

การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP และ TOPSIS สำหรับการจัดลำดับ  
ความสำคัญของอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข  
ของการเรียนออนไลน์

APPLICATION OF THE AHP AND TOPSIS TECHNIQUES FOR  
PRIORITIZATION OF ONLINE LEARNING PROBLEMS  
AND SOLUTIONS

นางสาวกัลยรัตน์ ตีมขลิบ

MS. KANYARAT TEMKLEB

นางสาวกาญจนภรณ์ บุญช่วย

MS. KANCHANAPORN BOONCHUAY

นางสาวนรี มณีสุวรรณสิน

MS. NAREE MANEESUWANNASIN

นางสาวศศิวิมล ชูวิชัยวงศ์

MS. SASIWIMON CHUVICHAIWONG

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION OF THE AHP AND TOPSIS TECHNIQUES FOR  
PRIORITIZATION OF ONLINE LEARNING PROBLEMS  
AND SOLUTIONS



MS. KANYARAT TEMKLEB  
MS. KANCHANAPORN BOONCHUAY  
MS. NAREE MANEESUWANNASIN  
MS. SASIWIMON CHUVICHAIWONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN  
PRODUCTION DESIGN AND MATERIALS ENGINEERING  
SCHOOL OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP และ TOPSIS สำหรับการจัดลำดับ  
ความสำคัญของอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขของการเรียนออนไลน์  
APPLICATION OF THE AHP AND TOPSIS TECHNIQUES FOR  
PRIORITIZATION OF ONLINE LEARNING PROBLEMS AND  
SOLUTIONS

นักศึกษา

นางสาวกัลยรัตน์ ต้มขลิบ	รหัสประจำตัว	61010064
นางสาวกาญจนารักษ์ บุญช่วย	รหัสประจำตัว	61010070
นางสาวนรี มณีสุวรรณสิน	รหัสประจำตัว	61010558
นางสาวศศิวิมล ชูวิชัยวงศ์	รหัสประจำตัว	61011008

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์



(ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP และ TOPSIS สำหรับการจัดลำดับ  
ความสำคัญของอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขของการเรียน  
ออนไลน์

นักศึกษา

นางสาวกัลยรัตน์ ตัมขลิบ  
นางสาวกาญจนารณ์ บุญช่วย  
นางสาวนรี มณีสุวรรณสิน  
นางสาวศศิวิมล ชูวิชัยวงศ์

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา

2564

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์

ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข

### บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และจัดอันดับปัญหาที่ส่งผลต่อการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์โควิด 19 ที่มีความสำคัญสูงสุด โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchical Process, AHP) มาช่วยจัดอันดับปัญหาการเรียนออนไลน์ รวมถึงนำเสนอและจัดอันดับแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ในมุมมองของนักศึกษา ด้วยเทคนิค AHP และเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution, TOPSIS) เพื่อหาแนวทางแก้ไขที่ดีที่สุด ซึ่งในงานวิจัยนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 221 คน จากการคำนวณค่าเฉลี่ยน้ำหนักของปัญหาในการเรียนออนไลน์ พบว่า ปัญหาที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุดอยู่ที่ 0.2591 คือ ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ ในส่วนของผลการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขซึ่งได้จากเทคนิค AHP นั้น พบว่า แนวทางที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุดอยู่ที่ 0.2910 คือแนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่เหมาะสม และผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขซึ่งได้จากเทคนิค TOPSIS นั้น พบว่า แนวทางที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุดอยู่ที่ 0.3382 คือ แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม ดังนั้นวิธี AHP-AHP และวิธี AHP-TOPSIS ให้อันดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ในมุมมองของนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการส่วนใหญ่เหมือนกันทั้ง 5 อันดับแนวทางแก้ไข

<b>Thesis Title</b>	Application of The AHP and TOPSIS Techniques for Prioritization of Online Learning Problems and Solutions
<b>Student</b>	Ms. Kanyarat Temkleb Ms. Kanchanaporn Boonchuay Ms. Naree Maneesuwannasin Ms. Sasiwimon Chuvichaiwong
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering in Production Design and Materials Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
<b>Academic Year</b>	2021
<b>Thesis Advisor</b>	Asst.Prof.Dr. Kittiwat Sirikasemsuk

### ABSTRACT

The objectives of this research are studying, analyzing and ranking the problems those have the most impact on online learning during the COVID-19 pandemic by applying the Analytical Hierarchical Process (AHP) to help ranking problems and solutions in online learning from students' perspectives by applying the AHP and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to find the best solution. In this research, the students were undergraduate students in the first year to the fourth year of the Department of Industrial Engineering at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 221 people. From calculating the average weight of online learning problems, it was found that the problem with the highest priority weight of 0.2591 was the problem that cannot do practical experiments. As for the significant weight of the solutions obtained from the AHP technique, the highest priority weight of 0.2910 is adapting the learning measurement model. Besides the significant weight of the solution obtained from the TOPSIS technique, the highest priority weight of 0.3382 is adapting the learning measurement model. Therefore, AHP-AHP and AHP-TOPSIS techniques can rank the same priority for all 5 online learning solutions in the view of industrial engineering students.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP และ TOPSIS สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขของการเรียนออนไลน์ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคล ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำในการดำเนินงาน แก้ไขข้อบกพร่องระหว่างปฏิบัติงาน ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุก ๆ ด้านตลอดระยะเวลาการจัดทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สำหรับคำแนะนำในการนำเสนอข้อมูล และแนะนำข้อบกพร่องในปริญญาานิพนธ์ ทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ จนกระทั่งการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี มีข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

ขอขอบคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่านสำหรับความรู้ที่ได้รับตลอดการศึกษาในปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบคุณครอบครัว รวมไปถึงบุคคลผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามตลอดจนเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจจนสามารถดำเนินโครงการปริญญาานิพนธ์ได้เสร็จสมบูรณ์

นางสาวกัลยรัตน์ ตีมชลิน  
นางสาวกาญจนาภรณ์ บุญช่วย  
นางสาวนรี มณีสุวรรณสิน  
นางสาวศศิวิมล ชูวิชัยวงศ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฐ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	3
1.3 คำถามงานวิจัย .....	3
1.4 สมมติฐาน.....	3
1.5 ขอบเขตปริญญานิพนธ์ .....	3
1.6 คำศัพท์และสัญลักษณ์ .....	4
1.7 การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 .....	5
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.9 แผนการดำเนินงาน.....	6
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 ปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 .....	10
2.2 ทฤษฎีการกำหนดกลุ่มจำนวนประชากรของทาร์ ยามาเน .....	11
2.3 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง .....	11
2.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ .....	12
2.5 เทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ.....	18
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	21

## สารบัญ

หน้า

### บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 ประวัติภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .....	24
3.1.1 ประวัติ .....	24
3.1.2 วิสัยทัศน์ / ปณิธาน / ปรัชญา .....	26
3.1.3 หลักสูตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ .....	26
3.2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน .....	27
3.3 วิธีการดำเนินวิจัยสำหรับเก็บข้อมูล .....	28
3.3.1 กำหนดเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล .....	28
3.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	28
3.3.3 วิธีการเก็บข้อมูล .....	30
3.4 รวบรวมและสอบถามปัญหา รวมถึงแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา .....	30
3.4.1 รวบรวมปัญหา รวมถึงแนวทางแก้ไขจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	30
3.4.2 รวบรวมและสอบถามปัญหา รวมถึงแนวทางแก้ไข โดยใช้แบบสอบถามปลายเปิด .....	33
3.4.3 เรียบเรียงและสรุปปัญหาจากการเรียนออนไลน์ .....	36
3.5 การออกแบบแบบสอบถามปัญหาแนวทางแก้ไขโดยใช้แบบสอบถามปลายปิด .....	40
3.5.1 ออกแบบแบบสอบถามโดยใช้เทคนิค AHP-AHP .....	40
3.5.2 ออกแบบแบบสอบถามโดยใช้เทคนิค AHP-TOPSIS .....	42

### บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน .....	43
4.1.1 ข้อมูลทั่วไป .....	43
4.1.2 ข้อมูลหลักสูตรและแผนการศึกษาของสถาบัน .....	45
4.2 วิเคราะห์และให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาแต่ละชั้นปีโดยใช้เทคนิค AHP .....	47
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 .....	47
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 .....	53
4.2.3 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 .....	59
4.2.4 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 .....	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
จ  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
4.3 วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละชั้นปี โดยใช้เทคนิค AHP .....	72
4.3.1 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค AHP .....	72
4.3.2 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยใช้เทคนิค AHP .....	81
4.3.3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค AHP .....	89
4.3.4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค AHP .....	98
4.4 วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละชั้นปี โดยใช้เทคนิค TOPSIS .....	107
4.4.1 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค TOPSIS.....	107
4.4.2 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยใช้เทคนิค TOPSIS .....	114
4.4.3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค TOPSIS .....	121
4.4.4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TOPSIS .....	127
4.5 วิเคราะห์และจัดลำดับปัญหาการเรียนออนไลน์ภาพรวม .....	134
4.5.1 ปัญหาการเรียนออนไลน์ .....	134
4.5.2 แนวทางแก้ไขโดยเทคนิค AHP .....	137
4.5.3 แนวทางแก้ไขโดยเทคนิค TOPSIS .....	140
4.6 เปรียบเทียบอันดับความสำคัญระหว่าง AHP-AHP และ AHP-TOPSIS .....	143
<b>บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล</b>	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	145
5.2 คำตอบของคำถามงานวิจัย .....	147
5.3 อภิปรายความคิดเห็นของผู้วิจัย .....	148
5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป .....	148

## สารบัญ

	หน้า
เอกสารอ้างอิง .....	150
ภาคผนวก .....	ผ1
ภาคผนวก ก ประกาศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนออนไลน์.....	154
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบสอบถามปลายเปิด .....	168
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบสอบถามปลายปิด .....	170
ภาคผนวก ง ตัวอย่างคะแนนประเมินปัญหาของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้เทคนิค AHP .....	192
ภาคผนวก จ วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละชั้นปี โดยใช้เทคนิค AHP .....	197
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างคะแนนประเมินแนวทางแก้ไข ของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้เทคนิค TOPSIS .....	203
ภาคผนวก ช คำนวณน้ำหนักของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4.....	209

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 คำศัพท์และสัญลักษณ์.....	4
ตารางที่ 1.2 การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19.....	5
ตารางที่ 1.3 แผนการดำเนินงาน.....	8
ตารางที่ 2.1 ตารางเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่.....	15
ตารางที่ 2.2 แสดงความหมายของการเปรียบเทียบเป็นรายคู่.....	16
ตารางที่ 2.3 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (Random Consistency Index, R.I.).....	18
ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	29
ตารางที่ 3.2 ปัญหาที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม.....	31
ตารางที่ 3.3 แนวทางที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม.....	32
ตารางที่ 3.4 ปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด.....	33
ตารางที่ 3.5 แนวทางแก้ไขที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด.....	35
ตารางที่ 3.6 สรุปปัญหาการเรียนออนไลน์.....	36
ตารางที่ 3.7 สรุปแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์.....	38
ตารางที่ 3.8 ความหมายของการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้เทคนิค AHP.....	41
ตารางที่ 3.9 ความหมายของการเปรียบเทียบระดับความสำคัญโดยใช้เทคนิค TOPSIS.....	42
ตารางที่ 4.1 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลทั่วไป (n = 221 คน).....	44
ตารางที่ 4.2 จำนวน ร้อยละ ของวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	46
ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	47
ตารางที่ 4.4 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	48
ตารางที่ 4.5 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	49
ตารางที่ 4.6 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1.....	50
ตารางที่ 4.7 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP.....	52
ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	53
ตารางที่ 4.9 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	54

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.10 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	55
ตารางที่ 4.11 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2.....	56
ตารางที่ 4.12 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP .....	58
ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	60
ตารางที่ 4.14 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน .....	61
ตารางที่ 4.15 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	62
ตารางที่ 4.16 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3.....	63
ตารางที่ 4.17 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP .....	64
ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	66
ตารางที่ 4.19 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน .....	67
ตารางที่ 4.20 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	68
ตารางที่ 4.21 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 .....	69
ตารางที่ 4.22 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP .....	71
ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	73
ตารางที่ 4.24 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา B ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	73
ตารางที่ 4.25 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา C ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	74
ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา D ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	74
ตารางที่ 4.27 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา E ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	75
ตารางที่ 4.28 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน .....	76
ตารางที่ 4.29 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	77
ตารางที่ 4.30 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP .....	78
ตารางที่ 4.31 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP .....	80
ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.33	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา B ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	82
ตารางที่ 4.34	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา C ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	82
ตารางที่ 4.35	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา D ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	83
ตารางที่ 4.36	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา E ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	83
ตารางที่ 4.37	ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	84
ตารางที่ 4.38	ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	85
ตารางที่ 4.39	ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP .....	86
ตารางที่ 4.40	ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP .....	88
ตารางที่ 4.41	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	90
ตารางที่ 4.42	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา B ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	90
ตารางที่ 4.43	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา C ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	91
ตารางที่ 4.44	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา D ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	91
ตารางที่ 4.45	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา E ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	92
ตารางที่ 4.46	ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	93
ตารางที่ 4.47	ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	94
ตารางที่ 4.48	ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP .....	95
ตารางที่ 4.49	ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP .....	96
ตารางที่ 4.50	เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	98

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.51 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา B ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	98
ตารางที่ 4.52 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา C ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	99
ตารางที่ 4.53 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา D ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	99
ตารางที่ 4.54 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา E ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	100
ตารางที่ 4.55 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	101
ตารางที่ 4.56 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	102
ตารางที่ 4.57 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP.....	103
ตารางที่ 4.58 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของ แนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP.....	105
ตารางที่ 4.59 คะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	107
ตารางที่ 4.60 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.7.....	108
ตารางที่ 4.61 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.8.....	109
ตารางที่ 4.62 ผลจากการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.11 และ 2.12.....	109
ตารางที่ 4.63 ผลการจัดอันดับแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน.....	110
ตารางที่ 4.64 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค TOPSIS.....	110
ตารางที่ 4.65 คะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	114
ตารางที่ 4.66 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.7.....	115
ตารางที่ 4.67 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.8.....	116
ตารางที่ 4.68 ผลจากการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.11 และ 2.12.....	116
ตารางที่ 4.69 ผลการจัดอันดับแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน.....	117
ตารางที่ 4.70 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค TOPSIS.....	117
ตารางที่ 4.71 คะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	121
ตารางที่ 4.72 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คนตามสมการที่ 2.7.....	122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.73 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คนตามสมการที่ 2.8 .....	123
ตารางที่ 4.74 ผลจากการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.11 และ 2.12 .....	123
ตารางที่ 4.75 ผลการจัดอันดับแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน.....	124
ตารางที่ 4.76 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค TOPSIS .....	124
ตารางที่ 4.77 คะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน .....	127
ตารางที่ 4.78 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คนตามสมการที่ 2.7 .....	128
ตารางที่ 4.79 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คนตามสมการที่ 2.8 .....	129
ตารางที่ 4.80 ผลจากการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.11 และ 2.12 .....	129
ตารางที่ 4.81 ผลการจัดอันดับแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน.....	130
ตารางที่ 4.82 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค TOPSIS .....	130
ตารางที่ 4.83 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 .....	134
ตารางที่ 4.84 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4.....	135
ตารางที่ 4.85 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค AHP .....	137
ตารางที่ 4.86 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค AHP.....	138
ตารางที่ 4.87 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค TOPSIS .....	140
ตารางที่ 4.88 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขโดยเทคนิค TOPSIS.....	141
ตารางที่ 4.89 เปรียบเทียบแนวทางแก้ไข.....	143

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนผังการดำเนินการ.....	6
รูปที่ 2.1 โครงสร้างลำดับชั้นของกระบวนการวิธี AHP .....	13
รูปที่ 3.1 แผนภูมิโครงสร้างลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.....	40
รูปที่ 3.2 แผนภาพโครงสร้างลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ตามวิธี TOPSIS .....	42
รูปที่ 4.1 กราฟแสดง จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ (n = 221 คน).....	45
รูปที่ 4.2 กราฟแสดง จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามหลักสูตรและแผนการศึกษาของสถาบัน (n = 221 คน).....	46
รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 .....	53
รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 .....	59
รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 .....	65
รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 .....	72
รูปที่ 4.7 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP .....	81
รูปที่ 4.8 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP .....	89
รูปที่ 4.9 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP .....	97
รูปที่ 4.10 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP .....	106
รูปที่ 4.11 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค TOPSIS .....	113
รูปที่ 4.12 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค TOPSIS .....	120
รูปที่ 4.13 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค TOPSIS .....	126
รูปที่ 4.14 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค TOPSIS .....	133

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 4.15 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4.....	135
รูปที่ 4.16 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 .....	136
รูปที่ 4.17 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค AHP .....	138
รูปที่ 4.18 แผนภาพแสดงการกระจายตัวแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค AHP .....	139
รูปที่ 4.19 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค TOPSIS.....	141
รูปที่ 4.20 แผนภาพแสดงการกระจายตัวแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค TOPSIS.....	142



# บทที่ 1

## บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวเกี่ยวกับความเป็นมาและความสำคัญในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ โดยผู้วิจัยได้บรรยายถึงข้อมูลทั่วไปและปัญหาที่มีผลกระทบต่อ การเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไข ซึ่งรายละเอียดประกอบด้วย

- 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ
- 1.2 วัตถุประสงค์
- 1.3 คำถามงานวิจัย
- 1.4 สมมติฐาน
- 1.5 ขอบเขตปริญญานิพนธ์
- 1.6 คำศัพท์และสัญลักษณ์
- 1.7 การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19
- 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.9 แผนการดำเนินงาน

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

โรคโควิด-19 (Coronavirus Disease, COVID-19) คือโรคติดต่อซึ่งเกิดจากไวรัสโคโรนาชนิดที่มีการค้นพบล่าสุด โดยไวรัสโคโรนา (Coronavirus) เป็นไวรัสที่ถูกพบครั้งแรกในปี 1960 แต่ยังไม่ทราบว่ามีแหล่งที่มาอย่างชัดเจนว่ามาจากที่ใด แต่เป็นไวรัสที่สามารถติดเชื้อได้ทั้งในมนุษย์และสัตว์ ปัจจุบันมีการค้นพบไวรัสสายพันธุ์นี้แล้วทั้งหมด 6 สายพันธุ์ ส่วนสายพันธุ์ที่กำลังแพร่ระบาดหนักทั่วโลกตอนนี้เป็นสายพันธุ์ที่ยังไม่เคยพบมาก่อน คือ สายพันธุ์ที่ 7 จึงถูกเรียกว่าเป็น “ไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่” และในภายหลังถูกตั้งชื่ออย่างเป็นทางการว่า “โควิด-19” (COVID-19) (Mahidol University, 2020) ไวรัสและโรคอุบัติใหม่นี้ไม่เป็นที่รู้จักเลยก่อนที่จะมีการระบาดในเมืองอู่ฮั่น ประเทศจีนในเดือนธันวาคมปี 2019 และขณะนี้โรคโควิด-19 มีการระบาดใหญ่ไปทั่ว ปัจจุบันองค์การอนามัยโลก (WHO) ประกาศยกระดับโรคโควิด-19 เป็นการระบาดใหญ่หรือระยะ Pandemic จากการแพร่ระบาดลูกกลม ซึ่งส่งผลกระทบและสร้างความเสียหายแก่หลายประเทศทั่วโลก เช่น เศรษฐกิจ สังคม การท่องเที่ยว เทคโนโลยี และการศึกษา นอกจากนี้ยังส่งผลให้สถานศึกษาไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามปกติ

การระบาดทั่วไปของโควิด-19 ดำเนินอยู่ในประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม 2563 โดยมีผู้ติดเชื้อรายแรกนอกประเทศจีน จนเมื่อวันที่ 31 มกราคม 2563 ได้มีรายงานว่าพบผู้ป่วยที่ติดเชื้อจากการแพร่เชื้อในประเทศเป็นครั้งแรกและมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นมากในกลางเดือนมีนาคม 2563 ซึ่งมีการระบุสาเหตุจากการแพร่เชื้อจากหลายกลุ่ม ซึ่งกลุ่มใหญ่สุดเกิดขึ้นในการแข่งขันชกมวยไทย ณ สนามมวยเวทีลุมพินี เมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2563 มีผู้ป่วยยืนยันแล้วเพิ่มในอีก 1 สัปดาห์ต่อมา จากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อการศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากสถานศึกษาทุกระดับไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามปกติจนเกิดการปฏิรูปการศึกษาทั่วโลก (กลุ่มพัฒนาวิชาการโรคติดต่อ, 2564) โดย The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) ได้คาดการณ์ว่าขณะนี้มียุโรปนักเรียน-นักศึกษากว่า 363 ล้านคนทั่วโลก ได้รับผลกระทบจากวิกฤตโควิด-19 และประมาณการว่ามีสถาบันการศึกษาใน 15 ประเทศ ได้ปิดการเรียนการสอนที่โรงเรียน และมหาวิทยาลัย ขณะที่สถาบันการศึกษาในหลายประเทศ นำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ เพื่อเปิดการเรียนการสอนผ่านออนไลน์ รวมถึงประเทศไทยเช่นเดียวกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ภาคการศึกษาทั่วโลกยังคงดำเนินต่อไปได้อย่างไม่สะดุด สามารถเข้าถึงการศึกษาได้ไม่ว่าผู้เรียน-ผู้สอนจะอยู่ที่ใด (UN News, 2020)

สำหรับความเคลื่อนไหวของภาคการศึกษาในประเทศไทย “กระทรวงศึกษาธิการ” ได้แจ้งให้โรงเรียนในสังกัดกระทรวงฯ เฝ้าระวัง-ป้องกัน และในกรณีที่โรงเรียนดำเนินการสอบปลายภาคเสร็จสิ้นแล้ว ให้สถานศึกษาประกาศปิดภาคเรียน และควรงดการจัดกิจกรรมใด ๆ โดยได้มีมหาวิทยาลัยหลายแห่งออกมาประกาศทำการเรียนการสอนออนไลน์ตามมาตรการ ซึ่งรวมถึง “สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” (สจล.) ใช้โมเดลคลาสเรียนออนไลน์จะช่วยป้องกันการแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 พร้อมทั้งตั้งทีมไอทีให้คำปรึกษา และอำนวยความสะดวกให้อาจารย์ผู้สอนจัดคลาสเรียนออนไลน์ (ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่อง มาตรการเร่งด่วนในการป้องกันวิกฤตการณ์จากโรค COVID-19, 2563) โดยสามารถเลือกประยุกต์ใช้แพลตฟอร์มการสอนที่เหมาะสมได้ ซึ่งมาตรการดังกล่าวมีผลกระทบระยะยาวหลาย ๆ อย่าง โดยธนาคารโลก (World Bank) ประเมินว่าวิกฤตโควิด-19 ทำให้มีนักเรียนจำนวนหนึ่งไม่สามารถศึกษาต่อได้ หรือได้รับคุณภาพการศึกษาลดลง และยังเป็นปัจจัยเพิ่มความเหลื่อมล้ำในประเทศ เนื่องจากครอบครัวรายได้น้อย นักเรียนในพื้นที่ห่างไกล และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการศึกษา อาจปรับตัวต่อการเรียนออนไลน์ได้ยากกว่า และยังเป็นปัจจัยเพิ่มความเหลื่อมล้ำระหว่างประเทศรายได้สูงกับรายได้ต่ำอีกด้วย (Schradler-King, 2020)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้มีการประกาศการเรียนการสอนออนไลน์ท่ามกลางสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาที่ยังคงทวีความรุนแรงเกิดขึ้น โดยมีประกาศเรียนออนไลน์อย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2563 ถึงปัจจุบัน ทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจและต้องการที่จะศึกษาการจัดลำดับปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาการเรียนรู้ออนไลน์และแนวทางแก้ไขในสถานการณ์ COVID-19 โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นและเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ เพื่อนำผลที่ได้มาเผยแพร่ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษา กำหนด ให้น้ำหนัก และ เรียงลำดับความสำคัญปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไข โดยใช้หลักการทฤษฎีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process, AHP) และเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (Technique for Order Preference by Similarity to The Ideal Solution, TOPSIS)

2. เพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการเรียนออนไลน์ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาปัญหาที่มีความสำคัญที่สุด

## 1.3 คำถามงานวิจัย

1. ปัจจัยหรือปัญหาใดในการเรียนออนไลน์ที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อนักศึกษามากที่สุด
2. แนวทางแก้ไขใดที่มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องแก้ไขในอันดับแรกมากที่สุด
3. แนวทางแก้ไขที่ได้จากเทคนิค AHP และเทคนิค TOPSIS มีผลลัพธ์ไปในทางเดียวกันหรือไม่

## 1.4 สมมติฐาน

1. ปัญหาและแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์แตกต่างกันไปในแต่ละชั้นปี
2. แนวทางแก้ไขที่ได้จากเทคนิค AHP และเทคนิค TOPSIS มีผลลัพธ์ไปในทางเดียวกัน

## 1.5 ขอบเขตปริญญาณิพนธ์

1. ศึกษาและสอบถามเฉพาะนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยไม่เปิดเผยชื่อของผู้ที่ให้การสัมภาษณ์

2. ระยะเวลาการสัมภาษณ์และทำแบบสอบถามครอบคลุมตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2564 ถึงเดือนมกราคม 2565

3. แนวทางแก้ไขปัญหามาจากการตัวนักศึกษาที่ถูกสัมภาษณ์เป็นหลักและผู้วิจัยมีการหลีกเลี่ยงการกำหนดผู้เชี่ยวชาญเพราะเชื่อว่านักศึกษายกจะเข้าใจถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขได้ดีที่สุด นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายเนื่องจากผู้วิจัยมีประสบการณ์ในการเรียนออนไลน์เช่นเดียวกัน

4. ปัญหาโดยทั่วไปที่เกิดขึ้นกับการเรียนทั้ง Onsite (จัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัย) และ Online (การเรียนออนไลน์) จะไม่ถูกรวมอยู่ในงานวิจัยฉบับนี้

5. ค่าความสอดคล้อง C.R. ของค่าน้ำหนักความสำคัญในแต่ละปัจจัยจะต้องมีอัตราการสอดคล้อง  $C.R. \leq 0.1$  แสดงถึงข้อมูลที่สอดคล้องกัน และมีผลประเมินที่สามารถยอมรับได้

## 1.6 คำศัพท์และสัญลักษณ์

คำศัพท์และสัญลักษณ์ในงานวิจัยฉบับนี้ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 คำศัพท์และสัญลักษณ์

ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	คำย่อ
กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น	Analytic Hierarchy Process	AHP
เทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ	Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution	TOPSIS
การตัดสินใจพิจารณาแบบหลายกฎเกณฑ์	Multi-Criteria Decision Making	MCDM
อัตราความสอดคล้องของข้อมูล	Consistency Ratio	C.R.
ดัชนีความสอดคล้องของข้อมูล	Consistency Index	C.I.
ดัชนีความสอดคล้องของข้อมูลเชิงสุ่ม	Random Consistency Index	R.I.
ค่าอุดมคติเชิงบวก	Positive Ideal Solution	PIS
ค่าอุดมคติเชิงลบ	Negative Ideal Solution	NIS
โรคไวรัสโคโรนา	Coronavirus Disease Starting in 2019	COVID-19
ค่าความสอดคล้อง	Closeness Coefficients	$CC_i$
องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ	The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	UNESCO

## 1.7 การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19

การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ในปีการศึกษา 2562-2564 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19

	การเรียน		การสอบกลางภาค		การสอบปลายภาค		หมายเหตุ
	Online	Onsite	Online	Onsite	Online	Onsite	
ปีการศึกษา 2562 เทอม1		/		/		/	ก่อนสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19
ปีการศึกษา 2562 เทอม2	/	/		/	/		ประกาศเรียนออนไลน์ตั้งแต่ 18/03/2563 หลังสอบกลางภาค
ปีการศึกษา 2563 เทอม1		/		/		/	เรียนตามปกติแต่ปฏิบัติตามมาตรการเฝ้าระวัง
ปีการศึกษา 2563 เทอม2	/	/		/	/		ตั้งแต่ 16/04/2564 ประกาศเรียนออนไลน์และประเมินผลออนไลน์
ปีการศึกษา 2564 เทอม1	/	/	/		/		เงื่อนไขการเข้าสถาบัน : ฉีดวัคซีนครบตามที่กำหนด
ปีการศึกษา 2564 เทอม2	/	/	/	/	/		สามารถเรียนได้ทั้งออนไลน์ และเรียน On-site

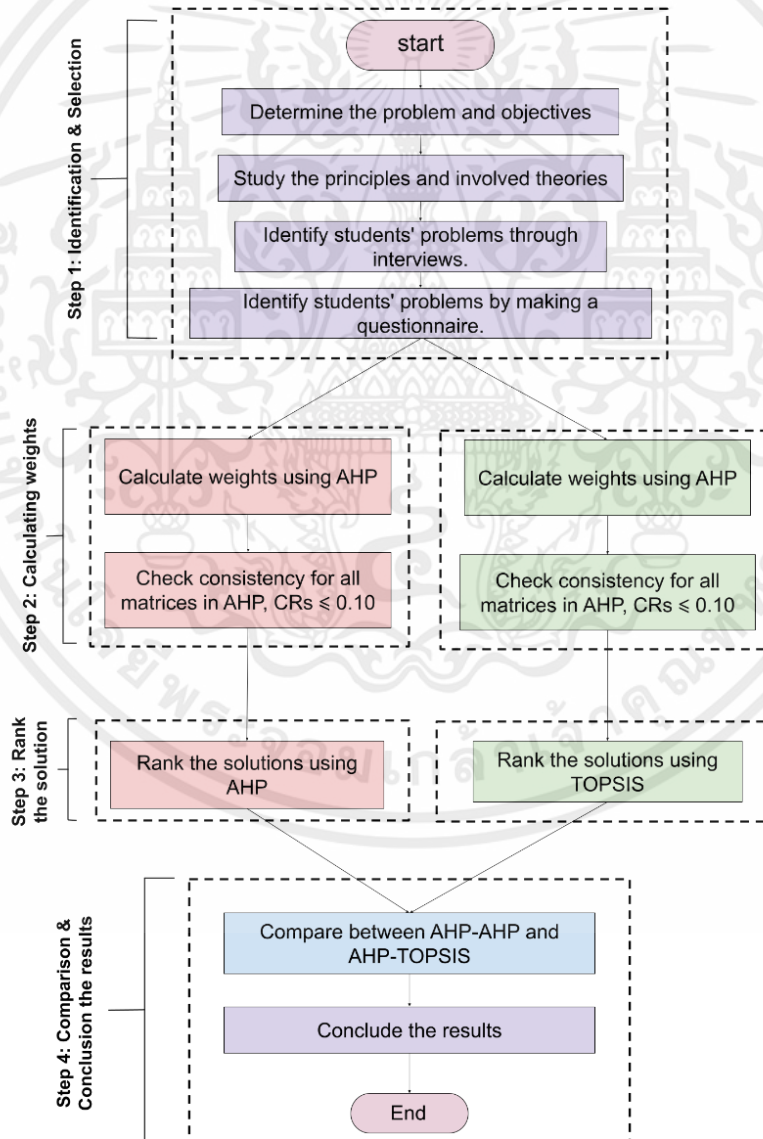
หมายเหตุ สามารถดูประกาศสถาบันได้ที่ ภาคผนวก ก

## 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS)
2. ได้นำความรู้จากภาคทฤษฎีไปสู่การประยุกต์ใช้จริง
3. ได้อันดับถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19

## 1.9 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1.1 และตารางที่ 1.3



รูปที่ 1.1 แผนผังการดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 1.1 สามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังนี้

1. กำหนดปัญหา ขอบเขตการศึกษา และศึกษาสภาพปัจจุบันเบื้องต้น
2. ศึกษาหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS)
3. ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19
4. รวบรวมและสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19
5. วิเคราะห์และให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 โดยใช้เทคนิค AHP
6. วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 ด้วยเทคนิค AHP และ TOPSIS
7. นำอันดับปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดต่อปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไขในสถานการณ์ COVID-19 มาเปรียบเทียบกับแนวโน้มไปในทางใดเพื่อเปรียบเทียบการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDM) ทั้ง 2 เทคนิคว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร
8. สรุปการดำเนินงาน และเสนอแนะ

ตารางที่ 1.3 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	บทที่	พ.ศ. 2564					พ.ศ. 2565		
		ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. กำหนดปัญหา ขอบเขตการศึกษา และ ศึกษาสภาพปัจจุบันเบื้องต้น	1,3								
2. ศึกษาหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS)	2								
3. ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนออนไลน์ใน สถานการณ์ COVID-19	3								
4. รวบรวมและสอบถามความคิดเห็นของ นักศึกษาที่เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหา การเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID- 19	3								
5. วิเคราะห์และให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ ของปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการเรียน ออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 โดยใช้ เทคนิค AHP	3								
6. วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไข ปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 ด้วยเทคนิค AHP และ TOPSIS	3								

ตารางที่ 1.3 แผนการดำเนินงาน (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	บทที่	พ.ศ. 2564					พ.ศ. 2565		
		ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
7. นำอันดับปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดต่อปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไขในสถานการณ์ COVID-19 มาเปรียบเทียบว่ามีแนวโน้มไปในทางใดเพื่อเปรียบเทียบการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDM) ทั้ง 2 เทคนิคว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร	3,4								
8. สรุปการดำเนินงาน และเสนอแนะ	5								

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การจัดลำดับของปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 และแนวทางแก้ไขโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ ดังแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19
- 2.2 ทฤษฎีการกำหนดกลุ่มจำนวนประชากรของทาโร ยามาเน
- 2.3 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
- 2.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
- 2.5 เทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ COVID-19 ได้ส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน จึงทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาขึ้นโดยสถาบันการศึกษาในหลากหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทยได้เริ่มออกประกาศให้การเรียนการสอนอยู่ในรูปแบบออนไลน์

เพื่อให้นักศึกษาได้กักตัวอยู่บ้านและเว้นระยะห่างทางกายภาพ จึงส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอนรู้ นักศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนใหม่ มาเป็นการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งอาจทำให้พบปัญหาในการเรียนการสอนออนไลน์ ไม่ว่าจะเป็น ความเหลื่อมล้ำของโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาที่ไม่เท่าเทียมกันและความพร้อมทางด้านอุปกรณ์การเรียนที่ไม่เหมาะสมจะยิ่งสร้างช่องว่างทางการศึกษาให้ขยายกว้างมากขึ้น รวมถึงประสิทธิภาพของการเรียนการสอนที่ยังมีไม่พอเพียงทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ในเนื้อหาบทเรียนระหว่างผู้เรียนและผู้สอนลดลง เป็นต้น

## 2.2 ทฤษฎีการกำหนดกลุ่มจำนวนประชากรของ ทาโร ยามาเน

ในปี 1970 ทาโร ยามาเน (Taro Yamane) นักเศรษฐศาสตร์และสถิติชาวญี่ปุ่น ได้คิดค้นทฤษฎีการคำนวณ หรือสูตรคำนวณสำหรับการกำหนดขนาดกลุ่มจำนวนประชากรตัวอย่างขึ้น ซึ่งทฤษฎีคำนวณของทาโร ยามาเน (Cirella, Giuseppe, and Alessio, 2020) จะเหมาะสมสำหรับการวิจัยที่สนใจประชากรจำนวนมากและทราบจำนวนประชากรทั้งหมดที่ต้องการศึกษา ดังสมการที่ 2.1

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)} \quad (2.1)$$

โดยที่  $n$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง หรือ ขนาดของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

$N$  คือ ขนาดของประชากร

$e$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (ร้อยละ หรือ เปอร์เซ็นต์)

## 2.3 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยบางเรื่องไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากรได้ทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจำเป็นต้องเลือกตัวอย่างบางส่วนของประชากรมาทำการศึกษาแทน และนำค่าสถิติ (Statistic) ที่ได้จากตัวอย่างไปสรุปอ้างอิงค่าของประชากร (Parameter) โดยการประมาณค่าหรือทดสอบสมมติฐาน การสรุปอ้างอิงจะเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหนจะขึ้นอยู่กับค่าสถิติที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง (Sample) ในทางสถิติเชิงอ้างอิงต้องการกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

ประชากร (Population) คือหน่วยรวมของสมาชิกประชากรทั้งหมด แบ่งออกเป็นประชากรที่นับได้ ถ้วน เช่น จำนวนนักเรียน จำนวนครู กับประชากรที่นับไม่ถ้วน หรือยากแก่การนับ เช่น จำนวนเมล็ดข้าวสาร ในกระสอบ จำนวนมดในรัง เป็นต้น

ตัวอย่าง (Sample) คือส่วนหนึ่งของประชากรที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ตามวิธีการเลือกสมาชิกของประชากรมาเป็นตัวอย่าง

1. การเลือกตัวอย่างโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างที่แต่ละสมาชิกของประชากรมีโอกาสถูกเลือกไม่เท่าเทียมกัน ถือว่าเป็นตัวแทนที่ไม่ดีของประชากร แต่เลือกทำได้ง่าย สะดวก ประหยัดเวลา

2. การเลือกตัวอย่างโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็น (Probability Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างที่แต่ละสมาชิกของประชากรมีโอกาสถูกเลือกมาเป็นตัวอย่าง อย่างเท่าเทียมกัน เรียกว่าการสุ่ม (Random) ในทางสถิติถือว่าการเลือกตัวอย่างแบบนี้ จะได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้การสุ่มแบบแบ่งประเภท ในการหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างของประชากร การสุ่มแบบแบ่งประเภท (Stratified Random Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างเมื่อผู้วิจัยพบว่าประชากรสามารถแบ่งประเภทต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรต้องประกอบด้วยสมาชิกของ

กลุ่มย่อย ๆ ทุกกลุ่มประเภท วิธีนี้ผู้วิจัยจะต้องเริ่มต้นด้วยการแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มประเภทตามความแตกต่าง จากนั้นสุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มประเภทย่อยของประชากร ตามสัดส่วนของประชากรในแต่ละกลุ่มประเภท (Dhivyadeepa, 2015)

## 2.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) ถูกพัฒนาขึ้นใน ค.ศ.1970 โดย Thomas L. Saaty จากมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา Saaty จบการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ แนวทางของ AHP จึงมีรูปแบบคณิตศาสตร์เป็นหลัก ซึ่งเป็นการแปลงสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าในเชิงปริมาณมาพิจารณาในเชิงปริมาณ โดยการกำหนดมาตราส่วนในการพิจารณา เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นไปได้แบบมีเหตุผลจากการกำหนดเป้าหมายและสร้างโครงสร้างของปัญหาที่ต้องการพิจารณาออกมาเป็นแผนภูมิลำดับชั้น (Hierarchy) ตามลำดับชั้นของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาจากเกณฑ์หลักสู่เกณฑ์รองตามลำดับจัดเรียงลงมาเป็นชั้น ๆ จนถึงทางเลือก (Alternatives) ซึ่งทำให้ผู้พิจารณาสามารถมองเห็นองค์ประกอบของปัญหาโดยรวมและเปรียบเทียบปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลในทุกปัจจัยที่พิจารณา ทำให้ผลการตัดสินใจมีความถูกต้องรัดกุมมากขึ้น กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นเป็นหนึ่งในวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ นั่นคือการตัดสินใจเลือกทางเลือก เมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์ กระบวนการดังกล่าวจึงเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและมีความสะดวกในการจัดลำดับความสำคัญ (Saaty, 2008) และช่วยทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีในสถานการณ์ที่ต้องมีการเลือก (Ghodsypour and O'Brien, 1998) สามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อนโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบคู่ (Saaty, 1990) และเป็นทฤษฎีที่นิยมใช้ในการตัดสินใจอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

ขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) เป็นการนำเอาความคิดความรู้สึกที่เป็นนามธรรมนำมาให้ค่าน้ำหนัก โดยใช้ตัวเลขแทนค่า เพื่อให้เห็นเป็นรูปธรรม มีกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (Enrique and Milagros, 2017)

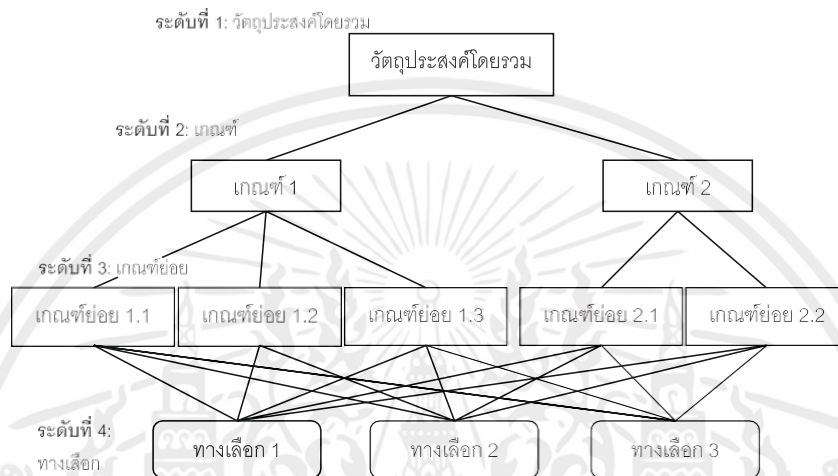
**ขั้นตอนที่ 1** การจัดโครงสร้างลำดับชั้นของการตัดสินใจ ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นมีโครงสร้าง กระบวนการเลียนแบบความคิดของมนุษย์ ดังนั้นจึงมีการสร้างแผนภูมิเป็นลำดับชั้นเลียนแบบกระบวนการคิดเพื่อ ตัดสินใจของมนุษย์ โดยแผนภูมิแบ่งออกเป็นหลายระดับชั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา โดยแต่ละระดับชั้นจะประกอบด้วยกลุ่มของเกณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่

ระดับที่ 1 เป็นชั้นบนสุดที่เป็นปัญหาหรือเป้าหมายโดยรวม จะเรียกว่า จุดโฟกัส ซึ่งจะมีเพียงแคปัญหาหรือเป้าหมายเดียวเท่านั้น

ระดับที่ 2 เป็นระดับชั้นของเกณฑ์หลัก อาจมีหลายเกณฑ์ขึ้นอยู่กับว่าแผนภูมินั้นมีทั้งหมดกี่ระดับชั้น ถ้ามีมากกว่า 3 ระดับชั้นขึ้นไป จำนวนเกณฑ์ในระดับชั้นนี้ควรมีไม่เกิน 3 เกณฑ์ แต่ถ้ามีมากกว่า 3 ระดับชั้นจำนวนเกณฑ์อาจมีได้ถึง 9 เกณฑ์

ระดับที่ 3 เป็นระดับชั้นของเกณฑ์รอง สำหรับระดับชั้นชนิดนี้ จะมีจำนวนเกณฑ์เท่าไรก็ได้ ขึ้นอยู่กับ ว่าผู้ศึกษามีข้อมูลหรือประสบการณ์และความรู้ ความชำนาญมากเท่าไร เพื่อนำมาใช้ในการกำหนด เกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นมา

ระดับที่ 4 เป็นชั้นของทางเลือก หรือหนทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ปัญหาหรือ เป้าหมายที่กำหนดไว้ ในระดับชั้นที่ 1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างลำดับชั้นของกระบวนการวิธี AHP

(Saaty,1990)

**ขั้นตอนที่ 2** การวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจ การเปรียบเทียบเกณฑ์ต่าง ๆ เป็นการ เปรียบเทียบเป็นรายคู่ (Pairwise Comparison) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบเพื่อกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญ ระหว่างเกณฑ์เป็นคู่ ๆ โดยใช้ตัวเลขแทนค่าเพื่อนำไปสู่การคำนวณค่าคะแนนความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือก เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ (Pairwise Comparison) ได้แก่ การใช้ตารางเมทริกซ์ นอกจากตารางเมทริกซ์จะสามารถใช้ประโยชน์ในการอธิบายการเปรียบเทียบแล้วยัง สามารถใช้การทดสอบความสอดคล้องของเหตุผล และความอ่อนไหวของลำดับความสำคัญของทางเลือกด้วย ซึ่งสามารถเขียนในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

- กำหนดให้
- $C_i$  = เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ โดยที่  $i = 1, 2, \dots, n$
  - $A_j$  = เกณฑ์รองในลำดับชั้นที่จะทำการวินิจฉัย โดยที่  $j = 1, 2, \dots, n$
  - $a_{ij}$  = ผลการเปรียบเทียบเกณฑ์ในการตัดสินใจแบบคู่

โดยที่  $i = 1, 2, \dots, n$  และ  $j = 1, 2, \dots, n$  การวินิจฉัยจะทำที่ละคู่เกณฑ์  $C_i$  กับ  $A_j$   
 ดังนั้น การวินิจฉัยจะทำในรูปของตารางเมทริกซ์ขนาด  $n \times n$  และจะได้นิยามเมทริกซ์

$$A = [a_{ij}] \text{ โดยที่ } i = 1, 2, \dots, n \text{ และ } j = 1, 2, \dots, n$$

โดยมีกฎเกณฑ์การนำค่า  $a_{ij}$  จากการเปรียบเทียบที่ละคู่เกณฑ์ใส่ลงในตารางเมทริกซ์ มีกฎ 2 ข้อ  
 ได้แก่

- 1) ถ้า  $a_{ij} = \alpha$  จะทำให้  $a_{ji} = \frac{1}{\alpha}$  โดยที่  $\alpha \neq 0$
- 2) ถ้าเกณฑ์ในการตัดสินใจ  $C_i$  มีความสำคัญเท่ากับเกณฑ์ในการตัดสินใจ  $C_j$  จะทำให้  $a_{ij} = a_{ji}$

เสมอ

ดังนั้นตารางเมทริกซ์  $A$  สามารถเขียน ได้ดังนี้

เกณฑ์	C1	C2	C3	...Cn	เกณฑ์	
$A =$	$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ 1 & 1 & 1 & \dots & a_{2n} \\ a_{12} & 1 & 1 & \dots & a_{3n} \\ 1 & 1 & 1 & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 1 & 1 & & 1 \\ a_{1n} & a_{2n} & a_{3n} & & \end{bmatrix}$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$\vdots$	$A_n$

(2.2)

สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่

เกณฑ์ (C)	เกณฑ์				
$C_1, C_2, C_3, \dots, C$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	...	$A_n$
$A_1$	1	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1n}$
$A_2$	$1/a_{12}$	1	$a_{23}$	...	$a_{2n}$
$A_3$	$1/a_{13}$	$1/a_{23}$	1	...	$a_{3n}$
:	:	:	:	...	:
$A_n$	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	$1/a_{3n}$	...	1

(Saaty, 2012)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการวินิจฉัยเปรียบเทียบ มีดังนี้

$$N = \frac{n^2 - n}{2} \quad (2.3)$$

เมื่อ  $N$  = จำนวนครั้งในการวินิจฉัยเปรียบเทียบ  
 $n$  = จำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ

การวินิจฉัยเปรียบเทียบแต่ละคู่เกณฑ์ระหว่างเกณฑ์  $C_i$  กับ  $A_j$  นั้น ผู้ทำการตัดสินใจให้ค่าน้ำหนักจะต้องทราบว่าแต่ละเกณฑ์ที่ทำการพิจารณานั้นมีความสำคัญ มีการส่งผล มีอิทธิพล หรือมีประโยชน์มากกว่าเกณฑ์อื่นที่นำมาเปรียบเทียบในระดับใด ซึ่งการเปรียบเทียบนั้นผู้ทำการพิจารณาต้องแสดงออกในรูปของความหมายที่เป็นคำพูด เช่น น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด แล้วจึงทำการใช้ตัวเลขแทนค่า เพื่อให้การพิจารณานั้นมีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

สำหรับเทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process, AHP) นั้น Dr. Thomas Saaty ได้มีการคิดค้นและคำนวณค่าที่เหมาะสมสำหรับการใช้แทนค่าน้ำหนักในการเปรียบเทียบแต่เกณฑ์แต่ละคู่ พบว่า ตัวเลข 1 - 9 นั้นเหมาะสมกับเหตุผลและสะท้อนถึงระดับที่สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ได้ดี โดยได้มีการอธิบายตัวเลขไว้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงความหมายของการเปรียบเทียบเป็นรายคู่

ระดับความเข้มข้นของ ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 เกณฑ์ส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์ เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ผู้วิจัยให้ความคิดเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญ กว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ในระดับปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ผู้วิจัยให้ความคิดเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญ กว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ในระดับมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ผู้วิจัยให้ความคิดเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญ กว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ในระดับปานมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ผู้วิจัยให้ความคิดเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญ กว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ในระดับสูงสุด
2, 4, 6, 8	อยู่ระหว่างระดับที่ได้ อธิบายมาแล้วข้างต้น	อยู่ระหว่างระดับที่ได้อธิบายมาข้างต้น

(Saaty, 1990)

**ขั้นตอนที่ 3** การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ เมื่อได้ค่าน้ำหนักที่ผู้เชี่ยวชาญได้วินิจฉัยแล้ว โดยออกมาในรูปแบบของตัวเลข จะนำตัวเลขที่ได้มาคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ ในแต่ละชั้นแล้วทำการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นแต่ละ ระดับชั้นจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่างจนครบทุกชั้น วิธีการคำนวณมีขั้นตอน ดังนี้

(1) ทำการเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่ในรูปของตารางเมทริกซ์ ทำได้โดยทำการเปรียบเทียบทุก ๆ เกณฑ์ ทั้งในแถวแนวนอนและแนวตั้ง

(2) คำนวณหาค่า Eigenvector ของเมทริกซ์ในแต่ละแถว (Normalized Matrix) โดยการหา Normalized ทำได้จากการหาค่าเฉลี่ยความสำคัญในแต่ละแถว

(3) การคำนวณหาลำดับความสำคัญของระดับชั้นถัดลงมา ทำโดยการคำนวณตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 จนถึงขั้นตอนที่ 2 แล้วนำค่าที่คำนวณได้ จากลำดับชั้นที่อยู่สูงกว่า 1 ระดับชั้น มาเป็นตัวคูณค่า

Normalized ของลำดับชั้นที่ 2 ที่ได้จากการคำนวณ จะได้ค่าลำดับความสำคัญในลำดับชั้นรองลงมาตามเกณฑ์ในระดับชั้นนั้น ๆ ทำเช่นนี้จนครบทุกเกณฑ์ โดยสมการที่ใช้คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ในแต่ละชั้น ดังนี้

$$AW = \lambda_{\max} W \quad (2.4)$$

เมื่อ  $A =$  สแควร์เมทริกซ์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แสดงด้วยค่าตัวเลข ซึ่งปรับค่าให้เป็น 1 แล้ว (Normalized)

$W =$  Eigenvector แสดงน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ซึ่งอยู่ในลำดับชั้นเดียวกันหรือกลุ่มของที่อยู่ภายใต้ของในลำดับชั้นที่สูงกว่า

$$\lambda_{\max} = \text{Maximum Eigenvalue}$$

**ขั้นตอนที่ 4** การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio, C.R.) เป็นการตรวจสอบผล การเปรียบเทียบที่ได้ทำมาในข้อที่ 2 นั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ ตรวจสอบโดยใช้การหาค่า ดัชนีความสอดคล้องกันของเหตุผล ดังนี้

(1) คำนวณหาค่า  $\lambda_{\max}$  เป็นค่าที่คำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละเกณฑ์ในแต่ละแถวมาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแนวนอนแต่ละแถว แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับจำนวนเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ โดยถ้าการวินิจฉัยในเกณฑ์นั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ จะทำให้ค่า  $\lambda_{\max} = n$

(2) คำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index, C.I.) หาได้ดังนี้

$$C.I. = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} \quad (2.5)$$

(3) เปิดตารางค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index, R.I.) โดยที่ค่า R.I. เป็นค่าที่ขึ้นกับขนาดของเมทริกซ์ตั้งแต่  $1 \times 1$  จนถึง  $15 \times 15$  ผลของ R.I. แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (Random Consistency Index, R.I.)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.21	1.32	1.41	1.45	1.49

(Golden and Wang, 1990)

**ขั้นตอนที่ 5** คำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio, C.R.) คำนวณได้จากอัตราส่วน เปรียบเทียบระหว่างค่า ดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index, C.I.) ที่คำนวณได้จากตารางเมทริกซ์กับค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index, R.I.) ที่ดูจากตารางที่ 2.3 ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (2.6)$$

สำหรับค่าของ C.R. ถ้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 ถือว่ายอมรับได้ ถ้ามากกว่า 0.10 ถือว่ายอมรับไม่ได้ จะต้องทำการทบทวนการให้ค่าน้ำหนักคะแนนเปรียบเทียบในเกณฑ์นั้นกันใหม่ จนได้ค่า C.R. ที่สามารถยอมรับได้

## 2.5 เทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution, TOPSIS)

เทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุด ซึ่งเริ่มพัฒนาโดย Ching-Lai Hwang และ Yoon ในปี ค.ศ. 1981 และมีการพัฒนาเพิ่มเติมโดย Yoon ในปี ค.ศ. 1987 หลังจากนั้น TOPSIS ได้ถูกพัฒนาต่อโดย Hwang, Lai, และ Liu ในปี ค.ศ. 1993 ซึ่ง TOPSIS เป็นการหาทางเลือกที่มีคุณสมบัติโดยรวมใกล้เคียงกับค่าที่ดีที่สุดในแต่ละเกณฑ์ และต้องมีระยะห่างกับค่าที่แย่สุดในแต่ละเกณฑ์ ซึ่งมาจากค่าอุดมคติเชิงบวก (Positive Ideal Solution, PIS) และค่าอุดมคติเชิงลบ (Negative Ideal Solution, NIS) โดยผู้วิเคราะห์ต้องให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ TOPSIS เป็นเทคนิคที่ช่วยในการจัดอันดับทางเลือกโดยใช้การประเมินผลของแต่ละทางเลือกบนเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ เทคนิคนี้จึงเหมาะกับการตัดสินใจที่สามารถประเมินออกมาเป็นตัวเลขได้ (El Alaoui, 2021)

### ขั้นตอนการคำนวณเทคนิค TOPSIS (Tzeng & Huang, 2011)

- การประเมินทางเลือกตามเกณฑ์แต่ละเกณฑ์  $X_{ij}$  โดยที่  $i: (1 \leq i \leq m)$  คือ ทางเลือก และ  $j: (1 \leq j \leq n)$  คือ เกณฑ์ ซึ่งจะได้เป็น  $m \times n$  ในเมทริกซ์  $(X_{ij})_{m \times n}$
- น้ำหนักเกณฑ์  $w_j$ ; โดยทั่วไป  $\sum w_j = 1$  สามารถดูรายละเอียดได้ดังนี้

$$X = \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{pmatrix} C_1 & \cdots & C_n \\ x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \\ w_1 & \cdots & w_n \end{pmatrix} .$$

**ขั้นตอนที่ 1** สร้าง Normalized Decision Matrix ขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างข้อมูลที่ไม่มีมิติ เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบ ซึ่งหาได้ดังสมการที่ (2.7)

$$r_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} \quad (2.7)$$

โดยที่  $i = 1, 2, 3, \dots, m$  และ  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

$m$  คือ จำนวนทางเลือกทั้งหมด

$n$  คือ จำนวนปัจจัยทั้งหมด

$x_{ij}$  คือ เป็นคะแนนประเมินของแต่ละทางเลือก  $i$  ตามมุมมองของแต่ละปัจจัย  $j$

$r_{ij}$  คือ คะแนนประเมินของแต่ละทางเลือก  $i$  ตามมุมมองของแต่ละปัจจัย  $j$  ที่ปรับเป็นค่ามาตรฐานแล้ว

**ขั้นตอนที่ 2** สร้าง Weighted Normalized Matrix โดยใช้ค่าน้ำหนักเกณฑ์  $w_j$  เพื่อคำนวณหาเมทริกซ์  $v_{ij}$  ดังสมการที่ (2.8)

$$V_{ij} = [w_j \times r_{ij}] \quad (2.8)$$

**ขั้นตอนที่ 3** กำหนดค่าอุดมคติ โดยค่าอุดมคติเชิงบวกสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.9)

$$A^+ = \{v_1^*, \dots, v_n^*\} = \{(max_i(v_{ij}), j \in J)(min_i(v_{ij}), j \in J')\} \quad i = 1, \dots, m \quad (2.9)$$

และค่าอุดมคติเชิงลบสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.10)

$$A^- = \{v'_1, \dots, v'_n\} = \{(min_i(v_{ij}), j \in J)(max_i(v_{ij}), j \in J')\} i = 1, \dots, m \quad (2.10)$$

โดยที่  $J$  คือ กลุ่มของปัจจัยเชิงบวก และ  $J'$  คือ กลุ่มของปัจจัยเชิงลบ

**ขั้นตอนที่ 4** คำนวณระยะห่างจากค่าอุดมคติเชิงแยกแยะ (Distance of the Ideal Solution) จากการคำนวณหาระยะของคะแนนเชิงตัวเลขของแต่ละปัจจัยและแต่ละทางเลือกโดยนำมาคำนวณในส่วนของระยะห่างจากแนวคิดเชิงบวก ( $S_i^+$ ) ด้วยสมการที่ (2.11) และระยะห่างจากแนวคิดเชิงลบ ( $S_i^-$ ) ด้วยสมการที่ (2.12)

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (2.11)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (2.12)$$

**ขั้นตอนที่ 5** คำนวณหาค่าความสอดคล้อง (Closeness Coefficients,  $CC_i$ ) ดังสมการที่ (2.13)

$$CC_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (2.13)$$

**ขั้นตอนที่ 6** จัดอันดับโดยใช้ค่าความสอดคล้อง โดยค่า  $CC_i$  ค่าที่เข้าใกล้ 1 ที่มีค่ามากที่สุดจะถูกจัดให้อยู่ในอันดับแรก ตามด้วยลำดับถัด ๆ ไป

## 2.6 งานวิจัยที่อ้างอิง

ณิกานต์ แก้วจันทร์ และ ธนินท์รัฐ รัตนพงศ์ภิญโญ (2564) ได้ศึกษาสภาพการเรียนการสอนออนไลน์ของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาปัจจัยความพร้อมด้านผู้เรียนที่มีผลต่อการสอนออนไลน์ รวมถึงศึกษาการเรียนการสอนออนไลน์ที่ส่งผลต่อการคาดหวังประสิทธิผลการศึกษา จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ จำนวน 350 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านคุณภาพและประสบการณ์ผู้สอน ความพร้อมของผู้เรียน

พงษ์พันธุ์ พันธุมจินดา และ ศุภรัชชัย วรรัตน์ (2564) ได้ศึกษาการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ร่วมกับเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) มาเป็นเครื่องมือเพื่อช่วยตัดสินใจเลือกใช้แบตเตอรี่สำหรับชุมสายสาขาหลักและสาขาย่อยทั่วประเทศ โดยการนำข้อมูลปัจจัยสำคัญต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไปทำการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และคำนวณเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมด้วยเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) เพื่อหาลำดับความสำคัญของน้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกแบตเตอรี่สำหรับชุมสาย

พัฒนา จิตติถาวร (2561) ได้ศึกษาการคัดเลือกเส้นทางปรับปรุงท่อประปา ในพื้นที่สำนักงานประปาสาขาประชาชื่น เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแนวทางในการเลือกปรับปรุงเส้นท่อประปาด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ในการหาน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและจัดลำดับความสำคัญของแนวทางในการเลือกปรับปรุงเส้นท่อประปาด้วยเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS)

มนธิชา ทองหัตถา (2562) ได้ศึกษาปัญหาที่ครูพบในการจัดการเรียนการเรียนรู้แบบออนไลน์ของนักเรียนโรงเรียนปากพวง รวมถึงศึกษาแอปพลิเคชันที่ใช้ในการจัดการเรียนการเรียนรู้แบบออนไลน์ของครู โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล พบว่าครูใช้แอปพลิเคชันไลน์มากที่สุด และปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้แบบออนไลน์คือสัญญาณอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงปัญหาทางการเงิน การบริหารจัดการเวลาและความรับผิดชอบตนเอง

มาลีวัล เลิศสาครศิริ และคณะ (2564) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษาวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ จากสถานการณ์โควิด-19 โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ 1. ข้อมูลลักษณะบุคคล 2. แบบประเมินปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา และ 3. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา โดยสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่จะมีผลต่อพฤติกรรมการเรียนผ่านระบบออนไลน์จากสถานการณ์โควิด-19 ของนักศึกษาวิทยาลัยเซนต์หลุยส์เพื่อนำไปทำนายพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา โดยพบว่าการปรับตัวของนักศึกษาพฤติกรรมการสอนของอาจารย์เจตคติต่อการเรียนผ่านระบบออนไลน์ สามารถทำนายพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาได้

สิริพร อันทสนธิ์ (2563) ได้ศึกษาสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 กับการเรียนการสอนออนไลน์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมเว็บ ซึ่งอาจารย์ผู้สอนได้ทำการสอบถามและพูดคุยกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปรับกระบวนการเรียนการสอนให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ พบว่า จากการเรียนออนไลน์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมเว็บไม่ค่อยพบปัญหาในการเรียนออนไลน์และเหมาะกับรายวิชาที่เป็นเนื้อหาปฏิบัติผ่านทางคอมพิวเตอร์

อุทุมพร อยู่สุข และ ธรีณี มณีศร (2565) ได้พัฒนารหัสสถานที่ผู้ให้บริการโลจิสติกส์นำร่องได้ จำนวน 30 รหัส จากนั้นนำมาสู่การพัฒนากระบวนการตัดสินใจแบบเชิงลำดับชั้น (AHP) และค่าน้ำหนักปัจจัยที่ส่งผลต่อการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ ซึ่งค่าน้ำหนักได้ถูกนำไปพัฒนาต่อในรูปแบบของเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ใช้บริการใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการตัดสินใจคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ต่อไป

อาจารย์ ดร. อานันท์ สิริพิทักษ์เกียรติ และคณะ (2564) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัส COVID-19 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารวบรวมภาพรวมแนวทางการปรับตัวด้านการสอนและการสอบในช่วงที่เกิดวิกฤตการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 รวมถึงศึกษาผลกระทบของการปรับตัวอย่างฉับพลันต่อการสอนและการวัดผลการศึกษา ศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้านการจัดการเรียนการสอนภายหลังจากวิกฤตการณ์แพร่ ผลการศึกษาพบว่า เกิดการปรับตัวของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย ซึ่งในช่วงแรกของการปรับตัวอาจจะอยู่ในระดับน้อยแต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปทำให้มีการปรับตัวได้ดีขึ้น

Andreolli et al. (2022) ได้ใช้โมเดล AHP สำหรับการจัดลำดับความสำคัญหลายเกณฑ์ของโซลูชันติดตั้งเพิ่มเติมสำหรับแผ่นดินไหวในอาคารอุตสาหกรรมที่ออกแบบด้วยแรงโน้มถ่วง ผลลัพธ์ที่ได้มีความหมายเชิงปฏิบัติหลายประการในการปฏิบัติงานแบบมืออาชีพ สิ่งเหล่านี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์เพื่อสนับสนุนรัฐบาลและหน่วยงานของรัฐในการออกแบบแผนฉุกเฉินที่เหมาะสมที่สุดเพื่อสนับสนุนการลงทุนในอาคารสำหรับติดตั้งเพิ่มเติมจากแผ่นดินไหว และส่งเสริมการแก้ปัญหาการติดตั้งเพิ่มเติมเฉพาะ

Azimifard et al. (2018) ได้ศึกษาการกำหนดน้ำหนักของเกณฑ์ความยั่งยืนโดยใช้ AHP จุดมุ่งหมายของการศึกษานี้คือการประเมินซัพพลายเออร์ตามเกณฑ์หลักสี่ประการ และได้นำ TOPSIS มาใช้ในการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ ในการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมเหล็กของอิหร่านได้รับเลือกเป็นอุตสาหกรรมเหมืองแร่ที่เป็นประเทศซัพพลายเออร์ที่ดีที่สุดและมีความยั่งยืนสำหรับอุตสาหกรรมเหล็ก นอกจากนี้ยังเป็นไปตามเกณฑ์ SC สามประการในสามระดับ อีกทั้งการศึกษานี้สามารถช่วยให้ผู้จัดการในอุตสาหกรรมเหล็กจัดการกับปัญหาการเลือกซัพพลายเออร์ในระดับมหภาคได้

Iswari et al. (2019) ได้ศึกษาการสนับสนุนการตัดสินใจการคัดเลือกนักศึกษาดีเด่น ซึ่งมีปัจจัยในการคัดเลือกดังนี้ 1. ผลการเรียน 2. ทศนคติ 3. ความรู้ 4. ทักษะ จากนักศึกษาจำนวน 100 คน ด้วยเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) และการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) รวมกับเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกันพบว่า กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) รวมกับเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า

Lin et al. (2007) ได้ใช้ AHP เพื่อประเมินความสำคัญโดยรวมสัมพัทธ์ของความต้องการของลูกค้า และลักษณะการออกแบบ และใช้ TOPSIS เพื่อทำการเปรียบเทียบการแข่งขันสุดท้าย การค้นหา และมีการใช้กลยุทธ์เพื่อกำหนดค่าเป้าหมายสำหรับลักษณะการออกแบบของทางเลือกการออกแบบที่แนะนำ ซึ่งการใช้ AHP และ TOPSIS เป็นแนวทางช่วยให้นักออกแบบสามารถสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นทางเลือกการออกแบบที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า อีกทั้งยังพบว่าแนวทางที่นำเสนอสามารถช่วยให้นักออกแบบพิจารณาข้อมูลการออกแบบที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ กำหนดวัตถุประสงค์การออกแบบที่สำคัญ และทางเลือกแนวคิดที่เหมาะสมอย่างมีประสิทธิภาพ

Maqableh และ Alia (2021) ได้ทำการประเมินการเรียนรู้ออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภายใต้การล็อกดาวน์ท่ามกลางการระบาดของ COVID-19 ผลการวิเคราะห์ของทั้งสองแบบสำรวจแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาหลายอย่างในการเปลี่ยนมาเรียนออนไลน์ในช่วงการระบาดของโควิด-19 เช่น เทคโนโลยี สุขภาพจิต การบริหารเวลา และความสมดุลระหว่างชีวิตกับการศึกษา การศึกษานี้เสนอวิธีแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้ออนไลน์และเพิ่มความพึงพอใจของนักเรียน

Mohammed et al. (2018) ได้ทำการประเมินแนวทาง E-Learning โดยประเมินความสำคัญสัมพัทธ์ของเกณฑ์การประเมินอีเลิร์นนิ่ง 5 ข้อ วิเคราะห์โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) จากนั้นให้คะแนนประสิทธิภาพของแนวทางอีเลิร์นนิ่ง 5 วิธี ภายใต้ข้อกำหนดแต่ละข้อ ประสิทธิภาพโดยรวมของวิธีการอีเลิร์นนิ่งแต่ละวิธี คำนวณโดยใช้เทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) ผลการประเมินพบว่า ความพร้อมเชิงกลยุทธ์สำหรับการดำเนินการอีเลิร์นนิ่ง เป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดจากมุมมองของผู้ตอบแบบสอบถามจากมหาวิทยาลัยของรัฐในมาเลเซีย จะเห็นได้ว่าความพร้อมสำหรับการนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้มีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการศึกษา

Tam and Tummalab (2000) ได้ศึกษาการคัดเลือกผู้จำหน่ายระบบโทรคมนาคมที่ดีที่สุด โดยปัจจัยหลักในการคัดเลือกครั้งนี้ ปัจจัยต้นทุน ปัจจัยทางเทคนิค ปัจจัยการดำเนินงาน และ เกณฑ์เฉพาะผู้จำหน่าย เพื่อคัดเลือกระบบผู้ขายที่ดีที่สุดจากระบบผู้ขายทั้ง 4 ราย ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

โครงการวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP และ TOPSIS สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของอุปสรรคและแนวทางแก้ไขของการเรียนออนไลน์ ในมุมมองของนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1-4 ในครั้งที่ 1 เป็นการสอบถามแบบปลายเปิด ใช้คำถามแบบปลายเปิด ใช้เพียงประเด็นหรือหัวข้อที่กำหนดขึ้นมาอย่างกว้าง ๆ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ และในครั้งที่ 2 เป็นการสอบถามแบบปลายปิด โดยได้กำหนดกรอบในการศึกษาดังนี้

- 3.1 ประวัติภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 3.2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน
- 3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัยสำหรับเก็บข้อมูล
- 3.4 รวบรวมและสอบถามปัญหารวมถึงแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา
- 3.5 การออกแบบแบบสอบถามปัญหาและแนวทางแก้ไขโดยใช้แบบสอบถามปลายปิด

#### 3.1 ประวัติภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

##### 3.1.1 ประวัติ

ประวัติความเป็นมาของการก่อตั้งและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถสรุปได้ดังนี้ (ประวัติความเป็นมาของสถาบัน, 2551)

##### 1. จัดตั้งศูนย์ฝึกโทรคมนาคมนนทบุรี (ปี พ.ศ. 2503)

วันที่ 24 สิงหาคม พุทธศักราช 2503 ได้มีพิธีลงนาม ในข้อตกลงความร่วมมือจัดตั้ง “ศูนย์ฝึกโทรคมนาคมนนทบุรี” ขึ้น โดยเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลญี่ปุ่น

วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2505 เริ่มดำเนินการสอนเป็นครั้งแรกใน 2 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตร 6 เดือน สำหรับข้าราชการ ทหาร ตำรวจ และพนักงานองค์กรในสายงานโทรคมนาคม และหลักสูตร 1 ปี สำหรับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนกรมไปรษณีย์โทรเลข หรือจบปีที่ 2 จากโรงเรียนอาชีวศึกษาชั้นสูง แผนกวิทยุโทรคมนาคม โดยในระยะแรก มีอาจารย์ชาวไทย จำนวน 10 คน และอาจารย์ชาวญี่ปุ่น จำนวน 8 คน โดยมีนักเรียนรุ่นแรก จำนวน 23 คน

เดือนมิถุนายน พุทธศักราช 2505 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตร 1 ปี เป็นหลักสูตร 3 ปี ซึ่งมีคุณวุฒิระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

2. ยกฐานะเป็นวิทยาลัยโทรคมนาคม นนทบุรี (ปี พ.ศ. 2511)

พุทธศักราช 2511 “ศูนย์ฝึกโทรคมนาคมนนทบุรี” ได้รับการยกฐานะเป็น “วิทยาลัยโทรคมนาคม นนทบุรี”

พุทธศักราช 2511 “วิทยาลัยโทรคมนาคมนนทบุรี” ได้ปรับปรุงหลักสูตรปวส. จากหลักสูตร 3 ปี เป็นหลักสูตร 5 ปี ในสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม และมีนักเรียนรุ่นแรก ในปีพุทธศักราช 2512 จำนวน 49 คน

3. ยกฐานะเป็นสถาบันเทคโนโลยี (ปี พ.ศ. 2513)

วันที่ 13 มกราคม พุทธศักราช 2513 สภาผู้แทนราษฎรให้ความเห็นชอบ ร่างพระราชบัญญัติวิทยาลัยเทคโนโลยี โดยให้ใช้ชื่อว่า “สถาบันเทคโนโลยี” ประกอบด้วย วิทยาลัยโทรคมนาคมนนทบุรี วิทยาลัยเทคนิคธนบุรี และวิทยาลัยเทคนิคพระนครเหนือ

4. ได้รับพระราชทานให้ใช้พระนาม พระจอมเกล้า (ปี พ.ศ. 2514)

วันที่ 24 เมษายน พุทธศักราช 2514 ได้รับพระราชทานพระบรมราชานุญาต ให้ใช้พระนาม “พระจอมเกล้า” เป็นชื่อของสถาบันทั้ง 3 วิทยาเขต ประกอบด้วย วิทยาเขตนนทบุรี วิทยาเขตธนบุรีและวิทยาเขตพระนครเหนือ ภายใต้พระราชบัญญัติสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า โดยมีฐานะเป็นกรม สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

วันที่ 6 มิถุนายน พุทธศักราช 2515 สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) ได้รับรอง “ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม”

5. เปลี่ยนเป็นคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ปี พ.ศ. 2515)

วันที่ 24 สิงหาคม พุทธศักราช 2515 วิทยาลัยโทรคมนาคมนนทบุรี ได้รับอนุมัติให้เปลี่ยนสถานภาพเป็น “คณะวิศวกรรมศาสตร์”

6. สร้างวิทยาเขตลาดกระบัง (ปี พ.ศ. 2517)

วันที่ 29 มิถุนายน พุทธศักราช 2517 ได้มีการโอนสังกัดของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ไปสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย และได้มีการสร้างวิทยาเขตแห่งใหม่ขึ้นที่เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ในที่ดินของเจ้าพระยาสุรวงษ์ไวยวัฒน์ (วร บุนนาค) ในเนื้อที่ประมาณ 1,000 ไร่

พุทธศักราช 2518 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้เปิดสอนในระดับปริญญาโท “หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า”

พุทธศักราช 2521 คณะวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับกรมวิเทศสหการและรัฐบาลญี่ปุ่น จัดการอบรมนานาชาติ หลักสูตรเทคโนโลยีโทรคมนาคมขึ้นเป็นครั้งแรก ซึ่งประกอบด้วยผู้เข้ารับการอบรมจากประเทศต่าง ๆ แถบเอเชีย และหน่วยงานการสื่อสารโทรคมนาคมแห่งประเทศไทย นับถึงปัจจุบัน

พุทธศักราช 2525 คณะวิศวกรรมศาสตร์เปิดสอนในระดับปริญญาเอก “หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า” เป็นแห่งแรกในประเทศไทย

พุทธศักราช 2530 ได้จัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

พุทธศักราช 2533 ได้จัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมโยธา

พุทธศักราช 2537 ได้จัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมเคมี

พุทธศักราช 2538 ได้จัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมอาหาร

พุทธศักราช 2540 จัดตั้งโครงการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

พุทธศักราช 2543 ได้จัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

พุทธศักราช 2544 ได้จัดตั้งภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

จากจุดเริ่มต้นของศูนย์ฝึกโทรคมนาคม ในปีพุทธศักราช 2503 ซึ่งมีนักศึกษารุ่นแรก 23 คน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมุ่งมั่นที่จะผลิตบัณฑิตทางวิศวกรรมศาสตร์ที่มีความรู้ ความสามารถและมีคุณธรรมสู่สังคมอย่างต่อเนื่อง

## 7. ปัจจุบัน

ในปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นคณะวิศวกรรมศาสตร์ระดับแนวหน้าของประเทศที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ ได้ดำเนินการจัดเรียนการสอนและการวิจัยในด้านวิศวกรรมศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถผลิตวิศวกรที่มีคุณภาพทั้งในระดับปริญญาตรี ปริญญาโทและปริญญาเอกในหลายสาขาทางวิศวกรรมศาสตร์

**3.1.2 วิสัยทัศน์ / ปณิธาน / ปรัชญา** (วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2560)

### วิสัยทัศน์

มุ่งเป็นคณะที่มีชื่อเสียง เป็นที่ยอมรับระดับนานาชาติทางการศึกษาและการวิจัย ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

### ปณิธาน

มุ่งมั่นให้การศึกษาและสนับสนุนการวิจัยระดับสูง เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ผู้ศึกษาและสังคมอย่างมีประสิทธิภาพ

### ปรัชญา

การศึกษาและการวิจัยทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศ

## 3.1.3 หลักสูตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering) เป็นหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี (หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม หลักสูตรปรับปรุง, 2563)

แขนงวิชาหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร ได้แก่ 1. แขนงวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ปีหลักสูตร พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2563 2. แขนงวิชาวิศวกรรมการผลิต ปีหลักสูตร พ.ศ. 2558 3. แขนงวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร ปีหลักสูตร พ.ศ. 2563

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ได้แก่ 1. แขนงวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จำนวน 149 หน่วยกิต 2. แขนงวิชาวิศวกรรมการผลิต จำนวน 149 หน่วยกิต 3. แขนงวิชาวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร จำนวน 149 หน่วยกิต

### 3.2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน

นับตั้งแต่เกิดวิกฤตการณ์ไวรัสโควิด-19 ที่ได้ส่งผลกระทบต่อในทุกภาคส่วนอย่างรวดเร็วและรุนแรง หนึ่งในนั้นคือ “ภาคการศึกษา” ซึ่ง UNESCO รายงานผลการศึกษาว่า มีมากกว่าร้อยละ 90% ของผู้เรียนทุกระดับทั่วโลก ได้รับผลกระทบจากการปิดการเรียนการสอนที่โรงเรียนและมหาวิทยาลัย แล้วปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ ตามชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) คือ การให้มีระยะห่าง ลดจำนวนผู้เรียน และเวลาเรียนของแต่ละวิชาลดลง (สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2563) โดยในวันที่ 29 มิถุนายน 2564 กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ออกประกาศมาตรการเฝ้าระวังโควิด-19 ฉบับที่ 15 สำหรับสถาบันอุดมศึกษาในการจัดการเรียนการสอน และการดูแลความปลอดภัยของนิสิต นักศึกษา สามารถดูประกาศฉบับเต็มได้ที่ภาคผนวก ก (ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ฉบับที่ 15, 2564)

การเรียนออนไลน์ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ ประสิทธิภาพ และผลลัพธ์ต่อการศึกษาที่ไม่ดีอย่างที่ควร และมีแนวโน้มส่งผลกระทบระยะยาว ซึ่งเป็นปัญหาอย่างมากต่อสถานศึกษาหรือตัวนักศึกษาที่ไม่มีความพร้อมดังกล่าว ได้แก่ มาตรการปิดโรงเรียนและการเรียนออนไลน์ เนื่องจากหลายครอบครัวเผชิญปัญหาในการปรับตัวต่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ทั้งด้านอุปกรณ์ สถานที่ หรือแม้กระทั่งความพร้อมด้านจิตใจของนักเรียน ครูอาจารย์ และผู้ปกครองเอง จึงทำให้คุณภาพของการศึกษาลดลงในที่สุด ทางมหาวิทยาลัยและรัฐบาล รวมถึงหน่วยงานภายใน อว. ได้มีมาตรการให้ความช่วยเหลือ เพราะการจัดการเรียนการสอนตามมาตรการได้นั้น เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อภาคการศึกษา รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Computer Notebook iPad และโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น ซึ่งตามมาด้วยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ด้วยเช่นกัน

จากวิกฤตการณ์ไวรัสโควิด-19 ที่มีระยะเวลาหลายปี และยังคงไม่คลี่คลายในเร็ววัน นักเรียนและนักศึกษา ยังคงมีการเรียนการสอนแบบออนไลน์เป็นหลักอยู่ ถึงแม้ว่าช่วงแรกจะมีมาตรการช่วยเหลือ แต่ทางผู้วิจัยได้ทราบว่ายังมีปัญหาจากการเรียนออนไลน์เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นรายงานวิจัยฉบับนี้จึงมุ่งในมุมมองของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีการเรียนการสอนแบบภาคปฏิบัติด้วย เพื่อที่จะได้ทราบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมีอะไรบ้าง มีอันดับความสำคัญอย่างไร รวมถึงแนวทางแก้ไขว่าเป็นอย่างไร

### 3.3 วิธีการดำเนินงานสำหรับเก็บข้อมูล

#### 3.3.1 กำหนดเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

##### 1. การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

ใช้วิธีการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล โดยใช้คำถามแบบปลายเปิด ใช้เพียงประเด็นหรือหัวข้อที่กำหนด ขึ้นมาอย่างกว้าง ๆ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย และลึกซึ้ง โดยจะทำการสัมภาษณ์จนข้อมูลที่ได้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแล้ว จึงหยุดกระบวนการสัมภาษณ์

ในขณะที่ทำการสัมภาษณ์จะมีการบันทึกเสียงบทสนทนาและจดบันทึกข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้มา วิเคราะห์และนำไปใช้ต่อไปในการออกแบบ แบบสอบถามในขั้นตอนต่อไป สามารถดูตัวอย่างแบบสอบถาม ปลายเปิดได้ที่ภาคผนวก ข

##### 2. แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยกรอบของข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ เชิง ลึก (In-depth Interview) ลักษณะแบบสอบถามจะประกอบด้วย 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ผู้ตอบแบบสอบถามทำการประเมินคะแนนปัญหาการเรียนออนไลน์และแนว ททางแก้ไข

#### 3.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 489 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 221 คน

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร Taro Yamane

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

โดยที่  $n$  คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ ขนาดของประชากรซึ่งมีค่าเท่ากับ 489 คน

$e$  คือ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ กำหนดไว้ไม่เกิน 5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$n = \frac{489}{1 + 489(0.05^2)} = 221$$

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 221 คน

เนื่องจากนักศึกษาที่ผู้วิจัยต้องการศึกษานั้นสามารถแบ่งประเภทได้เป็น 4 กลุ่ม คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1, 2, 3, และ 4 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

$$\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง} = \frac{\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด} \times \text{จำนวนประชากรในแต่ละชั้นปี}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}}$$

$$\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง} = \frac{221 \times 121}{489} = 55$$

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชั้นปี	ประชากร (คน)	กลุ่มตัวอย่าง (คน)
1	121	55
2	134	60
3	93	42
4	141	64
รวม	489	221

### 3.3.3 วิธีการเก็บข้อมูล

รวบรวมและสอบถามเกี่ยวกับปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไข โดยใช้เครื่องมือตัวที่ 1 คือ การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) สำหรับการตอบคำถามแบบปลายเปิด โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1-4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สามารถอธิบายขั้นตอนการดำเนินการได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อกับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาอุตสาหการ ชั้นปีที่ 1-4 เพื่อขอความร่วมมือในการสัมภาษณ์ทำการนัดเวลาเข้าไปเพื่อทำการสัมภาษณ์
2. สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างตามเวลานัด โดยผ่านโปรแกรม Microsoft Teams ใช้เวลาสัมภาษณ์ต่อคนไม่เกิน 60 นาที โดยใช้วิธีการจดบันทึกและบันทึกเสียง ในการสนทนา เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งหลังจากผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เรียบร้อยแล้วได้แสดงความขอบคุณผู้ถูกสัมภาษณ์
3. รวบรวมและนำเสนอข้อมูลที่ได้จากสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างกับที่ปรึกษางานวิจัย
4. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์เชิงลึก โดยวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์เนื้อหา คัดแยกข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก จนได้ปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 และ แนวทางแก้ไข
5. จัดทำแบบสอบถามจากข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์

เมื่อได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้ว จึงส่งแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ จะทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาวันเวลาที่เหมาะสมและสะดวก ในการตอบแบบสอบถาม โดยก่อนที่กลุ่มตัวอย่างจะทำแบบสอบถาม ทางผู้วิจัยได้อธิบายถึงวิธีการทำแบบสอบถาม เกณฑ์คะแนนในการประเมิน รวมถึงอธิบายเกี่ยวกับปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไข ให้แก่กลุ่มตัวอย่างด้วย หลังจากกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามครบตามจำนวนที่ต้องการแล้ว ผู้วิจัยได้รวบรวมแบบสอบถามตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วนของข้อมูล แล้วจึงนำไปข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ผล

### 3.4 รวบรวมและสอบถามปัญหารวมถึงแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา

#### 3.4.1 รวบรวมปัญหารวมถึงแนวทางแก้ไขจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมในการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัส COVID-19 ผู้วิจัยทบทวนตั้งแต่ สถานการณ์แพร่ระบาด COVID-19 ผลกระทบ การปรับตัวในช่วงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง รวมถึงการเรียนออนไลน์ และแนวทางแก้ไข พบงานวิจัยมีประเด็นที่เกี่ยวข้องดังตารางที่ 3.2 และ 3.3

ตารางที่ 3.2 ปัญหาที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ประเด็นที่เกี่ยวข้อง
<p>มนธิชา ทองหัตถา (2564)                      สภาพการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนปากพูนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปัญหาทางด้านเทคนิค</li> <li>- ปัญหาด้านการเงิน</li> <li>- ปัญหาด้านสัญญาณอินเทอร์เน็ต</li> <li>- ปัญหาอุปกรณ์ไม่เพียงพอ</li> </ul>
<p>Maqableh and Alia (2021)                      Evaluation online learning of undergraduate students under lockdown amidst COVID-19 Pandemic: The online learning experience and students' satisfaction</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีสมาธิในระหว่างชั้นเรียนออนไลน์</li> <li>- การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ไม่เสถียร</li> <li>- การขาดความรู้ด้านเทคโนโลยี</li> <li>- มีปฏิสัมพันธ์กับครู และเพื่อนน้อยลง</li> </ul>
<p>อานันท์ สีสพิทักษ์เกียรติ (2564)                      โครงการวิจัยถอดบทเรียนการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาด ไวรัส COVID-19 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความไม่เสถียรของระบบอินเทอร์เน็ต</li> <li>- ความพร้อมของนักศึกษาในด้านอุปกรณ์ (ขาดคอมพิวเตอร์ กล้อง ฯลฯ)</li> <li>- ปัญหาการสื่อสารกับผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาในวิชาเดียวกัน</li> <li>- ปรับตัวด้านการเรียนออนไลน์</li> <li>- การเรียนออนไลน์ทำให้มีสมาธิลดลง</li> <li>- นักศึกษาไม่สามารถลงมือปฏิบัติจริง</li> </ul>
<p>มาลีวัล เลิศสาครศิริ (2564)                      ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ จากสถานการณ์โควิด-19</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความพร้อมของสื่อ และเทคโนโลยี</li> <li>- การจัดกิจกรรมพัฒนาคุณภาพนักศึกษา</li> <li>- อุปกรณ์และความเสถียรของอินเทอร์เน็ต</li> </ul>

ตารางที่ 3.3 แนวทางที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ประเด็นที่เกี่ยวข้อง
<p>ณิชกานต์ แก้วจันทร์ และ ธนินท์รัฐ รัตนพงศ์ภิญโญ (2564)</p> <p>ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน และความคาดหวัง ประสิทธิภาพการศึกษาในระบบการเรียน การสอนออนไลน์ ในทรรศนะของนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มอุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการเรียน</li> <li>- เพิ่มความพร้อมทางด้านทัศนคติและเคหะสถาน</li> <li>- เพิ่มความพร้อมทางด้านโปรแกรมการสื่อสารที่จะรองรับการใช้งานเป็นเวลานาน หรือกลุ่มคนจำนวนมาก</li> <li>- ทางมหาวิทยาลัยมีมาตรการรองรับการแก้ไขปัญหา</li> </ul>
<p>มนธิชา ทองหัตถา (2564)</p> <p>สภาพการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนปากพูน จังหวัดนครศรีธรรมราช</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดเตรียมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนออนไลน์</li> <li>- จัดหาหรือให้ยืมอุปกรณ์ประกอบการเรียน</li> <li>- พัฒนาระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่รวดเร็วและทั่วถึง</li> <li>- ปรับเปลี่ยนเนื้อหาการเรียนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน</li> </ul>
<p>อานันท์ สีสหัทธชัยเกียรติ (2564)</p> <p>โครงการวิจัยถอดบทเรียนการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาด ไวรัส COVID-19 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การพัฒนาระบบการสอน การวัดและประเมินผลที่ชัดเจน ปลอดภัย และมีความเสถียร ง่ายต่อการใช้งาน</li> <li>- การสื่อสารประชาสัมพันธ์ไปยังนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว</li> <li>- จัดซื้อครุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่สนับสนุนการเรียนออนไลน์</li> <li>- มีการสำรวจและช่วยเหลือนักศึกษาที่ยังไม่ได้รับความช่วยเหลือเพิ่มเติม</li> </ul>

### 3.4.2 รวบรวมและสอบถามปัญหา รวมถึงแนวทางแก้ไขโดยใช้แบบสอบถามปลายเปิด

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล โดยใช้คำถามแบบปลายเปิด ใช้เพียงประเด็นหรือหัวข้อที่กำหนด โดยสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1-4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 52 คน มีประเด็นหลักที่ใช้ในการสัมภาษณ์ดังนี้

#### คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด

1. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ท่านพบปัญหาอะไรบ้างในการเรียนออนไลน์
2. ท่านรับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไร
3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
4. ท่านคิดว่ามีแนวทางแก้ไขใดบ้างที่สามารถแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ได้

หมายเหตุ สามารถดูตัวอย่างแบบสอบถามแบบปลายเปิดได้ที่ภาคผนวก ข

ปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกของนักศึกษาในแต่ละชั้นปีเป็นรายบุคคล โดยใช้คำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและลึกซึ้ง โดยจะทำการสัมภาษณ์จนข้อมูลที่ได้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแล้ว จึงหยุดกระบวนการสัมภาษณ์

จากการการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล โดยใช้คำถามแบบปลายเปิด สามารถรวบรวมปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 และแนวทางแก้ไข ได้ดังตารางที่ 3.4 และ 3.5

ตารางที่ 3.4 ปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด

ประเภทของปัญหา	คำตอบของนักศึกษา
ปัญหาด้านการเรียน	<ul style="list-style-type: none"><li>- อาจารย์ไม่เข้าใจสถานการณ์การเรียนออนไลน์ของนักศึกษา เช่น คิดว่านักศึกษามีเวลาว่างตลอด ไม่ต้องใช้เวลาเดินทางไปมหาวิทยาลัย ทำให้บางครั้งอาจารย์สั่งงานมากเกินไป</li><li>- อาจารย์สนใจปัจจัยย่อยของการนำเสนอมากกว่าเนื้อหาที่นักศึกษาต้องการจะนำเสนอ</li><li>- อาจารย์เลื่อนเวลาเรียนเกินความจำเป็น หรือเข้าสอนช้ากว่าเวลาเรียนที่กำหนด</li><li>- ระยะเวลาในการสอบน้อยกว่าเดิมแต่ข้อสอบเท่าเดิมหรือมากขึ้น ทำให้ทำข้อสอบไม่ทัน</li><li>- การบ้านและข้อสอบยากกว่าการไปเรียนในห้องเรียน</li><li>- คะแนนที่ได้ไม่สัมพันธ์กับรูปแบบ หรือจำนวนงานที่สั่ง</li><li>- ไม่ได้ลงปฏิบัติงานจริง ให้นักศึกษาเรียนรู้ผ่านวิดีโอ</li></ul>

ตารางที่ 3.4 ปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด (ต่อ)

ประเภทของปัญหา	คำตอบของนักศึกษา
ปัญหาด้านการเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาไม่สามารถรับความรู้ได้อย่างเต็มที่</li> <li>- เอกสารที่ใช้ในการเรียนการสอนไม่ครอบคลุมหรือไม่ชัดเจน</li> <li>- ขั้นตอนในการส่งงานหรือการสอบซับซ้อนมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น</li> </ul>
ปัญหาที่มาจากสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สภาพแวดล้อมที่เรียนไม่เอื้ออำนวย เนื่องจากนักศึกษาบางคนเรียนออนไลน์ที่บ้านหรือเรียนห้องเดียวกับเพื่อนร่วมหอ เช่น สมาชิกในครอบครัวอาจมารบกวนเนื่องจากบางครอบครัวอาจไม่เข้าใจในระบบการเรียนแบบออนไลน์หรือเวลาเรียนชนกับเพื่อนร่วมหอ</li> <li>- เสียงรบกวนจากภายนอกทำให้ไม่มีสมาธิในการเรียน เช่น เสียงก่อสร้าง จราจร</li> <li>- นักศึกษาไม่สามารถทำงานกลุ่มด้วยกันได้เนื่องจากระยะทางที่ห่างกัน ซึ่งบางงานจะต้องมาทำร่วมกัน เช่น ประดิษฐ์สิ่งของ</li> </ul>
ปัญหาด้านเทคโนโลยี อุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ต	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สัญญาณอินเทอร์เน็ตและระบบที่ใช้ในการเรียนไม่เสถียร หรือรองรับนักศึกษาจำนวนมากไม่ได้</li> <li>- อุปกรณ์และอินเทอร์เน็ตอาจขัดข้องระหว่างการส่งข้อสอบผ่าน Google form, Microsoft Teams</li> <li>- อุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการศึกษา</li> </ul>
ปัญหาด้านการสื่อสาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อาจารย์กับนักศึกษาสื่อสารไม่ตรงกัน</li> <li>- สื่อสารกับเพื่อนในการทำงานกลุ่มยากมากขึ้น</li> <li>- มีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์และเพื่อนลดลง เช่น ไม่ได้ทำกิจกรรมที่มหาวิทยาลัย</li> <li>- มหาวิทยาลัยประชาสัมพันธ์เรื่องการให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ไม่ทั่วถึง</li> </ul>
ปัญหาด้านค่าใช้จ่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ค่าใช้จ่ายในการเป็นอยู่เพิ่มขึ้น เช่น เช่าหอไว้แต่ไม่ได้เข้าไปอยู่, ค่าไฟ</li> </ul>
ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปวดกล้ามเนื้อ เช่น คอ ป่า ไหล่ สะบัก ขา เท้า</li> <li>- ปวดหัว ปวดตา หรือสายตาสั้นขึ้น</li> <li>- สภาพจิตใจแยลง ซึมเศร้า เครียด และกดดัน</li> <li>- นอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอ</li> <li>- รับประทานอาหารไม่ตรงเวลา</li> <li>- ทำให้ความสนใจในการเรียนน้อยลง</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แนวทางแก้ไขที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด

ประเภทของแนวทาง	คำตอบของนักศึกษา
แนวทางแก้ไขภายใน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับตัวให้เข้ากับการเรียนออนไลน์</li> <li>- มองโลกในแง่ดี</li> <li>- คลายเครียดโดยการทำสิ่งที่ตัวเองชอบ เช่น ดูหนัง ฟังเพลง เล่นเกม</li> <li>- พยายามมีปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้างเท่าที่จะทำได้ เช่น คุยกับคนในครอบครัว พูดคุยกับเพื่อนทาง โซเชียลมีเดีย</li> <li>- จัดห้องที่ใช้เรียนออนไลน์ให้มีสภาพแวดล้อมที่ดีมากขึ้น</li> <li>- หาแหล่งความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือหรืออินเทอร์เน็ต ถามเพื่อนร่วมชั้น หรือ อาจารย์เมื่อสงสัยในเนื้อหาในส่วนที่ไม่เข้าใจ</li> <li>- มีการผ่อนคลายความเหนื่อยล้าของร่างกายที่มาจากการเรียนออนไลน์ เช่น ยืดเส้นยืดสาย ออกกำลังกาย หรือพักผ่อนสายตา</li> <li>- มีการพูดคุยทำข้อตกลงระหว่างนักศึกษากับครอบครัว หรือเพื่อนร่วมหอ เพื่อให้เป็นที่เข้าใจกันทั้งสองฝ่าย</li> </ul>
แนวทางแก้ไขภายนอก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลการเรียนรู้ อาจเปลี่ยนจากการสอบวัดผลมาเป็น การทำงานส่งเก็บคะแนนแทน หรือให้ทำข้อสอบที่มีลักษณะคล้ายการให้การบ้าน สามารถทำข้อสอบในสถานที่ใดก็ได้ เปิดตำราค้นคว้า โดยไม่ถือว่าผิดกติกาในการ สอบ トラบใดที่ไม่ได้ลอกงานผู้อื่นมาส่ง และผู้สอบมีอิสระในการบริหารจัดการ เวลาการทำอย่างอิสระแต่อยู่ภายใต้ระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนด</li> <li>- ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับยุคสมัยและทรัพยากรที่ทาง มหาวิทยาลัยมี เช่น ประยุกต์ เทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยมาใช้ในปรับปรุงระบบ การเรียนออนไลน์</li> <li>- ควรมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสร้างโปรแกรม หรือเว็บไซต์สำหรับรองรับ การส่งงานหรือการเช็ค ชื่อเพื่อให้นักศึกษาและอาจารย์สามารถเข้ามาใช้ได้อย่าง สะดวก รวดเร็ว และแม่นยำ</li> <li>- ควรยืดหยุ่นการเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยเพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสได้เรียนวิชา ปฏิบัติ เช่น แบ่งกลุ่มให้ นักศึกษาทุกชั้นปีสามารถเข้ามาเรียนที่มหาวิทยาลัยได้</li> <li>- ควรมีการพูดคุยทำข้อตกลงระหว่างนักศึกษากับผู้สอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตรงกันในรูปแบบการเรียนการสอน การสอบ และปริมาณงาน เพื่อให้เป็นที่พอใจ ทั้งสองฝ่าย</li> </ul>

ตารางที่ 3.5 แนวทางแก้ไขที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด (ต่อ)

ประเภทของแนวทาง	คำตอบของนักศึกษา
แนวทางแก้ไขภายนอก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มความช่วยเหลือในด้านการให้ยืมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน สิทธิพิเศษที่ให้นักศึกษาเข้าถึงได้มากขึ้น</li> <li>- เพิ่มการประชาสัมพันธ์ ข่าวสาร ที่จำเป็นต่อตัวนักศึกษาให้นักศึกษาทราบมากขึ้น</li> </ul>

### 3.4.3 เรียบเรียงและสรุปปัญหาจากการเรียนออนไลน์

รวบรวมปัจจัยที่ได้จากการสัมภาษณ์และอ้างอิงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ รวมถึงคัดเลือก โดยการตัดปัญหาที่สามารถเกิดได้ทั้งการเรียนปกติและการเรียนแบบออนไลน์ออกไป นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ตัดปัญหาที่อ่อนไหว เช่น การเมือง ความสัมพันธ์ของนักศึกษากับบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ฯลฯ เพื่อลดปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องต่องานวิจัย

ตารางที่ 3.6 สรุปปัญหาการเรียนออนไลน์

ประเภทของปัญหา	คำนิยามของปัญหา
ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ (A)	- ไม่ได้ลงปฏิบัติงานจริง (การทำเวิร์กชอป, แล็บ) ให้นักศึกษาเรียนรู้ผ่านวิดีโอ ทำให้นักศึกษาขาดทักษะด้านการทำงานภาคปฏิบัติ
ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน (B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สภาพแวดล้อมที่เรียนไม่เอื้ออำนวย สมาชิกในครอบครัวอาจมารบกวนเพราะบางครอบครัวอาจไม่เข้าใจในระบบการเรียนแบบออนไลน์ หรือ เวลาเรียนชนกับเพื่อนร่วมหอ</li> <li>- เสียงรบกวนจากภายนอก เช่น เสียงก่อสร้าง, เสียงการจราจร และเสียงพูดคุย</li> </ul>
ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป (C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการบ้านและรายงานมากเกินไป</li> <li>- ระยะเวลาในการสอบน้อยลงกว่าเดิมแต่ข้อสอบเท่าเดิมหรือมากขึ้น ทำให้ทำข้อสอบไม่ทัน</li> </ul>

ตารางที่ 3.6 สรุปปัญหาการเรียนออนไลน์ (ต่อ)

ประเภทของปัญหา	คำนิยามของปัญหา
<p>ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และ ค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของ มหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง (D)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เสถียร</li> <li>- อุปกรณ์และอินเทอร์เน็ตอาจขัดข้องระหว่างการส่ง ข้อสอบผ่าน Google form, Microsoft team, Google classroom</li> <li>- อุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการศึกษา</li> <li>- มหาวิทยาลัยประชาสัมพันธ์เรื่องการให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ไม่ทั่วถึง</li> <li>- ค่าใช้จ่ายในการเป็นอยู่เพิ่มขึ้น เช่น เช่าหอไว้แต่ไม่ได้เข้าไปอยู่, ค่าไฟ</li> </ul>
<p>ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่ง, เครียด) (E)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สภาพร่างกายแย่งลง เช่น ปวดคอ, บ่า, ไหล่, สะบัก, สายตาสั้นขึ้น, หัว, ขา, สันเท้า และฝ่าเท้า</li> <li>- สภาพจิตใจแย่งลง, ซึมเศร้า, เครียด และกดดัน</li> <li>- นอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอ</li> <li>- รับประทานอาหารไม่ตรงเวลา</li> </ul>

ตารางที่ 3.7 สรุปแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์

ประเภทของแนวทางแก้ไข	คำนิยามของแนวทาง
<p>นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site) (V)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หาแหล่งความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือหรืออินเทอร์เน็ต ถามเพื่อนร่วมชั้นหรืออาจารย์เมื่อสงสัยในเนื้อหาในส่วนที่ไม่เข้าใจ</li> <li>- ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้เหมาะสม เช่น ประยุกต์เทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยมาใช้ในปรับปรุงระบบการเรียนออนไลน์, ยืดหยุ่นการเข้าเรียนเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนวิชาปฏิบัติในมหาวิทยาลัย</li> </ul>
<p>จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต (W)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการพูดคุยทำข้อตกลงระหว่างนักศึกษาและครอบครัวหรือเพื่อนร่วมหอ ในรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไป/เวลาที่เรียน เพื่อให้เป็นที่เข้าใจกันทั้งสองฝ่าย</li> <li>- จัดห้องที่ใช้เรียนออนไลน์ให้มีสภาพแวดล้อมที่ดีมากขึ้น เช่น หาที่ที่เหมาะสมในการเรียน</li> </ul>
<p>ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย (X)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ปริมาณงานที่เหมาะสมในแต่ละสัปดาห์ (ไม่ใช่ทุกวิชาให้งานสัปดาห์นั้นพร้อมกัน)</li> <li>- มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลการเรียนรู้ให้เหมาะสม (เช่น การให้ข้อสอบไปทำที่บ้าน, การทำงานส่งเก็บคะแนน, เพิ่มเวลา, นักศึกษาสามารถปรึกษากันได้, ข้อสอบหนึ่งคนต่อหนึ่งชุดข้อสอบ)</li> <li>- มีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย (เช่น ห้ามใช้โทรศัพท์, ให้ใช้คอมพิวเตอร์เพียง 1 เครื่อง, เปิดกล้องเห็นหน้านักศึกษา)</li> </ul>

ตารางที่ 3.7 สรุปแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ (ต่อ)

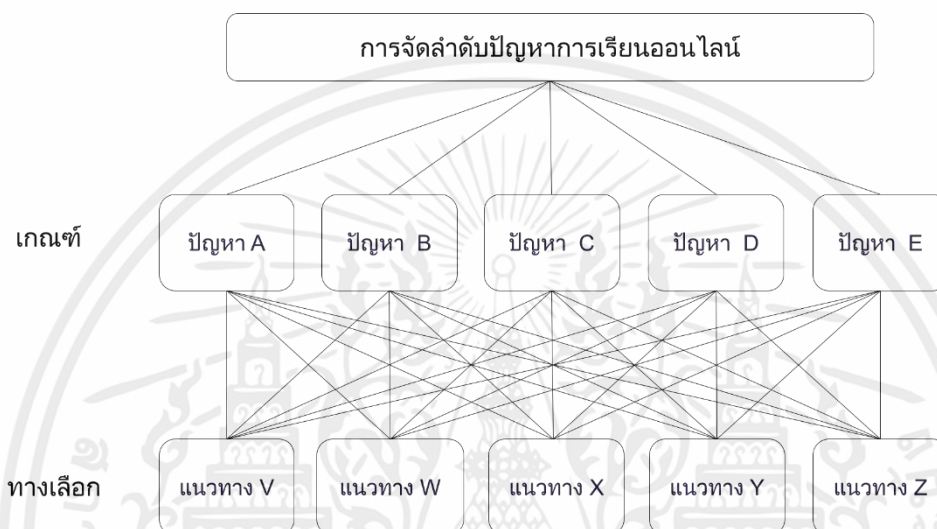
ประเภทของแนวทางแก้ไข	คำนิยามของแนวทาง
<p>ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา (Y)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาครัฐและมหาวิทยาลัยให้ความช่วยเหลือในด้านการให้ยืมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน สิทธิพิเศษที่ให้นักศึกษาเข้าถึงการเรียนออนไลน์ได้มากขึ้น เช่น อินเทอร์เน็ต ค่าอุปกรณ์การศึกษา</li> <li>- ภาครัฐและมหาวิทยาลัยให้ความช่วยเหลือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา*ที่จำเป็น เช่น ลดค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าไฟและค่าหอพัก</li> </ul> <p>*ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพื่อการศึกษาตลอดปีการศึกษา ได้แก่ ค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าหอพัก ค่าอุปกรณ์การศึกษา</p>
<p>มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ (Z)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คลายเครียดโดยการทำสิ่งที่ตัวเองชอบ เช่น ดูหนัง ฟังเพลง เล่นเกม อ่านหนังสือ</li> <li>- มีการผ่อนคลายความเหนื่อยล้าของร่างกายที่มาจากการเรียนออนไลน์ เช่น ยืดเส้นยืดสาย ออกกำลังกาย พักผ่อนสายตา</li> <li>- พูดคุยกับเพื่อนทางโซเชียลมีเดีย</li> <li>- พูดคุยและทำกิจกรรมร่วมกับครอบครัว</li> </ul>

### 3.5 การออกแบบแบบสอบถามปัญหาและแนวทางแก้ไขโดยใช้แบบสอบถามปลายปิด

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และจากการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด ทำการรวบรวม จัดเรียง และแบ่งกลุ่ม ทำให้ได้ปัญหาทั้งหมด 5 หมวดหมู่ และแนวทางแก้ไข 5 แนวทาง

#### 3.5.1 ออกแบบแบบสอบถามโดยใช้เทคนิค AHP-AHP

สามารถเขียนโครงสร้างลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ตามวิธี AHP ได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนภูมิโครงสร้างลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามปลายปิด และส่งให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการประเมิน สามารถดูแบบสอบถามฉบับเต็มได้ที่ภาคผนวก ค โดยแบบสอบถามประกอบไปด้วย 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ทำแบบสอบถาม และส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลที่ผู้ตอบแบบสอบถามทำการประเมินคะแนนปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไข ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบการประเมินผล ได้แก่

1. แบบประเมินที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องให้คะแนนเพื่อเปรียบเทียบคู่ความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค AHP (สามารถดูตัวอย่างแบบสอบถามปลายปิดได้ที่ภาคผนวก ค)

2. แบบประเมินที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องให้คะแนนเพื่อเปรียบเทียบคู่ความสำคัญของแนวทางแก้ไขต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ โดยใช้เทคนิค AHP (สามารถดูตัวอย่างแบบสอบถามปลายปิดได้ที่ภาคผนวก ง)

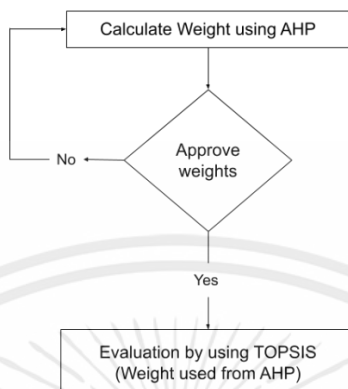
โดยแบบสอบถามใช้ลักษณะการประเมินค่าน้ำหนักระดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 และแนวทางแก้ไข ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ความหมายของการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้เทคนิค AHP

ระดับความเข้มข้นของ ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 เกณฑ์ส่งผลกระทบต่อ วัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญมากกว่าเล็กน้อย	ผู้วินิจฉัยให้ความเห็นว่าเกณฑ์ หนึ่งสำคัญกว่าอีกเกณฑ์หนึ่ง เล็กน้อย
5	สำคัญมากกว่าปานกลาง	ผู้วินิจฉัยให้ความเห็นว่าเกณฑ์ หนึ่งสำคัญกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ใน ระดับปานกลาง
7	สำคัญมากกว่าค่อนข้างมาก	ผู้วินิจฉัยให้ความเห็นว่าเกณฑ์ หนึ่งสำคัญกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ใน ระดับค่อนข้างมาก
9	สำคัญมากกว่ามากที่สุด	ผู้วินิจฉัยให้ความเห็นว่าเกณฑ์ หนึ่งสำคัญกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งอยู่ใน ระดับสูงสุด

### 3.5.2 ออกแบบแบบสอบถามโดยใช้เทคนิค AHP-TOPSIS

สามารถเขียนโครงสร้างลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ตามวิธี TOPSIS ได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพโครงสร้างลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ตามวิธี TOPSIS

แบบประเมินที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องให้คะแนนเพื่อเปรียบเทียบความสำคัญของแนวทางแก้ไขต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ โดยเทคนิค TOPSIS (สามารถดูตัวอย่างแบบสอบถามปลายปิดได้ที่ภาคผนวก จ)

ตารางที่ 3.9 ความหมายของการเปรียบเทียบระดับความสำคัญโดยใช้เทคนิค TOPSIS

ระดับความเข้มข้นของ ความสำคัญ	ความหมาย
1	สำคัญน้อยที่สุด
3	สำคัญน้อย
5	สำคัญปานกลาง
7	สำคัญมาก
9	สำคัญมากที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ภายหลังจากการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์แบบปลายปิดจากนักศึกษาผู้ประเมิน โดยอาศัยแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวม จัดเรียง และแบ่งกลุ่ม สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ พร้อมจัดอันดับความสำคัญ โดยมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

- 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน
- 4.2 วิเคราะห์และให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาแต่ละชั้นปีโดยใช้เทคนิค AHP
- 4.3 วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละชั้นปี โดยใช้เทคนิค AHP
- 4.4 วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละชั้นปี โดยใช้เทคนิค TOPSIS
- 4.5 วิเคราะห์และจัดลำดับปัญหาการเรียนออนไลน์ภาพรวม
- 4.6 เปรียบเทียบอันดับความสำคัญระหว่าง AHP-AHP และ AHP-TOPSIS

#### 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

##### 4.1.1 ข้อมูลทั่วไป

จากการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการออกแบบสอบถามจากการสัมภาษณ์แบบปลายปิด ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากนักศึกษาผู้ประเมิน โดยให้ผู้ประเมินตอบขณะที่ตนอยู่ในสถานการณ์การเรียนออนไลน์ ซึ่งผู้ประเมินเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 221 คน สามารถจำแนกได้ดังนี้

จำแนกตามชั้นปี พบว่า 1) นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 24.89 2) นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 27.15 3) นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 19.00 และ 4) นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 28.96

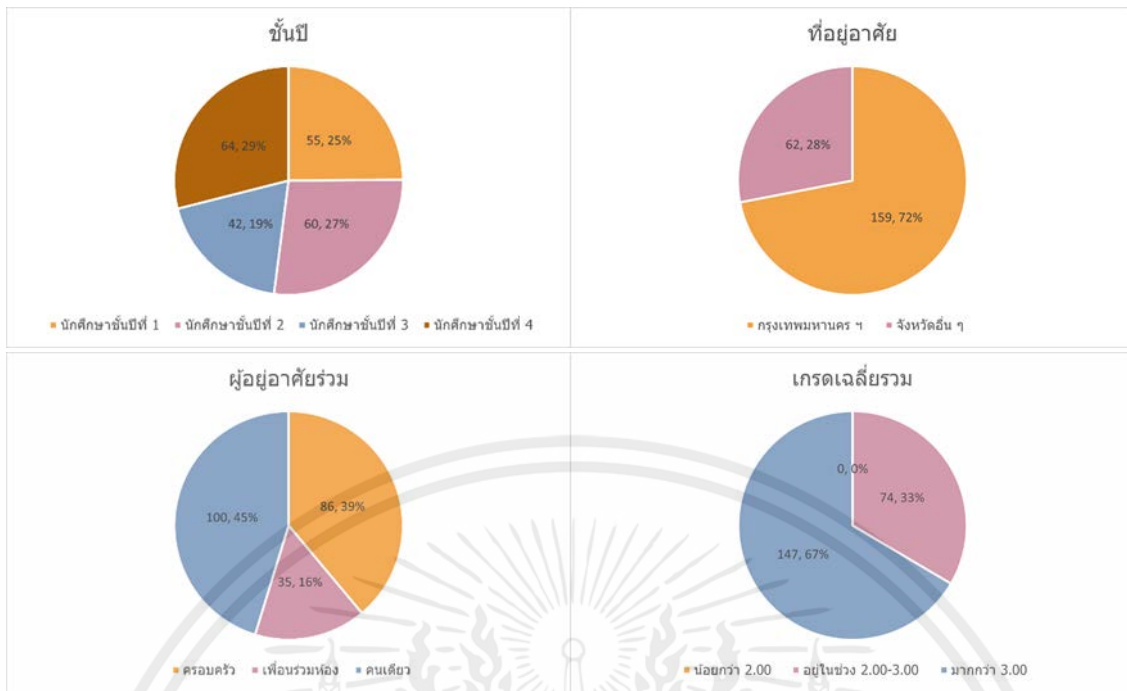
จำแนกตามที่อยู่อาศัย พบว่า 1) กรุงเทพมหานคร จำนวน 159 คน คิดเป็นร้อยละ 71.95 และ 2) จังหวัดอื่น ๆ จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 28.05

จำแนกตามผู้อยู่อาศัยร่วม พบว่า 1) ครอบครัว จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 38.91 2) เพื่อนรวมห้อง จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 15.84 และ 3) คนเดียว จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 42.25

และหากจำแนกตามเกรดเฉลี่ยรวม พบว่า 1) เกรดเฉลี่ยรวมน้อยกว่า 2.00 จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00 2) เกรดเฉลี่ยรวมอยู่ในช่วง 2.00 – 3.00 จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 33.48 และ 3) เกรดเฉลี่ยรวมมากกว่า 3.00 จำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 66.52 ซึ่งรายละเอียดแสดงด้วยตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลทั่วไป (n = 221 คน)

หมวดหมู่	ลำดับ	ความถี่ (ร้อยละ)
ชั้นปี	1. นักศึกษาชั้นปีที่ 1	55 คน (24.89%)
	2. นักศึกษาชั้นปีที่ 2	60 คน (27.15%)
	3. นักศึกษาชั้นปีที่ 3	42 คน (19.00%)
	4. นักศึกษาชั้นปีที่ 4	64 คน (28.96%)
ที่อยู่อาศัย	1. กรุงเทพมหานคร	159 คน (71.95%)
	2. จังหวัดอื่น ๆ	62 คน (28.05%)
ผู้อยู่อาศัยรวม	1. ครอบครัว	86 คน (38.91%)
	2. เพื่อนร่วมห้อง	35 คน (15.84%)
	3. คนเดียว	100 คน (42.25%)
เกรดเฉลี่ยรวม	1. เกรดเฉลี่ยรวมน้อยกว่า 2.00	0 คน (0.00%)
	2. เกรดเฉลี่ยรวมอยู่ในช่วง 2.00 – 3.00	74 คน (33.48%)
	3. เกรดเฉลี่ยรวมมากกว่า 3.00	147 คน (66.52%)



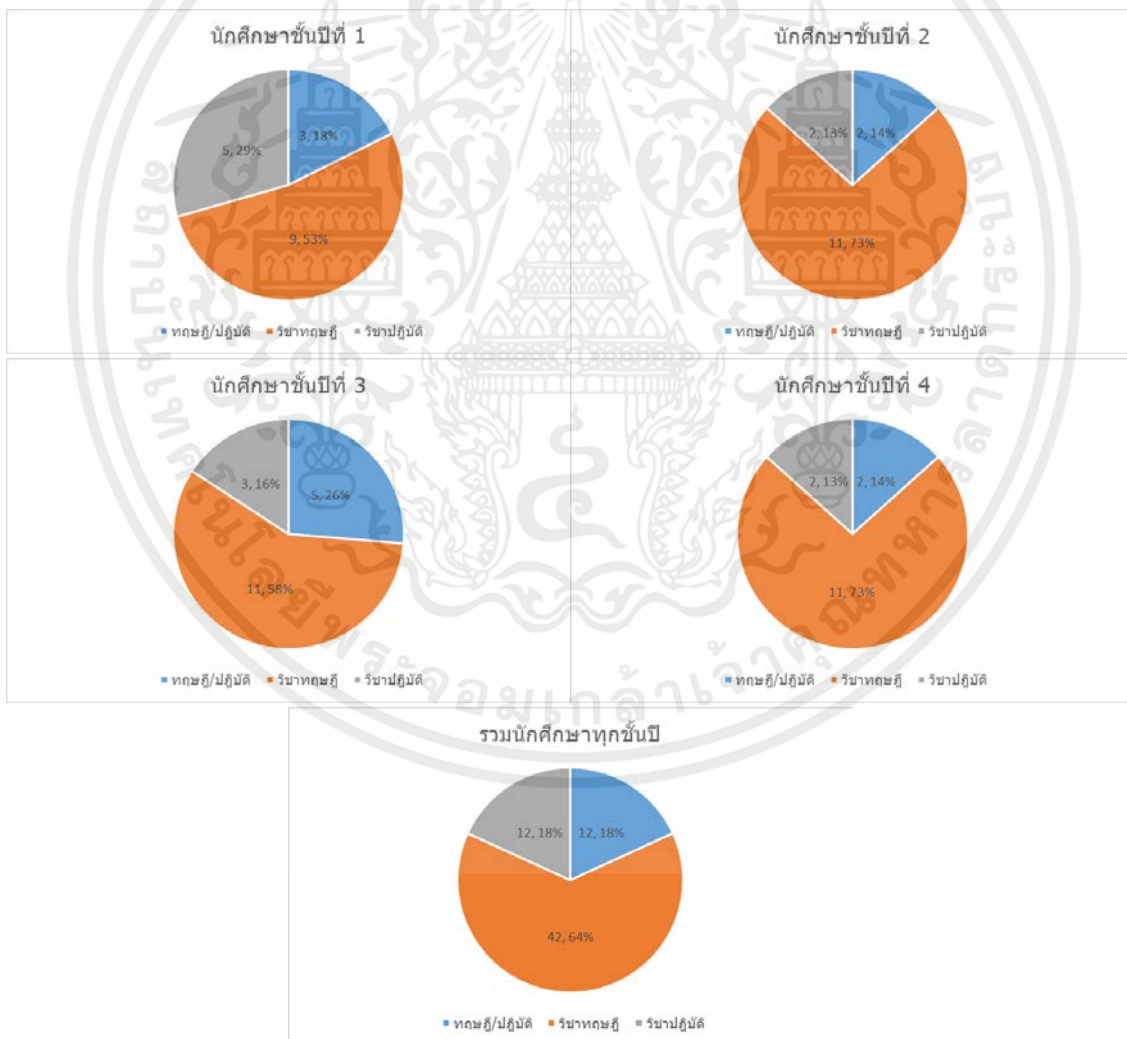
รูปที่ 4.1 กราฟแสดง จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ (n = 221 คน)

#### 4.1.2 ข้อมูลหลักสูตรและแผนการศึกษาของสถาบัน

นอกจากการเก็บข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาแล้ว ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลหลักสูตรและแผนการศึกษาของสถาบัน ซึ่งได้จากหลักสูตรระดับปริญญาตรี ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยนำไปวิเคราะห์ร่วมกับผลที่ได้จากแบบสอบถามเพื่อให้ได้ข้อสรุปของงานวิจัยที่มากขึ้น ซึ่งรายละเอียดแสดงด้วยตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวนร้อยละของวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี  
ภาควิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชั้นปีที่	จำนวนวิชา ทฤษฎี	จำนวนวิชา ปฏิบัติ	จำนวนวิชาที่เรียนทั้ง ทฤษฎีและปฏิบัติ	รวม (วิชา)
1	9 (52.94%)	5 (29.41%)	3 (17.65%)	17
2	11 (73.33%)	2 (13.33%)	2 (13.33%)	15
3	11 (57.89%)	3 (15.79%)	5 (26.32%)	19
4	11 (73.33%)	2 (13.33%)	2 (13.33%)	15
1-4	42 (63.64%)	12 (18.18%)	12 (18.18%)	66



รูปที่ 4.2 กราฟแสดง จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามหลักสูตรและแผนการศึกษาของสถาบัน

(n = 221 คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 วิเคราะห์และให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาแต่ละชั้นปีโดยใช้เทคนิค AHP

### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1

จากการทำแบบสอบถามและนำคะแนนที่ได้ไปทำการแปลงผลเป็นตัวเลขลงในรูปแบบตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของปัญหา โดยใช้ AHP

โดยนักศึกษา 1 คน จะถูกวิเคราะห์ด้วย AHP ทำให้ได้น้ำหนักของปัญหาแต่ละปัญหาเรียงลำดับออกมา ในงานวิจัยฉบับนี้มีแบบสอบถามที่ถูกนำมาใช้ 55 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วย AHP 55 ครั้ง ทำให้ได้น้ำหนักปัญหาของนักศึกษาแต่ละคนออกมา ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างการคำนวณจากนักศึกษาผู้ประเมิน 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบแบบคู่ สามารถแปลงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E
A	1.00	3.00	3.00	9.00	5.00
B	0.33	1.00	0.33	5.00	3.00
C	0.33	3.00	1.00	9.00	7.00
D	0.11	0.20	0.11	1.00	0.33
E	0.20	0.33	0.14	3.00	1.00
รวม	1.9778	7.5333	4.5873	27.0000	16.3333

นำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณ ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. จากตารางที่ 4.3 ในแต่ละคอลัมน์ หาผลรวมในแนวตั้งฉากจากคะแนนในตารางเมทริกซ์ ของแต่ละปัญหา

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา A} = 1.00 + 0.33 + 0.33 + 0.11 + 0.20 = 1.9778$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา B} = 3.00 + 1.00 + 3.00 + 0.20 + 0.33 = 7.5333$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา C} = 3.00 + 0.33 + 1.00 + 0.11 + 0.14 = 4.5873$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา D} = 9.00 + 5.00 + 9.00 + 1.00 + 3.00 = 27.0000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา E} = 5.00 + 3.00 + 7.00 + 0.33 + 1.00 = 16.3333$$

2. จากตารางที่ 4.3 ในแต่ละคอลัมน์ หาค่า Normalized Pairwise Matrix ของแต่ละปัญหา โดยนำคะแนนแต่ละตัวหารด้วยผลรวมในแนวตั้งตามแถวของตัวเลขนั้น ๆ เพื่อปรับค่าผลรวมในแนวตั้งให้เท่ากับ 1 ได้ดังตารางที่ 4.4

ปัญหา A ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $1.9778 = 1.00/1.9778, 0.33/1.9778, 0.33/1.9778, 0.11/1.9778, 0.20/1.9778$

ปัญหา B ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $7.5333 = 3.00/7.5333, 1.00/7.5333, 3.00/7.5333, 0.20/7.5333, 0.33/7.5333$

ปัญหา C ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $4.5873 = 3.00/4.5873, 0.33/4.5873, 1.00/4.5873, 0.11/4.5873, 0.14/4.5873$

ปัญหา D ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $27.0000 = 9.00/27.0000, 5.00/27.0000, 9.00/27.0000, 1.00/27.0000, 3.00/27.0000$

ปัญหา E ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $16.3333 = 5.00/16.3333, 3.00/16.3333, 7.00/16.3333, 0.33/16.3333, 1.00/16.3333$

ตารางที่ 4.4 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E
A	0.5056	0.3982	0.6540	0.3333	0.3061
B	0.1685	0.1327	0.0727	0.1852	0.1837
C	0.1685	0.3982	0.2180	0.3333	0.4286
D	0.0562	0.0265	0.0242	0.0370	0.0204
E	0.1011	0.0442	0.0311	0.1111	0.0612
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหา โดยนำผลรวมของค่า Normalized ในแนวนอนมาหารด้วยจำนวนปัญหาทั้งหมด ได้ดังตารางที่ 4.5

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา A} = (0.5056 + 0.3982 + 0.6540 + 0.3333 + 0.3061) / 5 = 0.4395$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา B} = (0.1685 + 0.1327 + 0.0727 + 0.1852 + 0.1837) / 5 = 0.1486$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา C} = (0.1685 + 0.3982 + 0.2180 + 0.3333 + 0.4286) / 5 = 0.3093$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา D} = (0.0562 + 0.0265 + 0.0242 + 0.0370 + 0.0204) / 5 = 0.0329$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา E} = (0.1011 + 0.0442 + 0.0311 + 0.1111 + 0.0612) / 5 = 0.0698$$

ตารางที่ 4.5 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ ของปัญหา
A	0.5056	0.3982	0.6540	0.3333	0.3061	0.4395
B	0.1685	0.1327	0.0727	0.1852	0.1837	0.1486
C	0.1685	0.3982	0.2180	0.3333	0.4286	0.3093
D	0.0562	0.0265	0.0242	0.0370	0.0204	0.0329
E	0.1011	0.0442	0.0311	0.1111	0.0612	0.0698
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

หมายเหตุ

A คือ ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ

B คือ ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน

C คือ ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

D คือ ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

E คือ ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่งลง, เครียด)

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้กลับมา 55 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์ มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละคน ดังตารางที่ 4.6 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของปัญหา

ตารางที่ 4.6 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1

คนที่	A	B	C	D	E
1	0.6137	0.1583	0.1236	0.0670	0.0374
2	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
3	0.4884	0.0602	0.2847	0.0355	0.1311
4	0.1022	0.0327	0.2263	0.1842	0.4546
5	0.5028	0.0348	0.2602	0.1344	0.0678
6	0.1736	0.0322	0.2748	0.0546	0.4648
7	0.5028	0.0348	0.1344	0.2602	0.0678
8	0.4395	0.1486	0.3093	0.0329	0.0698
9	0.3811	0.0317	0.3564	0.1490	0.0818
10	0.1368	0.0505	0.3187	0.2135	0.2806
11	0.4462	0.0329	0.0887	0.2784	0.1538
12	0.5028	0.0678	0.2602	0.0348	0.1344
13	0.4826	0.0362	0.0707	0.1850	0.2255
14	0.4867	0.3058	0.0927	0.0808	0.0340
15	0.5344	0.2637	0.1040	0.0370	0.0609
16	0.3814	0.0387	0.0394	0.3654	0.1751
17	0.5287	0.0975	0.2692	0.0364	0.0682
18	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
19	0.4500	0.0295	0.1669	0.0603	0.2933
20	0.1205	0.0550	0.5350	0.0305	0.2590
21	0.5295	0.0353	0.1961	0.1754	0.0637
22	0.5021	0.0359	0.2599	0.1184	0.0838
23	0.4890	0.0603	0.1473	0.0342	0.2693
24	0.3534	0.0307	0.0975	0.1321	0.3862
25	0.4807	0.0339	0.3010	0.0630	0.1214
26	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
27	0.5028	0.0678	0.2602	0.0348	0.1344
28	0.4890	0.0603	0.2693	0.0342	0.1473
29	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 (ต่อ)

คนที่	A	B	C	D	E
30	0.5075	0.0726	0.2136	0.0347	0.1716
31	0.4655	0.0291	0.1105	0.2833	0.1117
32	0.5035	0.0332	0.1342	0.1833	0.1458
33	0.4890	0.0603	0.2693	0.0342	0.1473
34	0.4807	0.0339	0.3010	0.0630	0.1214
35	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
36	0.0907	0.0599	0.2779	0.0358	0.5358
37	0.5028	0.0678	0.2602	0.0348	0.1344
38	0.2602	0.0348	0.1344	0.0678	0.5028
39	0.5028	0.0678	0.1344	0.0348	0.2602
40	0.4807	0.0339	0.3010	0.0630	0.1214
41	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
42	0.5028	0.0678	0.2602	0.0348	0.1344
43	0.5028	0.0678	0.1344	0.0348	0.2602
44	0.4890	0.0603	0.2693	0.0342	0.1473
45	0.2845	0.0383	0.1490	0.0759	0.4522
46	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
47	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
48	0.4807	0.0339	0.3010	0.0630	0.1214
49	0.4890	0.0603	0.2693	0.0342	0.1473
50	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
51	0.4890	0.0603	0.1473	0.0342	0.2693
52	0.2602	0.0348	0.1344	0.0678	0.5028
53	0.2602	0.0348	0.1344	0.0678	0.5028
54	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
55	0.4890	0.0603	0.1473	0.0342	0.2693

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 55 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP

ค่าทางสถิติ	ปัญหา				
	A	B	C	D	E
Min	0.0907	0.0291	0.0394	0.0305	0.0340
Max	0.6137	0.3058	0.5350	0.3654	0.5358
X bar	0.4391	0.0581	0.2210	0.0883	0.1936
S.D.	0.1219	0.0514	0.0888	0.0754	0.1338

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 55 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.4391 คือ A ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ

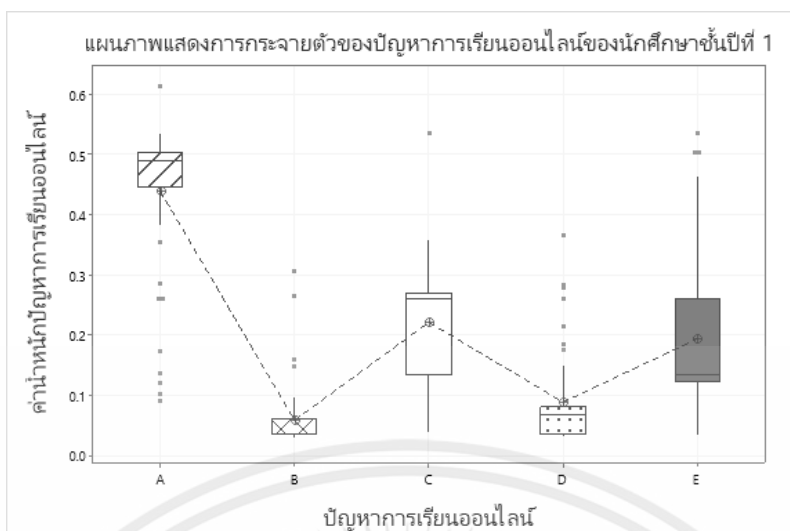
**อันดับ 2** ที่ 0.2210 คือ C ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

**อันดับ 3** ที่ 0.1936 คือ E ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่งลง, เครียด)

**อันดับ 4** ที่ 0.0883 คือ D ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

**อันดับ 5** ที่ 0.0581 คือ B ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2

จากการทำแบบสอบถามและนำคะแนนที่ได้ไปทำการแปลงผลเป็นตัวเลขลงในรูปแบบตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของปัญหา โดยใช้ AHP

โดยนักศึกษา 1 คน จะถูกวิเคราะห์ด้วย AHP ทำให้ได้น้ำหนักของปัญหาแต่ละปัญหาเรียงลำดับออกมา ในงานวิจัยฉบับนี้มีแบบสอบถามที่ถูกนำมาใช้ 60 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วย AHP 60 ครั้ง ทำให้ได้น้ำหนักปัญหาของนักศึกษาแต่ละคนออกมา ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างการคำนวณจากนักศึกษาผู้ประเมิน 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบแบบคู่ สามารถแปลงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E
A	1.00	7.00	5.00	9.00	1.00
B	0.14	1.00	0.33	1.00	0.20
C	0.20	3.00	1.00	3.00	1.00
D	0.11	1.00	0.33	1.00	0.11
E	1.00	5.00	1.00	9.00	1.00
รวม	2.4511	17.0000	7.6600	23.0000	3.3111

นำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณ ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. จากตารางที่ 4.8 ในแต่ละคอลัมน์ หาผลรวมในแนวตั้งจากคะแนนในตารางเมทริกซ์ ของแต่ละปัญหา

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา A} = 1.00 + 0.14 + 0.20 + 0.11 + 1.00 = 2.4511$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา B} = 7.00 + 1.00 + 3.00 + 1.00 + 5.00 = 17.0000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา C} = 5.00 + 0.33 + 1.00 + 0.33 + 1.00 = 7.6600$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา D} = 9.00 + 1.00 + 3.00 + 1.00 + 9.00 = 23.0000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา E} = 1.00 + 0.20 + 1.00 + 0.11 + 1.00 = 3.3111$$

2. จากตารางที่ 4.8 ในแต่ละคอลัมน์ หาค่า Normalized Pairwise Matrix ของแต่ละปัญหา โดยนำคะแนนแต่ละตัวหารด้วยผลรวมในแนวตั้งตามแถวของตัวเลขนั้น ๆ เพื่อปรับค่าผลรวมในแนวตั้งให้เท่ากับ 1 ได้ดังตารางที่ 4.9

ปัญหา A ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 2.4511 =  $1.00/2.4511, 0.14/2.4511, 0.20/2.4511, 0.11/2.4511, 1.00/2.4511$

ปัญหา B ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 17.0000 =  $7.00/17.0000, 1.00/17.0000, 3.00/17.0000, 1.00/17.0000, 5.00/17.0000$

ปัญหา C ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 7.6600 =  $5.00/7.6600, 0.33/7.6600, 1.00/7.6600, 0.33/7.6600, 1.00/7.6600$

ปัญหา D ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 23.0000 =  $9.00/23.0000, 1.00/23.0000, 3.00/23.0000, 1.00/23.0000, 9.00/23.0000$

ปัญหา E ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 3.3111 =  $1.00/3.3111, 0.20/3.3111, 1.00/3.3111, 0.11/3.3111, 1.00/3.3111$

ตารางที่ 4.9 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E
A	0.4080	0.4118	0.6527	0.3913	0.3020
B	0.0571	0.0588	0.0431	0.0435	0.0604
C	0.0816	0.1765	0.1305	0.1304	0.3020
D	0.0453	0.0588	0.0431	0.0435	0.0336
E	0.4080	0.2941	0.1305	0.3913	0.3020
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหา โดยนำผลรวมของค่า Normalized ในแนวนอนมาหารด้วยจำนวนปัญหาทั้งหมด ได้ดังตารางที่ 4.10

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา A} = (0.4080 + 0.4118 + 0.6527 + 0.3913 + 0.3020) / 5 = 0.4332$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา B} = (0.0571 + 0.0588 + 0.0431 + 0.0435 + 0.0604) / 5 = 0.0526$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา C} = (0.0816 + 0.1765 + 0.1305 + 0.1304 + 0.3020) / 5 = 0.1642$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา D} = (0.0453 + 0.0588 + 0.0431 + 0.0435 + 0.0336) / 5 = 0.3052$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา E} = (0.4080 + 0.2941 + 0.1305 + 0.3913 + 0.3020) / 5 = 0.3052$$

ตารางที่ 4.10 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ ของปัญหา
A	0.4080	0.4118	0.6527	0.3913	0.3020	0.4332
B	0.0571	0.0588	0.0431	0.0435	0.0604	0.0526
C	0.0816	0.1765	0.1305	0.1304	0.3020	0.1642
D	0.0453	0.0588	0.0431	0.0435	0.0336	0.0449
E	0.4080	0.2941	0.1305	0.3913	0.3020	0.3052
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

หมายเหตุ

A คือ ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ

B คือ ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน

C คือ ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

D คือ ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

E คือ ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่งลง, เครียด)

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้กลับมา 60 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์ มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละคน ดังตารางที่ 4.11 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของปัญหา

ตารางที่ 4.11 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2

คนที่	A	B	C	D	E
1	0.4794	0.0450	0.1483	0.2858	0.0415
2	0.2095	0.2790	0.3984	0.0535	0.0596
3	0.1152	0.5251	0.2704	0.0321	0.0572
4	0.4941	0.0796	0.2579	0.0416	0.1269
5	0.1748	0.0385	0.3783	0.0535	0.3548
6	0.1494	0.0369	0.4305	0.0426	0.3406
7	0.0714	0.1567	0.3953	0.0439	0.3326
8	0.2739	0.0349	0.4634	0.0541	0.1737
9	0.2991	0.0632	0.4748	0.0401	0.1227
10	0.1152	0.0919	0.5131	0.0420	0.2378
11	0.0542	0.0431	0.3274	0.1092	0.4660
12	0.2162	0.0790	0.4823	0.1417	0.0807
13	0.4332	0.0526	0.1642	0.0449	0.3052
14	0.2902	0.1020	0.0490	0.0964	0.4625
15	0.1145	0.0427	0.5474	0.0405	0.2549
16	0.0673	0.1569	0.0653	0.0811	0.6294
17	0.2324	0.1212	0.2055	0.3942	0.0467
18	0.0678	0.0347	0.5031	0.1344	0.2600
19	0.4949	0.2532	0.0307	0.0782	0.1430
20	0.0686	0.0340	0.2577	0.0925	0.5473
21	0.1805	0.0409	0.1649	0.0508	0.5629
22	0.1191	0.1976	0.1372	0.0295	0.5165
23	0.0447	0.2565	0.2065	0.3411	0.1512
24	0.2708	0.0403	0.4630	0.0364	0.1895
25	0.0552	0.0441	0.3025	0.1182	0.4800
26	0.1791	0.0412	0.3672	0.0539	0.3585
27	0.1203	0.0981	0.4814	0.0528	0.2474
28	0.0706	0.0342	0.2639	0.0981	0.5331
29	0.1173	0.0469	0.5333	0.0413	0.2613

ตารางที่ 4.11 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 (ต่อ)

คนที่	A	B	C	D	E
30	0.2218	0.0795	0.4510	0.1603	0.0874
31	0.1906	0.2735	0.4268	0.0509	0.0583
32	0.0750	0.1604	0.3820	0.0443	0.3384
33	0.5086	0.0440	0.1466	0.2602	0.0405
34	0.0485	0.2626	0.2592	0.2765	0.1532
35	0.3771	0.0650	0.3935	0.0440	0.1204
36	0.1217	0.4384	0.3494	0.0321	0.0583
37	0.4106	0.3299	0.0318	0.0803	0.1475
38	0.2093	0.0435	0.2660	0.0520	0.4291
39	0.1544	0.0371	0.4180	0.0430	0.3474
40	0.1732	0.0512	0.3324	0.2121	0.2311
41	0.4027	0.3864	0.0956	0.0797	0.0357
42	0.0940	0.0612	0.3599	0.0370	0.4480
43	0.4974	0.0358	0.2033	0.1974	0.0661
44	0.1714	0.0373	0.3916	0.0501	0.3495
45	0.1544	0.0371	0.4180	0.0430	0.3474
46	0.3499	0.0383	0.3819	0.0546	0.1752
47	0.0537	0.0440	0.4075	0.1108	0.3840
48	0.3025	0.0991	0.0467	0.0935	0.4583
49	0.1184	0.0433	0.5337	0.0446	0.2600
50	0.1179	0.5125	0.2751	0.0358	0.0587
51	0.2281	0.1201	0.2218	0.3898	0.0402
52	0.0665	0.0339	0.5334	0.1319	0.2343
53	0.1169	0.0970	0.4995	0.0425	0.2440
54	0.4117	0.0800	0.3323	0.0446	0.1314
55	0.4106	0.3299	0.0318	0.0803	0.1475
56	0.2727	0.0648	0.4874	0.0416	0.1334
57	0.1121	0.0404	0.5409	0.0397	0.2669
58	0.3982	0.0467	0.1501	0.3618	0.0431

ตารางที่ 4.11 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 (ต่อ)

คนที่	A	B	C	D	E
59	0.1906	0.2735	0.4268	0.0509	0.0583
60	0.4117	0.0800	0.3323	0.0446	0.1314

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 60 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP

ค่าทางสถิติ	ปัญหา				
	A	B	C	D	E
Min	0.0447	0.0339	0.0307	0.0295	0.0357
Max	0.5086	0.5251	0.5474	0.3942	0.6294
X bar	0.2159	0.1219	0.3235	0.0992	0.2395
S.D.	0.1402	0.1247	0.1517	0.0949	0.1625

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของ นักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 60 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.3235 คือ C ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

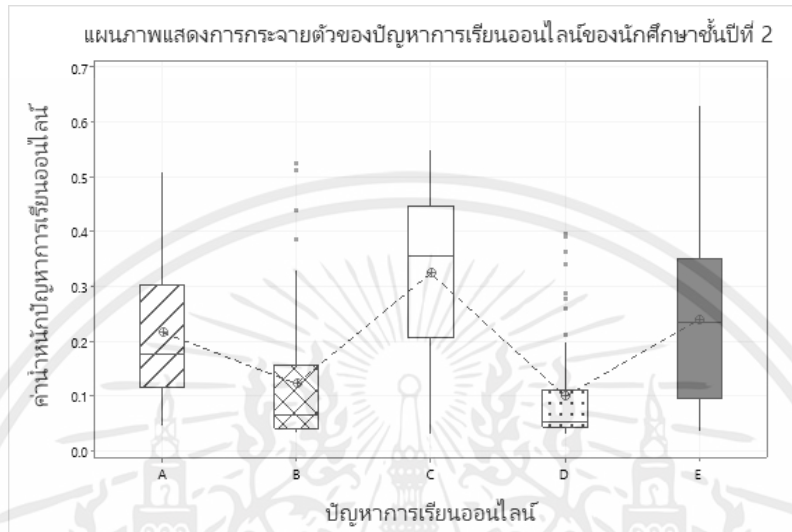
**อันดับ 2** ที่ 0.2395 คือ E ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่งลง, เครียด)

**อันดับ 3** ที่ 0.2159 คือ A ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ

**อันดับ 4** ที่ 0.1219 คือ B ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน เป็นอันดับสุดท้าย

**อันดับ 5** ที่ 0.0992 คือ D ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 2 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3

จากการทำแบบสอบถามและนำคะแนนที่ได้ไปทำการแปลงผลเป็นตัวเลขลงในรูปแบบตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของปัญหา โดยใช้ AHP

โดยนักศึกษา 1 คน จะถูกวิเคราะห์ด้วย AHP ทำให้ได้น้ำหนักของปัญหาแต่ละปัญหาเรียงลำดับออกมา ในงานวิจัยฉบับนี้มีแบบสอบถามที่ถูกนำมาใช้ 42 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วย AHP 42 ครั้ง ทำให้ได้น้ำหนักปัญหาของนักศึกษาแต่ละคนออกมา ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างการคำนวณจากนักศึกษาผู้ประเมิน 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบแบบคู่ สามารถแปลงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E
A	1.00	9.00	3.00	7.00	0.33
B	0.11	1.00	0.20	0.33	0.14
C	0.33	5.00	1.00	5.00	0.33
D	0.14	3.00	0.20	1.00	0.20
E	3.00	7.00	3.00	5.00	1.00
รวม	4.5873	25.0000	7.4000	18.3333	2.0095

นำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณ ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. จากตารางที่ 4.13 ในแต่ละคอลัมน์ หาผลรวมในแนวตั้งจากจากคะแนนในตารางเมทริกซ์ของแต่ละปัญหา

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา A} = 1.00 + 0.11 + 0.33 + 0.14 + 3.00 = 4.5873$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา B} = 9.00 + 1.00 + 5.00 + 3.00 + 7.00 = 25.0000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา C} = 3.00 + 0.20 + 1.00 + 0.20 + 3.00 = 7.4000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา D} = 7.00 + 0.33 + 5.00 + 1.00 + 5.00 = 18.3333$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา E} = 0.33 + 0.14 + 0.33 + 0.20 + 1.00 = 2.0095$$

2. จากตารางที่ 4.13 ในแต่ละคอลัมน์ หาค่า Normalized Pairwise Matrix ของแต่ละปัญหา โดยนำคะแนนแต่ละตัวหารด้วยผลรวมในแนวตั้งตามแถวของตัวเลขนั้น ๆ เพื่อปรับค่าผลรวมในแนวตั้งให้เท่ากับ 1 ได้ดังตารางที่ 4.14

$$\text{ปัญหา A ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ } 4.5873 = 1.00/4.5873, 0.11/4.5873, 0.33/4.5873, 0.14/4.5873, 3.00/4.5873$$

$$\text{ปัญหา B ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ } 25.0000 = 9.00/25.0000, 1.00/25.0000, 5.00/25.0000, 3.00/25.0000, 7.00/25.0000$$

$$\text{ปัญหา C ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ } 7.4000 = 3.00/7.4000, 0.20/7.4000, 1.00/7.4000, 0.20/7.4000, 3.00/7.4000$$

$$\text{ปัญหา D ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ } 18.3333 = 7.00/18.3333, 0.33/18.3333, 5.00/18.3333, 1.00/18.3333, 5.00/18.3333$$

$$\text{ปัญหา E ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ } 2.0095 = 0.33/2.0095, 0.14/2.0095, 0.33/2.0095, 0.20/2.0095, 1.00/2.0095$$

ตารางที่ 4.14 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E
A	0.2180	0.3600	0.4054	0.3818	0.1659
B	0.0242	0.0400	0.0270	0.0182	0.0711
C	0.0727	0.2000	0.1351	0.2727	0.1659
D	0.0311	0.1200	0.0270	0.0545	0.0995
E	0.6540	0.2800	0.4054	0.2727	0.4976
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหา โดยนำผลรวมของค่า Normalized ในแนวนอนมาหารด้วยจำนวนปัญหาทั้งหมด ได้ดังตารางที่ 4.15

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา A} = (0.2180 + 0.3600 + 0.4054 + 0.3818 + 0.1659) / 5 = 0.3062$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา B} = (0.0242 + 0.0400 + 0.0270 + 0.0182 + 0.0711) / 5 = 0.0361$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา C} = (0.0727 + 0.2000 + 0.1351 + 0.2727 + 0.1659) / 5 = 0.1693$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา D} = (0.0311 + 0.1200 + 0.0270 + 0.0545 + 0.0995) / 5 = 0.0664$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา E} = (0.6540 + 0.2800 + 0.4054 + 0.2727 + 0.4976) / 5 = 0.4219$$

ตารางที่ 4.15 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ ของปัญหา
A	0.2180	0.3600	0.4054	0.3818	0.1659	0.3062
B	0.0242	0.0400	0.0270	0.0182	0.0711	0.0361
C	0.0727	0.2000	0.1351	0.2727	0.1659	0.1693
D	0.0311	0.1200	0.0270	0.0545	0.0995	0.0664
E	0.6540	0.2800	0.4054	0.2727	0.4976	0.4219
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

หมายเหตุ

A คือ ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ

B คือ ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน

C คือ ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

D คือ ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

E คือ ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่งลง, เครียด)

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้กลับมา 42 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์ มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละคน ดังตารางที่ 4.16 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของปัญหา

ตารางที่ 4.16 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3

คนที่	A	B	C	D	E
1	0.0336	0.5995	0.0609	0.1559	0.1501
2	0.0561	0.0307	0.1147	0.3894	0.4091
3	0.2190	0.0866	0.2620	0.0492	0.3832
4	0.1857	0.0366	0.0822	0.3258	0.3697
5	0.0322	0.2013	0.1528	0.0598	0.5540
6	0.2117	0.0688	0.2214	0.0356	0.4625
7	0.2014	0.0460	0.1077	0.1824	0.4625
8	0.0433	0.2027	0.0940	0.1356	0.5244
9	0.0417	0.5491	0.0407	0.0937	0.2746
10	0.3529	0.0735	0.3068	0.0962	0.1706
11	0.1197	0.0777	0.0305	0.5147	0.2574
12	0.4303	0.0854	0.0419	0.3817	0.0607
13	0.0775	0.0891	0.1518	0.0365	0.6452
14	0.0947	0.2014	0.1085	0.0304	0.5650
15	0.2263	0.0365	0.1716	0.0389	0.5267
16	0.3313	0.1592	0.0381	0.4229	0.0485
17	0.0597	0.1277	0.0343	0.2691	0.5092
18	0.0375	0.1291	0.0581	0.2678	0.5076
19	0.1010	0.0435	0.0765	0.2131	0.5660
20	0.0613	0.0657	0.0869	0.2216	0.5646
21	0.0483	0.2207	0.0946	0.1182	0.5182
22	0.0685	0.2054	0.0685	0.0722	0.5854
23	0.0377	0.2040	0.0957	0.1062	0.5563
24	0.1710	0.0417	0.1195	0.0949	0.5729
25	0.1187	0.2354	0.0556	0.0556	0.5347
26	0.0995	0.0529	0.4259	0.1548	0.2668
27	0.3403	0.1498	0.2831	0.1134	0.1134
28	0.0791	0.1272	0.5220	0.0417	0.2299
29	0.0829	0.1937	0.4982	0.0316	0.1937

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 (ต่อ)

คนที่	A	B	C	D	E
30	0.5112	0.0352	0.1391	0.0748	0.2397
31	0.4533	0.0426	0.3073	0.0486	0.1482
32	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
33	0.0531	0.1035	0.1230	0.2301	0.4903
34	0.5067	0.2506	0.1362	0.0731	0.0333
35	0.0674	0.0374	0.3587	0.1341	0.4023
36	0.0906	0.0371	0.3664	0.1007	0.4051
37	0.1125	0.0439	0.2766	0.1741	0.3929
38	0.0401	0.2584	0.1119	0.0378	0.5520
39	0.5023	0.0379	0.1012	0.2255	0.1331
40	0.2845	0.0383	0.1490	0.0759	0.4522
41	0.3062	0.0361	0.1693	0.0664	0.4219
42	0.0322	0.2013	0.1528	0.0598	0.5540

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 42 ราย มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP

ค่าทางสถิติ	ปัญหา				
	A	B	C	D	E
Min	0.0322	0.0307	0.0305	0.0304	0.0333
Max	0.5112	0.5995	0.522	0.5147	0.6452
X bar	0.1768	0.1309	0.1680	0.1447	0.3796
S.D.	0.1568	0.1245	0.1265	0.1198	0.1793

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 42 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.3796 คือ E ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่ง, เครียด)

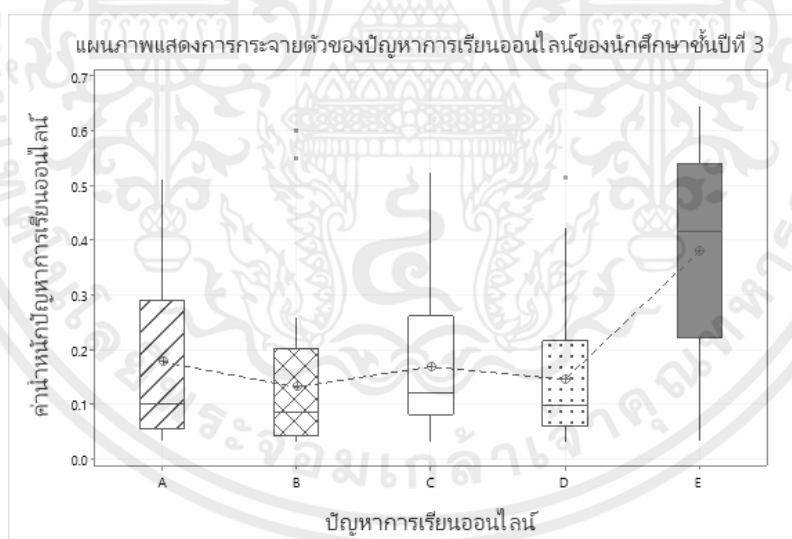
**อันดับ 2** ที่ 0.1768 คือ A ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ

**อันดับ 3** ที่ 0.1680 คือ C ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

**อันดับ 4** ที่ 0.1447 คือ D ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

**อันดับ 5** ที่ 0.1309 คือ B ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 3 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3

#### 4.2.4 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4

จากการทำแบบสอบถามและนำคะแนนที่ได้ไปทำการแปลงผลเป็นตัวเลขลงในรูปแบบตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของปัญหา โดยใช้ AHP

โดยนักศึกษา 1 คน จะถูกวิเคราะห์ด้วย AHP ทำให้ได้น้ำหนักของปัญหาแต่ละปัญหาเรียงลำดับออกมา ในงานวิจัยฉบับนี้มีแบบสอบถามที่ถูกนำมาใช้ 64 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วย AHP 64 ครั้ง ทำให้ได้น้ำหนักปัญหาของนักศึกษาแต่ละคนออกมา ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างการคำนวณจากนักศึกษาผู้ประเมิน 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบแบบคู่ สามารถแปลงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E
A	1.00	5.00	0.33	0.33	0.20
B	0.20	1.00	0.20	0.14	0.11
C	3.00	5.00	1.00	3.00	0.33
D	3.00	7.00	0.33	1.00	0.20
E	5.00	9.00	0.33	5.00	1.00
รวม	12.2000	27.0000	2.2000	9.4762	1.8444

นำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณ ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. จากตารางที่ 4.18 ในแต่ละคอลัมน์ หาผลรวมในแนวตั้งฉากจากคะแนนในตารางเมทริกซ์ ของแต่ละปัญหา

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา A} = 1.00 + 0.20 + 3.00 + 3.00 + 5.00 = 12.2000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา B} = 5.00 + 1.00 + 5.00 + 7.00 + 9.00 = 27.0000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา C} = 0.33 + 0.20 + 1.00 + 0.33 + 0.33 = 2.2000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา D} = 0.33 + 0.14 + 3.00 + 1.00 + 5.00 = 9.4762$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา E} = 0.20 + 0.11 + 0.33 + 0.20 + 1.00 = 1.8444$$

2. จากตารางที่ 4.18 ในแต่ละคอลัมน์ หาค่า Normalized Pairwise Matrix ของแต่ละปัญหา โดยนำคะแนนแต่ละตัวหารด้วยผลรวมในแนวตั้งตามแถวของตัวเลขนั้น ๆ เพื่อปรับค่าผลรวมในแนวตั้งให้เท่ากับ 1 ได้ดังตารางที่ 4.19

ปัญหา A ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 12.2000 = 1.00/12.2000, 0.20/12.2000, 3.00/12.2000, 3.00/12.2000, 5.00/12.2000

ปัญหา B ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 27.0000 = 5.00/27.0000, 1.00/27.0000, 5.00/27.0000, 7.00/27.0000, 9.00/27.0000

ปัญหา C ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 2.2000 = 0.33/2.2000, 0.20/2.2000, 1.00/2.2000, 0.33/2.2000, 0.33/2.2000

ปัญหา D ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 9.4762 = 0.33/9.4762, 0.14/9.4762, 3.00/9.4762, 1.00/9.4762, 5.00/9.4762

ปัญหา E ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 1.8444 = 0.20/1.8444, 0.11/1.8444, 0.33/1.8444, 0.20/1.8444, 1.00/1.8444

ตารางที่ 4.19 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E
A	0.0820	0.1852	0.1515	0.0352	0.1084
B	0.0164	0.0370	0.0909	0.0151	0.0602
C	0.2459	0.1852	0.4545	0.3166	0.1807
D	0.2459	0.2593	0.1515	0.1055	0.1084
E	0.4098	0.3333	0.1515	0.5276	0.5422
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหา โดยนำผลรวมของค่า Normalized ในแนวนอนมาหารด้วยจำนวนปัญหาทั้งหมด ได้ดังตารางที่ 4.20

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา A} = (0.0820 + 0.1852 + 0.1515 + 0.0352 + 0.1084) / 5 = 0.1125$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา B} = (0.0164 + 0.0370 + 0.0909 + 0.0151 + 0.0602) / 5 = 0.0439$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา C} = (0.2459 + 0.1852 + 0.4545 + 0.3166 + 0.1807) / 5 = 0.2766$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา D} = (0.2459 + 0.2593 + 0.1515 + 0.1055 + 0.1084) / 5 = 0.1741$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา E} = (0.4098 + 0.3333 + 0.1515 + 0.5276 + 0.5422) / 5 = 0.3929$$

ตารางที่ 4.20 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

ปัญหา	A	B	C	D	E	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ ของปัญหา
A	0.0820	0.1852	0.1515	0.0352	0.1084	0.1125
B	0.0164	0.0370	0.0909	0.0151	0.0602	0.0439
C	0.2459	0.1852	0.4545	0.3166	0.1807	0.2766
D	0.2459	0.2593	0.1515	0.1055	0.1084	0.1741
E	0.4098	0.3333	0.1515	0.5276	0.5422	0.3929
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

หมายเหตุ

A คือ ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ

B คือ ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน

C คือ ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

D คือ ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

E คือ ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่ง, เครียด)

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้กลับมา 64 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์ มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละคน ดังตารางที่ 4.21 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของปัญหา

ตารางที่ 4.21 ค่าน้ำหนักความสำคัญปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4

คนที่	A	B	C	D	E
1	0.0348	0.1344	0.2602	0.0678	0.5028
2	0.2145	0.0899	0.0310	0.5609	0.1037
3	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
4	0.3532	0.1355	0.0645	0.4111	0.0358
5	0.0684	0.5056	0.1157	0.0319	0.2783
6	0.0678	0.0348	0.5028	0.2602	0.1344
7	0.045	0.3514	0.0553	0.156	0.3923
8	0.0947	0.2014	0.1085	0.0304	0.5650
9	0.1525	0.0344	0.2544	0.4950	0.0637
10	0.0561	0.2638	0.1433	0.0341	0.5028
11	0.0341	0.5028	0.0561	0.2638	0.1433
12	0.4951	0.1305	0.0641	0.0345	0.2759
13	0.0791	0.1272	0.5220	0.0417	0.2299
14	0.2623	0.0326	0.5105	0.1330	0.0616
15	0.2602	0.1344	0.5028	0.0348	0.0678
16	0.0348	0.0678	0.1344	0.2602	0.5028
17	0.2746	0.4731	0.0484	0.1442	0.0597
18	0.5034	0.0347	0.0747	0.1294	0.2579
19	0.0359	0.2343	0.1408	0.5221	0.0670
20	0.5434	0.1121	0.0583	0.2525	0.0338
21	0.2257	0.1469	0.0747	0.5115	0.0413
22	0.2145	0.0374	0.0820	0.1189	0.5471
23	0.0531	0.1035	0.1230	0.2301	0.4903
24	0.0475	0.3606	0.0681	0.4006	0.1232
25	0.1377	0.0379	0.2472	0.0698	0.5075
26	0.5012	0.2894	0.0627	0.0338	0.1129
27	0.3515	0.0282	0.1010	0.0715	0.4479
28	0.2443	0.0616	0.0908	0.0525	0.5508
29	0.0726	0.0347	0.5075	0.2136	0.1716

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 ค่าน้ำหนักความสำคัญปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 (ต่อ)

คนที่	A	B	C	D	E
30	0.0724	0.0316	0.1785	0.2750	0.4425
31	0.2544	0.0637	0.4950	0.0344	0.1525
32	0.5008	0.0347	0.1587	0.0703	0.2354
33	0.0348	0.0678	0.1344	0.2602	0.5028
34	0.1344	0.0678	0.5028	0.2602	0.0348
35	0.5023	0.0379	0.1012	0.2255	0.1331
36	0.2126	0.5053	0.0524	0.1975	0.0321
37	0.0379	0.1377	0.0698	0.2472	0.5075
38	0.2564	0.1697	0.0458	0.3196	0.2084
39	0.1125	0.0439	0.2766	0.1741	0.3929
40	0.0678	0.0348	0.5028	0.1344	0.2602
41	0.0460	0.1118	0.1380	0.5887	0.1156
42	0.2276	0.0714	0.1066	0.0476	0.5468
43	0.4533	0.0426	0.3073	0.0486	0.1482
44	0.0309	0.4612	0.1610	0.2677	0.0792
45	0.2602	0.1344	0.0348	0.5028	0.0678
46	0.5112	0.0352	0.1391	0.0748	0.2397
47	0.0475	0.3606	0.0681	0.4006	0.1232
48	0.2602	0.5028	0.1344	0.0678	0.0348
49	0.2602	0.0348	0.5028	0.0678	0.1344
50	0.1441	0.0895	0.4550	0.2765	0.0349
51	0.2602	0.0348	0.0678	0.5028	0.1344
52	0.0696	0.4897	0.1374	0.0388	0.2645
53	0.0959	0.0340	0.2268	0.1575	0.4859
54	0.0307	0.0558	0.2833	0.3948	0.2353
55	0.0772	0.1881	0.3756	0.0541	0.3050
56	0.1940	0.0467	0.2790	0.0515	0.4288
57	0.3294	0.0437	0.4467	0.0418	0.1384
58	0.1218	0.1289	0.0387	0.5929	0.1178

ตารางที่ 4.21 ค่าน้ำหนักความสำคัญปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 (ต่อ)

คนที่	A	B	C	D	E
59	0.1966	0.0287	0.3770	0.0949	0.3028
60	0.1187	0.2354	0.0556	0.0556	0.5347
61	0.0343	0.2853	0.0668	0.1253	0.4884
62	0.5028	0.2602	0.0678	0.1344	0.0348
63	0.2845	0.0383	0.1490	0.0759	0.4522
64	0.0358	0.1348	0.5253	0.0366	0.2675

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 64 ราย มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP

ค่าทางสถิติ	ปัญหา				
	A	B	C	D	E
Min	0.0307	0.0282	0.0310	0.0304	0.0321
Max	0.5434	0.5056	0.5253	0.5929	0.5650
X bar	0.1991	0.1528	0.2020	0.1958	0.2504
S.D.	0.1604	0.1487	0.1650	0.1668	0.1797

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 55 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.2504 คือ E ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่งลง, เครียด)

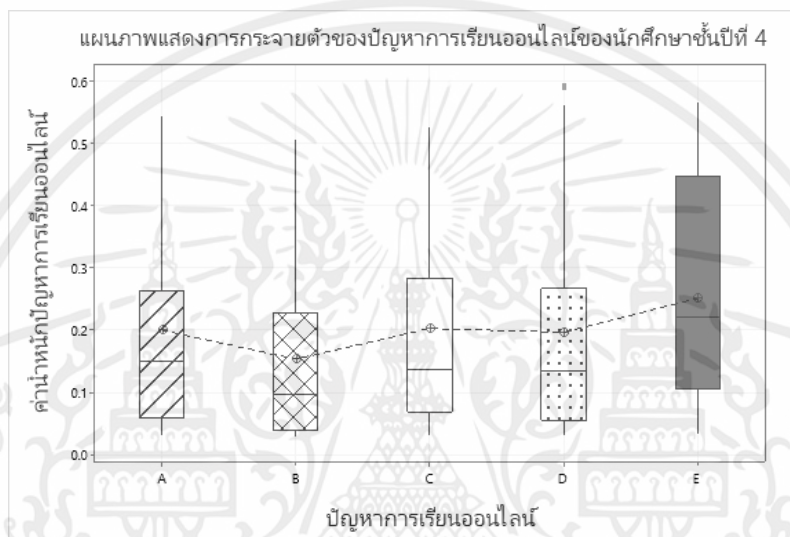
**อันดับ 2** ที่ 0.2020 คือ C ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

**อันดับ 3** ที่ 0.1991 คือ A ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ

**อันดับ 4** ที่ 0.1958 คือ D ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

**อันดับ 5** ที่ 0.1528 คือ B ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่ต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4

### 4.3 วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละชั้นปี โดยใช้เทคนิค AHP

#### 4.3.1 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค AHP

จากการทำแบบสอบถามและนำคะแนนที่ได้ไปทำการแปลงผลเป็นตัวเลขลงในรูปแบบตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของแนวทางแก้ไข โดยใช้ AHP

โดยนักศึกษา 1 คน จะถูกวิเคราะห์ด้วย AHP ทำให้ได้น้ำหนักของแนวทางแก้ไขแต่ละแนวทางแก้ไข เรียงลำดับออกมา ในงานวิจัยฉบับนี้มีแบบสอบถามที่ถูกนำมาใช้ 55 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วย AHP 55 ครั้ง ทำให้ได้น้ำหนักแนวทางแก้ไขของนักศึกษาแต่ละคนออกมา ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างการคำนวณจากนักศึกษาผู้ประเมิน 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบแบบคู่ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหานั้น ๆ สามารถแปลงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.23 – 4.27

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	3.00	1.00	7.00	5.00
W	0.33	1.00	0.33	5.00	3.00
X	1.00	3.00	1.00	9.00	7.00
Y	0.14	0.20	0.14	1.00	0.33
Z	0.20	0.33	0.20	3.00	1.00
รวม	2.68	7.53	2.68	23.00	14.33

ตารางที่ 4.24 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา B  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	3.00	3.00	9.00	7.00
W	0.33	1.00	1.00	3.00	1.00
X	0.33	1.00	1.00	7.00	5.00
Y	0.11	0.33	0.14	1.00	0.33
Z	0.14	1.00	0.20	3.00	1.00
รวม	1.92	6.33	5.34	23.00	14.33

ตารางที่ 4.25 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา C  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	5.00	1.00	9.00	7.00
W	0.20	1.00	1.00	5.00	3.00
X	1.00	1.00	1.00	5.00	3.00
Y	0.11	0.20	0.20	1.00	0.33
Z	0.14	0.33	0.33	3.00	1.00
รวม	2.45	7.53	3.53	23.00	14.33

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา D  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	5.00	3.00	7.00	7.00
W	0.20	1.00	0.33	3.00	3.00
X	0.33	3.00	1.00	5.00	5.00
Y	0.14	0.33	0.20	1.00	1.00
Z	0.14	0.33	0.20	1.00	1.00
รวม	1.82	9.67	4.73	17.00	17.00

ตารางที่ 4.27 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา E  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	5.00	3.00	9.00	5.00
W	0.20	1.00	0.33	5.00	1.00
X	0.33	3.00	1.00	7.00	0.33
Y	0.11	0.20	0.14	1.00	1.00
Z	0.20	1.00	0.33	1.00	1.00
รวม	1.84	10.20	4.81	23.00	8.33

นำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณ ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. จากตารางที่ 4.23 ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ในแต่ละคอลัมน์ หาผลรวมในแนวตั้งจากจากคะแนนในตารางเมทริกซ์ ของแต่ละปัญหา

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 แนวทางแก้ไข V} = 1.00 + 0.33 + 1.00 + 0.14 + 0.20 = 2.68$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 แนวทางแก้ไข W} = 3.00 + 1.00 + 3.00 + 0.20 + 0.33 = 7.53$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 แนวทางแก้ไข X} = 1.00 + 0.33 + 1.00 + 0.14 + 0.20 = 2.68$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 แนวทางแก้ไข Y} = 7.00 + 5.00 + 9.00 + 1.00 + 3.00 = 23.00$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 แนวทางแก้ไข Z} = 5.00 + 3.00 + 7.00 + 0.33 + 1.00 = 14.33$$

2. จากตารางที่ 4.23 ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ในแต่ละคอลัมน์ หาค่า Normalized Pairwise Matrix ของแต่ละแนวทางแก้ไข โดยนำคะแนนแต่ละตัวหารด้วยผลรวมในแนวตั้งตามแถวของตัวเลขนั้น ๆ เพื่อปรับค่าผลรวมในแนวตั้งให้เท่ากับ 1 ได้ดังตารางที่ 4.28

แนวทางแก้ไข V ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 2.68 =  $1.00/2.68, 0.33/2.68, 1.00/2.68, 0.14/2.68, 0.20/2.68$

แนวทางแก้ไข W ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 7.53 =  $3.00/7.53, 1.00/7.53, 3.00/7.53, 0.20/7.53, 0.33/7.53$

แนวทางแก้ไข X ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 2.68 =  $1.00/2.68, 0.33/2.68, 1.00/2.68, 0.14/2.68, 0.20/2.68$

แนวทางแก้ไข Y ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $23.00 = 7.00/23.00, 5.00/23.00, 9.00/23.00, 1.00/23.00, 3.00/23.00$

แนวทางแก้ไข Z ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $14.33 = 5.00/14.33, 3.00/14.33, 7.00/14.33, 0.33/14.33, 1.00/14.33$

ตารางที่ 4.28 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	0.3737	0.3982	0.3737	0.3043	0.3488
W	0.1246	0.1327	0.1246	0.2174	0.2093
X	0.3737	0.3982	0.3737	0.3043	0.3488
Y	0.0534	0.0265	0.0534	0.0435	0.0233
Z	0.0747	0.0442	0.0747	0.1304	0.0698
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A โดยนำผลรวมของค่า Normalized ในแนวนอนมาหารด้วยจำนวนปัญหาทั้งหมด ได้ดังตารางที่ 4.29

คอลัมน์ที่ 2 แนวทาง V =  $(0.3737 + 0.3982 + 0.3737 + 0.3043 + 0.3488) / 5 = 0.3597$

คอลัมน์ที่ 3 แนวทาง W =  $(0.1246 + 0.1327 + 0.1246 + 0.2174 + 0.2093) / 5 = 0.1617$

คอลัมน์ที่ 4 แนวทาง X =  $(0.3737 + 0.3982 + 0.3737 + 0.3043 + 0.3488) / 5 = 0.3597$

คอลัมน์ที่ 5 แนวทาง Y =  $(0.0534 + 0.0265 + 0.0534 + 0.0435 + 0.0233) / 5 = 0.0400$

คอลัมน์ที่ 6 แนวทาง Z =  $(0.0747 + 0.0442 + 0.0747 + 0.1304 + 0.0698) / 5 = 0.0788$

ตารางที่ 4.29 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ ของแนว ทางแก้ไข
V	0.3737	0.3982	0.3737	0.3043	0.3488	0.3597
W	0.1246	0.1327	0.1246	0.2174	0.2093	0.1617
X	0.3737	0.3982	0.3737	0.3043	0.3488	0.3597
Y	0.0534	0.0265	0.0534	0.0435	0.0233	0.0400
Z	0.0747	0.0442	0.0747	0.1304	0.0698	0.0788
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

หมายเหตุ

V คือ นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

W คือ จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

X คือ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

Y คือ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

Z คือ มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

4. ทำการนำข้อมูลแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหาอื่น ๆ ในข้างต้นมาคำนวณ ดังตัวอย่างการคำนวณข้อที่ 1-3

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้กลับมา 55 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละชั้นปี ดังตารางที่ 4.30 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 4.30 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP

คนที่	V	W	X	Y	Z
1	0.4609	0.1000	0.2896	0.1009	0.0486
2	0.3387	0.0483	0.3472	0.1145	0.1513
3	0.3650	0.0838	0.3131	0.0712	0.1669
4	0.1120	0.1938	0.1810	0.0993	0.4139
5	0.3280	0.0905	0.2477	0.2295	0.1042
6	0.2409	0.0792	0.3515	0.0630	0.2654
7	0.3743	0.0763	0.2356	0.2331	0.0806
8	0.4222	0.1623	0.2931	0.0413	0.0811
9	0.4677	0.0350	0.3005	0.1267	0.0701
10	0.4121	0.2356	0.1723	0.1207	0.0594
11	0.3076	0.0939	0.2754	0.1598	0.1632
12	0.3363	0.0529	0.3457	0.1147	0.1503
13	0.2850	0.0993	0.2694	0.1942	0.1521
14	0.2070	0.1672	0.3764	0.0926	0.1568
15	0.2375	0.1880	0.3730	0.0774	0.1242
16	0.2410	0.1684	0.1424	0.3189	0.1286
17	0.4997	0.1306	0.2595	0.0475	0.0626
18	0.3112	0.0739	0.3384	0.1576	0.1188
19	0.4997	0.0369	0.1083	0.1311	0.2240
20	0.0644	0.1752	0.4377	0.2547	0.0680
21	0.0579	0.1220	0.2060	0.5779	0.0362
22	0.3830	0.0501	0.3032	0.1234	0.1404
23	0.3247	0.0767	0.3363	0.1096	0.1527
24	0.2070	0.1672	0.3764	0.0926	0.1568
25	0.3463	0.0569	0.3294	0.1342	0.1332
26	0.3219	0.0470	0.3449	0.1401	0.1461
27	0.3228	0.0707	0.3686	0.1040	0.1340
28	0.3099	0.0684	0.3748	0.1143	0.1326
29	0.3910	0.0513	0.3089	0.1078	0.1409

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
30	0.3245	0.0515	0.3450	0.1238	0.1552
31	0.4434	0.0622	0.2373	0.2121	0.0450
32	0.5272	0.0594	0.2015	0.1750	0.0370
33	0.3295	0.0882	0.3523	0.1163	0.1137
34	0.3277	0.0445	0.3558	0.1276	0.1443
35	0.3261	0.0572	0.3421	0.1314	0.1432
36	0.2442	0.1950	0.2435	0.1893	0.1279
37	0.3372	0.0707	0.3502	0.1314	0.1106
38	0.3440	0.0522	0.2574	0.1155	0.2309
39	0.3246	0.0614	0.3396	0.1252	0.1493
40	0.3249	0.0493	0.3263	0.1471	0.1524
41	0.4170	0.0508	0.2999	0.0966	0.1356
42	0.3806	0.0617	0.2704	0.1362	0.1511
43	0.3252	0.0712	0.3423	0.1236	0.1377
44	0.3411	0.0601	0.3542	0.1127	0.1320
45	0.1212	0.1145	0.3730	0.1889	0.2025
46	0.4017	0.0610	0.2843	0.1201	0.1330
47	0.3061	0.0525	0.3633	0.1417	0.1364
48	0.3678	0.0477	0.3401	0.1288	0.1156
49	0.2891	0.0823	0.3813	0.1105	0.1368
50	0.3823	0.0553	0.2721	0.1513	0.1389
51	0.3148	0.0678	0.3459	0.0954	0.1761
52	0.2984	0.0925	0.3275	0.1226	0.1591
53	0.2961	0.0618	0.3166	0.1068	0.2187
54	0.3393	0.0488	0.3452	0.1145	0.1522
55	0.3074	0.0486	0.3214	0.1497	0.1729

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 55 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP

ค่าทางสถิติ	แนวทาง				
	V	W	X	Y	Z
Min	0.0579	0.0350	0.1083	0.0413	0.0362
Max	0.5272	0.2356	0.4377	0.5779	0.4139
X bar	0.3258	0.0867	0.3072	0.1408	0.1395
S.D.	0.0958	0.0485	0.0653	0.0777	0.0601

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.3258 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

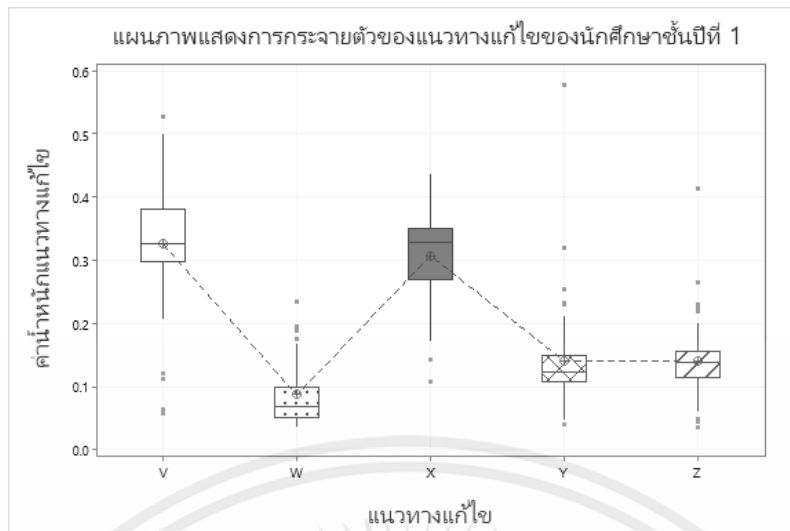
**อันดับ 2** ที่ 0.3072 คือ X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

**อันดับ 3** ที่ 0.1408 คือ Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

**อันดับ 4** ที่ 0.1395 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

**อันดับ 5** ที่ 0.0867 คือ W สภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค AHP

#### 4.3.2 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP

จากการทำแบบสอบถามและนำคะแนนที่ได้ไปทำการแปลงผลเป็นตัวเลขลงในรูปแบบตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของแนวทางแก้ไข โดยใช้ AHP

โดยนักศึกษา 1 คน จะถูกวิเคราะห์ด้วย AHP ทำให้ได้น้ำหนักของแนวทางแก้ไขแต่ละแนวทางแก้ไข เรียงลำดับออกมา ในงานวิจัยฉบับนี้มีแบบสอบถามที่ถูกนำมาใช้ 60 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วย AHP 60 ครั้ง ทำให้ได้น้ำหนักแนวทางแก้ไขของนักศึกษาแต่ละคนออกมา ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างการคำนวณจากนักศึกษาผู้ประเมิน 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบแบบคู่ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหานั้น ๆ สามารถแปลงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.32 – 4.36

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	9.00	5.00	7.00	1.00
W	0.11	1.00	0.14	1.00	0.20
X	0.20	7.00	1.00	5.00	1.00
Y	0.14	1.00	0.20	1.00	0.33
Z	1.00	5.00	1.00	3.00	1.00
รวม	2.45	23.00	7.34	17.00	3.53

ตารางที่ 4.33 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา B  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	0.33	5.00	7.00	3.00
W	3.00	1.00	3.00	5.00	7.00
X	0.20	0.33	1.00	7.00	1.00
Y	0.14	0.20	0.14	1.00	3.00
Z	0.33	0.14	1.00	0.33	1.00
รวม	4.67	2.00	10.14	20.33	15.00

ตารางที่ 4.34 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา C  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	9.00	0.33	3.00	1.00
W	0.11	1.00	0.20	0.33	3.00
X	3.00	5.00	1.00	7.00	3.00
Y	0.33	3.00	0.14	1.00	0.20
Z	1.00	0.33	0.33	5.00	1.00
รวม	5.44	18.33	2.00	16.33	8.20

ตารางที่ 4.35 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา D  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	7.00	0.33	0.20	5.00
W	0.14	1.00	3.00	1.00	3.00
X	3.00	0.33	1.00	0.33	3.00
Y	5.00	1.00	3.00	1.00	7.00
Z	0.20	0.33	0.33	0.14	1.00
รวม	9.34	9.66	7.66	2.67	19.00

ตารางที่ 4.36 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา E  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	7.00	1.00	9.00	0.14
W	0.14	1.00	0.33	5.00	1.00
X	1.00	3.00	1.00	7.00	3.00
Y	0.11	0.20	0.14	1.00	0.14
Z	7.00	1.00	0.33	7.00	1.00
รวม	9.25	12.20	2.80	29.00	5.29

นำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณ ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. จากตารางที่ 4.32 ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ในแต่ละคอลัมน์ หาผลรวมในแนวตั้งจากจาก  
คะแนนในตารางเมทริกซ์ ของแต่ละปัญหา

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 แนวทางแก้ไข V} = 1.00 + 0.11 + 0.20 + 0.14 + 1.00 = 2.45$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 แนวทางแก้ไข W} = 9.00 + 1.00 + 7.00 + 1.00 + 5.00 = 23.00$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 แนวทางแก้ไข X} = 5.00 + 0.14 + 1.00 + 0.20 + 1.00 = 7.34$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 แนวทางแก้ไข Y} = 7.00 + 1.00 + 5.00 + 1.00 + 3.00 = 17.00$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 แนวทางแก้ไข Z} = 1.00 + 0.20 + 1.00 + 0.33 + 1.00 = 3.53$$

2. จากตารางที่ 4.32 ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ในแต่ละคอลัมน์ หาค่า Normalized Pairwise Matrix ของแต่ละแนวทางแก้ไข โดยนำคะแนนแต่ละตัว ทหารด้วยผลรวมในแนวตั้งตามแถวของตัวเลขนั้น ๆ เพื่อปรับค่าผลรวมในแนวตั้งให้เท่ากับ 1 ได้ดังตารางที่ 4.37

แนวทางแก้ไข V ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 2.45 = 1.00/2.45, 0.11/2.45, 0.20/2.45, 0.14/2.45, 1.00/2.45

แนวทางแก้ไข W ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 23.00 = 9.00/23.00, 1.00/23.00, 7.00/23.00, 1.00/23.00, 5.00/23.00

แนวทางแก้ไข X ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 7.34 = 5.00/7.34, 0.14/7.34, 1.00/7.34, 0.20/7.34, 1.00/7.34

แนวทางแก้ไข Y ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 17.00 = 7.00/17.00, 1.00/17.00, 5.00/17.00, 1.00/17.00, 3.00/17.00

แนวทางแก้ไข Z ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 3.53 = 1.00/3.53, 0.20/3.53, 1.00/3.53, 0.33/3.53, 1.00/3.53

ตารางที่ 4.37 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	0.4350	0.2836	0.2294	0.2426	0.2752
W	0.0447	0.4300	0.1122	0.2084	0.1155
X	0.2199	0.1434	0.4236	0.1537	0.3039
Y	0.0562	0.0786	0.0760	0.3546	0.0279
Z	0.2442	0.0644	0.1589	0.0407	0.2774
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A โดยนำผลรวมของค่า Normalized ในแนวนอนมาหารด้วยจำนวนปัญหาทั้งหมด ได้ดังตารางที่ 4.38

คอลัมน์ที่ 2 แนวทาง V = (0.4350 + 0.2836 + 0.2294 + 0.2426 + 0.2752) / 5 = 0.3359

คอลัมน์ที่ 3 แนวทาง W = (0.0447 + 0.4300 + 0.1122 + 0.2084 + 0.1155) / 5 = 0.1050

คอลัมน์ที่ 4 แนวทาง X = (0.2199 + 0.1434 + 0.4236 + 0.1537 + 0.3039) / 5 = 0.2720

คอลัมน์ที่ 5 แนวทาง Y = (0.0562 + 0.0786 + 0.0760 + 0.3546 + 0.0279) / 5 = 0.0654

คอลัมน์ที่ 6 แนวทาง Z = (0.2442 + 0.0644 + 0.1589 + 0.0407 + 0.2774) / 5 = 0.2218

ตารางที่ 4.38 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ ของแนว ทางแก้ไข
V	0.4350	0.2836	0.2294	0.2426	0.2752	0.3359
W	0.0447	0.4300	0.1122	0.2084	0.1155	0.1050
X	0.2199	0.1434	0.4236	0.1537	0.3039	0.2720
Y	0.0562	0.0786	0.0760	0.3546	0.0279	0.0654
Z	0.2442	0.0644	0.1589	0.0407	0.2774	0.2218
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

หมายเหตุ

V คือ นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

W คือ จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

X คือ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

Y คือ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

Z คือ มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

4. ทำการนำข้อมูลแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหาอื่น ๆ ในข้างต้นมาคำนวณ ดังตัวอย่างการคำนวณข้อที่ 1-3

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้กลับมา 60 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละชั้นปี ดังตารางที่ 4.39 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 4.39 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP

คนที่	V	W	X	Y	Z
1	0.4142	0.0992	0.2106	0.2071	0.0688
2	0.3832	0.1234	0.3178	0.1187	0.0568
3	0.0420	0.4662	0.2582	0.1284	0.1052
4	0.1038	0.1134	0.3569	0.2823	0.1435
5	0.1896	0.0371	0.4775	0.1082	0.1877
6	0.1760	0.0696	0.3823	0.0419	0.3302
7	0.1053	0.1589	0.4197	0.0403	0.2758
8	0.3353	0.0495	0.3493	0.0742	0.1916
9	0.3217	0.0381	0.4096	0.0755	0.1550
10	0.0800	0.1485	0.4312	0.0602	0.2800
11	0.0769	0.0424	0.4417	0.1621	0.2768
12	0.1042	0.1366	0.4632	0.1577	0.1384
13	0.3359	0.1050	0.2720	0.0654	0.2218
14	0.1853	0.3216	0.1818	0.0515	0.2598
15	0.0969	0.0719	0.4217	0.1280	0.2816
16	0.1023	0.1390	0.1990	0.3122	0.2474
17	0.1619	0.1524	0.2535	0.2664	0.1658
18	0.2002	0.1358	0.1843	0.2271	0.2526
19	0.1617	0.2168	0.2529	0.2999	0.0687
20	0.0914	0.2151	0.2424	0.1311	0.3200
21	0.2784	0.0833	0.2910	0.1939	0.1534
22	0.0929	0.1492	0.2242	0.0326	0.5011
23	0.0931	0.2318	0.2483	0.2613	0.1654
24	0.3366	0.0508	0.3508	0.0731	0.1923
25	0.0772	0.0426	0.4423	0.1630	0.2749
26	0.1884	0.0373	0.4787	0.1080	0.1876
27	0.0803	0.1496	0.4319	0.0616	0.2767
28	0.0930	0.2134	0.2455	0.1340	0.3141
29	0.0969	0.0740	0.4177	0.1295	0.2819

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.39 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
30	0.1008	0.1408	0.4549	0.1643	0.1392
31	0.3915	0.1248	0.3133	0.1129	0.0576
32	0.1062	0.1593	0.4195	0.0403	0.2747
33	0.4222	0.0964	0.2075	0.2043	0.0696
34	0.0905	0.2317	0.2687	0.2335	0.1756
35	0.3217	0.0381	0.4127	0.0750	0.1526
36	0.0422	0.4651	0.2570	0.1280	0.1076
37	0.1521	0.2247	0.2567	0.2997	0.0668
38	0.2867	0.0733	0.3118	0.1827	0.1455
39	0.1756	0.0697	0.3836	0.0420	0.3292
40	0.4031	0.2401	0.1794	0.1168	0.0606
41	0.2077	0.1649	0.3605	0.0939	0.1730
42	0.2304	0.1990	0.2435	0.1953	0.1319
43	0.0579	0.1220	0.2060	0.5779	0.0362
44	0.1911	0.0369	0.4756	0.1087	0.1877
45	0.1756	0.0697	0.3836	0.0420	0.3292
46	0.3336	0.0500	0.3551	0.0742	0.1871
47	0.0760	0.0416	0.4390	0.1583	0.2852
48	0.1881	0.3190	0.1825	0.0508	0.2596
49	0.0965	0.0729	0.4184	0.1308	0.2814
50	0.0421	0.4661	0.2583	0.1282	0.1053
51	0.1616	0.1509	0.2569	0.2627	0.1679
52	0.2034	0.1367	0.1848	0.2289	0.2462
53	0.0803	0.1490	0.4312	0.0607	0.2788
54	0.1003	0.1129	0.3617	0.2821	0.1430
55	0.1521	0.2247	0.2567	0.2997	0.0668
56	0.3217	0.0381	0.4096	0.0755	0.1550

ตารางที่ 4.39 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
57	0.0957	0.0715	0.4192	0.1281	0.2854
58	0.3922	0.1070	0.2182	0.2161	0.0664
59	0.3903	0.1251	0.3115	0.1161	0.0570
60	0.1003	0.1129	0.3617	0.2821	0.1430

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 60 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.40 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP

ค่าทางสถิติ	แนวทาง				
	V	W	X	Y	Z
Min	0.0420	0.0369	0.1794	0.0326	0.0362
Max	0.4222	0.4662	0.4787	0.5779	0.5011
X bar	0.1849	0.1418	0.3276	0.1534	0.1923
S.D.	0.1142	0.1019	0.0942	0.0989	0.0951

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 60 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.3276 คือ X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

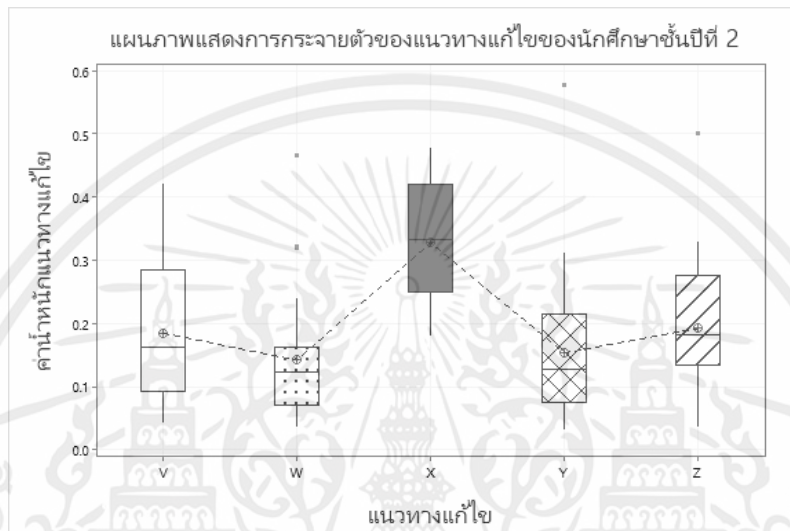
**อันดับ 2** ที่ 0.1923 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

**อันดับ 3** ที่ 0.1849 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

**อันดับ 4** ที่ 0.1534 คือ Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

**อันดับ 5** ที่ 0.1418 คือ W สภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 2 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค AHP

#### 4.3.3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP

จากการทำแบบสอบถามและนำคะแนนที่ได้ไปทำการแปลงผลเป็นตัวเลขลงในรูปแบบตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของแนวทางแก้ไข โดยใช้ AHP

โดยนักศึกษา 3 คน จะถูกวิเคราะห์ด้วย AHP ทำให้ได้น้ำหนักของแนวทางแก้ไขแต่ละแนวทางแก้ไขเรียงลำดับออกมา ในงานวิจัยฉบับนี้มีแบบสอบถามที่ถูกนำมาใช้ 42 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วย AHP 42 ครั้ง ทำให้ได้น้ำหนักแนวทางแก้ไขของนักศึกษาแต่ละคนออกมา ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างการคำนวณจากนักศึกษาผู้ประเมิน 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบแบบคู่ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหานั้น ๆ สามารถแปลงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.41 – 4.45

ตารางที่ 4.41 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	5.00	1.00	3.00	1.00
W	0.20	1.00	0.20	0.33	0.11
X	1.00	5.00	1.00	3.00	0.20
Y	0.33	3.00	0.33	1.00	0.14
Z	1.00	9.00	5.00	7.00	1.00
รวม	3.53	23.00	7.53	14.33	2.45

ตารางที่ 4.42 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา B  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	5.00	3.00	5.00	0.33
W	0.20	1.00	0.33	1.00	0.14
X	0.33	3.00	1.00	3.00	0.20
Y	0.20	1.00	0.33	1.00	0.14
Z	3.00	7.00	5.00	7.00	1.00
รวม	4.73	17.00	9.67	17.00	1.82

ตารางที่ 4.43 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา C  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	7.00	1.00	5.00	0.33
W	0.14	1.00	0.33	0.33	0.11
X	1.00	3.00	1.00	1.00	0.33
Y	0.20	3.00	1.00	1.00	0.14
Z	3.00	9.00	3.00	7.00	1.00
รวม	5.34	23.00	6.33	14.33	1.92

ตารางที่ 4.44 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา D  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	7.00	3.00	3.00	0.33
W	0.14	1.00	0.20	1.00	0.11
X	0.33	5.00	1.00	1.00	0.20
Y	0.33	1.00	1.00	1.00	0.20
Z	3.00	9.00	5.00	5.00	1.00
รวม	4.81	23.00	10.20	11.00	1.84

ตารางที่ 4.45 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา E  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	7.00	3.00	5.00	1.00
W	0.14	1.00	0.20	0.33	0.14
X	0.33	5.00	1.00	3.00	0.33
Y	0.20	3.00	0.33	1.00	0.20
Z	1.00	7.00	3.00	5.00	1.00
รวม	2.68	23.00	7.53	14.33	2.68

นำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณ ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. จากตารางที่ 4.41 ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ในแต่ละคอลัมน์ หาผลรวมในแนวตั้งจากจากคะแนนในตารางเมทริกซ์ ของแต่ละปัญหา

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 แนวทางแก้ไข V} = 1.00 + 0.20 + 1.00 + 0.33 + 1.00 = 3.53$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 แนวทางแก้ไข W} = 5.00 + 1.00 + 5.00 + 3.00 + 9.00 = 23.00$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 แนวทางแก้ไข X} = 1.00 + 0.20 + 1.00 + 0.33 + 5.00 = 7.53$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 แนวทางแก้ไข Y} = 3.00 + 0.33 + 3.00 + 1.00 + 7.00 = 14.33$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 แนวทางแก้ไข Z} = 1.00 + 0.11 + 0.20 + 0.14 + 1.00 = 2.45$$

2. จากตารางที่ 4.41 ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ในแต่ละคอลัมน์ หาค่า Normalized Pairwise Matrix ของแต่ละแนวทางแก้ไข โดยนำคะแนนแต่ละตัวหารด้วยผลรวมในแนวตั้งตามแถวของตัวเลขนั้น ๆ เพื่อปรับค่าผลรวมในแนวตั้งให้เท่ากับ 1 ได้ดังตารางที่ 4.46

แนวทางแก้ไข V ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 3.53 =  $1.00/3.53, 0.20/3.53, 1.00/3.53, 0.33/3.53, 1.00/3.53$

แนวทางแก้ไข W ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 23.00 =  $5.00/23.00, 1.00/23.00, 5.00/23.00, 3.00/23.00, 9.00/23.00$

แนวทางแก้ไข X ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $7.53 = 1.00/7.53, 0.20/7.53, 1.00/7.533, 0.33/7.53, 5.00/7.53$

แนวทางแก้ไข Y ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $14.33 = 3.00/14.33, 0.33/14.33, 3.00/14.33, 1.00/14.33, 7.00/14.33$

แนวทางแก้ไข Z ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $2.45 = 1.00/2.45, 0.11/2.45, 0.20/2.45, 0.14/2.45, 1.00/2.45$

ตารางที่ 4.46 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	0.2830	0.2174	0.1327	0.2093	0.4075
W	0.0566	0.0435	0.0265	0.0233	0.0453
X	0.2830	0.2174	0.1327	0.2093	0.0815
Y	0.0943	0.1304	0.0442	0.0698	0.0582
Z	0.2830	0.3913	0.6637	0.4884	0.4075
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A โดยนำผลรวมของค่า Normalized ในแนวนอนมาหารด้วยจำนวนปัญหาทั้งหมด ได้ดังตารางที่ 4.47

คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา V =  $(0.2830 + 0.2174 + 0.1327 + 0.2093 + 0.4075) / 5 = 0.2500$

คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา W =  $(0.0566 + 0.0435 + 0.0265 + 0.0233 + 0.0453) / 5 = 0.0390$

คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา X =  $(0.2830 + 0.2174 + 0.1327 + 0.2093 + 0.0815) / 5 = 0.1848$

คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา Y =  $(0.0943 + 0.1304 + 0.0442 + 0.0698 + 0.0582) / 5 = 0.0794$

คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา Z =  $(0.2830 + 0.3913 + 0.6637 + 0.4884 + 0.4075) / 5 = 0.4468$

ตารางที่ 4.47 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ ของแนว ทางแก้ไข
V	0.2830	0.2174	0.1327	0.2093	0.4075	0.2500
W	0.0566	0.0435	0.0265	0.0233	0.0453	0.0390
X	0.2830	0.2174	0.1327	0.2093	0.0815	0.1848
Y	0.0943	0.1304	0.0442	0.0698	0.0582	0.0794
Z	0.2830	0.3913	0.6637	0.4884	0.4075	0.4468
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

หมายเหตุ

V คือ นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

W คือ จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

X คือ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

Y คือ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

Z คือ มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

#### 4. ทำการนำข้อมูลแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหาอื่น ๆ ในข้างต้นมาคำนวณ ดังตัวอย่างการคำนวณข้อที่ 1-3

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้กลับมา 42 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละชั้นปี ดังตารางที่ 4.48 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 4.48 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP

คนที่	V	W	X	Y	Z
1	0.0280	0.3163	0.3261	0.2168	0.1128
2	0.0891	0.0754	0.3121	0.3442	0.1792
3	0.3456	0.0928	0.2385	0.2170	0.1060
4	0.1475	0.3183	0.1281	0.1368	0.2692
5	0.2374	0.1302	0.2626	0.2561	0.1137
6	0.0703	0.1201	0.1678	0.3012	0.3406
7	0.1203	0.0994	0.2106	0.3397	0.2300
8	0.0870	0.2699	0.1871	0.2077	0.2482
9	0.1157	0.3938	0.1190	0.1229	0.2485
10	0.2189	0.0794	0.3107	0.1704	0.2205
11	0.0647	0.1212	0.1548	0.4459	0.2134
12	0.0678	0.1383	0.1965	0.4959	0.1016
13	0.1781	0.1394	0.0343	0.1313	0.5169
14	0.1177	0.1582	0.2104	0.2667	0.2469
15	0.3721	0.0654	0.1925	0.0890	0.2810
16	0.2156	0.1510	0.1471	0.3730	0.1134
17	0.0692	0.1480	0.0447	0.2996	0.4385
18	0.0465	0.1568	0.0949	0.2747	0.4272
19	0.0873	0.0432	0.1666	0.2875	0.4154
20	0.0473	0.0910	0.1813	0.3011	0.3792
21	0.0416	0.3108	0.1575	0.0776	0.4125
22	0.0784	0.3145	0.1607	0.0413	0.4051
23	0.0412	0.3440	0.0803	0.1614	0.3731
24	0.1557	0.0415	0.3107	0.0808	0.4113
25	0.1606	0.3074	0.0796	0.0412	0.4112
26	0.0772	0.0388	0.4157	0.2500	0.2184
27	0.2806	0.0785	0.4413	0.0427	0.1569
28	0.0801	0.1597	0.4131	0.0412	0.3058
29	0.0814	0.3021	0.4175	0.0412	0.1579

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.48 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
30	0.2917	0.1118	0.3258	0.1706	0.1001
31	0.2791	0.1184	0.3811	0.1062	0.1152
32	0.3225	0.1090	0.3678	0.1123	0.0884
33	0.0434	0.1442	0.0783	0.3038	0.4304
34	0.4140	0.3039	0.1606	0.0804	0.0410
35	0.0804	0.0409	0.4268	0.1643	0.2877
36	0.1627	0.0411	0.2936	0.0798	0.4227
37	0.2576	0.1200	0.3033	0.1444	0.1746
38	0.0800	0.4331	0.1693	0.0405	0.2770
39	0.2885	0.1292	0.2547	0.1525	0.1752
40	0.1212	0.1145	0.3730	0.1889	0.2025
41	0.2941	0.0410	0.1615	0.0809	0.4225
42	0.1587	0.0815	0.2979	0.0411	0.4208

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 42 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.49

ตารางที่ 4.49 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP

ค่าทางสถิติ	แนวทางแก้ไข				
	V	W	X	Y	Z
Min	0.0280	0.0388	0.0343	0.0405	0.0410
Max	0.4140	0.4331	0.4413	0.4959	0.5169
X bar	0.1552	0.1618	0.2323	0.1838	0.2670
S.D.	0.1051	0.1086	0.1143	0.1183	0.1281

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 42 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.2670 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

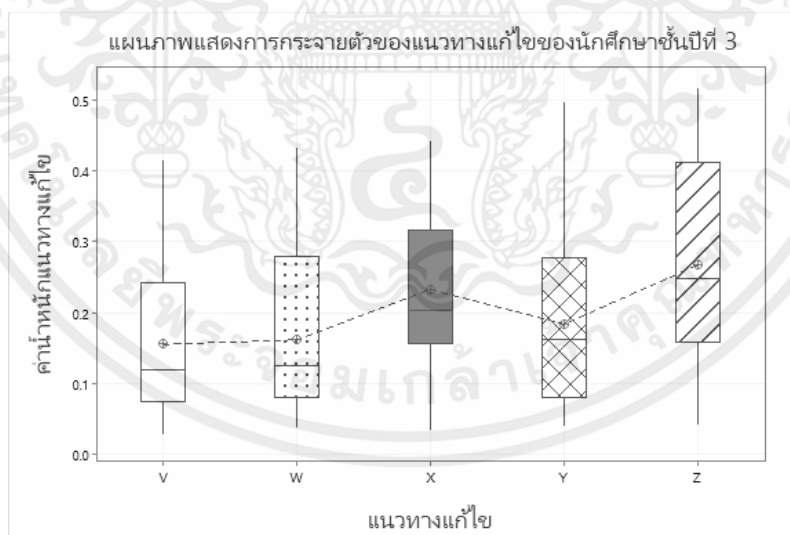
**อันดับ 2** ที่ 0.2323 คือ X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

**อันดับ 3** ที่ 0.1838 คือ Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

**อันดับ 4** ที่ 0.1618 คือ W สภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

**อันดับ 5** ที่ 0.1552 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 3 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค AHP

#### 4.3.4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP

จากการทำแบบสอบถามและนำคะแนนที่ได้ไปทำการแปลงผลเป็นตัวเลขลงในรูปแบบตารางเมทริกซ์ จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของแนวทางแก้ไข โดยใช้ AHP

โดยนักศึกษา 1 คน จะถูกวิเคราะห์ด้วย AHP ทำให้ได้น้ำหนักของแนวทางแก้ไขแต่ละแนวทางแก้ไข เรียงลำดับออกมา ในงานวิจัยฉบับนี้มีแบบสอบถามที่ถูกนำมาใช้ 64 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วย AHP 64 ครั้ง ทำให้ได้น้ำหนักแนวทางแก้ไขของนักศึกษาแต่ละคนออกมา ในที่นี้ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างการคำนวณจากนักศึกษาผู้ประเมิน 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบแบบคู่ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหานั้น ๆ สามารถแปลงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.50 – 4.54

ตารางที่ 4.50 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	7.00	5.00	7.00	5.00
W	0.14	1.00	0.11	0.14	0.20
X	0.20	9.00	1.00	3.00	3.00
Y	0.14	7.00	0.33	1.00	0.33
Z	0.20	5.00	0.33	3.00	1.00
รวม	1.69	29.00	6.78	14.14	9.53

ตารางที่ 4.51 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา B ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	0.20	9.00	7.00	9.00
W	5.00	1.00	0.11	0.14	0.11
X	0.11	9.00	1.00	5.00	5.00
Y	0.14	7.00	0.20	1.00	3.00
Z	0.11	9.00	0.20	0.33	1.00
รวม	6.37	26.20	10.51	13.48	18.11

ตารางที่ 4.52 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา C  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	0.33	7.00	5.00	9.00
W	3.00	1.00	0.14	0.33	0.20
X	0.14	7.00	1.00	7.00	7.00
Y	0.20	3.00	0.14	1.00	5.00
Z	0.11	5.00	0.14	0.20	1.00
รวม	4.45	16.33	8.43	13.53	22.20

ตารางที่ 4.53 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา D  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	0.20	3.00	5.00	9.00
W	5.00	1.00	0.20	0.20	0.14
X	0.33	5.00	1.00	0.33	7.00
Y	0.20	5.00	3.00	1.00	7.00
Z	0.11	7.00	0.14	0.14	1.00
รวม	6.64	18.20	7.34	6.68	24.14

ตารางที่ 4.54 เปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจแบบคู่ แนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา E  
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	1.00	0.33	0.20	0.14	0.33
W	3.00	1.00	0.33	0.33	0.14
X	5.00	3.00	1.00	7.00	3.00
Y	7.00	3.00	0.14	1.00	0.14
Z	3.00	7.00	0.33	7.00	1.00
รวม	19.00	14.33	2.01	15.48	4.62

นำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณ ซึ่งมีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. จากตารางที่ 4.50 ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ในแต่ละคอลัมน์ หาผลรวมในแนวตั้งจากจากคะแนนในตารางเมทริกซ์ ของแต่ละปัญหา

$$\text{คอลัมน์ที่ 2 แนวทางแก้ไข V} = 1.00 + 0.14 + 0.20 + 0.14 + 0.20 = 1.6857$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 3 แนวทางแก้ไข W} = 7.00 + 1.00 + 9.00 + 7.00 + 5.00 = 29.000$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 4 แนวทางแก้ไข X} = 5.00 + 0.11 + 1.00 + 0.33 + 0.33 = 6.7778$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 5 แนวทางแก้ไข Y} = 7.00 + 0.14 + 3.00 + 1.00 + 3.00 = 14.1429$$

$$\text{คอลัมน์ที่ 6 แนวทางแก้ไข Z} = 5.00 + 0.20 + 3.00 + 0.33 + 1.00 = 9.5333$$

2. จากตารางที่ 4.50 ของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A ในแต่ละคอลัมน์ หาค่า Normalized Pairwise Matrix ของแต่ละแนวทางแก้ไข โดยนำคะแนนแต่ละตัวหารด้วยผลรวมในแนวตั้งตามแถวของตัวเลขนั้น ๆ เพื่อปรับค่าผลรวมในแนวตั้งให้เท่ากับ 1 ได้ดังตารางที่ 4.55

แนวทางแก้ไข V ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 1.6857 =  $1.00/1.6857, 0.14/1.6857, 0.20/1.6857, 0.14/1.6857, 0.20/1.6857$

แนวทางแก้ไข W ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 29.0000 =  $7.00/29.000, 1.00/29.000, 9.00/29.000, 7.00/29.000, 5.00/29.000$

แนวทางแก้ไข X ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $6.7778 = 5.00/6.7778, 0.11/6.7778, 1.00/6.7778, 0.33/6.7778, 0.33/6.7778$

แนวทางแก้ไข Y ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $14.1429 = 7.00/14.1429, 0.14/14.1429, 3.00/14.1429, 1.00/14.1429, 3.00/14.1429$

แนวทางแก้ไข Z ที่มีผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ  $9.5333 = 5.00/9.5333, 0.20/9.5333, 0.00/9.5333, 0.33/9.5333, 1.00/9.5333$

ตารางที่ 4.55 ค่า Normalized Pairwise Matrix ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z
V	0.5932	0.2414	0.7377	0.4949	0.5245
W	0.0847	0.0345	0.0164	0.0101	0.0210
X	0.1186	0.3103	0.1475	0.2121	0.3147
Y	0.0847	0.2414	0.0492	0.0707	0.0350
Z	0.1186	0.1724	0.0492	0.2121	0.1049
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหา A โดยนำผลรวมของค่า Normalized ในแนวนอนมาหารด้วยจำนวนปัญหาทั้งหมด ได้ดังตารางที่ 4.56

คอลัมน์ที่ 2 ปัญหา V =  $(0.5932 + 0.2414 + 0.7377 + 0.4949 + 0.5245) / 5 = 0.5183$

คอลัมน์ที่ 3 ปัญหา W =  $(0.0847 + 0.0345 + 0.0164 + 0.0101 + 0.0210) / 5 = 0.0333$

คอลัมน์ที่ 4 ปัญหา X =  $(0.1186 + 0.3103 + 0.1475 + 0.2121 + 0.3147) / 5 = 0.2207$

คอลัมน์ที่ 5 ปัญหา Y =  $(0.0847 + 0.2414 + 0.0492 + 0.0707 + 0.0350) / 5 = 0.0962$

คอลัมน์ที่ 6 ปัญหา Z =  $(0.1186 + 0.1724 + 0.0492 + 0.2121 + 0.1049) / 5 = 0.1315$

ตารางที่ 4.56 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

แนวทางแก้ไข	V	W	X	Y	Z	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ ของแนว ทางแก้ไข
V	0.5932	0.2414	0.7377	0.4949	0.5932	0.5183
W	0.0847	0.0345	0.0164	0.0101	0.0847	0.0333
X	0.1186	0.3103	0.1475	0.2121	0.1186	0.2207
Y	0.0847	0.2414	0.0492	0.0707	0.0847	0.0962
Z	0.1186	0.1724	0.0492	0.2121	0.1186	0.1315
รวม	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

หมายเหตุ

V คือ นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

W คือ จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

X คือ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

Y คือ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

Z คือ มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

4. ทำการนำข้อมูลแนวทางแก้ไขที่มีผลต่อปัญหาอื่น ๆ ในข้างต้นมาคำนวณ ดังตัวอย่างการคำนวณข้อที่ 1-3

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้กลับมา 64 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละชั้นปี ดังตารางที่ 4.57 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 4.57 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP

คนที่	V	W	X	Y	Z
1	0.1411	0.1206	0.4150	0.0737	0.2496
2	0.0522	0.1130	0.1851	0.4886	0.1610
3	0.3225	0.1090	0.3678	0.1123	0.0884
4	0.3722	0.1976	0.1271	0.1334	0.1697
5	0.0374	0.4229	0.2624	0.1961	0.0811
6	0.2118	0.1081	0.3918	0.2241	0.0642
7	0.1183	0.3520	0.2440	0.2103	0.0754
8	0.1177	0.1582	0.2104	0.2667	0.2469
9	0.2080	0.1343	0.3380	0.2789	0.0409
10	0.2006	0.2555	0.2133	0.1669	0.1638
11	0.3152	0.2591	0.2124	0.1546	0.0587
12	0.0363	0.2410	0.3056	0.1342	0.2829
13	0.1299	0.2107	0.1859	0.3496	0.1240
14	0.2826	0.1239	0.3835	0.1035	0.1066
15	0.2735	0.1247	0.3809	0.0815	0.1394
16	0.0619	0.0897	0.2606	0.5075	0.0802
17	0.0765	0.1926	0.3042	0.3375	0.0892
18	0.3109	0.1508	0.2356	0.0852	0.2175
19	0.1774	0.2121	0.1727	0.3454	0.0924
20	0.2257	0.0978	0.5163	0.0542	0.1061
21	0.0743	0.1733	0.3067	0.3637	0.0820
22	0.1630	0.1586	0.2366	0.1449	0.2969
23	0.0647	0.1672	0.2374	0.4885	0.0423
24	0.2295	0.2517	0.2081	0.1734	0.1373
25	0.2336	0.1475	0.3904	0.1592	0.0693
26	0.3762	0.0457	0.3450	0.1913	0.0419
27	0.2341	0.0525	0.2295	0.1666	0.3172
28	0.1474	0.1463	0.4322	0.1440	0.1300
29	0.2438	0.1162	0.2640	0.2468	0.1291

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.57 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
30	0.0853	0.0384	0.1659	0.4380	0.2724
31	0.3470	0.1737	0.1643	0.1311	0.1840
32	0.1215	0.0863	0.3237	0.3517	0.1168
33	0.0703	0.1258	0.4086	0.3439	0.0515
34	0.2324	0.1063	0.3812	0.2007	0.0794
35	0.2885	0.1292	0.2547	0.1525	0.1752
36	0.1005	0.2653	0.2860	0.0779	0.2703
37	0.4636	0.1489	0.1703	0.1455	0.0716
38	0.4656	0.2262	0.1010	0.0672	0.1399
39	0.2576	0.1200	0.3033	0.1444	0.1746
40	0.2372	0.0883	0.4661	0.1534	0.0550
41	0.1026	0.2828	0.3171	0.2424	0.0551
42	0.1119	0.1577	0.3021	0.0778	0.3504
43	0.2791	0.1184	0.3811	0.1062	0.1152
44	0.2518	0.1791	0.2102	0.2733	0.0857
45	0.2756	0.1431	0.1906	0.3153	0.0754
46	0.2917	0.1118	0.3258	0.1706	0.1001
47	0.0347	0.5077	0.1335	0.2530	0.0711
48	0.1567	0.3140	0.1907	0.2434	0.0952
49	0.3188	0.1056	0.4260	0.1096	0.0400
50	0.2462	0.1426	0.3152	0.2036	0.0924
51	0.1612	0.1963	0.3026	0.2973	0.0425
52	0.0720	0.3975	0.3184	0.1455	0.0666
53	0.2352	0.1130	0.1744	0.2220	0.2554
54	0.1932	0.1921	0.1961	0.1926	0.2260
55	0.2206	0.1350	0.1389	0.3467	0.1588
56	0.2076	0.1265	0.3390	0.0817	0.2452
57	0.3390	0.0847	0.4101	0.1054	0.0608
58	0.0494	0.1239	0.2308	0.4726	0.1234

ตารางที่ 4.57 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
59	0.2212	0.0534	0.3192	0.1873	0.2188
60	0.0568	0.2410	0.3440	0.1562	0.2020
61	0.1202	0.2448	0.3471	0.2051	0.0828
62	0.3124	0.0936	0.2260	0.2875	0.0805
63	0.1212	0.1145	0.3730	0.1889	0.2025
64	0.1135	0.0343	0.1076	0.4854	0.2593

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 64 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.58

ตารางที่ 4.58 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP

ค่าทางสถิติ	แนวทางแก้ไข				
	V	W	X	Y	Z
Min	0.0347	0.0343	0.1010	0.0542	0.0400
Max	0.4656	0.5077	0.5163	0.5075	0.3504
X bar	0.1969	0.1665	0.2814	0.2181	0.1372
S.D.	0.1062	0.0913	0.0952	0.1179	0.0806

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 64 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.2814 คือ X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

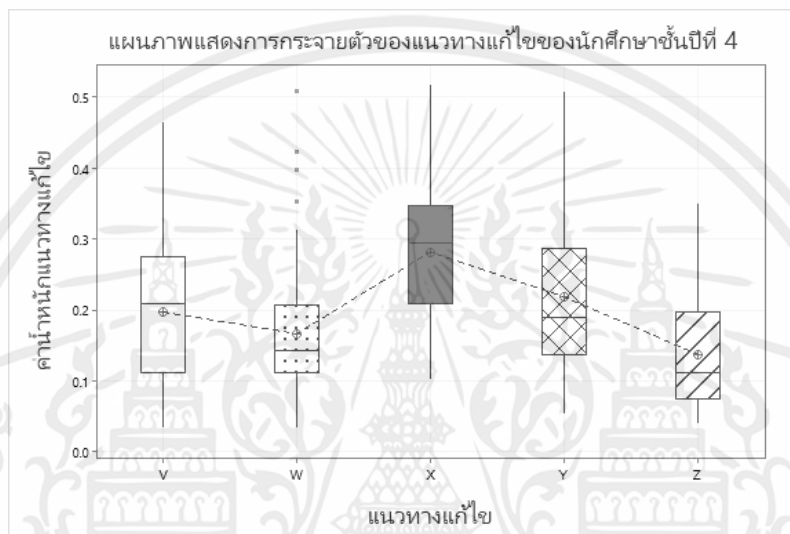
**อันดับ 2** ที่ 0.2181 คือ Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

**อันดับ 3** ที่ 0.1969 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

**อันดับ 4** ที่ 0.1665 คือ W จัดตสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการ  
รบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

**อันดับ 5** ที่ 0.1372 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพ  
แสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่ง  
สามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค AHP

#### 4.4 วิเคราะห์และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละชั้นปี โดยใช้เทคนิค TOPSIS

##### 4.4.1 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค TOPSIS

ในที่นี้ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างคะแนนการประเมินของแนวทางแก้ไขที่ได้จากนักศึกษาที่ทำการประเมินแนวทางแก้ไข 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบความสำคัญของแนวทางที่มีต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ สามารถแสดงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.59

ตารางที่ 4.59 คะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

Weightage (AHP)	0.4395	0.1486	0.3093	0.0329	0.0698
	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	9	7	7	7	7
แนวทาง W	5	9	5	3	3
แนวทาง X	7	5	9	5	5
แนวทาง Y	1	1	1	9	1
แนวทาง Z	3	3	3	1	9

จากการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิค AHP ทำให้ผู้วิจัยสามารถหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขได้ด้วยเทคนิค TOPSIS ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้าง Normalize Decision Matrix โดยใช้สมการที่ 2.7 จะได้ผลการ Normalize ข้อมูลต่าง ๆ ตามตารางที่ 4.60 และสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$r_{11} = \frac{9}{\sqrt{9^2 + 5^2 + 7^2 + 1^2 + 3^2}} = 0.7006$$

$$r_{12} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 9^2 + 5^2 + 1^2 + 3^2}} = 0.5449$$

$$r_{13} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 5^2 + 9^2 + 1^2 + 3^2}} = 0.5449$$

$$r_{14} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 3^2 + 5^2 + 9^2 + 1^2}} = 0.5449$$

$$r_{15} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 3^2 + 5^2 + 1^2 + 9^2}} = 0.5449$$

ตารางที่ 4.60 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.7

Weightage (AHP)	0.4395	0.1486	0.3093	0.0329	0.0698
	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหาD	ปัญหา E
แนวทาง V	0.7006	0.5449	0.5449	0.5449	0.5449
แนวทาง W	0.3892	0.7006	0.3892	0.2335	0.2335
แนวทาง X	0.5449	0.3892	0.7006	0.3892	0.3892
แนวทาง Y	0.0778	0.0778	0.0778	0.7006	0.0778
แนวทาง Z	0.2335	0.2335	0.2335	0.0778	0.7006

หมายเหตุ

V คือ แนวทางการให้นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

W คือ แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

X คือ แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

Y คือ แนวทางการให้ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

Z คือ แนวทางการให้นักศึกษามีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

2. คำนวณหาค่า  $V_{[v_{ij}]}$  โดยใช้สมการที่ 2.8 เช่น  $V_{11} = 0.4332 \times 0.6412 = 0.2778$  แสดงในตารางที่ 4.61

ตารางที่ 4.61 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.8

	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	0.3079	0.0810	0.1686	0.0179	0.0380
แนวทาง W	0.1711	0.1041	0.1204	0.0077	0.0163
แนวทาง X	0.2395	0.0578	0.2167	0.0128	0.0272
แนวทาง Y	0.0342	0.0116	0.0241	0.0230	0.0054
แนวทาง Z	0.1026	0.0347	0.0722	0.0026	0.0489

3. คำนวณหาค่า  $S_i^+$  และ  $S_i^-$  โดยใช้สมการที่ 2.11 และ 2.12 ซึ่งผลที่จะแสดงในตารางที่ 4.62

ตารางที่ 4.62 ผลจากการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.11 และ 2.12

แนวทาง	$S_i^+$	$S_i^-$
V	0.0548	0.3192
W	0.1712	0.1916
X	0.0860	0.2863
Y	0.3500	0.0205
Z	0.2612	0.0971

4. คำนวณหาค่า PIS และ NIS โดยใช้สมการที่ 2.13 เพื่อหาระยะความใกล้ ( $CC_i$ ) และจะได้ผลอันดับของแต่ละแนวทางแก้ไข แสดงในตารางที่ 4.63 ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$CC_i = \frac{0.3192}{0.0548 + 0.3192} = 0.8536$$

ตารางที่ 4.63 ผลการจัดอันดับแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 1 คน

แนวทาง	$CC_i$	%	Rank
V	0.8536	85%	1
W	0.5281	53%	3
X	0.7690	77%	2
Y	0.0553	6%	5
Z	0.2709	27%	4

จากการคำนวณค่าน้ำหนักเฉลี่ยในขั้นตอนข้างต้น จะได้ค่าน้ำหนักแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ทำแบบสอบถาม ดังตารางที่ 4.64

ตารางที่ 4.64 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค TOPSIS

คนที่	V	W	X	Y	Z
1	0.9475	0.5085	0.7376	0.2734	0.0377
2	0.8558	0.0413	0.9645	0.3436	0.4212
3	0.8411	0.0312	0.7859	0.2136	0.4991
4	0.7188	0.1654	0.8255	0.5540	1.0000
5	0.8765	0.2529	0.7720	0.1185	0.5494
6	0.7017	0.0722	0.7507	0.1355	0.6042
7	0.8704	0.2272	0.7420	0.2911	0.3578
8	0.8536	0.5281	0.7690	0.0553	0.2709
9	0.8286	0.0744	0.7842	0.4363	0.3714
10	0.3706	0.3598	0.6402	0.5853	0.0000
11	0.6512	0.1657	0.6102	0.3211	0.5515
12	0.9795	0.0415	0.9308	0.3641	0.4319
13	0.7746	0.1234	0.6370	0.5888	0.4395
14	0.8698	1.0000	0.4270	0.4146	0.1322
15	0.8911	0.7647	0.5492	0.0418	0.2538

ตารางที่ 4.64 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
16	1.0000	0.3139	0.3528	0.6330	0.6367
17	0.9246	0.5223	0.7542	0.0604	0.2773
18	0.8199	0.0581	0.7189	0.2379	0.3508
19	0.8722	0.0332	0.3225	0.6191	0.5828
20	0.4647	0.1215	0.9557	0.2533	0.7588
21	0.2526	0.5000	0.7497	1.0000	0.0560
22	0.8534	0.0733	0.7431	0.5256	0.4818
23	0.9418	0.0252	0.5432	0.4869	0.3272
24	0.3651	0.1754	0.8124	0.9499	0.7976
25	0.9648	0.0324	0.9554	0.6454	0.7280
26	0.8381	0.0465	0.9638	0.3068	0.4032
27	0.9037	0.0472	0.5424	0.4846	0.3027
28	0.8113	0.0669	0.6645	0.2296	0.3638
29	0.8529	0.0216	0.7193	0.5899	0.4144
30	0.9750	0.0434	0.5307	0.4977	0.3157
31	1.0000	0.0217	0.4604	0.6776	0.2158
32	1.0000	0.3435	0.4210	0.5530	0.1708
33	0.8153	0.0671	0.7282	0.1870	0.3598
34	0.8601	0.0258	0.9713	0.5640	0.7458
35	0.8578	0.0505	0.9573	0.4158	0.4882
36	0.2728	0.5427	0.7895	0.0000	0.7877
37	0.8735	0.0895	0.9649	0.6563	0.7244
38	0.8884	0.0444	0.8075	0.5704	0.6322
39	0.9027	0.0784	0.6128	0.3342	0.4365
40	0.8811	0.0339	0.6064	0.4436	0.3273
41	0.9574	0.0335	0.7182	0.5915	0.4198
42	0.8560	0.0519	0.7576	0.5103	0.4083
43	0.9242	0.0538	0.9831	0.6425	0.7523
44	0.8307	0.0626	0.7059	0.3491	0.4672

ตารางที่ 4.64 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
45	0.6568	0.6411	0.7404	0.4332	0.2574
46	0.8534	0.0317	0.7569	0.5091	0.4110
47	0.8532	0.0355	0.9228	0.3763	0.4427
48	0.8632	0.0355	0.9736	0.6561	0.7451
49	0.8208	0.0454	0.7189	0.2062	0.4596
50	0.8540	0.0272	0.7572	0.5155	0.4104
51	0.9356	0.0424	0.5335	0.4827	0.3045
52	0.8725	0.0815	0.9481	0.4408	0.7830
53	0.8979	0.0413	0.6004	0.4510	0.4092
54	0.8558	0.0413	0.9645	0.3436	0.4212
55	0.9375	0.0350	0.5438	0.4977	0.3514

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 55 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.8217 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

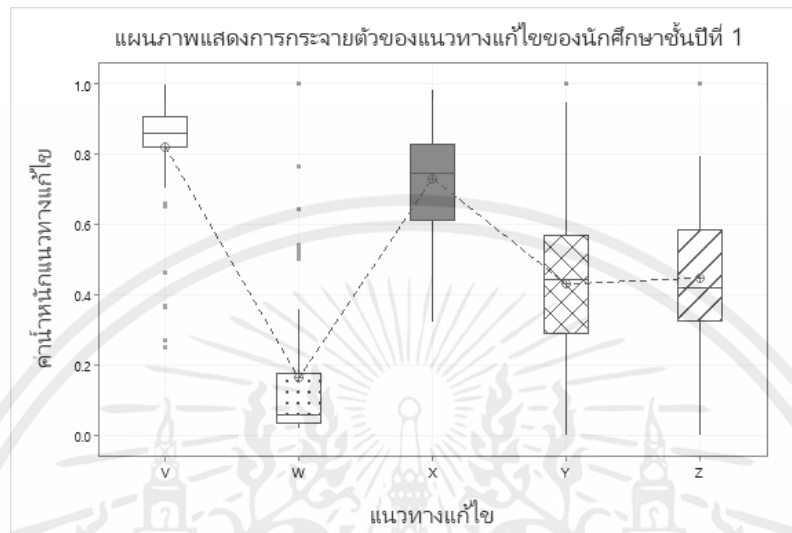
**อันดับ 2** ที่ 0.7309 คือ X แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้เหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

**อันดับ 3** ที่ 0.4482 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

**อันดับ 4** ที่ 0.4303 คือ Y แนวทางการให้ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

**อันดับ 5** ที่ 0.1635 คือ W สภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยเทคนิค TOPSIS

#### 4.4.2 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค TOPSIS

ในที่นี้ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างคะแนนการประเมินของแนวทางแก้ไขที่ได้จากนักศึกษาที่ทำการประเมินแนวทางแก้ไข 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบความสำคัญของแนวทางที่มีต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ สามารถแสดงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.65

ตารางที่ 4.65 คะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

Weightage (AHP)	0.4332	0.0526	0.1642	0.0449	0.30519
	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	9	7	9	7	5
แนวทาง W	3	9	5	3	7
แนวทาง X	7	7	9	5	7
แนวทาง Y	3	3	3	7	1
แนวทาง Z	7	7	7	3	9

จากการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิค AHP ทำให้ผู้วิจัยสามารถหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขได้ด้วยเทคนิค TOPSIS ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้าง Normalize Decision Matrix โดยใช้สมการที่ 2.7 จะได้ผลการ Normalize ข้อมูลต่าง ๆ ตามตารางที่ 4.66 และสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$r_{11} = \frac{9}{\sqrt{9^2 + 3^2 + 7^2 + 3^2 + 7^2}} = 0.6412$$

$$r_{12} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 9^2 + 7^2 + 3^2 + 7^2}} = 0.4547$$

$$r_{13} = \frac{9}{\sqrt{9^2 + 5^2 + 9^2 + 3^2 + 7^2}} = 0.5750$$

$$r_{14} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + 3^2}} = 0.5895$$

$$r_{15} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 7^2 + 7^2 + 1^2 + 9^2}} = 0.3492$$

ตารางที่ 4.66 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.7

Weightage (AHP)	0.1197	0.0777	0.0305	0.5147	0.274
	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหาD	ปัญหา E
แนวทาง V	0.3990	0.2774	0.2774	0.4623	0.4336
แนวทาง W	0.5587	0.2774	0.4623	0.4623	0.4336
แนวทาง X	0.2394	0.4623	0.6472	0.2774	0.6070
แนวทาง Y	0.3990	0.6472	0.4623	0.2774	0.2601
แนวทาง Z	0.5587	0.4623	0.2774	0.6472	0.4336

หมายเหตุ

V คือ แนวทางการให้นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

W คือ แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

X คือ แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

Y คือ แนวทางการให้ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

Z คือ แนวทางการให้นักศึกษามีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

2. คำนวณหาค่า  $V_{[v_{ij}]}$  โดยใช้สมการที่ 2.8 เช่น  $V_{11} = 0.4332 \times 0.6412 = 0.2778$  แสดงในตารางที่ 4.67

ตารางที่ 4.67 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.8

	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	0.2778	0.0239	0.0944	0.0264	0.1066
แนวทาง W	0.0926	0.0307	0.0525	0.0113	0.1492
แนวทาง X	0.2160	0.0239	0.0944	0.0189	0.1492
แนวทาง Y	0.0926	0.0102	0.0315	0.0264	0.0213
แนวทาง Z	0.2160	0.0239	0.0734	0.0113	0.1918

3. คำนวณหาค่า  $S_i^+$  และ  $S_i^-$  โดยใช้สมการที่ 2.11 และ 2.12 ซึ่งผลที่จะแสดงในตารางที่ 4.68

ตารางที่ 4.68 ผลจากการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.11 และ 2.12

แนวทาง	Si+	Si-
V	0.0855	0.2140
W	0.1952	0.1296
X	0.0757	0.1888
Y	0.2603	0.0255
Z	0.0673	0.2148

4. คำนวณหาค่า PIS และ NIS โดยใช้สมการที่ 2.13 เพื่อหาระยะความใกล้ ( $CC_i$ ) และจะได้ผลอันดับของแต่ละแนวทางแก้ไข แสดงในตารางที่ 4.69 ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$CC_i = \frac{0.2140}{0.0855 + 0.2140} = 0.7144$$

ตารางที่ 4.69 ผลการจัดอันดับแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน

แนวทาง	$CC_i$	%	Rank
V	0.7144	71%	2
W	0.3990	40%	4
X	0.7138	71%	3
Y	0.0891	9%	5
Z	0.7615	76%	1

จากการคำนวณค่าน้ำหนักเฉลี่ยในขั้นตอนข้างต้น จะได้ค่าน้ำหนักแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่ทำแบบสอบถาม ดังตารางที่ 4.70

ตารางที่ 4.70 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค TOPSIS

คนที่	V	W	X	Y	Z
1	0.8833	0.3599	0.3321	0.3175	0.4186
2	0.8177	0.1211	0.8467	0.3688	0.0000
3	0.0627	0.7344	0.7232	0.3393	0.0177
4	0.7328	0.1499	0.8469	0.2388	0.6009
5	0.5686	0.2670	0.8472	0.0831	0.7500
6	0.4102	0.4574	0.7433	0.3018	0.6956
7	0.7581	0.1257	0.8593	0.2611	0.5150
8	0.5432	0.2043	0.4925	0.8044	0.4029
9	0.7658	0.0000	0.8737	0.2643	0.5240
10	0.3111	0.4889	0.8863	0.1474	0.7543
11	0.2870	0.0000	0.7798	0.4885	0.8316
12	0.2891	0.1827	0.8542	0.2799	0.3068
13	0.7144	0.3990	0.7138	0.0891	0.7615
14	0.1458	0.8000	0.8746	0.2045	0.7808
15	0.1103	0.1288	0.8742	0.6165	0.2917

ตารางที่ 4.70 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
16	0.3531	0.2741	0.7037	0.6234	0.2833
17	0.5012	0.1221	0.8569	0.1428	0.2790
18	0.8182	0.4801	0.8431	0.1823	0.4985
19	0.3787	0.4144	0.7450	0.7795	0.6637
20	0.1156	0.5253	0.9433	0.2945	0.7124
21	0.9019	0.0582	0.9488	0.6114	0.7595
22	0.5951	0.4021	0.7892	0.2330	0.6121
23	0.3738	0.5343	0.5984	0.4222	0.3812
24	0.7542	0.1348	0.8593	0.2524	0.5218
25	0.2848	0.0000	0.7747	0.4960	0.8366
26	0.7321	0.1534	0.8432	0.2393	0.6050
27	0.3197	0.4863	0.8763	0.1652	0.7535
28	0.1189	0.5168	0.9398	0.2944	0.7013
29	0.2761	0.5807	0.7220	0.0000	0.8170
30	0.2529	0.5000	0.7497	1.0000	0.0584
31	0.1144	0.1339	0.8682	0.6126	0.3016
32	0.2797	0.2055	0.8324	0.3087	0.3011
33	0.8085	0.1157	0.8576	0.3553	0.0000
34	0.4145	0.4636	0.7358	0.3077	0.6960
35	0.8943	0.3398	0.3201	0.2860	0.4344
36	0.3918	0.4485	0.6579	0.3510	0.3991
37	0.8034	0.0000	0.8309	0.2659	0.5204
38	0.0683	0.6482	0.7652	0.3402	0.0184
39	0.8868	1.0000	0.4641	0.4543	0.1151
40	0.7572	0.4747	0.7806	0.2169	0.4981
41	0.8977	0.0613	0.9465	0.7109	0.6974
42	0.5741	0.2681	0.8416	0.0848	0.7493
43	0.3111	0.3369	0.6631	0.5620	0.0000
44	0.0649	0.7265	0.7264	0.3404	0.0200

ตารางที่ 4.70 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
45	0.7345	0.1455	0.8517	0.2376	0.5957
46	0.5741	0.2681	0.8416	0.0848	0.7493
47	0.7824	0.1309	0.8242	0.2625	0.5163
48	0.4910	0.2175	0.5703	0.7622	0.4124
49	0.3015	0.0000	0.8040	0.4697	0.7897
50	0.1422	0.7955	0.8778	0.2002	0.7774
51	0.1153	0.1335	0.8699	0.6137	0.3000
52	0.4815	0.2247	0.5413	0.6623	0.3144
53	0.7572	0.4747	0.7806	0.2169	0.4981
54	0.3540	0.2702	0.7067	0.6154	0.2966
55	0.5011	0.1114	0.8656	0.1341	0.2711
56	0.3151	0.4882	0.8815	0.1553	0.7545
57	0.8496	0.4271	0.3716	0.4127	0.3632
58	0.8085	0.1157	0.8576	0.3553	0.0000
59	0.7658	0.0000	0.8737	0.2643	0.5240
60	0.1085	0.1336	0.8698	0.6114	0.3035

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 60 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.7741 คือ X แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้เหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

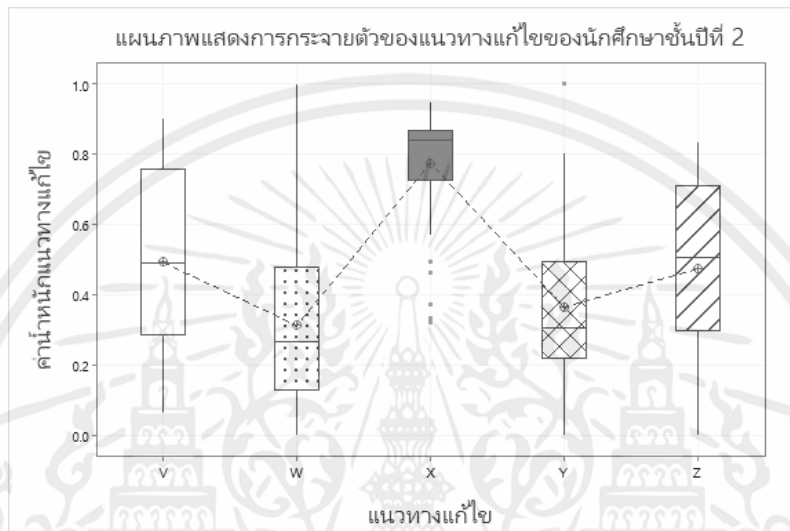
**อันดับ 2** ที่ 0.4923 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

**อันดับ 3** ที่ 0.4742 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

**อันดับ 4** ที่ 0.3649 คือ Y แนวทางการให้ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

อันดับ 5 ที่ 0.3126 คือ W สภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 2 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โดยเทคนิค TOPSIS

#### 4.4.3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค TOPSIS

ในที่นี้ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างคะแนนการประเมินของแนวทางแก้ไขที่ได้จากนักศึกษาที่ทำการประเมินแนวทางแก้ไข 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบความสำคัญของแนวทางที่มีต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ สามารถแสดงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.71

ตารางที่ 4.71 คะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

Weightage (AHP)	0.3062	0.0361	0.1693	0.0664	0.4219
	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	9	5	5	5	7
แนวทาง W	1	9	1	1	1
แนวทาง X	5	3	9	3	5
แนวทาง Y	3	1	3	9	3
แนวทาง Z	7	7	7	7	9

จากการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิค AHP ทำให้ผู้วิจัยสามารถหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขได้ด้วยเทคนิค TOPSIS ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้าง Normalize Decision Matrix โดยใช้สมการที่ 2.7 จะได้ผลการ Normalize ข้อมูลต่าง ๆ ตามตารางที่ 4.72 และสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$r_{11} = \frac{9}{\sqrt{9^2 + 1^2 + 5^2 + 3^2 + 7^2}} = 0.7006$$

$$r_{12} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 9^2 + 3^2 + 1^2 + 7^2}} = 0.3892$$

$$r_{13} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 1^2 + 9^2 + 3^2 + 7^2}} = 0.3892$$

$$r_{14} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 1^2 + 3^2 + 9^2 + 7^2}} = 0.3892$$

$$r_{15} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 1^2 + 5^2 + 3^2 + 9^2}} = 0.5449$$

ตารางที่ 4.72 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.7

Weightage (AHP)	0.3062	0.0361	0.1693	0.0664	0.4219
	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	0.7006	0.3892	0.3892	0.3892	0.5449
แนวทาง W	0.0778	0.7006	0.0778	0.0778	0.0778
แนวทาง X	0.3892	0.2335	0.7006	0.2335	0.3892
แนวทาง Y	0.2335	0.0778	0.2335	0.7006	0.2335
แนวทาง Z	0.5449	0.5449	0.5449	0.5449	0.7006

หมายเหตุ

V คือ แนวทางการให้นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

W คือ แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

X คือ แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

Y คือ แนวทางการให้ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

Z คือ แนวทางการให้นักศึกษามีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

2. คำนวณหาค่า  $V_{[v_{ij}]}$  โดยใช้สมการที่ 2.8 เช่น  $V_{11} = 0.4332 \times 0.6412 = 0.2778$  แสดงในตารางที่ 4.73

ตารางที่ 4.73 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.8

	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	0.2146	0.0141	0.0659	0.0259	0.2299
แนวทาง W	0.0238	0.0253	0.0132	0.0052	0.0328
แนวทาง X	0.1192	0.0084	0.1186	0.0155	0.1642
แนวทาง Y	0.0715	0.0028	0.0395	0.0466	0.0985
แนวทาง Z	0.1669	0.0197	0.0922	0.0362	0.2956

3. คำนวณหาค่า  $S_i^+$  และ  $S_i^-$  โดยใช้สมการที่ 2.11 และ 2.12 ซึ่งผลที่จะแสดงในตารางที่ 4.74

ตารางที่ 4.74 ผลจากการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.11 และ 2.12

แนวทาง	Si+	Si-
V	0.0875	0.2803
W	0.3439	0.0225
X	0.1661	0.1939
Y	0.2570	0.0949
Z	0.0557	0.3115

4. คำนวณหาค่า PIS และ NIS โดยใช้สมการที่ 2.13 เพื่อหาระยะความใกล้ ( $CC_i$ ) และจะได้ผลอันดับของแต่ละแนวทางแก้ไข แสดงในตารางที่ 4.75 ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$CC_i = \frac{0.2803}{0.0875 + 0.2803} = 0.7622$$

ตารางที่ 4.75 ผลการจัดอันดับแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 คน

แนวทาง	$CC_i$	%	Rank
V	0.7622	76%	2
W	0.0614	6%	5
X	0.5386	54%	3
Y	0.2696	27%	4
Z	0.8482	85%	1

จากการคำนวณค่าน้ำหนักเฉลี่ยในขั้นตอนข้างต้น จะได้ค่าน้ำหนักแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ทำแบบสอบถาม ดังตารางที่ 4.76

ตารางที่ 4.76 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค TOPSIS

คนที่	V	W	X	Y	Z
1	0.2076	0.8092	1.0000	0.6240	0.2239
2	0.6493	0.6415	0.4119	0.5840	0.4340
3	0.3483	0.4774	0.7948	0.2918	0.5595
4	0.8533	0.0000	0.7187	1.0000	0.2469
5	0.4588	0.0878	0.8705	1.0000	0.7999
6	0.4744	0.8724	0.2534	0.7121	0.9538
7	0.0000	0.4119	0.5262	0.4403	1.0000
8	0.1388	0.8754	0.5396	0.4604	0.7300
9	0.0615	0.6284	0.0663	0.1293	0.3522
10	0.3418	0.2529	0.8546	0.1860	0.4215
11	0.4900	0.5065	0.3189	0.1421	0.8055
12	0.3788	0.1198	0.3937	0.7492	0.6207
13	0.8918	0.0571	0.5284	0.1204	1.0000
14	0.5271	0.0000	0.7728	0.5952	0.6682
15	0.8373	0.2424	0.9338	0.0575	0.8931

ตารางที่ 4.76 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

16	0.4396	0.5661	0.6610	0.9760	0.0000
17	0.2639	0.5184	0.0555	0.7634	0.8796
18	0.2777	0.6002	0.2635	0.6738	0.6577
19	0.2888	0.0339	0.4997	0.7563	0.8873
20	0.0904	0.2644	0.5045	0.7574	0.9036
21	0.0764	0.7492	0.5011	0.3007	0.8912
22	0.2646	0.7552	0.4997	0.1031	0.9113
23	0.0582	0.7491	0.2825	0.5077	0.9032
24	0.5289	0.0633	0.7235	0.2811	0.9114
25	0.5146	0.7565	0.2609	0.0850	0.8929
26	0.4586	0.1109	0.8570	0.4730	0.6473
27	0.7610	0.3429	0.8040	0.1909	0.4910
28	0.2740	0.5166	0.8901	0.0661	0.7520
29	0.2779	0.7260	0.8830	0.0521	0.5457
30	0.6746	0.2461	0.5789	0.5446	0.1717
31	0.5917	0.4054	0.7000	0.2457	0.0782
32	0.7992	0.4627	0.6161	0.2163	0.0842
33	0.0860	0.3346	0.4725	0.7479	0.8822
34	0.8819	0.7557	0.5210	0.2712	0.0538
35	0.2072	0.1609	0.8176	0.5225	0.8054
36	0.5037	0.0619	0.7961	0.2911	0.8362
37	0.6076	0.1527	0.8632	0.1859	0.2814
38	0.2555	0.7784	0.5137	0.0573	0.8676
39	0.7910	0.2404	0.6970	0.1808	0.4809
40	0.6568	0.6411	0.7404	0.4332	0.2574
41	0.7622	0.0614	0.5386	0.2696	0.8482
42	0.5589	0.2705	0.7254	0.0598	0.8681

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 42 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.6309 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

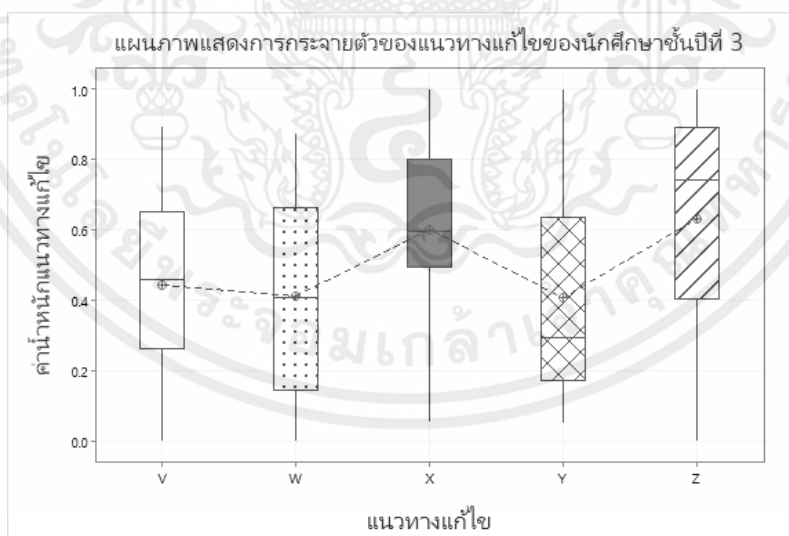
**อันดับ 2** ที่ 0.6012 คือ X นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

**อันดับ 3** ที่ 0.4431 คือ V ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

**อันดับ 4** ที่ 0.4121 คือ W ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

**อันดับ 5** ที่ 0.4073 คือ Y สภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 3 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยเทคนิค TOPSIS

#### 4.4.4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค TOPSIS

ในที่นี้ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างคะแนนการประเมินของแนวทางแก้ไขที่ได้จากนักศึกษาที่ทำการประเมินแนวทางแก้ไข 1 ตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบความสำคัญของแนวทางที่มีต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ สามารถแสดงคะแนนได้ดังตารางที่ 4.77

ตารางที่ 4.77 คะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

Weightage (AHP)	0.1125	0.0439	0.2766	0.1741	0.3929
	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	7	5	7	7	5
แนวทาง W	3	7	3	5	5
แนวทาง X	5	5	9	7	7
แนวทาง Y	3	5	3	7	5
แนวทาง Z	1	3	3	5	7

จากการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิค AHP ทำให้ผู้วิจัยสามารถหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขได้ด้วยเทคนิค TOPSIS ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้าง Normalize Decision Matrix โดยใช้สมการที่ 2.7 จะได้ผลการ Normalize ข้อมูลต่าง ๆ ตามตารางที่ 4.78 และสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$r_{11} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 1^2}} = 0.7259$$

$$r_{12} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 7^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2}} = 0.4336$$

$$r_{13} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 3^2 + 9^2 + 3^2 + 3^2}} = 0.5587$$

$$r_{14} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 5^2 + 7^2 + 7^2 + 5^2}} = 0.4987$$

$$r_{15} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 7^2 + 5^2 + 7^2}} = 0.3801$$

ตารางที่ 4.78 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.7

Weightage (AHP)	0.1125	0.0439	0.2766	0.1741	0.3929
	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	0.7259	0.4336	0.5587	0.4987	0.3801
แนวทาง W	0.3111	0.6070	0.2394	0.3562	0.3801
แนวทาง X	0.5185	0.4336	0.7183	0.4987	0.5322
แนวทาง Y	0.3111	0.4336	0.2394	0.4987	0.3801
แนวทาง Z	0.1037	0.2601	0.2394	0.3562	0.5322

หมายเหตุ

V คือ แนวทางการให้นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

W คือ แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

X คือ แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

Y คือ แนวทางการให้ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

Z คือ แนวทางการให้นักศึกษามีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

2. คำนวณหาค่า  $V_{[v_{ij}]}$  โดยใช้สมการที่ 2.8 เช่น  $V_{11} = 0.1125 \times 0.7259 = 0.0816$  แสดงในตารางที่ 4.79

ตารางที่ 4.79 ผลการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.8

	ปัญหา A	ปัญหา B	ปัญหา C	ปัญหา D	ปัญหา E
แนวทาง V	0.0816	0.0190	0.1545	0.0868	0.1494
แนวทาง W	0.0350	0.0267	0.0662	0.0620	0.1494
แนวทาง X	0.0583	0.0190	0.1987	0.0868	0.2091
แนวทาง Y	0.0350	0.0190	0.0662	0.0868	0.1494
แนวทาง Z	0.0117	0.0114	0.0662	0.0620	0.2091

3. คำนวณหาค่า  $S_i^+$  และ  $S_i^-$  โดยใช้สมการที่ 2.11 และ 2.12 ซึ่งผลที่จะแสดงในตารางที่ 4.80

ตารางที่ 4.80 ผลจากการคำนวณของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน ตามสมการที่ 2.11 และ 2.12

แนวทาง	Si+	Si-
V	0.0747	0.1156
W	0.1546	0.0279
X	0.0245	0.1548
Y	0.1528	0.0349
Z	0.1526	0.0597

4. คำนวณหาค่า PIS และ NIS โดยใช้สมการที่ 2.13 เพื่อหาระยะความใกล้ ( $CC_i$ ) และจะได้ผลอันดับของแต่ละแนวทางแก้ไข แสดงในตารางที่ 4.81 ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$CC_i = \frac{0.1156}{0.0747 + 0.1156} = 0.6076$$

ตารางที่ 4.81 ผลการจัดอันดับแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน

แนวทาง	$CC_i$	%	Rank
V	0.6076	61%	2
W	0.1527	15%	5
X	0.8632	86%	1
Y	0.1859	19%	4
Z	0.2814	28%	3

จากการคำนวณค่าน้ำหนักเฉลี่ยในขั้นตอนข้างต้น จะได้ค่าน้ำหนักแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ทำแบบสอบถาม ดังตารางที่ 4.82

ตารางที่ 4.82 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค TOPSIS

คนที่	V	W	X	Y	Z
1	0.7471	0.5139	0.8788	0.1167	0.6478
2	0.4960	0.2545	0.5346	0.9698	0.0856
3	0.7992	0.4627	0.6161	0.2163	0.0842
4	0.7283	0.7523	0.2947	0.6082	0.0452
5	0.0532	0.8524	0.7769	0.8549	0.5401
6	0.5817	0.5732	0.8480	0.4188	0.0000
7	0.0382	0.8112	0.7789	0.6190	0.5281
8	0.5271	0.0000	0.7728	0.5952	0.6682
9	0.7050	0.6051	0.7443	0.7222	0.0969
10	0.5196	0.3739	0.7675	0.4481	0.5551
11	0.6460	0.8230	0.4879	0.8099	0.0636
12	0.2288	0.5291	0.6115	0.3145	0.7304
13	0.2855	0.7551	0.6930	0.8669	0.0826
14	0.7062	0.3959	0.8454	0.4132	0.0328
15	0.7267	0.2624	0.8373	0.1220	0.5946

ตารางที่ 4.82 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
16	0.0748	0.8563	0.8692	0.8641	0.5571
17	0.2963	0.4827	0.7132	0.9202	0.0000
18	0.7121	0.3225	0.7364	0.1371	0.5763
19	0.0739	0.4618	0.4095	0.8381	0.2967
20	0.6304	0.3138	0.7640	0.2397	0.5566
21	0.1877	0.4915	0.7545	0.8695	0.2270
22	0.4061	0.0512	0.6523	0.3661	0.8232
23	0.5151	0.6672	0.8095	0.3747	0.1929
24	0.3911	0.3297	0.4173	0.6839	0.5415
25	0.4129	0.2929	0.9424	0.1760	0.3132
26	1.0000	0.2992	0.8228	0.3008	0.0535
27	0.8676	0.1535	0.5890	0.5412	0.8044
28	0.6496	0.3063	0.7185	0.1033	0.3368
29	0.6275	0.4434	0.7732	0.4966	0.0000
30	0.2621	0.0541	0.5461	0.7552	0.8433
31	0.7638	0.6776	0.8782	0.2659	0.0530
32	0.6515	0.2479	0.6056	0.7471	0.2124
33	0.2653	0.6922	0.7484	0.8691	0.0000
34	0.6122	0.6168	0.8420	0.4775	0.0160
35	0.7910	0.2404	0.6970	0.1808	0.4809
36	0.3911	0.6767	0.6787	0.1853	0.8388
37	0.0282	0.3799	0.7529	0.6610	0.7355
38	0.7418	0.5555	0.5336	0.6595	0.2891
39	0.6076	0.1527	0.8632	0.1859	0.2814
40	0.6148	0.1911	0.9104	0.4009	0.0000
41	0.6875	0.7713	0.6766	0.5749	0.0287
42	0.0886	0.5979	0.3641	0.4127	0.7531
43	0.5917	0.4054	0.7000	0.2457	0.0782
44	0.5228	0.6026	0.4871	0.3570	0.7301

ตารางที่ 4.82 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

คนที่	V	W	X	Y	Z
45	0.7765	0.3621	0.5149	0.6102	0.0738
46	0.6746	0.2461	0.5789	0.5446	0.1717
47	0.0000	0.7820	0.4775	0.9133	0.3178
48	0.5296	0.5508	0.6301	0.3146	0.5624
49	0.7760	0.4985	0.8893	0.2607	0.0000
50	0.6201	0.2733	0.7702	0.4797	0.2895
51	0.4519	0.6141	0.6532	0.7734	0.0752
52	0.1116	0.8869	0.7636	0.8692	0.4653
53	0.8384	0.0502	0.7888	0.7803	1.0000
54	0.0000	0.9416	0.3744	1.0000	0.1113
55	0.1880	0.3382	0.6216	0.2419	0.3655
56	0.4029	0.2846	0.6364	0.1398	0.5225
57	0.6186	0.2493	0.7536	0.0745	0.0885
58	0.2436	0.5116	0.7432	0.8915	0.1602
59	0.5372	0.0398	0.7688	0.6173	0.7272
60	0.8162	0.5096	0.9047	0.4844	0.1506
61	0.0983	0.6619	0.6937	0.6198	0.2322
62	0.8873	0.2045	0.4499	0.5706	0.0951
63	0.6568	0.6411	0.7404	0.4332	0.2574
64	0.6739	0.7400	0.1145	0.4370	0.5284

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 64 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ มีดังนี้

**อันดับ 1** ที่ 0.6814 คือ X แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

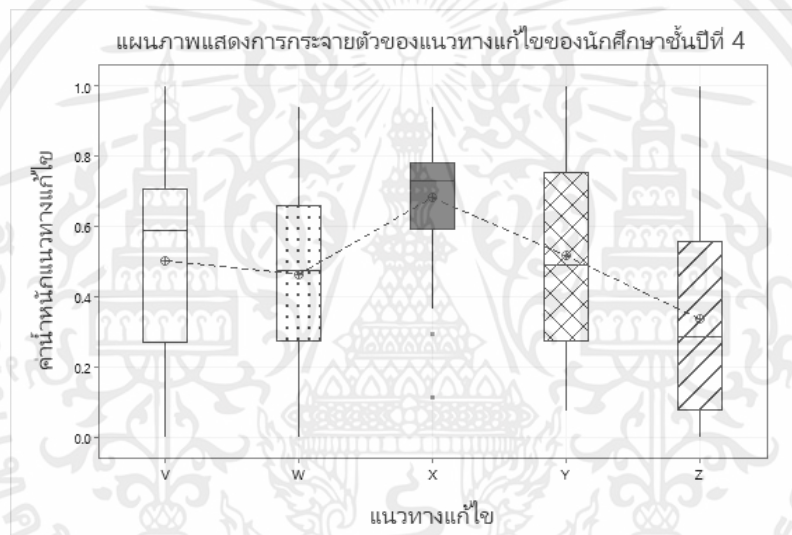
**อันดับ 2** ที่ 0.5163 คือ Y แนวทางการให้ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

**อันดับ 3** ที่ 0.5281 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

**อันดับ 4** ที่ 0.4638 คือ W สภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

**อันดับ 5** ที่ 0.3370 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญมาสร้างแผนภาพแสดงการกระจายตัว (Box Plot) พบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้ให้คะแนนแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำข้อมูลในแต่ละชั้นปีมาแสดงผลได้ ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเทคนิค TOPSIS

#### 4.5 วิเคราะห์และจัดลำดับปัญหาการเรียนออนไลน์ภาพรวม

##### 4.5.1 ปัญหาการเรียนออนไลน์

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายที่ได้กลับมา 221 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์ มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละคน ดังตารางที่ 4.83 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของปัญหา

ตารางที่ 4.83 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4

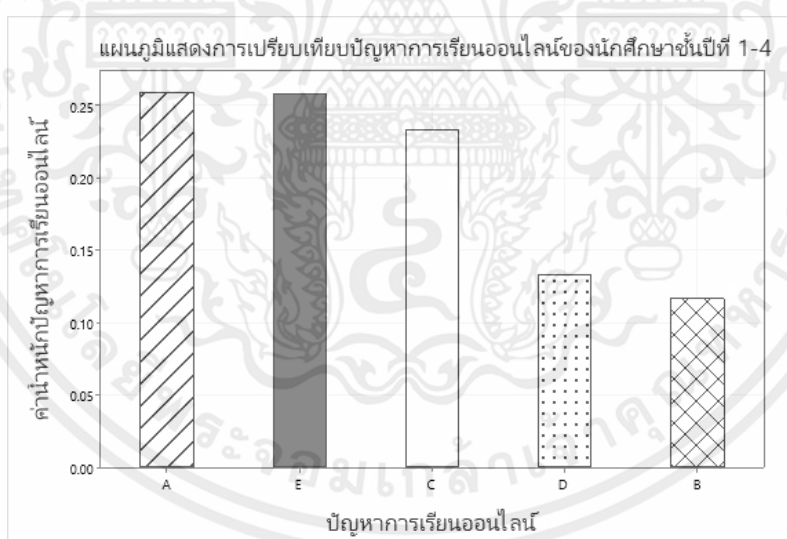
ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
1	1	0.6137	0.1583	0.1236	0.0670	0.0374
1	2	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
1	3	0.4884	0.0602	0.2847	0.0355	0.1311
1	4	0.1022	0.0327	0.2263	0.1842	0.4546
1	5	0.5028	0.0348	0.2602	0.1344	0.0678
1	6	0.1736	0.0322	0.2748	0.0546	0.4648
1	7	0.5028	0.0348	0.1344	0.2602	0.0678
1	8	0.4395	0.1486	0.3093	0.0329	0.0698
1	9	0.3811	0.0317	0.3564	0.1490	0.0818
1	10	0.1368	0.0505	0.3187	0.2135	0.2806
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
4	212	0.0772	0.1881	0.3756	0.0541	0.3050
4	213	0.1940	0.0467	0.2790	0.0515	0.4288
4	214	0.3294	0.0437	0.4467	0.0418	0.1384
4	215	0.1218	0.1289	0.0387	0.5929	0.1178
4	216	0.1966	0.0287	0.3770	0.0949	0.3028
4	217	0.1187	0.2354	0.0556	0.0556	0.5347
4	218	0.0343	0.2853	0.0668	0.1253	0.4884
4	219	0.5028	0.2602	0.0678	0.1344	0.0348
4	220	0.2845	0.0383	0.1490	0.0759	0.4522
4	221	0.0358	0.1348	0.5253	0.0366	0.2675

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.84

ตารางที่ 4.84 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4

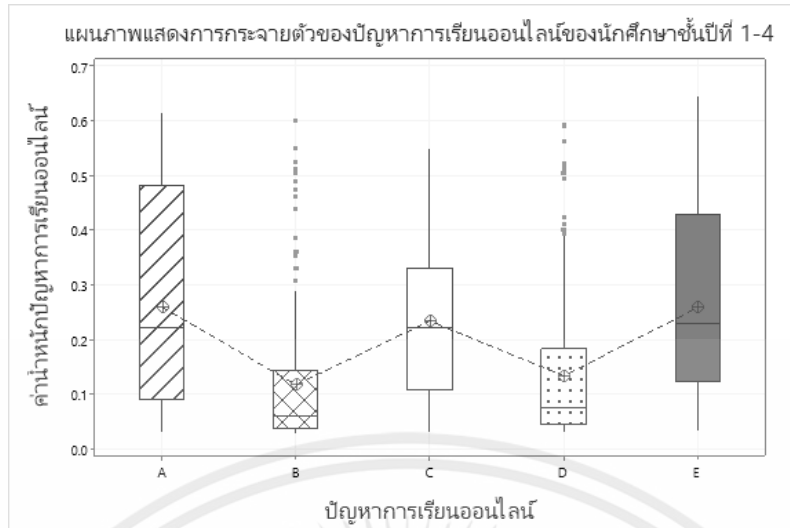
ค่าทางสถิติ	ปัญหา				
	A	B	C	D	E
Min	0.0307	0.0282	0.0305	0.0295	0.0321
Max	0.6137	0.5995	0.5474	0.5929	0.6452
X bar	0.2591	0.1167	0.2332	0.1331	0.2578
S.D.	0.1784	0.1238	0.1491	0.1282	0.1752

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของปัญหาของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4

จากผลวิเคราะห์และจัดลำดับปัญหาการเรียนออนไลน์แต่ละชั้นปี สามารถนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับปัญหาการเรียนออนไลน์ภาพรวมของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ได้ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4

ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ภาพรวมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 มีดังนี้

อันดับ 1 คือ A ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ เป็นปัญหาที่มีความสำคัญสูงสุด

อันดับ 2 คือ E ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่งลง, เครียด)

อันดับ 3 คือ C ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป

อันดับ 4 คือ D ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

อันดับ 5 คือ B ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน เป็นอันดับสุดท้าย

#### 4.5.2 แนวทางแก้ไขโดย AHP

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายที่ได้กลับมา 221 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์ มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละคน ดังตารางที่ 4.85 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของปัญหา

ตารางที่ 4.85 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค AHP

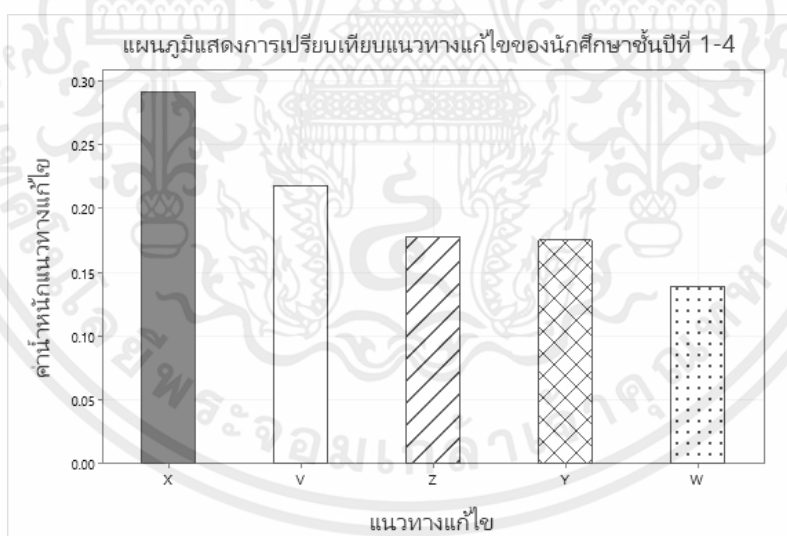
ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
1	1	0.4609	0.1000	0.2896	0.1009	0.0486
1	2	0.3387	0.0483	0.3472	0.1145	0.1513
1	3	0.3650	0.0838	0.3131	0.0712	0.1669
1	4	0.1120	0.1938	0.1810	0.0993	0.4139
1	5	0.3280	0.0905	0.2477	0.2295	0.1042
1	6	0.2409	0.0792	0.3515	0.0630	0.2654
1	7	0.3743	0.0763	0.2356	0.2331	0.0806
1	8	0.4222	0.1623	0.2931	0.0413	0.0811
1	9	0.4677	0.0350	0.3005	0.1267	0.0701
1	10	0.4121	0.2356	0.1723	0.1207	0.0594
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
4	212	0.2206	0.1350	0.1389	0.3467	0.1588
4	213	0.2076	0.1265	0.3390	0.0817	0.2452
4	214	0.3390	0.0847	0.4101	0.1054	0.0608
4	215	0.0494	0.1239	0.2308	0.4726	0.1234
4	216	0.2212	0.0534	0.3192	0.1873	0.2188
4	217	0.0568	0.2410	0.3440	0.1562	0.2020
4	218	0.1202	0.2448	0.3471	0.2051	0.0828
4	219	0.3124	0.0936	0.2260	0.2875	0.0805
4	220	0.1212	0.1145	0.3730	0.1889	0.2025
4	221	0.1135	0.0343	0.1076	0.4854	0.2593

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.86

ตารางที่ 4.86 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค AHP

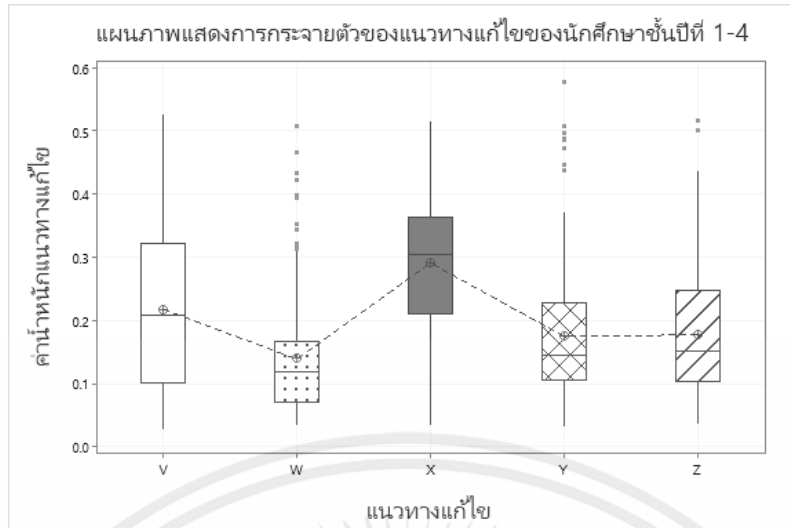
ค่าทางสถิติ	แนวทางแก้ไข				
	V	W	X	Y	Z
Min	0.0280	0.0343	0.0343	0.0326	0.0362
Max	0.5272	0.5077	0.5163	0.5779	0.5169
X bar	0.2178	0.1390	0.2910	0.1748	0.1774
S.D.	0.1230	0.0946	0.0978	0.1080	0.1032

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค AHP

จากผลวิเคราะห์และจัดลำดับแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์แต่ละชั้นปี สามารถนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ภาพรวมของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ได้ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค AHP

ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ภาพรวมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 มีดังนี้

อันดับ 1 คือ X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

อันดับ 2 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

อันดับ 3 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

อันดับ 4 คือ Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

อันดับ 5 คือ W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

#### 4.5.3 แนวทางแก้ไขโดย TOPSIS

โดยผู้วิจัยได้นำกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายที่ได้กลับมา 221 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และมีค่า C.R. ที่ผ่านตามเกณฑ์ มาคำนวณด้วยวิธี AHP ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละคน ดังตารางที่ 4.87 โดยที่ตัวเลขสีแดงแสดงถึงอันดับ 1 ของปัญหา

ตารางที่ 4.87 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค TOPSIS

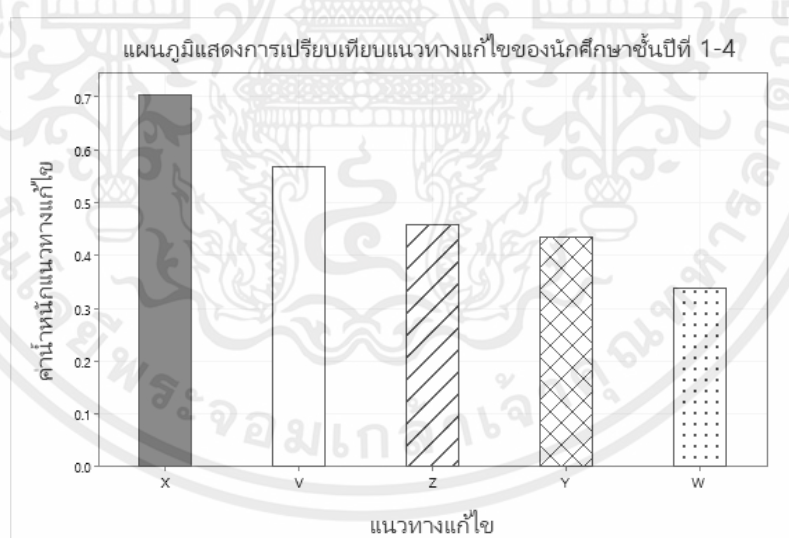
ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
1	1	0.9475	0.5085	0.7376	0.2734	0.0377
1	2	0.8558	0.0413	0.9645	0.3436	0.4212
1	3	0.8411	0.0312	0.7859	0.2136	0.4991
1	4	0.7188	0.1654	0.8255	0.5540	1.0000
1	5	0.8765	0.2529	0.7720	0.1185	0.5494
1	6	0.7017	0.0722	0.7507	0.1355	0.6042
1	7	0.8704	0.2272	0.7420	0.2911	0.3578
1	8	0.8536	0.5281	0.7690	0.0553	0.2709
1	9	0.8286	0.0744	0.7842	0.4363	0.3714
1	10	0.3706	0.3598	0.6402	0.5853	0.0000
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
4	212	0.1880	0.3382	0.6216	0.2419	0.3655
4	213	0.4029	0.2846	0.6364	0.1398	0.5225
4	214	0.6186	0.2493	0.7536	0.0745	0.0885
4	215	0.2436	0.5116	0.7432	0.8915	0.1602
4	216	0.5372	0.0398	0.7688	0.6173	0.7272
4	217	0.8162	0.5096	0.9047	0.4844	0.1506
4	218	0.0983	0.6619	0.6937	0.6198	0.2322
4	219	0.8873	0.2045	0.4499	0.5706	0.0951
4	220	0.6568	0.6411	0.7404	0.4332	0.2574
4	221	0.6739	0.7400	0.1145	0.4370	0.5284

จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน มาคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผล ดังตารางที่ 4.88

ตารางที่ 4.88 ค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขโดยเทคนิค TOPSIS

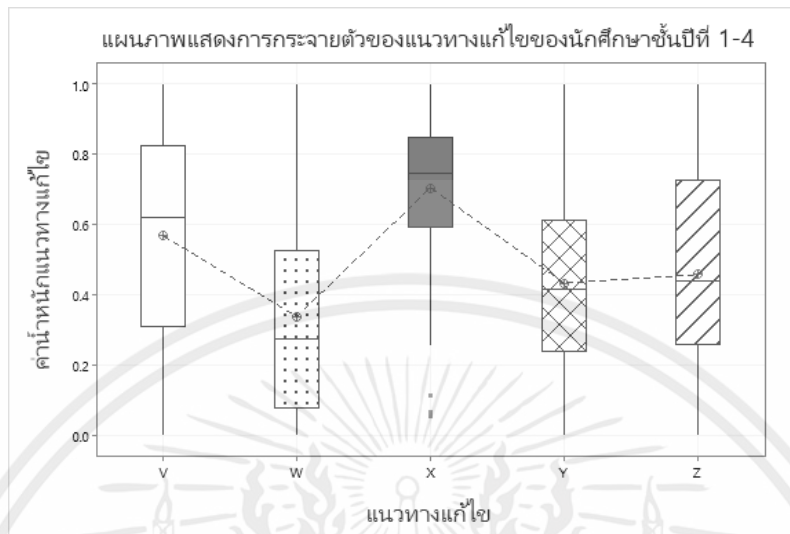
ค่าทางสถิติ	แนวทางแก้ไข				
	V	W	X	Y	Z
Min	0.0000	0.0000	0.0555	0.0000	0.0000
Max	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
X bar	0.5678	0.3382	0.7037	0.4331	0.4578
S.D.	0.2848	0.2653	0.1863	0.2476	0.2795

จะเห็นได้ว่า จากค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญของ นักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญ ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค TOPSIS

จากผลวิเคราะห์และจัดลำดับแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์แต่ละชั้นปี สามารถนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ภาพรวมของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ได้ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แผนภาพแสดงการกระจายตัวของแนวทางแก้ไขของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 โดยเทคนิค TOPSIS

ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์ภาพรวมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นค่าทางสถิติของน้ำหนักความสำคัญ ผลการจัดลำดับความสำคัญของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 มีดังนี้

อันดับ 1 คือ X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

อันดับ 2 คือ V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

อันดับ 3 คือ Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

อันดับ 4 คือ Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

อันดับ 5 คือ W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

#### 4.6 เปรียบเทียบอันดับความสำคัญแนวทางแก้ไขระหว่าง AHP-AHP และ AHP-TOPSIS

จากการวิเคราะห์และจัดลำดับแนวทางแก้ไขภาพรวมในหัวข้อที่ 4.4.2 และ 4.4.3 ซึ่งสามารถแสดงการเปรียบเทียบอันดับความสำคัญแนวทางแก้ไขด้วยวิธี AHP-AHP และ AHP-TOPSIS ได้ดังตารางที่ 4.89

ตารางที่ 4.89 เปรียบเทียบแนวทางแก้ไข

อันดับความสำคัญ	แนวทางแก้ไข โดย AHP-AHP	แนวทางแก้ไข โดย AHP-TOPSIS
1	แนวทาง X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	แนวทาง X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย
2	แนวทาง V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียน และเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	แนวทาง V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียน และเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)
3	แนวทาง Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ	แนวทาง Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ
4	แนวทาง Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	แนวทาง Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา
5	แนวทาง W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	แนวทาง W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดเดียวกันด้วยวิธีการทั้งสองนั้น จากการเปรียบเทียบอันดับความสำคัญแนวทางแก้ไขพบว่า มีการจัดอันดับแนวทางแก้ไขทั้ง 5 อันดับเหมือนกัน ดังนี้

การจัดอันดับความสำคัญแนวทางแก้ไขโดยวิธี AHP-AHP คือ  $X > V > Z > Y > W$

การจัดอันดับความสำคัญแนวทางแก้ไขโดยวิธี AHP-TOPSIS คือ  $X > V > Z > Y > W$

ซึ่งการเปรียบเทียบอันดับความสำคัญของมุมมองทั้งสองวิธีจะสังเกตได้ว่า แนวทางแก้ไขที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ แนวทาง X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย เนื่องจาก การเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนมาเป็นรูปแบบออนไลน์นั้นทำให้ได้พบกับปัญหาเกี่ยวกับรูปแบบการประเมินผลที่เปลี่ยนไป งานที่มากขึ้น เวลาสอบที่น้อยลง ดังนั้นแนวทางนี้จึงเป็นแนวทางที่นักศึกษาภาควิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เลือกให้เป็นทางเลือกที่สำคัญที่สุดและควรแก้ไขเป็นอันดับแรกในทั้งวิธี AHP-AHP และ AHP-TOPSIS

ส่วนแนวทางที่นักศึกษาส่วนใหญ่เลือกให้เป็นทางเลือกที่สำคัญน้อยที่สุดในทั้งวิธี AHP-AHP และ AHP-TOPSIS คือ แนวทาง V จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต สอดคล้องกับผลการสรุปปัญหาภาพรวมของนักศึกษาภาควิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ เนื่องจาก 71.9 % ของจำนวนนักศึกษาที่ทำแบบสอบถามอาศัยอยู่ในกรุงเทพฯ ในขณะที่เรียนออนไลน์ และ 45.2 % ของจำนวนนักศึกษาที่ทำแบบสอบถามอาศัยอยู่คนเดียว แสดงให้เห็นว่ามีนักศึกษาส่วนใหญ่อาจจะอาศัยอยู่ที่หอพักใกล้กับมหาวิทยาลัยและมีนักศึกษาจำนวนหนึ่งที่อาศัยอยู่คนเดียวในขณะที่เรียนออนไลน์ ดังนั้นแนวทางนี้จึงสำคัญน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับแนวทางอื่น ๆ

ดังนั้นวิธี AHP-AHP และวิธี AHP-TOPSIS ให้อันดับความสำคัญของแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ในมุมมองของนักศึกษาภาควิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เหมือนกันทั้ง 5 อันดับแนวทางแก้ไข

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากสถานการณ์โควิด-19 ซึ่งเป็นโรคระบาดที่แพร่กระจายได้ง่ายและรวดเร็ว ทำให้ส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตเป็นอย่างมากและทำให้เกิดชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม รวมไปถึงด้านการศึกษา ดังนั้น นักเรียน นักศึกษา รวมถึงบุคลากรที่ทำงานอยู่ในสถาบัน ต้องหยุดการเรียนการสอนในสถาบัน และปรับรูปแบบการสอนให้เป็นการเรียนออนไลน์ เพื่อลดการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่ง สถานการณ์โควิด-19 ในปัจจุบันนั้นยังคงส่งผลอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงนักเรียนและนักศึกษาที่ต้องเรียนออนไลน์มาตลอด 2 ปี ทำให้ผู้เรียนพบกับปัญหาในการเรียนออนไลน์ต่าง ๆ จึงนำไปสู่ประเด็นที่ทำให้ผู้วิจัย ต้องการศึกษาวเคราะห์ปัญหาเหล่านี้

ทางทีมงานผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหาการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา เพื่อที่จะศึกษาปัญหาและหาแนวทางแก้ไข จึงได้ทำการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม สอบถามนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังนั้นปริญญา นิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์เพื่อศึกษา ปัญหาต่าง ๆ ที่มีผลกระทบ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาปัญหาที่มีความสำคัญสูงสุด รวมถึงสามารถนำเสนอ แนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ที่ดีและเหมาะสมที่สุดได้ โดยใช้หลักการกระบวนการลำดับชั้นเชิง วิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process, AHP) และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขด้วยเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution, TOPSIS)

จากการทบทวนวรรณกรรม (บทความวิชาการ) ที่เกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์ปัญหาและแนวทางแก้ไข การเรียนออนไลน์ รวมถึงการสัมภาษณ์แบบปลายเปิดทำให้ได้ปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไขที่ หลากหลาย เมื่อทำการวิเคราะห์ตัดประเด็นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนออนไลน์ออกไป ทำให้ได้ปัญหาการเรียน ออนไลน์และแนวทางแก้ไข ดังนี้

#### ปัญหาการเรียนออนไลน์ 5 หมวดหมู่

- **ปัญหา A** คือ ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ
- **ปัญหา B** คือ ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน
- **ปัญหา C** คือ ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป
- **ปัญหา D** คือ ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์

ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

- **ปัญหา E** คือ ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่ง, เครียด)

#### แนวทางแก้ไข 5 หมวดหมู่

- **แนวทาง V** คือ นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)

- **แนวทาง W** คือ จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต มีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

- **แนวทาง X** คือ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

- **แนวทาง Y** คือ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

- **แนวทาง Z** คือ มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ

ผลจากการจัดหมวดหมู่หลักเกณฑ์นี้ ทำให้สามารถลดจำนวนการเปรียบเทียบเชิงคู่ลง จากนั้นจึงดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบปลายปิด แล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาการเรียนออนไลน์ที่ได้นี้ด้วยเทคนิค AHP พบว่า ปัญหา A คือ ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ เป็นปัญหาที่มีลำดับความสำคัญสูงสุด โดยที่ปัญหา E คือ ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่ง, เครียด) ปัญหา C คือ ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป ปัญหา D คือ ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง ปัญหา B คือ ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน มีลำดับความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามถึงแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิค AHP และ TOPSIS พบว่า ทั้งสองเทคนิคให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกัน ซึ่งสามารถจัดอันดับความสำคัญได้ดังนี้ แนวทางแก้ไขที่มีลำดับความสำคัญสูงสุด ได้แก่ แนวทาง X คือ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม โดยที่แนวทาง V คือ นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site) แนวทาง Z คือ มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ แนวทาง Y คือ ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา แนวทาง W คือ จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต มีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย มีลำดับความสำคัญรองลงมา ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไขที่ได้จากเทคนิค AHP และ TOPSIS เมื่อวิเคราะห์ปัญหาที่มีความสำคัญสูงสุด พบว่า ปัญหา A คือ ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ เนื่องจาก หลักสูตรและแผนการศึกษาของสถาบัน นักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 มีจำนวนวิชาภาคทฤษฎี และปฏิบัติ ที่ต้องเรียน 7-9 วิชาต่อภาคการศึกษา ทำให้นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องการเข้าไปเรียน ทำงานหรือเข้าไปใช้พื้นที่ปฏิบัติการที่ภาควิชา เนื่องด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นคณะที่มีการเรียนการสอนควบคู่ไปกับการปฏิบัติมากพอสมควร จึงมีความต้องการที่จะเรียนในสถาบันมากกว่าเรียนออนไลน์ เพื่อทักษะด้านการทำงานภาคปฏิบัติและเป็นพื้นฐานในการเรียนชั้นปีต่อไปมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการเข้าไปเรียนในห้องเรียนนั้น สามารถทำให้นักศึกษามีสมาธิและจดจ่อต่อเนื้อหาที่เรียนมากกว่าเรียนแบบออนไลน์ และแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด พบว่า แนวทาง X คือ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม เนื่องจาก สถานการณ์โควิด-19 ที่ไม่สามารถไปเรียนหรือทำงานภาคปฏิบัติได้ในรายวิชาปฏิบัติตามหลักสูตรและแผนการศึกษาของสถาบัน ทำให้นักศึกษามีจำนวนงานที่มากขึ้น และเพราะต้องการคงประสิทธิภาพในการเรียนไว้จากการที่นักศึกษามีอิสระในการเรียนมากขึ้นจากรูปแบบการเรียนที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้นักศึกษามีระยะเวลาในการสอบน้อยลง จะเห็นได้ว่าแนวทางแก้ไขที่ได้รับมีความสวนทางกันและไม่เหมาะสม ดังนั้นแนวทางนี้จึงเป็นแนวทางที่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการส่วนใหญ่เลือกให้เป็นทางเลือกที่สำคัญที่สุดและควรแก้ไขเป็นอันดับแรก

## 5.2 คำตอบของคำถามงานวิจัย

1. ปัจจัยหรือปัญหาใดในการเรียนออนไลน์ที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อศึกษามากที่สุด

**ตอบ** จากผลการสำรวจและวิเคราะห์ด้วยเทคนิค AHP พบว่าปัญหา A หรือปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ เป็นปัญหาการเรียนออนไลน์ที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อศึกษามากที่สุด

2. แนวทางแก้ไขใดที่มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องแก้ไขในอันดับแรกมากที่สุด

**ตอบ** แนวทางแก้ไขที่มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องแก้ไขในอันดับแรกคือแนวทาง X หรือการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย

3. แนวทางแก้ไขที่ได้จากเทคนิค AHP และเทคนิค TOPSIS มีผลลัพธ์ไปในทางเดียวกันหรือไม่

**ตอบ** จากผลการสำรวจและวิเคราะห์ด้วยเทคนิค AHP และเทคนิค TOPSIS พบว่าอันดับของแนวทางแก้ไขที่ได้จากทั้งสองเทคนิค มีการจัดเรียงอันดับแนวทางแก้ไขที่เหมือนกันทั้ง 5 อันดับ จึงสรุปได้ว่าเทคนิค AHP และเทคนิค TOPSIS ให้ผลลัพธ์ไปในทิศทางเดียวกัน

### 5.3 อภิปรายความคิดเห็นของผู้วิจัย

จากผลวิเคราะห์ที่ได้ พบว่าปัญหาการเรียนออนไลน์ในแต่ละอันดับมีค่าน้ำหนักความสำคัญที่ใกล้เคียงกัน สังเกตได้จากค่าน้ำหนักของปัญหาอันดับที่ 1 (ปัญหา A) และปัญหาอันดับที่ 2 (ปัญหา E) จะเห็นได้ว่าการกระจายตัวของข้อมูลและค่าเฉลี่ยที่ได้จากทั้งสองปัญหามีค่าที่ใกล้เคียงกัน ทำให้ปัญหา A และปัญหา E มีระดับความสำคัญที่ใกล้เคียงกัน รวมถึงปัญหาอื่น ๆ ซึ่งมีระดับความสำคัญที่ใกล้เคียงเช่นเดียวกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่านักศึกษาที่เข้าร่วมทำแบบสอบถามให้ระดับความสำคัญของปัญหาการเรียนออนไลน์ในระดับที่เท่า ๆ กัน ทำให้ไม่สามารถตัดสินได้อย่างชัดเจนว่าปัญหาใดที่มีความสำคัญมากที่สุด ในเชิงนามธรรม อย่างไรก็ตาม ผลวิเคราะห์ที่ได้ในเชิงรูปธรรมสามารถระบุได้ว่าปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุดคือปัญหา A

สำหรับอันดับของแนวทางแก้ไข พบว่าแนวทางแก้ไขที่สำคัญมากที่สุดคือ แนวทาง X หรือการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย ที่ได้จากเทคนิค AHP และเทคนิค TOPSIS ซึ่งผลที่ได้เป็นไปในทางเดียวกัน โดยผู้วิจัยมีความเห็นว่า แนวทาง X เป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างครอบคลุม ไม่ว่าจะ เป็นปัญหาการเรียนภาคปฏิบัติ ปัญหาทางสภาพร่างกายและจิตใจ รวมถึงปัญหาเวลาสอบที่น้อยลง และปริมาณงานที่มากเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่นักศึกษาไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตัวเอง แต่ในทางกลับกันแนวทางอื่น ๆ เป็นแนวทางที่นักศึกษาส่วนใหญ่สามารถแก้ไขได้ด้วยตัวเอง ดังนั้นแนวทาง X จึงเป็นแนวทางแก้ไขที่นักศึกษาให้ความสำคัญมากที่สุด

### 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

จากผลการศึกษาการสรุปผลการวิจัย รวมทั้งการทบทวนวรรณกรรม ทางคณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป ดังนี้

1. ปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์โควิด-19 ในงานวิจัยนี้ได้ทบทวนวรรณกรรม ความหมายของปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์โควิด-19 ผู้สำรวจข้อมูลจำเป็นต้องปรับความเข้าใจของผู้ทำแบบสอบถาม ให้เข้าใจถึงความหมาย ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์โควิด-19 ก่อนทำการสำรวจข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และทำแบบสอบถาม

2. การเพิ่มขอบเขตกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและสอบถามเฉพาะนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งถือเป็นขอบเขตที่เหมาะสมและได้ข้อมูลที่เพียงพอ แต่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากยิ่งขึ้นควรที่จะเพิ่มขอบเขตกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม โดยทำการศึกษาและสอบถาม กลุ่มผู้บริหารคณะ กลุ่มอาจารย์ กลุ่มบุคลากรสายสนับสนุน และกลุ่มนักศึกษา ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์โควิด-19 ของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัย และนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

3. การทบทวนปัจจัยและแนวทางเพิ่มเติม ในงานวิจัยนี้ ได้ตั้งสมมติฐานปัญหาและแนวทางแก้ไขการเรียนออนไลน์แตกต่างกันไปในแต่ละชั้นปี โดยมีปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการเรียนออนไลน์ จำนวน 5 ปัจจัย และแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์โควิด-19 จำนวน 5 แนวทาง ซึ่งในอนาคตอาจจะมีปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการเรียนออนไลน์เพิ่มมากขึ้น และทำให้แนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์โควิด-19 เพิ่มมากขึ้นตาม ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องมีการทบทวน ปัจจัย และทางเลือกให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน

4. การเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์อื่น ในงานวิจัยนี้ กำหนดและให้น้ำหนักปัจจัยหรือปัญหาการเรียนออนไลน์โดยใช้หลักการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process, AHP) และเรียงลำดับแนวทางแก้ไขด้วยเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution, TOPSIS) ซึ่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด และช่วยให้ผู้ตัดสินใจเข้าใจปัญหาการตัดสินใจของตนเองมากยิ่งขึ้น ถึงแม้ว่าจะเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ได้รับความนิยมมาก แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการวิเคราะห์การตัดสินใจทุกกระบวนการล้วนมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ผู้วิจัยที่จะนำแนวทางวิเคราะห์และรูปแบบไปดำเนินการต่อยอด สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบการวิเคราะห์การตัดสินใจ แบบพหุหลักเกณฑ์ในรูปแบบอื่น เช่น กระบวนการวิเคราะห์แบบโครงข่าย (Analytic Network Process, ANP) และ เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality function deployment, QFD) หรือใช้กระบวนการวิเคราะห์ทางสังคมศาสตร์ เช่น โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model, SEM) เข้ามาเปรียบเทียบ โดยจำกัดตัวแปรทางด้านขอบเขตการศึกษาให้มีข้อแตกต่างให้เหมาะสมต่อไป

5. วิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้นมาพร้อมกับโอกาสสร้างการเปลี่ยนแปลง มหาวิทยาลัยควรใช้ประโยชน์จากโอกาสนี้ ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียน การสอน และการสอบให้เหมาะสมกับสถานการณ์โควิด-19 โดยการใช้ประโยชน์จากแพลตฟอร์มดิจิทัลในการเรียนและการสอน อีกทั้งยังมีการนำมาประยุกต์ใช้ในการสอบแทนการสอบในห้องเรียน

## เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มพัฒนาวิชาการโรคติดต่อ. (2564). สถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) มาตรการสาธารณสุข และปัญหาอุปสรรคการป้องกันควบคุมโรคในผู้เดินทาง.
- ณิกานต์ แก้วจันทร์ และ ธนินทร์รัฐ รัตนพงศ์ภิญโญ. 2564. ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน และความคาดหวังประสิทธิผลการศึกษาในระบบการเรียน การสอนออนไลน์ในทรรศนะของนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร. สาขาวิชาการจัดการธุรกิจทั่วไป คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่อง มาตรการเร่งด่วนในการป้องกันวิกฤตการณ์จากโรค COVID-19. (2563).
- พงษ์พันธ์ พันธุมจินดา และ ศุภรัชชัย วรรัตน์. 2564. การประยุกต์ใช้ AHP และ TOPSIS ในการคัดเลือกแบบเตอร์สำหรับชุมชนสาย : กรณีศึกษาชุมชนสาย บริษัทผู้ให้บริการด้านโครงข่าย. In *DPU International Conference on Business Innovation and Social Sciences 2021* (pp. 53-67). Dhurakij Pundit University.
- พัฒนา จิตติถาวร. 2561. การประยุกต์ใช้วิธีการ AHP และ TOPSIS ในการคัดเลือกเส้นทางปรับปรุงท่อประปาในพื้นที่สำนักงานประปาสาขาประชาชื่น. สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- มนธิชา ทองหัตถา (2564). สภาพการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ ไวรัส โคโรนา 2019 (COVID-19) ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศโรงเรียนปากพั่นจังหวัดนครศรีธรรมราช. *journal of lawasri*, 5(1), 43-52.
- มาลีวัล เลิศสาครศิริ และคณะ. 2564. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ จากสถานการณ์โควิด-19. *วารสารสุขภาพกับการจัดการสุขภาพ*. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2564. หน้า 13-27.
- สิริพร อินทสนธิ. 2563. โควิด – 19 : กับการเรียนการสอนออนไลน์ กรณีศึกษา รายวิชาการเขียนโปรแกรมเว็บ. สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- อานันท์ สี่พิทักษ์เกียรติ และคณะ. 2564. โครงการวิจัยถอดบทเรียนการจัดการเรียนการสอน ในรูปแบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัส COVID-19 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- อุทุมพร อยู่สุข และ ธรีณี มณีศรี (2565). การพัฒนารหัสสถานที่และระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์. *Journal of MCU Social Science Review*, 58-72.
- Andreolli, F., Bragolusi, P., D'Alpaos, C., Faleschini, F., & Zanini, M. A. (2022). An AHP model for multiple-criteria prioritization of seismic retrofit solutions in gravity-designed industrial buildings. *Journal of Building Engineering*, 45, 103493.
- Azimifard, A., Moosavirad, S. H., & Ariafar, S. (2018). Selecting sustainable supplier countries for Iran's steel industry at three levels by using AHP and TOPSIS methods. *Resources Policy*, 57, 30-44
- Bachelor of Engineering Program Industrial Engineering (Course updated 2020).  
[https://www.reg.kmitl.ac.th/curriculum/file/bachelor/01/IndustrialEngineering63\\_edit3.pdf](https://www.reg.kmitl.ac.th/curriculum/file/bachelor/01/IndustrialEngineering63_edit3.pdf)
- Cirella, G. T., & Russo, A.E. (2020). *Sustainable Interdisciplinarity: Human-Nature Relations*. MDPI.
- Dhivyadeepa, E. (2015). *Sampling techniques in educational research*. Lulu. com.
- El Alaoui, M. (2021). *Fuzzy TOPSIS: Logic, Approaches, and Case Studies*. CRC Press.
- Ghodsypour, S. H., & O'Brien, C. (1998). *A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming*. *International journal of production economics*, 56, 199-212.
- Golden, B. L., & Wang, Q. (1990). An alternate measure of consistency. In *The analytic hierarchy process* (pp. 68-81). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Iswari, V. D., Arini, F. Y., & Muslim, M. A. (2019). Decision support system for the selection of outstanding students using the AHP-TOPSIS combination method. *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf*, 10(1), 40-48
- King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Biography of King Rama IV.  
<https://www.kmitl.ac.th/biography-king-rama-iv>.
- King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. History of Chao Phya Surawongwaiwat (Worn Bunnag). <https://www.kmitl.ac.th/history-chao-phyra-surawongwaiwat-worn-bunnag>.
- King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. History of KMITL.  
<https://www.kmitl.ac.th/history-kmitl>.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. KMITL Vision and Strategy.

<https://www.kmitl.ac.th/kmitl-vision-and-strategy>.

Lin, M. C., Wang, C. C., Chen, M. S., & Chang, C. A. (2008). Using AHP and TOPSIS approaches in customer-driven product design process. *Computers in industry*, 59(1), 17-31.

Mahidol University. What is covid-19.

<https://www.gj.mahidol.ac.th/main/knowledge2/covid19is/>.

Maqableh, M., & Alia, M. (2021). Evaluation online learning of undergraduate students under lockdown amidst COVID-19 Pandemic: The online learning experience and students' satisfaction. *Children and Youth Services Review*, 128, 106160.

Mohammed, H. J., Kasim, M. M., & Shaharane, I. N. (2018). Evaluation of E-learning approaches using AHP-TOPSIS technique. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 10(1-10), 7-10.

Mu, E., & Pereyra-Rojas, M. (2017). *Practical decision making using super decisions v3: An introduction to the analytic hierarchy process*. Springer.

Saaty, T. L. (1990). *How to make a decision: the analytic hierarchy process*. *European journal of operational research*, 48(1), 9-26.

Saaty, T. L. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process*. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.

Saaty, T.L. (2012). *Model, Method, Concepts and Application of the Analytic Hierarchy Process*. 2nd edn. Mc Grow-Hill, New York.

School of Engineering KMITL. history Faculty of Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. <https://engineer.kmitl.ac.th/about-us-history>.

Schrader-King, K. (2020). COVID-19 Could Lead to Permanent Loss in Learning and Trillions of Dollars in Lost Earnings. The World Bank.

<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/250981606928190510/realizing-the-future-of-learning-from-learning-poverty-to-learning-for-everyone-everywhere>.

Tam, M. C., & Tummala, V. R. (2001). An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. *Omega*, 29(2), 171-182.

Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011). *Multiple attribute decision making: methods and applications*. CRC press.

UN News. (2020). Coronavirus update: UN addresses school disruptions, suspends public access to New York Headquarters. <https://news.un.org/en/story/2020/03/1059121>.





## ภาคผนวก ก

(ประกาศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนออนไลน์)



ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง มาตรการเร่งด่วนในการป้องกันวิกฤตการณ์จากโรค COVID - ๑๙

ตามมติคณะรัฐมนตรี วันที่ ๑๗ มีนาคม ๒๕๖๓ ประกาศให้สถาบันการศึกษาปิดชั่วคราว ๒ สัปดาห์ และประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ หรือโรคโควิด-๑๙ (Coronavirus Disease ๒๐๑๙ (COVID-๑๙)) (ฉบับที่ ๕) : การปฏิบัติงานที่บ้าน (Work from Home)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงให้อาจารย์ดำเนินการเรียนการสอนออนไลน์เต็มรูปแบบ และให้บุคลากรปฏิบัติงานที่บ้านตามแนวทางในประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ฉบับที่ ๕ ข้างต้น และประกาศคณะกรรมการป้องกันและติดตามการแพร่ระบาดของโรค COVID-๑๙ เรื่องแนวทางการปฏิบัติงานแบบ Work from Home โดยบุคลากรที่มีภารกิจจำเป็น หรือได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงาน สามารถเข้ามาปฏิบัติงานได้ตามปกติ ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ ๑๘ - ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๓

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

( ศาสตราจารย์ ดร.สุชัชวีร์ สุวรรณสวัสดิ์ )

อธิการบดี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รูปที่ ผก.1 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง มาตรการการช่วยเหลือนักศึกษา บุคลากร และประชาชนทั่วไป  
ในช่วงการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ฉบับที่ 10

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 สร้างผลกระทบต่อประชาชนชาวไทยทั่วประเทศเกือบ 70,000,000 คน ซึ่งรวมถึงนักศึกษา และบุคลากรของสถาบันฯ ด้วย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสังคมร่วมกัน จึงมีการจัดมาตรการให้ความช่วยเหลือนักศึกษา บุคลากร และประชาชนทั่วไปให้ครอบคลุมทุกมิติอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการช่วยเหลือกลุ่มนักศึกษา และบุคลากร ที่ได้รับผลกระทบเป็นอันดับแรก ด้วยการพิจารณาจัดตั้งกองทุนต่างๆ เช่น กองทุนช่วยเหลือนักศึกษา กองทุนจ้างงานบัณฑิตใหม่ของสถาบันฯ อีกทั้งมีมาตรการในการช่วยเหลือประชาชนทั่วไป โดยมีการคิดค้นนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ทางด้านการแพทย์ ที่ดำเนินการผ่านกองทุน สจล. นวัตกรรมสู้ COVID-19 สถาบันฯ ซึ่งเป็นหน่วยงานทางด้านการศึกษาที่มีงบประมาณในแต่ละปีไม่มากนัก ได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับครอบครัวของสถาบันฯ และประชาชนทั่วไป ดังนั้นทางสถาบันฯ จึงได้ออกมาตรการเพื่อช่วยเหลือนักศึกษา บุคลากร และประชาชนทั่วไป 19 มาตรการ ดังนี้

1. ยกเว้นค่าเทอม: สถาบันฯ ดำเนินการยกเว้นค่าธรรมเนียมการศึกษาในภาคการศึกษาพิเศษ/2562
2. ลดค่าเทอม: สถาบันฯ ดำเนินการปรับลดค่าธรรมเนียมการศึกษา 10% ของภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ในปีการศึกษา 2563
3. มอบทุนช่วยเหลือนักศึกษา: สถาบันฯ จัดสรรทุนมากกว่า 1,000 ทุน แบ่งเป็น
  - 1.1 ทุนการศึกษาช่วยเหลือในช่วง COVID-19 ทุนละ 10,000 บาท
  - 1.2 ทุนช่วยเหลือนักศึกษาในภาวะวิกฤต ทุนละ 25,000 บาท
  - 1.3 ทุนเงินให้ยืมเพื่อการศึกษากรณีฉุกเฉิน มูลค่าเท่ากับค่าธรรมเนียมการศึกษา โดยสามารถดูประกาศเกณฑ์การรับสมัครได้ที่ website สำนักงานกิจการนักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์
4. คืนค่าเช่าหอพักในสถาบันฯ: สถาบันฯ ทำการคืนค่าเช่าหอพักในสถาบันฯ ให้แก่นักศึกษาเป็นเวลา 2 เดือน
5. คืนค่าน้ำ: สถาบันฯ ทำการคืนค่าน้ำเป็นเวลา 2 เดือน ให้แก่นักศึกษาที่อาศัยอยู่ที่หอพักในสถาบันฯ
6. เจริญกับหอพักนอกเพื่อลดค่าเช่าให้แก่นักศึกษา: สำหรับนักศึกษาที่อาศัยอยู่หอพักนอกสถาบันฯ สถาบันฯ เจริญกับหอพักเพื่อขอลดค่าเช่าให้แก่นักศึกษา
7. ทำประกันภัย COVID-19 ให้นักศึกษาทุกคน: สถาบันฯ ทำประกันภัย COVID-19 ให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยมีระยะเวลาคุ้มครอง 1 ปี และเริ่มมีผลตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2563
8. นักศึกษาและบุคลากรสถาบันฯ ตรวจ COVID-19: นักศึกษาที่มีอาการเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 ที่ได้รับการประเมินว่าจัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยง สามารถเข้ารับการตรวจได้ที่โรงพยาบาลทั่วประเทศ และสามารถนำหลักฐานใบรับรองแพทย์ และค่าใช้จ่ายมาติดต่อขอรับเงินคืนได้ที่สำนักงานกิจการนักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์ ในวงเงิน 20,000 บาท

รูปที่ ผก.2 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 10

9. ให้คำปรึกษาการเรียนการสอนออนไลน์: ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมช่วยการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เช่น Microsoft Teams, Google Meet, Zoom เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนออนไลน์
10. ให้คำปรึกษาออนไลน์โดยนักจิตวิทยา: สำหรับนักศึกษาและบุคลากรสถาบันฯ ที่ได้รับผลกระทบด้านความเครียดจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 สามารถเข้ารับคำปรึกษากับนักจิตวิทยาในรูปแบบออนไลน์ผ่านทาง Zoom โดยสามารถจองเวลารับคำปรึกษาได้ที่คุณรัตนา โทร 085-906-4385
11. นักศึกษาจบตามแผนการศึกษา: การเรียนในภาคการศึกษาที่ 2/2562 และภาคการศึกษาที่ 3/2562 จะปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็นออนไลน์ตามสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 โดยนักศึกษาที่มีแผนจบการศึกษาในภาคการศึกษานี้ยังสามารถทำเรื่องจบการศึกษาได้ตามปกติ และให้ทุกส่วนงานวิชาการดำเนินการให้นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาสามารถจบได้ตามแผนการศึกษา
12. ให้ทุนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเผยแพร่ผลงานในรูปแบบออนไลน์: อนุญาตให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเผยแพร่ผลงานผ่านทางที่ประชุมวิชาการแบบออนไลน์ได้ และให้ทุนสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมการประชุมวิชาการดังกล่าว
13. ขยายเวลาการสำเร็จการศึกษา: สถาบันฯ ขยายเวลาในการสำเร็จการศึกษาอีก 1 ปี โดยจะไม่มีนักศึกษาที่พ้นสภาพนักศึกษา (retire) ในปีการศึกษานี้ รวมถึงไม่เก็บค่าธรรมเนียมสถานะภาพนักศึกษา
14. จ้างงานบัณฑิตใหม่ของสถาบันฯ: ช่วยเหลือบัณฑิตจบใหม่ให้มีงานทำ 50,000 บาทต่อคน จำนวน 500 คน
15. นวัตกรรมสู้ COVID-19: ทีมวิจัยสถาบันฯ คิดค้นนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ทางการแพทย์ เพื่อช่วยเหลือบุคลากรทางการแพทย์ มากกว่า 15 นวัตกรรม อาทิเช่น โมเดลเครื่องช่วยหายใจ (Mini Emergency Ventilator) ห้องความดันลบ (negative pressure room) ปรอทสแกนอุณหภูมิระบบ AI อาหารและเครื่องดื่มเพิ่มภูมิคุ้มกันสำหรับผู้สูงอายุ และตู้ Swab test (positive และ negative pressure) เป็นต้น
16. จัดตั้งกองทุนสู้ COVID-19: สถาบันฯ จัดตั้งกองทุน สจล. นวัตกรรมสู้ COVID-19 โดยทางสถาบันฯ จัดสรรงบประมาณสนับสนุนกองทุนเบื้องต้นจำนวนเงิน 1,000,000 บาท
17. ยกเลิกค่าเช่า 2 เดือน: สำหรับร้านค้า และผู้ประกอบการภายในสถาบันฯ
18. แจกเจล สเปรย์แอลกอฮอล์ น้ำยาฆ่าเชื้อ และหน้ากากอนามัย: ทางสถาบันฯ ร่วมมือกับคณะต่างๆ ผลิตเจล สเปรย์แอลกอฮอล์ และน้ำยาฆ่าเชื้อ แจกจ่ายให้แก่นักศึกษา บุคลากรภายในสถาบันฯ และประชาชนทั่วไป รวมถึงแจกหน้ากากอนามัยให้แก่ นักศึกษา บุคลากรภายในสถาบันฯ และประชาชนทั่วไป
19. เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับ COVID-19: ทำคลิปวิดีโอ และสื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ เพื่อเผยแพร่ให้ความรู้ในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19

ประกาศ ณ วันที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2563

(ศาสตราจารย์ ดร.สุชัยวีร์ สุวรรณสวัสดิ์)

อธิการบดีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รูปที่ ผก.2 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 10 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการป้องกันและติดตามการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ฉบับที่ 23  
เรื่อง การปฏิบัติงานและการจัดการด้านการเรียนการสอนและการประเมินผลในภาคการศึกษาที่ 2/2563  
และภาคพิเศษ/2563

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ในปัจจุบันมีผู้ติดเชื้อ COVID-19 แพร่กระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ เพิ่มขึ้น และพบนักศึกษาของสถาบันติดเชื้อมากขึ้น เพื่อให้การดำเนินการด้านการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนภายในสถาบันสามารถดำเนินการได้ด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม จึงได้ออกประกาศคณะกรรมการป้องกันและติดตามการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ฉบับที่ 23 เรื่อง การปฏิบัติงานและการจัดการด้านการเรียนการสอนและการประเมินผลในภาคการศึกษาที่ 2/2563 และภาคพิเศษ/2563 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ในช่วงระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่วันที่ 16 เมษายน 2564 จนจบภาคการศึกษาที่ 2/2563 และภาคพิเศษ/2563 ให้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ในทุกรายวิชา
  2. **ไม่อนุญาตให้นักศึกษาเข้าสถาบันในวันที่ 16-30 เมษายน 2564 ในทุกกรณี** เพื่อให้ส่วนงานที่สถาบันมอบหมาย ดำเนินการทำความสะอาดสถาบัน
  3. การดำเนินการในรายวิชาโครงการพิเศษ (Project) วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท วิชาพิเศษ การศึกษาอิสระ หรือรายวิชาอื่นๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน **อนุญาตให้ดำเนินการภายในสถาบันหรือภายนอกสถาบันได้เฉพาะนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2563 เท่านั้น** และให้หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ หรือผู้ที่หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ มอบหมาย เป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 เป็นสำคัญ และจัดทำเป็นประกาศของส่วนงานวิชาการหรือวิทยาเขตชุมพรฯ เพิ่มเติม และแจ้งให้นักศึกษาทราบ รวมถึงให้ดำเนินการส่งประกาศดังกล่าวมายังสำนักงานบริหารวิชาการและคุณภาพการศึกษา
- 3.1 กรณีที่มีความจำเป็นต้องเข้ามาดำเนินการภายในสถาบันให้ดำเนินการได้หลังจากวันที่ 30 เมษายน 2564 โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาขออนุมัติจากหัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่วนงานวิชาการ/วิทยาเขตชุมพรฯ กำหนดมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ที่เข้มงวด และต้องทำแบบคัดกรองที่ทางสถาบันกำหนดก่อนจะเข้าสถาบันทุกครั้ง โดยแสดงผลให้อาจารย์ที่ปรึกษารับทราบ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลสำหรับป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ต่อไป
  - 3.2 กรณีที่มีความจำเป็นต้องดำเนินการในรายวิชาดังกล่าวภายนอกสถาบัน ต้องได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร

รูปที่ ผก.3 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **ไม่อนุญาตให้มีการสอบภายในสถาบัน (On Site) ในทุกรายวิชา** โดยอาจารย์ผู้สอนสามารถเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ดังนี้ (อาจเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกัน)

- ก. การมอบหมายงาน (Assignment)
- ข. การส่งรายงาน (Report/Term paper)
- ค. การเขียนบันทึกความก้าวหน้า (Log book)
- ง. การสอบออนไลน์ (Online test/quiz)
- จ. การให้ข้อสอบไปทำที่บ้าน (Take-home exam)
- ฉ. การนำเสนอ (Presentation) /การสอบปากเปล่า (Oral exam) ผ่านช่องทางออนไลน์
- ช. การประเมินจากการอภิปรายกลุ่มผ่านช่องทางออนไลน์ (Online group discussion)

กรณีที่อาจารย์ผู้สอนเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามข้อ ง และข้อ ฉ ให้ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามวันเวลาที่สำนักทะเบียนและประมวลผลกำหนด ในปฏิทินการศึกษา ยกเว้นกรณีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับบัณฑิตศึกษาให้ดำเนินการวัดและประมวลผลการเรียนรู้ตามวันเวลาที่ส่วนงานวิชาการกำหนด

ทั้งนี้ส่วนงานวิชาการ สำนักวิชาศึกษาทั่วไป หรือวิทยาเขตชุมพรฯ อาจกำหนดวิธีการวัดผลอื่นๆ เพิ่มเติมได้ ตามที่เห็นสมควร และแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบ

5. การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2/2563 ให้อาจารย์ผู้สอนระบุวิธีและแผนการวัดและประมวลผลการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าว ส่งให้หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ หรือผู้ที่หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ มอบหมายพิจารณา กรณีรายวิชาศึกษาทั่วไปส่งให้อำนาจการสำนักวิชาศึกษาทั่วไปหรือผู้ที่ผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไปมอบหมายพิจารณา และประกาศแจ้งให้นักศึกษาทราบก่อนการวัดและประมวลผลการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าว
6. กรณีภาคพิเศษ/2563 ให้อาจารย์ผู้สอนระบุรายละเอียดของการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ ให้ชัดเจน รวมถึงวิธีและแผนการวัดและประมวลผลการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าว ส่งให้หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ หรือผู้ที่หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ มอบหมายพิจารณา กรณีรายวิชาศึกษาทั่วไปส่งให้อำนาจการสำนักวิชาศึกษาทั่วไปหรือผู้ที่ผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไปมอบหมายพิจารณา และประกาศแจ้งให้นักศึกษาทราบก่อนเริ่มเปิดภาคการศึกษาพิเศษ/2563
7. ให้สำนักงานบริหารวิชาการและคุณภาพการศึกษาดำเนินการออกประกาศรายละเอียดเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านการเรียนการสอนและการประเมินผล รวมถึงการดำเนินการในรายวิชาสหกิจศึกษา และฝึกงาน

รูปที่ ผก.3 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 23 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ให้สำนักงานทรัพยากรบุคคลดำเนินการออกประกาศรายละเอียดเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานที่บ้าน (Work from home) ของบุคลากร
9. ให้หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) / รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรา / ผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไป / สำนักงานบริหารทรัพยากรกายภาพและสิ่งแวดล้อม / สำนักงานบริหารทรัพย์สิน เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการตามประกาศนี้ของแต่ละส่วนงาน และมีอำนาจในการออกประกาศหรือแนวปฏิบัติใดๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ซึ่งไม่ขัดแย้งกับประกาศฉบับนี้ และไม่ขัดแย้งกับประกาศตามข้อ 7 และข้อ 8 ที่ระบุไว้ในประกาศฉบับนี้

ประกาศ ณ วันที่ 13 เมษายน พ.ศ. 2564



รูปที่ ผก.3 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 23 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ประกาศคณะกรรมการป้องกันและติดตามการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ฉบับที่ 26  
เรื่อง แนวทางการปฏิบัติงานและการดำเนินการของสถาบัน หลังวันที่ 30 มิถุนายน 2564**

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ในปัจจุบันที่ยังคงมีจำนวนผู้ที่ติดโรค COVID-19 แพร่กระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้การดำเนินการภายในสถาบันสามารถดำเนินการได้ด้วยความเรียบร้อย และเหมาะสม จึงได้ออกประกาศคณะกรรมการป้องกันและติดตามการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ฉบับที่ 26 เรื่อง แนวทางการปฏิบัติงานและการดำเนินการของสถาบัน หลังวันที่ 30 มิถุนายน 2564 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การปฏิบัติงานของบุคลากรทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุนหลังวันที่ 30 มิถุนายน 2564 มอบหมายให้ **สำนักงานบริหารทรัพยากรบุคคล** เป็นผู้ออกประกาศหรือรายละเอียดแนวทางการปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 และความปลอดภัยของบุคลากร รวมถึงปฏิบัติตามมาตรการต่างๆ ที่หน่วยงานของรัฐ กำหนดอย่างเคร่งครัด
2. **ไม่อนุญาตให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี** เข้ามาภายในสถาบันจนถึงวันที่ 3 ตุลาคม 2564
3. การดำเนินการในการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ในระหว่างวันที่ 2 สิงหาคม 2564 - 3 ตุลาคม 2564 ให้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ในทุกรายวิชา
4. การวัดและประเมินผลการเรียนในช่วงกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 **ไม่อนุญาตให้มีการวัดและประเมินผล การเรียนภายในสถาบัน (On Site) ในทุกรายวิชา** โดยอาจารย์ผู้สอนสามารถเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียน ได้ดังนี้ (อาจเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกัน)
  - ก. การมอบหมายงาน (Assignment)
  - ข. การส่งรายงาน (Report/Term paper)
  - ค. การประเมินจากบันทึกการเรียนรู้ (Learning Logs) หรือแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)
  - ง. การสอบออนไลน์ (Online test/quiz)
  - จ. การให้ข้อสอบไปทำที่บ้าน (Take-home exam)
  - ฉ. การนำเสนอ (Presentation) / การสอบปากเปล่า (Oral exam) ผ่านช่องทางออนไลน์
  - ช. การประเมินจากการอภิปรายกลุ่มผ่านช่องทางออนไลน์ (Online group discussion)กรณีที่อาจารย์ผู้สอนเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนตามข้อ ง และข้อ จ ให้ดำเนินการตามวันเวลาที่สำนักทะเบียนและประมวลผลกำหนดในปฏิทินการศึกษา ยกเว้นกรณีการวัดและประเมินผล การเรียนในระดับบัณฑิตศึกษาให้ดำเนินการตามวันเวลาที่ส่วนงานวิชาการกำหนด ทั้งนี้ส่วนงานวิชาการ สำนักวิชาศึกษาทั่วไป หรือวิทยาเขตชุมพรฯ อาจกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล อื่นๆ เพิ่มเติมได้ตามที่เห็นสมควร และแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบ
5. สำหรับในรายวิชาสหกิจศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 สามารถดำเนินการ ดังนี้
  - 5.1 ให้ส่วนงานวิชาการประสานขอความร่วมมือกับสถานประกอบการที่นักศึกษาไปปฏิบัติสหกิจศึกษา โดยพิจารณาปรับรูปแบบการปฏิบัติงานให้เป็นรูปแบบการปฏิบัติงานที่บ้าน (Work from home) และใช้รูปแบบการนิเทศงานและประเมินผลงานในรูปแบบออนไลน์
  - 5.2 ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามข้อ 5.1 ได้ นั้น นักศึกษาจะสามารถไปปฏิบัติสหกิจศึกษา กับสถานประกอบการภายนอกได้ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองและผู้มีอำนาจของสถานประกอบการ อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร

รูปที่ ผก.4 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 26

6. นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาอนุญาตให้เข้าสถาบันได้เฉพาะกรณีมีความจำเป็นที่จะต้องเข้ามาปฏิบัติงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา โดยให้จำกัดจำนวนนักศึกษาที่จะเข้ามาปฏิบัติงานได้ไม่เกินห้องปฏิบัติการละ 2 คน และต้องดำเนินการขออนุญาตเข้าสถาบันกับหัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรา หรือผู้ที่หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรา มอบหมาย
7. ให้หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) / รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรา / สำนักงานบริหารทรัพยากรบุคคล / ผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการตามประกาศนี้ของแต่ละส่วนงาน และมีอำนาจในการออกประกาศหรือแนวปฏิบัติใดๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ซึ่งไม่ขัดแย้งกับประกาศฉบับนี้

ประกาศ ณ วันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2564



รูปที่ ผก.4 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 26 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ประกาศคณะกรรมการป้องกันและติดตามการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ฉบับที่ 31**  
**เรื่อง แนวทางการปฏิบัติงานและการจัดการด้านการเรียนการสอนและการประเมินผล**  
**ในภาคการศึกษาที่ 2/2564**

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ในปัจจุบันที่ยังคงมีจำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 แพร่กระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้การดำเนินการภายในสถาบันสามารถดำเนินการได้ด้วยความสะดวกเรียบร้อยและเหมาะสม จึงได้ออกประกาศคณะกรรมการป้องกันและติดตามการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ฉบับที่ 31 เรื่อง แนวทางการปฏิบัติงานและการจัดการด้านการเรียนการสอนและการประเมินผล ในภาคการศึกษาที่ 2/2564 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การปฏิบัติงานของบุคลากรทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุน มอบหมายให้สำนักงานบริหารทรัพยากรบุคคล เป็นผู้ออกประกาศหรือรายละเอียดแนวทางการปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 และความปลอดภัยของบุคลากร รวมถึงปฏิบัติตามมาตรฐานต่างๆ ตามที่หน่วยงานของรัฐกำหนดอย่างเคร่งครัด

2. การดำเนินการในการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาที่ 2/2564 อนุญาตให้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Online หรือแบบ Onsite หรือแบบผสม ต้องดำเนินการขออนุญาตเข้าสถาบันกับหัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ หรือผู้ที่หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) /รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ มอบหมาย นักศึกษาที่เข้าสถาบันจะต้องได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 และ ต้องแสดงหลักฐานการได้รับวัคซีนดังกล่าวประกอบการดำเนินการขออนุญาตเข้าสถาบัน โดยแบ่งเป็น

2.1 ผู้ที่ได้รับวัคซีน Sinovac หรือ Sinopharm ต้องได้รับวัคซีนแล้วจำนวน 2 เข็ม

2.2 ผู้ที่ได้รับวัคซีน AstraZeneca หรือวัคซีนทางเลือกอื่น ต้องได้รับวัคซีนแล้วไม่น้อยกว่า 1 เข็ม

3. ในกรณีของบุคลากรทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุน รวมถึงบุคลากรจากหน่วยงานภายนอกสถาบันและพนักงานที่ได้รับการจ้างงานจากบริษัทผ่านทางสถาบัน (outsource) เช่น ผู้รับเหมาคนงานก่อสร้าง แม่บ้าน พนักงานรักษาความปลอดภัย พ่อค้า แม่ค้า เป็นต้น จะต้องได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 และต้องแสดงหลักฐานการได้รับวัคซีนดังกล่าว เช่นเดียวกับข้อ 2 ประกอบการดำเนินการขออนุญาตเข้าปฏิบัติงาน ในสถาบันตามประกาศหรือรายละเอียดแนวทางการปฏิบัติงานที่สำนักงานบริหารทรัพยากรบุคคลได้ประกาศไว้

รูปที่ ผก.5 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 31

4. ให้หัวหน้าส่วนงานวิชาการ (คณบดี) / รองอธิการบดีกำกับดูแลวิทยาเขตชุมพรฯ / สำนักงานบริหารทรัพยากรบุคคล / ผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการตามประกาศนี้ของแต่ละส่วนงาน และมีอำนาจในการออกประกาศหรือแนวปฏิบัติใดๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ซึ่งไม่ขัดแย้งกับประกาศฉบับนี้

ประกาศ ณ วันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2564



รูปที่ ผก.5 ประกาศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฉบับที่ 31 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
เรื่อง มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19)  
(ฉบับที่ ๑๕)

ตามที่ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมได้ประกาศมาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) เป็นลำดับ เพื่อเป็นแนวปฏิบัติสำหรับสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานภายในกระทรวงเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) ดังกล่าว นั้น

เนื่องจากมีการประกาศข้อกำหนดตามมาตรา ๙ แห่งพระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. ๒๕๔๘ (ฉบับที่ ๒๔) ลงวันที่ ๑๙ มิถุนายน ๒๕๖๔ ซึ่งมีการปรับปรุงมาตรการควบคุมแบบบูรณาการให้เหมาะสมกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) ในปัจจุบัน และประกาศข้อกำหนดตามมาตรา ๙ แห่งพระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. ๒๕๔๘ (ฉบับที่ ๒๕) ลงวันที่ ๒๖ มิถุนายน ๒๕๖๔ ซึ่งมีการกำหนดพื้นที่เป้าหมายเฉพาะและบังคับใช้มาตรการควบคุมที่จำเป็นเพื่อมุ่งชะลอและสกัดกั้นการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) อย่างเร่งด่วนและหยุดยั้งอัตราการเร่งของจำนวนผู้ป่วย

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) จึงยกเลิกประกาศกระทรวงฯ เรื่อง มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) ฉบับที่ ๑๓ และ ๑๔ และกำหนดมาตรการและแนวทางการปฏิบัติเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานภายในกระทรวงที่อยู่ในพื้นที่ตามข้อกำหนดพิจารณาดำเนินการให้สอดคล้องกับสถานการณ์ ดังนี้

**๑. มาตรการสำหรับสถาบันอุดมศึกษาในการจัดการเรียนการสอนและการดูแลความปลอดภัยของนิสิต นักศึกษา**

- ๑.๑ พื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด
- ห้ามใช้อาคารหรือสถานที่ของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการสอบ การฝึกอบรมหรือกิจกรรมใด ๆ ที่มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็นจำนวนมากทำให้เสี่ยงต่อการแพร่โรค เว้นแต่เป็นการใช้อาคารหรือสถานที่เพื่อจัดกิจกรรมตามแนวทางหรือลักษณะที่นายกรัฐมนตรี หรือศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) (ศบค.) ได้อนุญาตไว้แล้ว ให้สามารถดำเนินการได้ โดยเสนอต่อศูนย์ปฏิบัติการ ศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) (ศปก.ศบค.) พิจารณาก่อนดำเนินการ หรือเป็นกรณีที่เคยให้ได้รับยกเว้น ดังต่อไปนี้
- ๑) เป็นการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเพื่อการสื่อสารแบบทางไกลหรือด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
  - ๒) เป็นการใช้อาคารหรือสถานที่เพื่อให้ความช่วยเหลือ สงเคราะห์ อุบัติภัย หรือให้การอุปการะแก่บุคคล
  - ๓) เป็นการจัดกิจกรรมของทางราชการหรือกิจกรรมเพื่อประโยชน์สาธารณะ โดยได้รับอนุญาตจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร หรือผู้ว่าราชการจังหวัด

/ ๑.๒ พื้นที่ ...

รูปที่ ผก.6 ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ฉบับที่ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑.๒ พื้นที่ควบคุมสูงสุด

สามารถใช้อาคารหรือสถานที่ของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการสอบ การฝึกอบรมหรือกิจกรรมใด ๆ ที่มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็นจำนวนมากได้ โดยให้พิจารณาตามความจำเป็น และดำเนินการตามมาตรการป้องกันโรคที่ทางราชการกำหนด ซึ่งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร หรือผู้ว่าราชการจังหวัด โดยคำแนะนำของคณะกรรมการโรคติดต่อกรุงเทพมหานครหรือคณะกรรมการโรคติดต่อจังหวัด แล้วแต่กรณี กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตของพนักงานเจ้าหน้าที่ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จัดกิจกรรมและสถานการณ์ในพื้นที่รับผิดชอบ

๑.๓ พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูง

สามารถใช้อาคารหรือสถานที่ของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการสอบ การฝึกอบรมหรือกิจกรรมใด ๆ ได้ตามความเหมาะสมและความพร้อม โดยรูปแบบของการดำเนินการให้เป็นไปตามแนวทางการจัดระเบียบและระบบต่าง ๆ คำแนะนำของทางราชการ และมาตรการป้องกันโรคที่ทางราชการกำหนด ภายใต้การกำกับดูแลของ อว. หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับกระทรวงสาธารณสุข

๑.๔ พื้นที่เฝ้าระวัง

สามารถใช้อาคารหรือสถานที่ของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการสอบ การฝึกอบรมหรือกิจกรรมใด ๆ ได้เมื่อมีความพร้อม โดยต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันโรคเงื่อนไขการจัดระเบียบและระบบต่าง ๆ คำแนะนำของทางราชการ รวมทั้งกฎหมาย กฎหรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ ขอให้สถาบันอุดมศึกษาให้ข้อมูลแก่นิสิต นักศึกษาและบุคลากรให้ตระหนักถึงสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) และกำชับการดูแลสุขภาพและความปลอดภัยของตนเองและครอบครัวที่เป็นไปตามมาตรการควบคุมหลักในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค ประกาศของศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) (ศบค.) และมาตรการแต่ละพื้นที่ด้วย

๒. การจัดกิจกรรมของสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานภายใน อว.

๒.๑ พื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด ห้ามจัดกิจกรรมซึ่งมีการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีจำนวนรวมกันมากกว่า ๒๐ คน เว้นแต่กรณีได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ หรือเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการโดยพนักงานเจ้าหน้าที่ หรือเป็นกิจกรรมในพื้นที่ที่กำหนดให้เป็นสถานกักกันโรค

๒.๒ พื้นที่ควบคุมสูงสุด ห้ามการจัดกิจกรรมซึ่งมีการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีจำนวนรวมกันมากกว่า ๑๐๐ คน

๒.๓ พื้นที่ควบคุม ห้ามการจัดกิจกรรมซึ่งมีการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีจำนวนรวมกันมากกว่า ๑๕๐ คน

๒.๔ พื้นที่เฝ้าระวังสูง ห้ามการจัดกิจกรรมซึ่งมีการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีจำนวนรวมกันมากกว่า ๒๐๐ คน

๒.๕ พื้นที่เฝ้าระวัง ห้ามการจัดกิจกรรมซึ่งมีการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีจำนวนรวมกันมากกว่า ๓๐๐ คน

ทั้งนี้ การจัดกิจกรรมให้ดำเนินการตามมาตรการป้องกันโรคที่ทางราชการกำหนด ซึ่งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครหรือผู้ว่าราชการจังหวัด โดยคำแนะนำของคณะกรรมการโรคติดต่อกรุงเทพมหานครหรือคณะกรรมการโรคติดต่อจังหวัด แล้วแต่กรณี กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตของพนักงานเจ้าหน้าที่ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จัดกิจกรรมและสถานการณ์ในพื้นที่รับผิดชอบ

/ ๓. มาตรการ ...

รูปที่ ผก.6 ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ฉบับที่ 15 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓. มาตรการสำหรับการปฏิบัติงานของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานภายใน อว. ให้พิจารณาขยายการดำเนินมาตรการการทำงานที่บ้าน (Work from Home) หรือปฏิบัติงานนอกสถานที่ตั้ง โดยให้พิจารณาดำเนินการขั้นสูงสุดในช่วงระยะเวลาี้ โดยเฉพาะหน่วยงานในพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด เพื่อลดการเดินทางและการติดต่อสัมผัสระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นการป้องกันและลดโอกาสเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) ทั้งนี้ ให้พิจารณาระดับความเสี่ยงและบริบทของพื้นที่ตามข้อกำหนด เพื่อกำหนดสัดส่วนการทำงานที่บ้าน (Work from Home) หรือปฏิบัติงานนอกสถานที่ตั้ง หรือการสลับวันหรือการเหลื่อมเวลาการเข้าปฏิบัติงานตามความเหมาะสมของพื้นที่

๔. มาตรการให้ความช่วยเหลือผู้ได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) ขอความร่วมมือให้สถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานภายใน อว. พิจารณาดำเนินการ ดังนี้

๔.๑ ลดค่าเล่าเรียน ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของสถาบันอุดมศึกษาที่เรียกเก็บจากนิสิต นักศึกษา เป็นกรณีพิเศษ

๔.๒ ลดค่าเช่าพื้นที่แก่ผู้ประกอบการรายย่อย หรือลดค่าบริการต่าง ๆ ที่เรียกเก็บจากประชาชนตามความเหมาะสม

๔.๓ กำหนดมาตรการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ดังกล่าวเพิ่มเติมตามความเหมาะสม

๕. การเดินทางข้ามจังหวัดหรือพื้นที่สถานการณ์ตามข้อกำหนด ให้ดำเนินการเท่าที่จำเป็น ซึ่งต้องคำนึงถึงโอกาสเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) และควรหลีกเลี่ยงการเดินทางเป็นกลุ่มใหญ่

๖. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) ให้สถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานภายใน อว. ให้ข้อมูลที่ถูกต้องให้กับประชาชนในทุกกลุ่ม เพื่อเข้ารับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) เพื่อสนับสนุนการบริหารสถานการณ์ของประเทศตามมาตรการเร่งด่วนของรัฐบาลที่สนับสนุนให้ประชาชนได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคดังกล่าว โดยเป็นวาระแห่งชาติ เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้เกิดภูมิคุ้มกันหมู่ตามนโยบาย

๗. การดำเนินงานของโรงพยาบาลของสถาบันอุดมศึกษา และโรงพยาบาลสนามที่ อว. รับผิดชอบ ให้ความสำคัญในการประสานและเชื่อมโยงการทำงานกับกลไกในพื้นที่ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาสังคม ตลอดจนการจัดกิจกรรมจิตอาสาเข้าไปร่วมปฏิบัติงานตามภารกิจที่เหมาะสม

ทั้งนี้ ให้ทุกหน่วยงานดำเนินการตามมาตรการควบคุมหลักในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) ตามที่ ศบค. กระทรวงสาธารณสุข และ อว. กำหนดอย่างเคร่งครัด กรณีมีเหตุการณ์ผิดปกติให้รายงานศูนย์ปฏิบัติการและบริหารสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-19) ของกระทรวง อว. (ศปก.อว.) ทราบโดยด่วน เพื่อร่วมกันควบคุมสถานการณ์ โดยขอให้รายงานข้อมูลในระบบกลุ่มไลน์ที่กำหนด หรือประสานแจ้งข้อมูลได้ที่ ศปก.อว. โทร ๐๒ ๖๑๐ ๕๒๖๖ หรือ ๐๒ ๖๑๐ ๕๒๘๐ โทรสาร ๐๒ ๓๕๔ ๕๕๒๔-๖

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๔ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๔

(นายแอนน เหล่าธรรมทัศน์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รูปที่ ผก.6 ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ฉบับที่ 15 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ข

(ตัวอย่างแบบสอบถามปลายเปิด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบสอบถามปลายเปิด

- จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ท่านพบปัญหาอะไรบ้างในการเรียนออนไลน์
- ท่านรับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไร
- ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- ท่านคิดว่ามีแนวทางแก้ไขใดบ้างที่สามารถแก้ไขปัญหาการเรียนออนไลน์ได้





## ภาคผนวก ค

(ตัวอย่างแบบสอบถามปลายปิด)

## แบบสอบถามการคัดเลือกปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19

### วัตถุประสงค์

แบบสอบถามนี้มีเป้าหมายเพื่อสัมภาษณ์นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้นปีที่ 1-4 ที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาการเรียนออนไลน์ในสถานการณ์ COVID-19 มาพิจารณาระดับความสำคัญของปัญหาที่ส่งผลต่อการเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไขโดยนำข้อมูลที่ได้อามาหาน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรหลักด้วยเทคนิค AHP จากนั้นเรียงลำดับแนวทางแก้ไขด้วยเทคนิค AHP และ TOPSIS

### คำชี้แจงแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย เพื่อทำการศึกษาและระบุปัจจัยที่ส่งผลทำให้การเรียนออนไลน์ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรในช่วงสถานการณ์ COVID-19
  2. ทางคณะและผู้วิจัยขอเชิญท่านร่วมแบ่งประสบการณ์ปัญหาการเรียนออนไลน์ผ่านแบบสำรวจฉบับนี้ ซึ่งประสบการณ์จริงของท่านจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
  3. ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลความคิดเห็นของท่านจะถูกนำไปใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อผู้ทำแบบสอบถาม และองค์กรแต่อย่างใด
- ทางคณะผู้ทำวิจัยขอแสดงความขอบคุณในการสละเวลาร่วมตอบแบบสอบถามและการแสดงความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ของท่าน

### รายละเอียดของแบบสอบถามเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยชุดคำถาม 2 ส่วนซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ได้รับการสัมภาษณ์ และข้อมูลที่ผู้ตอบแบบสอบถามทำการประเมินเพื่อเปรียบเทียบ
2. การเปรียบเทียบระดับของความสำคัญปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไข ที่ละคู่จะอ้างอิงตามตารางแสดงความหมายของระดับความสำคัญ

วันที่ทำการเก็บข้อมูล (วัน/เดือน/ปี) : .....

## นิยามปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

- ปัญหาด้านไม่ได้ทำงานภาคปฏิบัติ (A)
  - ไม่ได้ลงปฏิบัติงานจริง (การทำเวิร์กชอป, แล็บ) ให้นักศึกษาเรียนรู้ผ่านวิดีโอ ทำให้นักศึกษาขาดทักษะด้านการทำงานภาคปฏิบัติ
- ปัญหาที่มาจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย มีคนรบกวน (B)
  - สภาพแวดล้อมที่เรียนไม่เอื้ออำนวย สมาชิกในครอบครัวอาจมารบกวนเพราะบางครั้งอาจไม่เข้าใจในระบบการเรียนแบบออนไลน์ หรือ เวลาเรียนชนกับเพื่อนร่วมหอ
  - เสียงรบกวนจากภายนอก เช่น เสียงก่อสร้าง, เสียงการจราจร และเสียงพูดคุย
- ปัญหาด้านการประเมิน (ระยะเวลาสอบน้อยลง) และปริมาณงานมากเกินไป (C)
  - มีการบ้านและรายงานมากเกินไป
  - ระยะเวลาในการสอบน้อยลงกว่าเดิมแต่ข้อสอบเท่าเดิมหรือมากขึ้น ทำให้ทำข้อสอบไม่ทัน
- ปัญหาด้านอุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง (D)
  - สัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เสถียร
  - อุปกรณ์และอินเทอร์เน็ตอาจขัดข้องระหว่างการส่งข้อสอบผ่าน Google form, Microsoft team, Google classroom
  - อุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการศึกษา
  - มหาวิทยาลัยประชาสัมพันธ์เรื่องการให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ไม่ทั่วถึง
  - ค่าใช้จ่ายในการเป็นอยู่เพิ่มขึ้น เช่น เช่าหอไว้แต่ไม่ได้เข้าไปอยู่, ค่าไฟ

- ปัญหาด้านสุขภาพและจิตใจ รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมได้ (สภาพร่างกายแย่ง, เครียด) (E)
  - สภาพร่างกายแย่ง เช่น ปวดคอ, ป่า, ไหล่, สะบัก, สายตาสั้นขึ้น, หัว, ขา, ส้นเท้า และฝ่าเท้า
  - สภาพจิตใจแย่ง, ซึมเศร้า, เครียด และกดดัน
  - นอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอ
  - รับประทานอาหารไม่ตรงเวลา

#### นิยามแนวทางแก้ไข

- นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site) (V)
  - หาแหล่งความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือหรืออินเทอร์เน็ต ถามเพื่อนร่วมชั้นหรืออาจารย์เมื่อสงสัยในเนื้อหาในส่วนที่ไม่เข้าใจ
  - ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้เหมาะสม เช่น ประยุกต์เทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยมาใช้ในปรับปรุงระบบการเรียนออนไลน์, ยืดหยุ่นการเข้าเรียนเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนวิชาปฏิบัติในมหาวิทยาลัย
- จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต (W)
  - มีการพูดคุยทำข้อตกลงระหว่างนักศึกษาและครอบครัวหรือเพื่อนร่วมหอ ในรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไป/เวลาที่เรียน เพื่อให้เป็นที่เข้าใจกันทั้งสองฝ่าย
  - จัดห้องที่ใช้เรียนออนไลน์ให้มีสภาพแวดล้อมที่ดีมากขึ้น เช่น หาที่ที่เหมาะสมในการเรียน

- ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย (X)
  - ให้ปริมาณงานที่เหมาะสมในแต่ละสัปดาห์ (ไม่ใช่ทุกวิชาให้งานสัปดาห์นั้นพร้อมกัน)
  - มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลการเรียนรู้ให้เหมาะสม (เช่น การให้ข้อสอบไปทำที่บ้าน, การทำงานส่งเก็บคะแนน, เพิ่มเวลา, นักศึกษาสามารถปรึกษากันได้, ข้อสอบหนึ่งคนต่อหนึ่งชุดข้อสอบ)
  - มีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย (เช่น ห้ามใช้โทรศัพท์, ให้ใช้คอมพิวเตอร์เพียง 1 เครื่อง, เปิดกล้องเห็นหน้านักศึกษาและเห็น)
  
- ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา (Y)
  - ภาครัฐและมหาวิทยาลัยให้ความช่วยเหลือในด้านการให้ยืมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน สิทธิพิเศษที่ให้นักศึกษาเข้าถึงการเรียนออนไลน์ได้มากขึ้น เช่น อินเทอร์เน็ต ค่าอุปกรณ์การศึกษา
  - ภาครัฐและมหาวิทยาลัยให้ความช่วยเหลือ**ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา\***ที่จำเป็น เช่น ลดค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าไฟและค่าหอพัก

*\*ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพื่อการศึกษาลดปีการศึกษา ได้แก่ ค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าหอพัก ค่าอุปกรณ์การศึกษา*
  
- มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ (Z)
  - คลายเครียดโดยการทำสิ่งที่ตัวเองชอบ เช่น ดูหนัง ฟังเพลง เล่นเกม อ่านหนังสือ
  - มีการผ่อนคลายความเหนื่อยล้าของร่างกายที่มาจากการเรียนออนไลน์ เช่น ยืดเส้นยืดสาย ออกกำลังกาย พักผ่อนสายตา
  - พูดคุยกับเพื่อนทางโซเชียลมีเดีย
  - พูดคุยและทำกิจกรรมร่วมกับครอบครัว

เกณฑ์การให้คะแนนแบบ AHP

คะแนน	ระดับความสำคัญ
1	สำคัญเท่ากัน
3	สำคัญมากกว่าเล็กน้อย
5	สำคัญมากกว่าปานกลาง
7	สำคัญมากกว่าค่อนข้างมาก
9	สำคัญมากกว่ามากที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนนแบบ TOPSIS

คะแนน	ระดับความสำคัญ
1	สำคัญน้อยที่สุด
3	สำคัญน้อย
5	สำคัญปานกลาง
7	สำคัญมาก
9	สำคัญมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ที่ให้สัมภาษณ์

1.1 เพศ  ชาย  หญิง

1.2 ส่วนใหญ่ผู้ทำแบบสอบถามเรียนออนไลน์ที่จังหวัดใด .....

1.3 ในระหว่างการเรียนออนไลน์ผู้ทำแบบสอบถามอาศัยอยู่กับผู้ใด .....

1.4 ระดับชั้นปีที่กำลังศึกษาอยู่  ปีที่ 1  ปีที่ 2  ปีที่ 3  ปีที่ 4

1.5 เกรดเฉลี่ยรวม

น้อยกว่า 2.00  2.00 – 3.00  มากกว่า 3.00



ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ผู้ประเมินทำการเปรียบเทียบความสำคัญของปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์ และแนวทางแก้ไขโดย

ตอนที่ 1 ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ○ ในช่องคะแนนในการเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ประเมินแต่ละคู่ ในตารางที่ 1 และให้ผู้ประเมินเขียนให้คะแนนในการเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ประเมินแต่ละคู่ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ AHP



## 1. ตารางเปรียบเทียบความสำคัญปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญต่อปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ปัญหา	สำคัญที่สุด	สำคัญรองลงมา	รองลงมา	รองลงมา	ไม่สำคัญ	สำคัญน้อย	สำคัญน้อย	สำคัญน้อย	สำคัญน้อยที่สุด	ปัญหา
A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน
A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย
A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง
A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

ตารางที่ 1.2 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญต่อปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ปัญหา	สำคัญมากที่สุด	สำคัญมากกว่าค่อนข้างมาก	สำคัญเท่ากับปานกลาง	สำคัญมากกว่าเล็กน้อย	สำคัญเท่ากัน	สำคัญน้อยกว่าเล็กน้อย	สำคัญน้อยกว่าปานกลาง	สำคัญน้อยกว่าค่อนข้างมาก	สำคัญน้อยกว่ามากที่สุด	ปัญหา
B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน	9	7	5	3	1	3	5	7	9	C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย
B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน	9	7	5	3	1	3	5	7	9	D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง
B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน	9	7	5	3	1	3	5	7	9	E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญต่อปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ปัญหา	สำคัญมากที่สุด	สำคัญมากว่าค่อนข้างมาก	สำคัญแบบกลาง	สำคัญน้อยกว่าเล็กน้อย	สำคัญเท่ากัน	สำคัญน้อยกว่าเล็กน้อย	สำคัญน้อยกว่าปานกลาง	สำคัญน้อยกว่าค่อนข้างมาก	สำคัญน้อยกว่ามากที่สุด	ปัญหา
C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย	9	7	5	3	1	3	5	7	9	D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง
C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย	9	7	5	3	1	3	5	7	9	E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

ตารางที่ 1.4 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญต่อปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ปัญหา	ระดับความรุนแรงที่สุด	บางระดับของความรุนแรง	งบนปานกลาง	ยอห้ระดับความรุนแรง	หนักแต่ไม่ถึง	ยอนันยอห้ระดับความรุนแรง	งบนปานกลาง	บางระดับของความรุนแรง	ระดับความรุนแรงที่ต่ำ	ปัญหา
D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

## 2. ตารางเปรียบเทียบความสำคัญแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง

แนวทาง	V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต		1			
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			1		
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				1	
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					1

ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอันรบกวน

แนวทาง	บทสรุปเพิ่มเติมที่ระบุในแผนกเพิ่ม (On-site) หรือในชั้นเรียน	W จัดสภาพแวดล้อมเฉพาะที่ผู้เกี่ยวข้อง เช่น ภัยคุกคามที่ผู้เกี่ยวข้อง	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัย จัดทำอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต และลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกาย และจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต		1			
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			1		
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดทำอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				1	
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกาย และจิตใจ					1

ตารางที่ 2.3 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย

แนวทาง	V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต		1			
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			1		
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				1	
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					1

ตารางที่ 2.4 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

แนวทาง	V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต		1			
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			1		
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				1	
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					1

ตารางที่ 2.5 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

แนวทาง	V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต		1			
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			1		
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				1	
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					1

ตอนที่ 2 ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนซึ่งเป็นช่องระดับความคิดเห็นของเกณฑ์ในแต่ละข้อสำหรับแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ TOPSIS

### 3. ตารางเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัญหาที่พบบ่อยระหว่างเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 3.1 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)					
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต					
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย					
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา					
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					

ตารางที่ 3.2 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)					
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต					
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย					
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา					
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					

ตารางที่ 3.3 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)					
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต					
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย					
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา					
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					

ตารางที่ 3.4 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)					
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต					
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้เหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย					
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา					
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					

ตารางที่ 3.5 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)					
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต					
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย					
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา					
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					



**ภาคผนวก ง**

(ตัวอย่างคะแนนประเมินปัญหาของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้เทคนิค AHP)

1. ตารางเปรียบเทียบความสำคัญปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญต่อปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ปัญหา	ดีที่สุด	ดีมาก	พอเหมาะ	พอเหมาะ	น้อย	น้อย	มากที่สุด	มากที่สุด	ปัญหา	
A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน
A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย
A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง
A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

ตารางที่ 1.2 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญต่อปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ปัญหา	สำคัญมากที่สุด	สำคัญมากกว่าค่อนข้างมาก	สำคัญกว่าปานกลาง	สำคัญกว่าเล็กน้อย	สำคัญเท่ากัน	สำคัญน้อยกว่าเล็กน้อย	สำคัญกว่าปานกลาง	สำคัญน้อยกว่าค่อนข้างมาก	สำคัญน้อยกว่ามากที่สุด	ปัญหา
B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน	9	7	5	3	1	3	5	7	9	C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย
B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน	9	7	5	3	1	3	5	7	9	D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง
B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน	9	7	5	3	1	3	5	7	9	E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญต่อปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ปัญหา	สำคัญมากที่สุด	สำคัญมาก	สำคัญปานกลาง	สำคัญเล็กน้อย	ไม่สำคัญ	สำคัญน้อย	สำคัญปานกลาง	สำคัญมาก	สำคัญมากที่สุด	ปัญหา
C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย	9	7	5	3	1	3	5	7	9	D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง
C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย	9	7	5	3	1	3	5	7	9	E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

ตารางที่ 1.4 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญต่อปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์

ปัญหา	สำคัญมากที่สุด	สำคัญรองลงมา	งกลาง	สำคัญน้อยกว่าเล็กน้อย	ไม่สำคัญ	สำคัญน้อยกว่าเล็กน้อย	สำคัญปานกลาง	สำคัญน้อยกว่าค่อนข้างมาก	สำคัญน้อยที่สุด	ปัญหา
D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง	9	7	5	3	1	3	5	7	9	E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้



## ภาคผนวก จ

(ตัวอย่างคะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้เทคนิค AHP)

## 2. ตารางเปรียบเทียบความสำคัญแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง

แนวทาง	V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ได้ อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1	1/5	1/9	1/3	1/7
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต		1	1/3	3	1/3
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			1	5	3
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				1	1/7
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					1

ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอันรบกวน

แนวทาง	V นักศึกษาเพิ่มจำนวนและเพิ่มการเรียนการสอนเพิ่มเติม (On-site)	W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ
	1	1/9	1/3	1/7	1/5
		1	7	3	5
			1	1/5	1/3
				1	3
					1

ตารางที่ 2.3 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย

แนวทาง	ผู้รับผิดชอบเฉพาะเพิ่มเติม ในหอเรียน (On-site) หรือ เพิ่มในหอเรียนเพิ่มเติม	W จัดสภาพแวดล้อมและมี ข้อสอบที่ผู้ทำร่วมกับ ระบบ 'แนวบรรณการ' หรือ ใช้เรื่อแทน	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการ วัดผลและปริมาณงาน ให้มีเหมาะสมกับ ข้อสอบแบบประเมิน ที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และ มหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ตหรือเทคโนโลยี มาใช้	Z มีกิจกรรมการคลาย เครียดทางร่างกาย และจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและ เพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1	1/5	1/9	1/3	1/7
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่ พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้ อินเทอร์เน็ต		1	1/5	3	1/5
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงาน ที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบ ที่ทันสมัย			1	7	3
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหา อุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้าน การศึกษา				1	1/5
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกาย และจิตใจ					1

ตารางที่ 2.4 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

แนวทาง	V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1	1/7	1/5	1/9	1/3
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต		1	3	1/3	5
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			1	1/3	3
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				1	7
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					1

ตารางที่ 2.5 ตารางเปรียบเทียบแนวทางสำคัญต่อปัญหา E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

แนวทาง	V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site) เรียน	W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต	X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย	Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา	Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางร่างกายและจิตใจ
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	1	1/7	1/3	1/5	1/9
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต		1	5	3	1/3
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			1	1/3	1/7
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				1	1/3
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางร่างกายและจิตใจ					1



## ภาคผนวก จ

(ตัวอย่างคะแนนประเมินแนวทางแก้ไขของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้เทคนิค TOPSIS)

### 3. ตารางเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัญหาที่พบระหว่างเรียนออนไลน์และแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 3.1 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา A ปัญหาเรื่องไม่สามารถเข้าทำงานหรือทำการทดลองภาคปฏิบัติได้จริง

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	✓				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต			✓		
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกระบวนการสอบที่ทันสมัย					✓
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา		✓			
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ				✓	

ตารางที่ 3.2 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา B ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยและมีคนอื่นรบกวน

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	✓				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต					✓
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย		✓			
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา				✓	
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ			✓		

ตารางที่ 3.3 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา C ปัญหาเรื่องปริมาณการบ้านหรือรายงานที่มาก และมีระยะเวลาการสอบเพื่อวัดผลการเรียนที่น้อย

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	✓				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต			✓		
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้เหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย					✓
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา		✓			
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ				✓	

ตารางที่ 3.4 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา D ปัญหาเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และค่าใช้จ่าย รวมถึงการประชาสัมพันธ์การช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ทั่วถึง

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	✓				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต				✓	
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย			✓		
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา					✓
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ		✓			

ตารางที่ 3.5 ตารางเปรียบเทียบแนวทางที่ดีที่สุดต่อปัญหา E ปัญหาเรื่องสุขภาพและจิตใจ (เช่น ความเครียด) รวมถึงไม่สามารถทำกิจกรรมของนักศึกษาได้

แนวทาง	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
V นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียนและเพิ่มการเรียนการสอนในชั้นเรียน (On-site)	✓				
W จัดสภาพแวดล้อมและมีข้อตกลงร่วมกับผู้ที่พักอาศัย เช่น เรื่องการรบกวน, การใช้อินเทอร์เน็ต				✓	
X ปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลและปริมาณงานที่ให้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีกฎระเบียบการสอบที่ทันสมัย		✓			
Y ภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยจัดหาอุปกรณ์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา			✓		
Z มีกิจกรรมการคลายเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ					✓



ตารางที่ ผช.1 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP

ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
1	1	0.6137	0.1583	0.1236	0.0670	0.0374
1	2	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
1	3	0.4884	0.0602	0.2847	0.0355	0.1311
1	4	0.1022	0.0327	0.2263	0.1842	0.4546
1	5	0.5028	0.0348	0.2602	0.1344	0.0678
1	6	0.1736	0.0322	0.2748	0.0546	0.4648
1	7	0.5028	0.0348	0.1344	0.2602	0.0678
1	8	0.4395	0.1486	0.3093	0.0329	0.0698
1	9	0.3811	0.0317	0.3564	0.1490	0.0818
1	10	0.1368	0.0505	0.3187	0.2135	0.2806
1	11	0.4462	0.0329	0.0887	0.2784	0.1538
1	12	0.5028	0.0678	0.2602	0.0348	0.1344
1	13	0.4826	0.0362	0.0707	0.1850	0.2255
1	14	0.4867	0.3058	0.0927	0.0808	0.0340
1	15	0.5344	0.2637	0.1040	0.0370	0.0609
1	16	0.3814	0.0387	0.0394	0.3654	0.1751
1	17	0.5287	0.0975	0.2692	0.0364	0.0682
1	18	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
1	19	0.4500	0.0295	0.1669	0.0603	0.2933
1	20	0.1205	0.0550	0.5350	0.0305	0.2590
1	21	0.5295	0.0353	0.1961	0.1754	0.0637
1	22	0.5021	0.0359	0.2599	0.1184	0.0838
1	23	0.4890	0.0603	0.1473	0.0342	0.2693
1	24	0.3534	0.0307	0.0975	0.1321	0.3862
1	25	0.4807	0.0339	0.3010	0.0630	0.1214
1	26	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
1	27	0.5028	0.0678	0.2602	0.0348	0.1344
1	28	0.4890	0.0603	0.2693	0.0342	0.1473

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.1 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
1	29	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
1	30	0.5075	0.0726	0.2136	0.0347	0.1716
1	31	0.4655	0.0291	0.1105	0.2833	0.1117
1	32	0.5035	0.0332	0.1342	0.1833	0.1458
1	33	0.4890	0.0603	0.2693	0.0342	0.1473
1	34	0.4807	0.0339	0.3010	0.0630	0.1214
1	35	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
1	36	0.0907	0.0599	0.2779	0.0358	0.5358
1	37	0.5028	0.0678	0.2602	0.0348	0.1344
1	38	0.2602	0.0348	0.1344	0.0678	0.5028
1	39	0.5028	0.0678	0.1344	0.0348	0.2602
1	40	0.4807	0.0339	0.3010	0.0630	0.1214
1	41	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
1	42	0.5028	0.0678	0.2602	0.0348	0.1344
1	43	0.5028	0.0678	0.1344	0.0348	0.2602
1	44	0.4890	0.0603	0.2693	0.0342	0.1473
1	45	0.2845	0.0383	0.1490	0.0759	0.4522
1	46	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
1	47	0.4966	0.0347	0.2646	0.0740	0.1301
1	48	0.4807	0.0339	0.3010	0.0630	0.1214
1	49	0.4890	0.0603	0.2693	0.0342	0.1473
1	50	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
1	51	0.4890	0.0603	0.1473	0.0342	0.2693
1	52	0.2602	0.0348	0.1344	0.0678	0.5028
1	53	0.2602	0.0348	0.1344	0.0678	0.5028
1	54	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
1	55	0.4890	0.0603	0.1473	0.0342	0.2693
2	56	0.4794	0.0450	0.1483	0.2858	0.0415

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.1 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
2	57	0.2095	0.2790	0.3984	0.0535	0.0596
2	58	0.1152	0.5251	0.2704	0.0321	0.0572
2	59	0.4941	0.0796	0.2579	0.0416	0.1269
2	60	0.1748	0.0385	0.3783	0.0535	0.3548
2	61	0.1494	0.0369	0.4305	0.0426	0.3406
2	62	0.0714	0.1567	0.3953	0.0439	0.3326
2	63	0.2739	0.0349	0.4634	0.0541	0.1737
2	64	0.2991	0.0632	0.4748	0.0401	0.1227
2	65	0.1152	0.0919	0.5131	0.0420	0.2378
2	66	0.0542	0.0431	0.3274	0.1092	0.4660
2	67	0.2162	0.0790	0.4823	0.1417	0.0807
2	68	0.4332	0.0526	0.1642	0.0449	0.3052
2	69	0.2902	0.1020	0.0490	0.0964	0.4625
2	70	0.1145	0.0427	0.5474	0.0405	0.2549
2	71	0.0673	0.1569	0.0653	0.0811	0.6294
2	72	0.2324	0.1212	0.2055	0.3942	0.0467
2	73	0.0678	0.0347	0.5031	0.1344	0.2600
2	74	0.4949	0.2532	0.0307	0.0782	0.1430
2	75	0.0686	0.0340	0.2577	0.0925	0.5473
2	76	0.1805	0.0409	0.1649	0.0508	0.5629
2	77	0.1191	0.1976	0.1372	0.0295	0.5165
2	78	0.0447	0.2565	0.2065	0.3411	0.1512
2	79	0.2708	0.0403	0.4630	0.0364	0.1895
2	80	0.0552	0.0441	0.3025	0.1182	0.4800
2	81	0.1791	0.0412	0.3672	0.0539	0.3585
2	82	0.1203	0.0981	0.4814	0.0528	0.2474
2	83	0.0706	0.0342	0.2639	0.0981	0.5331
2	84	0.1173	0.0469	0.5333	0.0413	0.2613

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผข.1 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
2	85	0.2218	0.0795	0.4510	0.1603	0.0874
2	86	0.1906	0.2735	0.4268	0.0509	0.0583
2	87	0.0750	0.1604	0.3820	0.0443	0.3384
2	88	0.5086	0.0440	0.1466	0.2602	0.0405
2	89	0.0485	0.2626	0.2592	0.2765	0.1532
2	90	0.3771	0.0650	0.3935	0.0440	0.1204
2	91	0.1217	0.4384	0.3494	0.0321	0.0583
2	92	0.4106	0.3299	0.0318	0.0803	0.1475
2	93	0.2093	0.0435	0.2660	0.0520	0.4291
2	94	0.1544	0.0371	0.4180	0.0430	0.3474
2	95	0.1732	0.0512	0.3324	0.2121	0.2311
2	96	0.4027	0.3864	0.0956	0.0797	0.0357
2	97	0.0940	0.0612	0.3599	0.0370	0.4480
2	98	0.4974	0.0358	0.2033	0.1974	0.0661
2	99	0.1714	0.0373	0.3916	0.0501	0.3495
2	100	0.1544	0.0371	0.4180	0.0430	0.3474
2	101	0.3499	0.0383	0.3819	0.0546	0.1752
2	102	0.0537	0.0440	0.4075	0.1108	0.3840
2	103	0.3025	0.0991	0.0467	0.0935	0.4583
2	104	0.1184	0.0433	0.5337	0.0446	0.2600
2	105	0.1179	0.5125	0.2751	0.0358	0.0587
2	106	0.2281	0.1201	0.2218	0.3898	0.0402
2	107	0.0665	0.0339	0.5334	0.1319	0.2343
2	108	0.1169	0.0970	0.4995	0.0425	0.2440
2	109	0.4117	0.0800	0.3323	0.0446	0.1314
2	110	0.4106	0.3299	0.0318	0.0803	0.1475
2	111	0.2727	0.0648	0.4874	0.0416	0.1334
2	112	0.1121	0.0404	0.5409	0.0397	0.2669

ตารางที่ ผข.1 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
2	113	0.3982	0.0467	0.1501	0.3618	0.0431
2	114	0.1906	0.2735	0.4268	0.0509	0.0583
2	115	0.4117	0.0800	0.3323	0.0446	0.1314
3	116	0.0336	0.5995	0.0609	0.1559	0.1501
3	117	0.0561	0.0307	0.1147	0.3894	0.4091
3	118	0.2190	0.0866	0.2620	0.0492	0.3832
3	119	0.1857	0.0366	0.0822	0.3258	0.3697
3	120	0.0322	0.2013	0.1528	0.0598	0.5540
3	121	0.2117	0.0688	0.2214	0.0356	0.4625
3	122	0.2014	0.0460	0.1077	0.1824	0.4625
3	123	0.0433	0.2027	0.0940	0.1356	0.5244
3	124	0.0417	0.5491	0.0407	0.0937	0.2746
3	125	0.3529	0.0735	0.3068	0.0962	0.1706
3	126	0.1197	0.0777	0.0305	0.5147	0.2574
3	127	0.4303	0.0854	0.0419	0.3817	0.0607
3	128	0.0775	0.0891	0.1518	0.0365	0.6452
3	129	0.0947	0.2014	0.1085	0.0304	0.5650
3	130	0.2263	0.0365	0.1716	0.0389	0.5267
3	131	0.3313	0.1592	0.0381	0.4229	0.0485
3	132	0.0597	0.1277	0.0343	0.2691	0.5092
3	133	0.0375	0.1291	0.0581	0.2678	0.5076
3	134	0.1010	0.0435	0.0765	0.2131	0.5660
3	135	0.0613	0.0657	0.0869	0.2216	0.5646
3	136	0.0483	0.2207	0.0946	0.1182	0.5182
3	137	0.0685	0.2054	0.0685	0.0722	0.5854
3	138	0.0377	0.2040	0.0957	0.1062	0.5563
3	139	0.1710	0.0417	0.1195	0.0949	0.5729
3	140	0.1187	0.2354	0.0556	0.0556	0.5347

ตารางที่ ผช.1 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
3	141	0.0995	0.0529	0.4259	0.1548	0.2668
3	142	0.3403	0.1498	0.2831	0.1134	0.1134
3	143	0.0791	0.1272	0.5220	0.0417	0.2299
3	144	0.0829	0.1937	0.4982	0.0316	0.1937
3	145	0.5112	0.0352	0.1391	0.0748	0.2397
3	146	0.4533	0.0426	0.3073	0.0486	0.1482
3	147	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
3	148	0.0531	0.1035	0.1230	0.2301	0.4903
3	149	0.5067	0.2506	0.1362	0.0731	0.0333
3	150	0.0674	0.0374	0.3587	0.1341	0.4023
3	151	0.0906	0.0371	0.3664	0.1007	0.4051
3	152	0.1125	0.0439	0.2766	0.1741	0.3929
3	153	0.0401	0.2584	0.1119	0.0378	0.5520
3	154	0.5023	0.0379	0.1012	0.2255	0.1331
3	155	0.2845	0.0383	0.1490	0.0759	0.4522
3	156	0.3062	0.0361	0.1693	0.0664	0.4219
3	157	0.0322	0.2013	0.1528	0.0598	0.5540
4	158	0.0348	0.1344	0.2602	0.0678	0.5028
4	159	0.2145	0.0899	0.0310	0.5609	0.1037
4	160	0.5028	0.0348	0.2602	0.0678	0.1344
4	161	0.3532	0.1355	0.0645	0.4111	0.0358
4	162	0.0684	0.5056	0.1157	0.0319	0.2783
4	163	0.0678	0.0348	0.5028	0.2602	0.1344
4	164	0.045	0.3514	0.0553	0.156	0.3923
4	165	0.0947	0.2014	0.1085	0.0304	0.5650
4	166	0.1525	0.0344	0.2544	0.4950	0.0637
4	167	0.0561	0.2638	0.1433	0.0341	0.5028
4	168	0.0341	0.5028	0.0561	0.2638	0.1433

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผข.1 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
4	169	0.4951	0.1305	0.0641	0.0345	0.2759
4	170	0.0791	0.1272	0.5220	0.0417	0.2299
4	171	0.2623	0.0326	0.5105	0.1330	0.0616
4	172	0.2602	0.1344	0.5028	0.0348	0.0678
4	173	0.0348	0.0678	0.1344	0.2602	0.5028
4	174	0.2746	0.4731	0.0484	0.1442	0.0597
4	175	0.5034	0.0347	0.0747	0.1294	0.2579
4	176	0.0359	0.2343	0.1408	0.5221	0.0670
4	177	0.5434	0.1121	0.0583	0.2525	0.0338
4	178	0.2257	0.1469	0.0747	0.5115	0.0413
4	179	0.2145	0.0374	0.0820	0.1189	0.5471
4	180	0.0531	0.1035	0.1230	0.2301	0.4903
4	181	0.0475	0.3606	0.0681	0.4006	0.1232
4	182	0.1377	0.0379	0.2472	0.0698	0.5075
4	183	0.5012	0.2894	0.0627	0.0338	0.1129
4	184	0.3515	0.0282	0.1010	0.0715	0.4479
4	185	0.2443	0.0616	0.0908	0.0525	0.5508
4	186	0.0726	0.0347	0.5075	0.2136	0.1716
4	187	0.0724	0.0316	0.1785	0.2750	0.4425
4	188	0.2544	0.0637	0.4950	0.0344	0.1525
4	189	0.5008	0.0347	0.1587	0.0703	0.2354
4	190	0.0348	0.0678	0.1344	0.2602	0.5028
4	191	0.1344	0.0678	0.5028	0.2602	0.0348
4	192	0.5023	0.0379	0.1012	0.2255	0.1331
4	193	0.2126	0.5053	0.0524	0.1975	0.0321
4	194	0.0379	0.1377	0.0698	0.2472	0.5075
4	195	0.2564	0.1697	0.0458	0.3196	0.2084
4	196	0.1125	0.0439	0.2766	0.1741	0.3929

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.1 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	A	B	C	D	E
4	197	0.0678	0.0348	0.5028	0.1344	0.2602
4	198	0.0460	0.1118	0.1380	0.5887	0.1156
4	199	0.2276	0.0714	0.1066	0.0476	0.5468
4	200	0.4533	0.0426	0.3073	0.0486	0.1482
4	201	0.0309	0.4612	0.1610	0.2677	0.0792
4	202	0.2602	0.1344	0.0348	0.5028	0.0678
4	203	0.5112	0.0352	0.1391	0.0748	0.2397
4	204	0.0475	0.3606	0.0681	0.4006	0.1232
4	205	0.2602	0.5028	0.1344	0.0678	0.0348
4	206	0.2602	0.0348	0.5028	0.0678	0.1344
4	207	0.1441	0.0895	0.4550	0.2765	0.0349
4	208	0.2602	0.0348	0.0678	0.5028	0.1344
4	209	0.0696	0.4897	0.1374	0.0388	0.2645
4	210	0.0959	0.0340	0.2268	0.1575	0.4859
4	211	0.0307	0.0558	0.2833	0.3948	0.2353
4	212	0.0772	0.1881	0.3756	0.0541	0.3050
4	213	0.1940	0.0467	0.2790	0.0515	0.4288
4	214	0.3294	0.0437	0.4467	0.0418	0.1384
4	215	0.1218	0.1289	0.0387	0.5929	0.1178
4	216	0.1966	0.0287	0.3770	0.0949	0.3028
4	217	0.1187	0.2354	0.0556	0.0556	0.5347
4	218	0.0343	0.2853	0.0668	0.1253	0.4884
4	219	0.5028	0.2602	0.0678	0.1344	0.0348
4	220	0.2845	0.0383	0.1490	0.0759	0.4522
4	221	0.0358	0.1348	0.5253	0.0366	0.2675

ตารางที่ ผช.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค AHP

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
1	1	0.4609	0.1000	0.2896	0.1009	0.0486
1	2	0.3387	0.0483	0.3472	0.1145	0.1513
1	3	0.3650	0.0838	0.3131	0.0712	0.1669
1	4	0.1120	0.1938	0.1810	0.0993	0.4139
1	5	0.3280	0.0905	0.2477	0.2295	0.1042
1	6	0.2409	0.0792	0.3515	0.0630	0.2654
1	7	0.3743	0.0763	0.2356	0.2331	0.0806
1	8	0.4222	0.1623	0.2931	0.0413	0.0811
1	9	0.4677	0.0350	0.3005	0.1267	0.0701
1	10	0.4121	0.2356	0.1723	0.1207	0.0594
1	11	0.3076	0.0939	0.2754	0.1598	0.1632
1	12	0.3363	0.0529	0.3457	0.1147	0.1503
1	13	0.2850	0.0993	0.2694	0.1942	0.1521
1	14	0.2070	0.1672	0.3764	0.0926	0.1568
1	15	0.2375	0.1880	0.3730	0.0774	0.1242
1	16	0.2410	0.1684	0.1424	0.3189	0.1286
1	17	0.4997	0.1306	0.2595	0.0475	0.0626
1	18	0.3112	0.0739	0.3384	0.1576	0.1188
1	19	0.4997	0.0369	0.1083	0.1311	0.2240
1	20	0.0644	0.1752	0.4377	0.2547	0.0680
1	21	0.0579	0.1220	0.2060	0.5779	0.0362
1	22	0.3830	0.0501	0.3032	0.1234	0.1404
1	23	0.3247	0.0767	0.3363	0.1096	0.1527
1	24	0.2070	0.1672	0.3764	0.0926	0.1568
1	25	0.3463	0.0569	0.3294	0.1342	0.1332
1	26	0.3219	0.0470	0.3449	0.1401	0.1461
1	27	0.3228	0.0707	0.3686	0.1040	0.1340
1	28	0.3099	0.0684	0.3748	0.1143	0.1326

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
1	29	0.3910	0.0513	0.3089	0.1078	0.1409
1	30	0.3245	0.0515	0.3450	0.1238	0.1552
1	31	0.4434	0.0622	0.2373	0.2121	0.0450
1	32	0.5272	0.0594	0.2015	0.1750	0.0370
1	33	0.3295	0.0882	0.3523	0.1163	0.1137
1	34	0.3277	0.0445	0.3558	0.1276	0.1443
1	35	0.3261	0.0572	0.3421	0.1314	0.1432
1	36	0.2442	0.1950	0.2435	0.1893	0.1279
1	37	0.3372	0.0707	0.3502	0.1314	0.1106
1	38	0.3440	0.0522	0.2574	0.1155	0.2309
1	39	0.3246	0.0614	0.3396	0.1252	0.1493
1	40	0.3249	0.0493	0.3263	0.1471	0.1524
1	41	0.4170	0.0508	0.2999	0.0966	0.1356
1	42	0.3806	0.0617	0.2704	0.1362	0.1511
1	43	0.3252	0.0712	0.3423	0.1236	0.1377
1	44	0.3411	0.0601	0.3542	0.1127	0.1320
1	45	0.1212	0.1145	0.3730	0.1889	0.2025
1	46	0.4017	0.0610	0.2843	0.1201	0.1330
1	47	0.3061	0.0525	0.3633	0.1417	0.1364
1	48	0.3678	0.0477	0.3401	0.1288	0.1156
1	49	0.2891	0.0823	0.3813	0.1105	0.1368
1	50	0.3823	0.0553	0.2721	0.1513	0.1389
1	51	0.3148	0.0678	0.3459	0.0954	0.1761
1	52	0.2984	0.0925	0.3275	0.1226	0.1591
1	53	0.2961	0.0618	0.3166	0.1068	0.2187
1	54	0.3393	0.0488	0.3452	0.1145	0.1522
1	55	0.3074	0.0486	0.3214	0.1497	0.1729
2	56	0.4142	0.0992	0.2106	0.2071	0.0688

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
2	57	0.3832	0.1234	0.3178	0.1187	0.0568
2	58	0.0420	0.4662	0.2582	0.1284	0.1052
2	59	0.1038	0.1134	0.3569	0.2823	0.1435
2	60	0.1896	0.0371	0.4775	0.1082	0.1877
2	61	0.1760	0.0696	0.3823	0.0419	0.3302
2	62	0.1053	0.1589	0.4197	0.0403	0.2758
2	63	0.3353	0.0495	0.3493	0.0742	0.1916
2	64	0.3217	0.0381	0.4096	0.0755	0.1550
2	65	0.0800	0.1485	0.4312	0.0602	0.2800
2	66	0.0769	0.0424	0.4417	0.1621	0.2768
2	67	0.1042	0.1366	0.4632	0.1577	0.1384
2	68	0.3359	0.1050	0.2720	0.0654	0.2218
2	69	0.1853	0.3216	0.1818	0.0515	0.2598
2	70	0.0969	0.0719	0.4217	0.1280	0.2816
2	71	0.1023	0.1390	0.1990	0.3122	0.2474
2	72	0.1619	0.1524	0.2535	0.2664	0.1658
2	73	0.2002	0.1358	0.1843	0.2271	0.2526
2	74	0.1617	0.2168	0.2529	0.2999	0.0687
2	75	0.0914	0.2151	0.2424	0.1311	0.3200
2	76	0.2784	0.0833	0.2910	0.1939	0.1534
2	77	0.0929	0.1492	0.2242	0.0326	0.5011
2	78	0.0931	0.2318	0.2483	0.2613	0.1654
2	79	0.3366	0.0508	0.3508	0.0731	0.1923
2	80	0.0772	0.0426	0.4423	0.1630	0.2749
2	81	0.1884	0.0373	0.4787	0.1080	0.1876
2	82	0.0803	0.1496	0.4319	0.0616	0.2767
2	83	0.0930	0.2134	0.2455	0.1340	0.3141
2	84	0.0969	0.0740	0.4177	0.1295	0.2819

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
2	85	0.1008	0.1408	0.4549	0.1643	0.1392
2	86	0.3915	0.1248	0.3133	0.1129	0.0576
2	87	0.1062	0.1593	0.4195	0.0403	0.2747
2	88	0.4222	0.0964	0.2075	0.2043	0.0696
2	89	0.0905	0.2317	0.2687	0.2335	0.1756
2	90	0.3217	0.0381	0.4127	0.0750	0.1526
2	91	0.0422	0.4651	0.2570	0.1280	0.1076
2	92	0.1521	0.2247	0.2567	0.2997	0.0668
2	93	0.2867	0.0733	0.3118	0.1827	0.1455
2	94	0.1756	0.0697	0.3836	0.0420	0.3292
2	95	0.4031	0.2401	0.1794	0.1168	0.0606
2	96	0.2077	0.1649	0.3605	0.0939	0.1730
2	97	0.2304	0.1990	0.2435	0.1953	0.1319
2	98	0.0579	0.1220	0.2060	0.5779	0.0362
2	99	0.1911	0.0369	0.4756	0.1087	0.1877
2	100	0.1756	0.0697	0.3836	0.0420	0.3292
2	101	0.3336	0.0500	0.3551	0.0742	0.1871
2	102	0.0760	0.0416	0.4390	0.1583	0.2852
2	103	0.1881	0.3190	0.1825	0.0508	0.2596
2	104	0.0965	0.0729	0.4184	0.1308	0.2814
2	105	0.0421	0.4661	0.2583	0.1282	0.1053
2	106	0.1616	0.1509	0.2569	0.2627	0.1679
2	107	0.2034	0.1367	0.1848	0.2289	0.2462
2	108	0.0803	0.1490	0.4312	0.0607	0.2788
2	109	0.1003	0.1129	0.3617	0.2821	0.1430
2	110	0.1521	0.2247	0.2567	0.2997	0.0668
2	111	0.3217	0.0381	0.4096	0.0755	0.1550
2	112	0.0957	0.0715	0.4192	0.1281	0.2854

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
2	113	0.3922	0.1070	0.2182	0.2161	0.0664
2	114	0.3903	0.1251	0.3115	0.1161	0.0570
2	115	0.1003	0.1129	0.3617	0.2821	0.1430
3	116	0.0280	0.3163	0.3261	0.2168	0.1128
3	117	0.0891	0.0754	0.3121	0.3442	0.1792
3	118	0.3456	0.0928	0.2385	0.2170	0.1060
3	119	0.1475	0.3183	0.1281	0.1368	0.2692
3	120	0.2374	0.1302	0.2626	0.2561	0.1137
3	121	0.0703	0.1201	0.1678	0.3012	0.3406
3	122	0.1203	0.0994	0.2106	0.3397	0.2300
3	123	0.0870	0.2699	0.1871	0.2077	0.2482
3	124	0.1157	0.3938	0.1190	0.1229	0.2485
3	125	0.2189	0.0794	0.3107	0.1704	0.2205
3	126	0.0647	0.1212	0.1548	0.4459	0.2134
3	127	0.0678	0.1383	0.1965	0.4959	0.1016
3	128	0.1781	0.1394	0.0343	0.1313	0.5169
3	129	0.1177	0.1582	0.2104	0.2667	0.2469
3	130	0.3721	0.0654	0.1925	0.0890	0.2810
3	131	0.2156	0.1510	0.1471	0.3730	0.1134
3	132	0.0692	0.1480	0.0447	0.2996	0.4385
3	133	0.0465	0.1568	0.0949	0.2747	0.4272
3	134	0.0873	0.0432	0.1666	0.2875	0.4154
3	135	0.0473	0.0910	0.1813	0.3011	0.3792
3	136	0.0416	0.3108	0.1575	0.0776	0.4125
3	137	0.0784	0.3145	0.1607	0.0413	0.4051
3	138	0.0412	0.3440	0.0803	0.1614	0.3731
3	139	0.1557	0.0415	0.3107	0.0808	0.4113
3	140	0.1606	0.3074	0.0796	0.0412	0.4112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
3	141	0.0772	0.0388	0.4157	0.2500	0.2184
3	142	0.2806	0.0785	0.4413	0.0427	0.1569
3	143	0.0801	0.1597	0.4131	0.0412	0.3058
3	144	0.0814	0.3021	0.4175	0.0412	0.1579
3	145	0.2917	0.1118	0.3258	0.1706	0.1001
3	146	0.2791	0.1184	0.3811	0.1062	0.1152
3	147	0.3225	0.1090	0.3678	0.1123	0.0884
3	148	0.0434	0.1442	0.0783	0.3038	0.4304
3	149	0.4140	0.3039	0.1606	0.0804	0.0410
3	150	0.0804	0.0409	0.4268	0.1643	0.2877
3	151	0.1627	0.0411	0.2936	0.0798	0.4227
3	152	0.2576	0.1200	0.3033	0.1444	0.1746
3	153	0.0800	0.4331	0.1693	0.0405	0.2770
3	154	0.2885	0.1292	0.2547	0.1525	0.1752
3	155	0.1212	0.1145	0.3730	0.1889	0.2025
3	156	0.2941	0.0410	0.1615	0.0809	0.4225
3	157	0.1587	0.0815	0.2979	0.0411	0.4208
4	158	0.1411	0.1206	0.4150	0.0737	0.2496
4	159	0.0522	0.1130	0.1851	0.4886	0.1610
4	160	0.3225	0.1090	0.3678	0.1123	0.0884
4	161	0.3722	0.1976	0.1271	0.1334	0.1697
4	162	0.0374	0.4229	0.2624	0.1961	0.0811
4	163	0.2118	0.1081	0.3918	0.2241	0.0642
4	164	0.1183	0.3520	0.2440	0.2103	0.0754
4	165	0.1177	0.1582	0.2104	0.2667	0.2469
4	166	0.2080	0.1343	0.3380	0.2789	0.0409
4	167	0.2006	0.2555	0.2133	0.1669	0.1638
4	168	0.3152	0.2591	0.2124	0.1546	0.0587

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
4	169	0.0363	0.2410	0.3056	0.1342	0.2829
4	170	0.1299	0.2107	0.1859	0.3496	0.1240
4	171	0.2826	0.1239	0.3835	0.1035	0.1066
4	172	0.2735	0.1247	0.3809	0.0815	0.1394
4	173	0.0619	0.0897	0.2606	0.5075	0.0802
4	174	0.0765	0.1926	0.3042	0.3375	0.0892
4	175	0.3109	0.1508	0.2356	0.0852	0.2175
4	176	0.1774	0.2121	0.1727	0.3454	0.0924
4	177	0.2257	0.0978	0.5163	0.0542	0.1061
4	178	0.0743	0.1733	0.3067	0.3637	0.0820
4	179	0.1630	0.1586	0.2366	0.1449	0.2969
4	180	0.0647	0.1672	0.2374	0.4885	0.0423
4	181	0.2295	0.2517	0.2081	0.1734	0.1373
4	182	0.2336	0.1475	0.3904	0.1592	0.0693
4	183	0.3762	0.0457	0.3450	0.1913	0.0419
4	184	0.2341	0.0525	0.2295	0.1666	0.3172
4	185	0.1474	0.1463	0.4322	0.1440	0.1300
4	186	0.2438	0.1162	0.2640	0.2468	0.1291
4	187	0.0853	0.0384	0.1659	0.4380	0.2724
4	188	0.3470	0.1737	0.1643	0.1311	0.1840
4	189	0.1215	0.0863	0.3237	0.3517	0.1168
4	190	0.0703	0.1258	0.4086	0.3439	0.0515
4	191	0.2324	0.1063	0.3812	0.2007	0.0794
4	192	0.2885	0.1292	0.2547	0.1525	0.1752
4	193	0.1005	0.2653	0.2860	0.0779	0.2703
4	194	0.4636	0.1489	0.1703	0.1455	0.0716
4	195	0.4656	0.2262	0.1010	0.0672	0.1399
4	196	0.2576	0.1200	0.3033	0.1444	0.1746

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค AHP (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
4	197	0.2372	0.0883	0.4661	0.1534	0.0550
4	198	0.1026	0.2828	0.3171	0.2424	0.0551
4	199	0.1119	0.1577	0.3021	0.0778	0.3504
4	200	0.2791	0.1184	0.3811	0.1062	0.1152
4	201	0.2518	0.1791	0.2102	0.2733	0.0857
4	202	0.2756	0.1431	0.1906	0.3153	0.0754
4	203	0.2917	0.1118	0.3258	0.1706	0.1001
4	204	0.0347	0.5077	0.1335	0.2530	0.0711
4	205	0.1567	0.3140	0.1907	0.2434	0.0952
4	206	0.3188	0.1056	0.4260	0.1096	0.0400
4	207	0.2462	0.1426	0.3152	0.2036	0.0924
4	208	0.1612	0.1963	0.3026	0.2973	0.0425
4	209	0.0720	0.3975	0.3184	0.1455	0.0666
4	210	0.2352	0.1130	0.1744	0.2220	0.2554
4	211	0.1932	0.1921	0.1961	0.1926	0.2260
4	212	0.2206	0.1350	0.1389	0.3467	0.1588
4	213	0.2076	0.1265	0.3390	0.0817	0.2452
4	214	0.3390	0.0847	0.4101	0.1054	0.0608
4	215	0.0494	0.1239	0.2308	0.4726	0.1234
4	216	0.2212	0.0534	0.3192	0.1873	0.2188
4	217	0.0568	0.2410	0.3440	0.1562	0.2020
4	218	0.1202	0.2448	0.3471	0.2051	0.0828
4	219	0.3124	0.0936	0.2260	0.2875	0.0805
4	220	0.1212	0.1145	0.3730	0.1889	0.2025
4	221	0.1135	0.0343	0.1076	0.4854	0.2593

ตารางที่ ผช.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค TOPSIS

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
1	1	0.9475	0.5085	0.7376	0.2734	0.0377
1	2	0.8558	0.0413	0.9645	0.3436	0.4212
1	3	0.8411	0.0312	0.7859	0.2136	0.4991
1	4	0.7188	0.1654	0.8255	0.5540	1.0000
1	5	0.8765	0.2529	0.7720	0.1185	0.5494
1	6	0.7017	0.0722	0.7507	0.1355	0.6042
1	7	0.8704	0.2272	0.7420	0.2911	0.3578
1	8	0.8536	0.5281	0.7690	0.0553	0.2709
1	9	0.8286	0.0744	0.7842	0.4363	0.3714
1	10	0.3706	0.3598	0.6402	0.5853	0.0000
1	11	0.6512	0.1657	0.6102	0.3211	0.5515
1	12	0.9795	0.0415	0.9308	0.3641	0.4319
1	13	0.7746	0.1234	0.6370	0.5888	0.4395
1	14	0.8698	1.0000	0.4270	0.4146	0.1322
1	15	0.8911	0.7647	0.5492	0.0418	0.2538
1	16	1.0000	0.3139	0.3528	0.6330	0.6367
1	17	0.9246	0.5223	0.7542	0.0604	0.2773
1	18	0.8199	0.0581	0.7189	0.2379	0.3508
1	19	0.8722	0.0332	0.3225	0.6191	0.5828
1	20	0.4647	0.1215	0.9557	0.2533	0.7588
1	21	0.2526	0.5000	0.7497	1.0000	0.0560
1	22	0.8534	0.0733	0.7431	0.5256	0.4818
1	23	0.9418	0.0252	0.5432	0.4869	0.3272
1	24	0.3651	0.1754	0.8124	0.9499	0.7976
1	25	0.9648	0.0324	0.9554	0.6454	0.7280
1	26	0.8381	0.0465	0.9638	0.3068	0.4032
1	27	0.9037	0.0472	0.5424	0.4846	0.3027
1	28	0.8113	0.0669	0.6645	0.2296	0.3638

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผข.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
1	29	0.8529	0.0216	0.7193	0.5899	0.4144
1	30	0.9750	0.0434	0.5307	0.4977	0.3157
1	31	1.0000	0.0217	0.4604	0.6776	0.2158
1	32	1.0000	0.3435	0.4210	0.5530	0.1708
1	33	0.8153	0.0671	0.7282	0.1870	0.3598
1	34	0.8601	0.0258	0.9713	0.5640	0.7458
1	35	0.8578	0.0505	0.9573	0.4158	0.4882
1	36	0.2728	0.5427	0.7895	0.0000	0.7877
1	37	0.8735	0.0895	0.9649	0.6563	0.7244
1	38	0.8884	0.0444	0.8075	0.5704	0.6322
1	39	0.9027	0.0784	0.6128	0.3342	0.4365
1	40	0.8811	0.0339	0.6064	0.4436	0.3273
1	41	0.9574	0.0335	0.7182	0.5915	0.4198
1	42	0.8560	0.0519	0.7576	0.5103	0.4083
1	43	0.9242	0.0538	0.9831	0.6425	0.7523
1	44	0.8307	0.0626	0.7059	0.3491	0.4672
1	45	0.6568	0.6411	0.7404	0.4332	0.2574
1	46	0.8534	0.0317	0.7569	0.5091	0.4110
1	47	0.8532	0.0355	0.9228	0.3763	0.4427
1	48	0.8632	0.0355	0.9736	0.6561	0.7451
1	49	0.8208	0.0454	0.7189	0.2062	0.4596
1	50	0.8540	0.0272	0.7572	0.5155	0.4104
1	51	0.9356	0.0424	0.5335	0.4827	0.3045
1	52	0.8725	0.0815	0.9481	0.4408	0.7830
1	53	0.8979	0.0413	0.6004	0.4510	0.4092
1	54	0.8558	0.0413	0.9645	0.3436	0.4212
1	55	0.9375	0.0350	0.5438	0.4977	0.3514
2	56	0.8833	0.3599	0.3321	0.3175	0.4186

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
2	57	0.8177	0.1211	0.8467	0.3688	0.0000
2	58	0.0627	0.7344	0.7232	0.3393	0.0177
2	59	0.7328	0.1499	0.8469	0.2388	0.6009
2	60	0.5686	0.2670	0.8472	0.0831	0.7500
2	61	0.4102	0.4574	0.7433	0.3018	0.6956
2	62	0.7581	0.1257	0.8593	0.2611	0.5150
2	63	0.5432	0.2043	0.4925	0.8044	0.4029
2	64	0.7658	0.0000	0.8737	0.2643	0.5240
2	65	0.3111	0.4889	0.8863	0.1474	0.7543
2	66	0.2870	0.0000	0.7798	0.4885	0.8316
2	67	0.2891	0.1827	0.8542	0.2799	0.3068
2	68	0.7144	0.3990	0.7138	0.0891	0.7615
2	69	0.1458	0.8000	0.8746	0.2045	0.7808
2	70	0.1103	0.1288	0.8742	0.6165	0.2917
2	71	0.3531	0.2741	0.7037	0.6234	0.2833
2	72	0.5012	0.1221	0.8569	0.1428	0.2790
2	73	0.8182	0.4801	0.8431	0.1823	0.4985
2	74	0.3787	0.4144	0.7450	0.7795	0.6637
2	75	0.1156	0.5253	0.9433	0.2945	0.7124
2	76	0.9019	0.0582	0.9488	0.6114	0.7595
2	77	0.5951	0.4021	0.7892	0.2330	0.6121
2	78	0.3738	0.5343	0.5984	0.4222	0.3812
2	79	0.7542	0.1348	0.8593	0.2524	0.5218
2	80	0.2848	0.0000	0.7747	0.4960	0.8366
2	81	0.7321	0.1534	0.8432	0.2393	0.6050
2	82	0.3197	0.4863	0.8763	0.1652	0.7535
2	83	0.1189	0.5168	0.9398	0.2944	0.7013
2	84	0.2761	0.5807	0.7220	0.0000	0.8170

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
2	85	0.2529	0.5000	0.7497	1.0000	0.0584
2	86	0.1144	0.1339	0.8682	0.6126	0.3016
2	87	0.2797	0.2055	0.8324	0.3087	0.3011
2	88	0.8085	0.1157	0.8576	0.3553	0.0000
2	89	0.4145	0.4636	0.7358	0.3077	0.6960
2	90	0.8943	0.3398	0.3201	0.2860	0.4344
2	91	0.3918	0.4485	0.6579	0.3510	0.3991
2	92	0.8034	0.0000	0.8309	0.2659	0.5204
2	93	0.0683	0.6482	0.7652	0.3402	0.0184
2	94	0.8868	1.0000	0.4641	0.4543	0.1151
2	95	0.7572	0.4747	0.7806	0.2169	0.4981
2	96	0.8977	0.0613	0.9465	0.7109	0.6974
2	97	0.5741	0.2681	0.8416	0.0848	0.7493
2	98	0.3111	0.3369	0.6631	0.5620	0.0000
2	99	0.0649	0.7265	0.7264	0.3404	0.0200
2	100	0.7345	0.1455	0.8517	0.2376	0.5957
2	101	0.5741	0.2681	0.8416	0.0848	0.7493
2	102	0.7824	0.1309	0.8242	0.2625	0.5163
2	103	0.4910	0.2175	0.5703	0.7622	0.4124
2	104	0.3015	0.0000	0.8040	0.4697	0.7897
2	105	0.1422	0.7955	0.8778	0.2002	0.7774
2	106	0.1153	0.1335	0.8699	0.6137	0.3000
2	107	0.4815	0.2247	0.5413	0.6623	0.3144
2	108	0.7572	0.4747	0.7806	0.2169	0.4981
2	109	0.3540	0.2702	0.7067	0.6154	0.2966
2	110	0.5011	0.1114	0.8656	0.1341	0.2711
2	111	0.3151	0.4882	0.8815	0.1553	0.7545
2	112	0.8496	0.4271	0.3716	0.4127	0.3632

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
2	113	0.8085	0.1157	0.8576	0.3553	0.0000
2	114	0.7658	0.0000	0.8737	0.2643	0.5240
2	115	0.1085	0.1336	0.8698	0.6114	0.3035
3	116	0.2076	0.8092	1.0000	0.6240	0.2239
3	117	0.6493	0.6415	0.4119	0.5840	0.4340
3	118	0.3483	0.4774	0.7948	0.2918	0.5595
3	119	0.8533	0.0000	0.7187	1.0000	0.2469
3	120	0.4588	0.0878	0.8705	1.0000	0.7999
3	121	0.4744	0.8724	0.2534	0.7121	0.9538
3	122	0.0000	0.4119	0.5262	0.4403	1.0000
3	123	0.1388	0.8754	0.5396	0.4604	0.7300
3	124	0.0615	0.6284	0.0663	0.1293	0.3522
3	125	0.3418	0.2529	0.8546	0.1860	0.4215
3	126	0.4900	0.5065	0.3189	0.1421	0.8055
3	127	0.3788	0.1198	0.3937	0.7492	0.6207
3	128	0.8918	0.0571	0.5284	0.1204	1.0000
3	129	0.5271	0.0000	0.7728	0.5952	0.6682
3	130	0.8373	0.2424	0.9338	0.0575	0.8931
3	131	0.4396	0.5661	0.6610	0.9760	0.0000
3	132	0.2639	0.5184	0.0555	0.7634	0.8796
3	133	0.2777	0.6002	0.2635	0.6738	0.6577
3	134	0.2888	0.0339	0.4997	0.7563	0.8873
3	135	0.0904	0.2644	0.5045	0.7574	0.9036
3	136	0.0764	0.7492	0.5011	0.3007	0.8912
3	137	0.2646	0.7552	0.4997	0.1031	0.9113
3	138	0.0582	0.7491	0.2825	0.5077	0.9032
3	139	0.5289	0.0633	0.7235	0.2811	0.9114
3	140	0.5146	0.7565	0.2609	0.0850	0.8929

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
3	141	0.4586	0.1109	0.8570	0.4730	0.6473
3	142	0.7610	0.3429	0.8040	0.1909	0.4910
3	143	0.2740	0.5166	0.8901	0.0661	0.7520
3	144	0.2779	0.7260	0.8830	0.0521	0.5457
3	145	0.6746	0.2461	0.5789	0.5446	0.1717
3	146	0.5917	0.4054	0.7000	0.2457	0.0782
3	147	0.7992	0.4627	0.6161	0.2163	0.0842
3	148	0.0860	0.3346	0.4725	0.7479	0.8822
3	149	0.8819	0.7557	0.5210	0.2712	0.0538
3	150	0.2072	0.1609	0.8176	0.5225	0.8054
3	151	0.5037	0.0619	0.7961	0.2911	0.8362
3	152	0.6076	0.1527	0.8632	0.1859	0.2814
3	153	0.2555	0.7784	0.5137	0.0573	0.8676
3	154	0.7910	0.2404	0.6970	0.1808	0.4809
3	155	0.6568	0.6411	0.7404	0.4332	0.2574
3	156	0.7622	0.0614	0.5386	0.2696	0.8482
3	157	0.5589	0.2705	0.7254	0.0598	0.8681
4	158	0.7471	0.5139	0.8788	0.1167	0.6478
4	159	0.4960	0.2545	0.5346	0.9698	0.0856
4	160	0.7992	0.4627	0.6161	0.2163	0.0842
4	161	0.7283	0.7523	0.2947	0.6082	0.0452
4	162	0.0532	0.8524	0.7769	0.8549	0.5401
4	163	0.5817	0.5732	0.8480	0.4188	0.0000
4	164	0.0382	0.8112	0.7789	0.6190	0.5281
4	165	0.5271	0.0000	0.7728	0.5952	0.6682
4	166	0.7050	0.6051	0.7443	0.7222	0.0969
4	167	0.5196	0.3739	0.7675	0.4481	0.5551
4	168	0.6460	0.8230	0.4879	0.8099	0.0636

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน

โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
4	169	0.2288	0.5291	0.6115	0.3145	0.7304
4	170	0.2855	0.7551	0.6930	0.8669	0.0826
4	171	0.7062	0.3959	0.8454	0.4132	0.0328
4	172	0.7267	0.2624	0.8373	0.1220	0.5946
4	173	0.0748	0.8563	0.8692	0.8641	0.5571
4	174	0.2963	0.4827	0.7132	0.9202	0.0000
4	175	0.7121	0.3225	0.7364	0.1371	0.5763
4	176	0.0739	0.4618	0.4095	0.8381	0.2967
4	177	0.6304	0.3138	0.7640	0.2397	0.5566
4	178	0.1877	0.4915	0.7545	0.8695	0.2270
4	179	0.4061	0.0512	0.6523	0.3661	0.8232
4	180	0.5151	0.6672	0.8095	0.3747	0.1929
4	181	0.3911	0.3297	0.4173	0.6839	0.5415
4	182	0.4129	0.2929	0.9424	0.1760	0.3132
4	183	1.0000	0.2992	0.8228	0.3008	0.0535
4	184	0.8676	0.1535	0.5890	0.5412	0.8044
4	185	0.6496	0.3063	0.7185	0.1033	0.3368
4	186	0.6275	0.4434	0.7732	0.4966	0.0000
4	187	0.2621	0.0541	0.5461	0.7552	0.8433
4	188	0.7638	0.6776	0.8782	0.2659	0.0530
4	189	0.6515	0.2479	0.6056	0.7471	0.2124
4	190	0.2653	0.6922	0.7484	0.8691	0.0000
4	191	0.6122	0.6168	0.8420	0.4775	0.0160
4	192	0.7910	0.2404	0.6970	0.1808	0.4809
4	193	0.3911	0.6767	0.6787	0.1853	0.8388
4	194	0.0282	0.3799	0.7529	0.6610	0.7355
4	195	0.7418	0.5555	0.5336	0.6595	0.2891
4	196	0.6076	0.1527	0.8632	0.1859	0.2814

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผช.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแนวทางแก้ไขจากนักศึกษาผู้ประเมินแบบสอบถาม 221 คน  
โดยเทคนิค TOPSIS (ต่อ)

ชั้นปี	คนที่	V	W	X	Y	Z
4	197	0.6148	0.1911	0.9104	0.4009	0.0000
4	198	0.6875	0.7713	0.6766	0.5749	0.0287
4	199	0.0886	0.5979	0.3641	0.4127	0.7531
4	200	0.5917	0.4054	0.7000	0.2457	0.0782
4	201	0.5228	0.6026	0.4871	0.3570	0.7301
4	202	0.7765	0.3621	0.5149	0.6102	0.0738
4	203	0.6746	0.2461	0.5789	0.5446	0.1717
4	204	0.0000	0.7820	0.4775	0.9133	0.3178
4	205	0.5296	0.5508	0.6301	0.3146	0.5624
4	206	0.7760	0.4985	0.8893	0.2607	0.0000
4	207	0.6201	0.2733	0.7702	0.4797	0.2895
4	208	0.4519	0.6141	0.6532	0.7734	0.0752
4	209	0.1116	0.8869	0.7636	0.8692	0.4653
4	210	0.8384	0.0502	0.7888	0.7803	1.0000
4	211	0.0000	0.9416	0.3744	1.0000	0.1113
4	212	0.1880	0.3382	0.6216	0.2419	0.3655
4	213	0.4029	0.2846	0.6364	0.1398	0.5225
4	214	0.6186	0.2493	0.7536	0.0745	0.0885
4	215	0.2436	0.5116	0.7432	0.8915	0.1602
4	216	0.5372	0.0398	0.7688	0.6173	0.7272
4	217	0.8162	0.5096	0.9047	0.4844	0.1506
4	218	0.0983	0.6619	0.6937	0.6198	0.2322
4	219	0.8873	0.2045	0.4499	0.5706	0.0951
4	220	0.6568	0.6411	0.7404	0.4332	0.2574
4	221	0.6739	0.7400	0.1145	0.4370	0.5284