วัน	รวม คาบ	หมายเหตุ	ข้อ สอบ						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
0	1	402320002	ช่างกลโลหะ	พิชญ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17	3	60	51	9	85.00	ผ่าน
1	2	402320002	ช่างเครื่อง	ชานนิต	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14	6	60	42	18	70.00	ผ่าน
8	5	402320005	ช่างอิเล็กทรอนิกส์	ณนศิริ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17	3	60	51	9	85.00	ผ่าน
9	4	402320004	ช่างคัท	เขมสรณ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	19	1	60	57	3	95.00	ผ่าน
11	6	402320006	ช่างอิเล็กทรอนิกส์	พิชญวิมล	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16	4	60	48	12	80.00	ผ่าน
12	7	402320007	ช่างกลึง	ณิชา	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17	3	60	51	9	85.00	ผ่าน
13	8	402320008	ช่างเชื่อม	เมธดา	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16	4	60	48	12	80.00	ผ่าน
14	3	402320003	ช่างไฟฟ้า	เมธชวีราภ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	5	60	45	15	75.00	ผ่าน
15	11	402320011	ช่างเทคนิค	ชยาณัน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17	3	60	51	9	85.00	ผ่าน
16	10	402320010	ช่างเชื่อม	ณนศิริชานนท์	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17	3	60	51	9	85.00	ผ่าน
17	12	402320012	ช่างเชื่อม	เสาวชน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17	3	60	51	9	85.00	ผ่าน
18	22	402320024	ช่างเชื่อม	ชวงษาณี	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16	4	60	48	12	80.00	ผ่าน
19	14	402320014	ช่างเชื่อม	ณนศิริ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	5	60	45	15	75.00	ผ่าน
20	15	402320015	ช่างเชื่อม	ชวงษาณี	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16	4	60	48	12	80.00	ผ่าน
21	16	402320016	ช่างเชื่อม	ชวงษาณี	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	16	60	12	48	20.00	ข.
22	17	402320017	ช่างเชื่อม	พิชญวิมล	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	19	1	60	57	3	95.00	ผ่าน
23	18	402320018	ช่างเชื่อม	ชวงษาณี	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16	4	60	48	12	80.00	ผ่าน
24	19	402320019	ช่างเชื่อม	ณนศิริ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17	3	60	51	9	85.00	ผ่าน
25	21	402320021	ช่างเชื่อม	พิชญวิมล	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20	0	60	60	0	100.00	ผ่าน
26	22	402320022	ช่างเชื่อม	พิชญวิมล	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	18	2	60	54	6	90.00	ผ่าน
27	23	402320023	ช่างเชื่อม	ชวงษาณี	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	19	1	60	57	3	95.00	ผ่าน

รูปภาพที่ จ-13 แสดงความก้าวหน้าทางการเรียน

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ นายอร่าม พิฑูรปัญญารัตน์

เรื่อง รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอน

วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ (2104-2228)

ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

ที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

ประวัติ

เกิดวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2514 สถานที่เกิดจังหวัดเชียงใหม่

เป็นบุตรของนายสำอองและนางศรีบุตร แซ่เจียม

สำเร็จการศึกษา

- ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2532
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2534
- ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (คอบ.) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2536
