

โครงการวิจัย

“การศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้และปัจจัยที่ส่งผลต่อ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาแบบ Online
ของนักศึกษาในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี
ระหว่างการระบาดใหญ่โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
(COVID-19): กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล”

เสนอต่อ

สถาบันคลังสมองของชาติ

โดย

รศ.ดร.นพ.ชัยเลิศ พิเชิตพรชัย

ผศ.ดร.ปิยะฉัตร จิตต์ธรรม

ผศ.ดร.ภิรมย์ เชนประโคน

ผศ.ดร.น้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย

ผศ.ดร.วัชรী เกษพิชัยณรงค์

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

รายงานฉบับสมบูรณ์

พฤษภาคม พ.ศ. 2567

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้และปัจจัยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาแบบ Online ของนักศึกษากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีระหว่างการระบาดใหญ่โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19): กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล” สามารถลุล่วงไปได้ด้วยดีเป็นเพราะความร่วมมือเป็นอย่างดีจากความอนุเคราะห์และความร่วมมือจากสถาบันและบุคคลหลายฝ่าย ทางคณะผู้วิจัยจึงใคร่ขอแสดงความขอบพระคุณท่านผู้มีส่วนร่วมให้การศึกษาวิจัยนี้สำเร็จลง ดังต่อไปนี้ ท่านคณบดี 4 คณะของมหาวิทยาลัยมหิดล คือ ศาสตราจารย์ นายแพทย์อภิชาติ อัครวงคกุล คณบดีคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล รองศาสตราจารย์ ดร.พลังพล คงเสรี คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศุทธากรณ์ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาจารย์ ดร.พัฒนศักดิ์ มงคลวัฒน์ คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมทั้งอาจารย์และนักศึกษาของทั้ง 4 คณะที่กรุณาให้ข้อมูลเพิ่มเติม อนุญาตให้สัมภาษณ์

นอกจากนี้ ทางคณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณรองอธิการบดีฝ่ายการศึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.เกษักร เนติ สุขสมบูรณ์ เจ้าหน้าที่งานบริหารการศึกษาและกองเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการจัดหาฐานข้อมูลย้อนหลังเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ธีรศักดิ์ สุริยาประสิทธิ์ ที่กรุณาช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติให้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณคุณอัฉราพรรณ โพธิ์ทอง เจ้าหน้าที่ประสานงานจากสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้

ผมในนามของหัวหน้าคณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้วิจัยในโครงการนี้ทุกท่านที่ได้ดำเนินการวิจัยอย่างมุ่งมั่นและทุ่มเททั้ง ๆ ที่ทุกท่านเป็นผู้บริหารและมีภาระงานมาก และขอขอบพระคุณครอบครัวของคณะผู้วิจัยที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้ความเข้าใจผู้วิจัยในการต้องใช้เวลาส่วนตัวที่บ้านในการดำเนินการวิจัยให้ลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี

ท้ายสุดแต่สำคัญที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พีรเดช ทองอำไพ ผู้อำนวยการสถาบันคลังสมองแห่งชาติและคณะกรรมการของสถาบันคลังสมองแห่งชาติที่กรุณาให้ทุนวิจัยในการดำเนินการศึกษาวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งคุณฉันทลักษณ์ อัจฉาญา ที่ช่วยประสานงานให้งานทุกอย่างดำเนินไปอย่างราบรื่น

คณะผู้วิจัย

1. รศ.ดร.นพ.ชัยเลิศ พิซิตพรชัย (หัวหน้าโครงการวิจัย)
2. ผศ.ดร.ปิยะฉัตร จิตต์ธรรม
3. ผศ.ดร.ภิรมย์ เชนประโคน
4. ผศ.ดร.น้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย
5. ผศ.ดร.วัชรี เกษพิชัยณรงค์

บทสรุปผู้บริหาร

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้และปัจจัยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาแบบ Online ของนักศึกษากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีระหว่างการระบาดใหญ่โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19): กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล” มีวัตถุประสงค์ (1) ศึกษาบริบทของกระบวนการจัดการเรียนการสอนก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ใน 4 ส่วนงาน (คณะ) ของมหาวิทยาลัยฯ ได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2) ศึกษาบริบทของกระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ใน 4 คณะ (3) ศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ใน 4 คณะ (4) ศึกษาผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online ใน 4 คณะ ดำเนินงานวิจัยโดยการพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามปลายปิด (2 ชุด) ซึ่งชุดแบบสอบถามของอาจารย์และของนักศึกษาผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน จาก 4 คณะเป้าหมาย โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: IOC) รายข้อระหว่าง 0.75–1.0 และมีค่าความน่าเชื่อถือ Cronbach’s alpha เท่ากับ 0.7723 และ 0.7153 ตามลำดับ (ซึ่งอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือ) และแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (2 ชุด) สำหรับอาจารย์และนักศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น

1. การเก็บข้อมูลผลลัพธ์การศึกษาย้อนหลังจากระบบฐานข้อมูลของฝ่ายการศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ 1.1) ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ในช่วงสถานการณ์ปกติที่มีการเรียน On-site (ก่อนสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จำนวน 2 ปี ปีการศึกษา 2561–2562) และ 1.2) ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ที่มีการเรียนแบบ Online และมีแบบ On-site บ้างในบางรายวิชา (จำนวน 3 ปี ปีการศึกษา 2563–2565) โดยแบ่งรายวิชาเป็น 3 ประเภท ได้แก่ รายวิชาทฤษฎี {1} รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ {2} และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ {3}

2. การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม Online และการสัมภาษณ์ โดยขอความร่วมมือจากอาจารย์และนักศึกษาใน 4 กลุ่มสาขาวิชา และเลือกคณะตัวอย่างกลุ่มละ 1 คณะ ได้แก่ กลุ่มวิทยาศาสตร์การแพทย์ (คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล – SI) กลุ่มวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (คณะวิทยาศาสตร์ – SC) กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์ (คณะวิศวกรรมศาสตร์ – EG) และกลุ่มเทคโนโลยี (คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร – ICT)

3. การเก็บรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น รายละเอียดของวิชา (มคอ.3) ซึ่งทวนสอบกับข้อมูลจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5) รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ประกาศ ฯ ของแต่ละคณะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 รายงานประจำปี เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ เนื่องจากในหลายรายวิชามีการปรับการตัดสินผลจากระบบ Letter Grade (A, B+, B, C+, C, D+, D และ F ซึ่งแปลงค่าในการวิเคราะห์เป็น 4.0, 3.5, 3.0, 2.5, 2.0, 1.5, 1.0 และ 0 ตามลำดับ) ไปเป็นระบบ OSU (Outstanding, Satisfactory, Unsatisfactory แปลงค่า O=4.0, S=2.3 หรือ 2.5, U=0) เพื่อสามารถเปรียบเทียบเชิงปริมาณได้ จึงมีการปรับ Normalized Grade Point (NGP) 2 แบบ คือ NGP2.3 และ NGP2.5 คือให้ค่า S=2.3 และ S=2.5 ตามลำดับ

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 กระบวนการจัดการเรียนการสอนก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

งานวิจัยนี้วิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จากกรณีศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล ใน 4 คณะเป้าหมาย ได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้ข้อมูลจากเอกสารประมวลรายวิชา (มคอ.3) รายงานผลการจัดการเรียนการสอน (มคอ.5) ข้อมูลสัมภาษณ์อาจารย์ และแบบสำรวจอาจารย์และนักศึกษา ได้ข้อสรุปดังนี้

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes) ทั้งรายวิชาทฤษฎี และปฏิบัติ ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ไม่แตกต่างกัน ผลลัพธ์การเรียนรู้ยังคงอยู่ในระดับเดิม แต่รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนจากแบบ On-site เป็น Online

2. การเรียนการสอนระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 มี 2 รูปแบบ ได้แก่ การเรียนแบบเผชิญหน้าผ่านระบบ Online (Online Synchronous Learning) และการเรียนแบบ Online Asynchronous โดยนักศึกษาสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาได้ตามเวลาที่สะดวก สัดส่วนระหว่าง Synchronous และ Asynchronous Learning แตกต่างกันในแต่ละรายวิชา

3. การเรียนการสอนภาคทฤษฎีระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ส่วนใหญ่ใช้การเรียนแบบเผชิญหน้าผ่านระบบ Online (Online Synchronous Learning) โดยแพลตฟอร์มที่นิยมใช้มากที่สุดคือ WebEx รองลงมาคือ Zoom, Microsoft Teams และ Google Classroom ผู้สอนยังคงใช้การบรรยายเป็นหลัก แต่มีการปฏิสัมพันธ์แบบสองทางกับผู้เรียนผ่านการถามตอบในชั้นเรียนและการใช้แอปพลิเคชัน เช่น Kahoot, Quizizz, Mentimeter และ Poll Everywhere เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online นอกจากนี้ ยังมีการบันทึกวิดีโอการสอนเพื่อทบทวนแบบ Online Asynchronous

4. การเรียนการสอนภาคปฏิบัติในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 มักเป็นการสาธิตการทำปฏิบัติการผ่านวิดีโอและเผยแพร่แบบ Asynchronous ผ่านระบบ e-learning หรือ Facebook live, YouTube การฝึกปฏิบัติของนักศึกษามีหลายรูปแบบ เช่น การส่งอุปกรณ์ไปให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติที่บ้าน การฝึกปฏิบัติผ่าน Simulation และการนัดหมายเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อฝึกปฏิบัติแบบ On-site

ในตอนต้นที่ 1 ของงานวิจัยนี้สรุปว่าการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนระหว่างภาวะระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ส่งผลให้มีการปรับตัวและนวัตกรรมในวิธีการสอนและการเรียนรู้ของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในแง่ของการใช้เทคโนโลยีและการสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายขึ้น

ตอนที่ 2 กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ก่อนและระหว่างภาวะระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

ผลการวิเคราะห์การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 และที่เรียนรู้แบบ On-site ในช่วงก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จากกรณีตัวอย่างในมหาวิทยาลัยมหิดลทั้ง 4 คณะ ได้ข้อค้นพบที่สอดคล้องกันคือ วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ในรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ในช่วงการระบาดใหญ่ยังคงเหมือนในช่วงก่อนการระบาดใหญ่ แต่จะแตกต่างกันในรายละเอียดของกระบวนการ กล่าวคือ ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จะเปลี่ยนจากการสอบข้อเขียนแบบ On-site มาสู่การสอบข้อเขียนแบบ Online โดยนักศึกษาทุกคนต้องตั้งกล้องให้เห็นบริเวณหน้าจอและรอบ ๆ ห้อง และในบางรายวิชาที่มีจำนวนนักศึกษาไม่มาก ผู้สอนจะมีการออกข้อสอบหลายชุดเท่ากับจำนวนนักศึกษา นอกจากนี้ ในหลาย ๆ วิชาจะมีการปรับสัดส่วนของการให้คะแนนโดยลดคะแนนการสอบ และเพิ่มคะแนนให้กับแบบฝึกหัด ผลงาน หรือ ชิ้นงาน ซึ่งจะมีการให้คะแนนโดยอิงเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่แจ้งให้นักศึกษารู้ตั้งแต่ต้น สำหรับการตัดสินผล ยังคงการตัดสินผลแบบอิงเกณฑ์ โดยให้เกรดแบบ Letter Grade ยกเว้นรายวิชาทางปรีคลินิก ปี 2 และ ปี 3 ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่มีการปรับเปลี่ยนการตัดเกรดเป็นแบบ OSU

การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชาภาคทฤษฎี พบว่าทั้ง 4 คณะมีการวัดผลด้าน Cognitive ตั้งแต่ขั้นต่ำ (รู้จำ เข้าใจ นำไปใช้) จนถึงขั้นสูง (การวิเคราะห์ การประเมิน และการสร้างสรรค์) โดยเครื่องมือ/วิธีวัดผลที่ใช้มีความหลากหลาย อาทิ การสอบข้อเขียน การสังเกตการอภิปรายระหว่างเรียน การประเมินจากการนำเสนอหรือจากผลงานหรือรายงาน ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในภาคปฏิบัติการ รายวิชาส่วนใหญ่ในทั้ง 4 คณะ จะมุ่งวัดด้าน Cognitive ขั้นสูง ไม่ใช่ด้าน Psychomotor โดยเครื่องมือ/วิธีวัดผลที่ใช้ มีการสอบปฏิบัติเพิ่มเข้ามา โดยบางรายวิชาจะให้ให้นักศึกษาส่งคลิปวิดีโอที่บันทึกการปฏิบัติ และมีการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน

ผลจากการวิเคราะห์ประมวลรายวิชาทั้ง 4 คณะ พบการวัดประเมินผลด้าน Affective ค่อนข้างน้อย เนื่องจากไม่ได้กำหนดเป็นพฤติกรรมที่มุ่งหวังไว้ใน Course Learning Outcomes ตั้งแต่แรก โดยการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ด้าน Affective พบในรายวิชาส่วนใหญ่ในชั้นคลินิกของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มีการใช้เครื่องมือ/วิธีการวัดผล อาทิ การสังเกตพฤติกรรม การประเมินงานรายบุคคล (รายงานผู้ป่วย) การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การประเมินจากการสะท้อนคิดและการพัฒนาตนเอง และความรับผิดชอบในการส่งงาน นอกจากนี้ยังพบการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้าน Affective ในบางรายวิชาของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยการประเมินความตระหนักด้านกฎหมายและจริยธรรมผ่านการบ้านและโครงงาน

ข้อค้นพบจากแบบสำรวจทั้งจากอาจารย์และนักศึกษาทั้ง 4 คณะ ยังชี้ให้เห็นว่า เมื่อมีการเปลี่ยนการเรียนการสอนจากแบบ On-site มาเป็นแบบ Online ทำให้อาจารย์ต้องใช้เวลาในการเตรียมการวัดและประเมินผลมากขึ้น อีกทั้งมีการมอบหมายงานให้ผู้เรียนมากขึ้น และมีการสอบย่อยมากขึ้นด้วย

สำหรับการสอบแบบ Online ทุกคณะจะมีข้อกำหนดพิเศษที่แตกต่างจากการสอบแบบ On-site อาทิ ให้ผู้เรียนสามารถเปิดหนังสือ เปิดดูบันทึก หรือใช้ Google Search ได้ นอกจากนี้ ทุกคณะจะมีการกำหนดแนวทางในการป้องกันการทุจริตที่เหมือนกัน คือ การสร้างกติกาหรือข้อกำหนดในการสอบร่วมกับผู้เรียน รวมทั้งให้นักศึกษาเปิดกล้องและไมโครโฟนตลอดเวลาในระหว่างการสอบ ซึ่งประเด็นหลังส่งผลให้นักศึกษาบางส่วนรู้สึกเสียความเป็นส่วนตัว นอกจากนี้ นักศึกษายังเผชิญความท้าทาย อาทิ ความเสถียรและความแรงของอินเทอร์เน็ต รวมทั้งต้องหมั่นตรวจสอบการบ้านหรืองานที่อาจารย์มอบหมายผ่านระบบ Online เพื่อป้องกันการส่งงานล่าช้า อันจะส่งผลต่อคะแนนของนักศึกษาด้วย

ตอนที่ 3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา 2 กลุ่มหลัก ๆ ได้แก่ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 โดยใช้ข้อมูลผลลัพธ์ของนักศึกษา 4 คณะในมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งวิเคราะห์ครอบคลุมรายวิชา ทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ทั้งที่ตัดเกรดตามระบบ Letter Grade และตัดเกรดตามระบบ OSU ได้ข้อค้นพบสรุปเป็นประเด็นดังนี้

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคณะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ไม่ว่าจะเรียนแบบ Online หรือ On-site
2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ไม่ว่าจะเรียนแบบ Online หรือ On-site หรือตัดเกรดแบบใด ข้อค้นพบส่วนใหญ่ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน
3. ผลการวิเคราะห์ในภาพรวม พบว่า กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้ทุกประเภทรายวิชาสูงกว่ากลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน
4. ผลการวิเคราะห์แยกรายคณะ ส่วนใหญ่เป็นไปในทิศทางเดียวกับผลการวิเคราะห์ในภาพรวม แต่ก็มีรายละเอียดบางส่วนที่แตกต่างกัน ดังนี้

4.1 ในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล พบว่า เกือบทุกประเภทรายวิชา กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัด

เกรดระบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นในรายวิชาทฤษฎีที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade ที่พบว่า กลุ่มที่เรียน On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน Online

4.2 ในคณะวิทยาศาสตร์ พบว่า เกือบทุกประเภทรายวิชา กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดระบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นในรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade ที่พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

4.3 ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า

- รายวิชาทฤษฎีและรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดระบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

- รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ กลุ่มที่เรียน Online และกลุ่มที่เรียน On-site มีผลลัพธ์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดระบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

4.4 ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่า

- รายวิชาทฤษฎี กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดระบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

- รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติกลุ่มที่เรียน On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน Online อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดระบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

- รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ กลุ่มที่เรียน Online และกลุ่มที่เรียน On-site มีผลลัพธ์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดระบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

5. จากการจัดอันดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาโดยใช้ข้อมูลจากรายวิชาที่มีการตัดเกรดแบบ Letter Grade) พบว่า รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎี ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online

งานวิจัยนี้สำรวจการรับรู้ของอาจารย์และนักศึกษาต่อปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอนแบบ Online โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความรู้ความเข้าใจ (Conceptual Understanding) และทักษะปฏิบัติ (Practical Skill) ได้ข้อสรุปดังนี้

1. อาจารย์และนักศึกษาต่างเห็นว่าการเรียน Online มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลน้อยกว่าการเรียนแบบ On-site เนื่องจากนักศึกษามี Learning Motivation ในการเรียน Online น้อยกว่า การเรียนแบบ On-site

Learning Motivation มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยมีความสัมพันธ์ระดับปานกลางกับ Conceptual Understanding และระดับต่ำกับ Practical Skill

2. ความสัมพันธ์ระหว่าง Conceptual Understanding และ Practical Skill อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งหมายความว่าทั้งสองปัจจัยมีผลต่อกันเพียงเล็กน้อย

3. Learning Preference มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับต่ำกับผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน Conceptual Understanding นักศึกษาส่วนใหญ่พึงพอใจกับการเรียน Online ในระดับปานกลางถึงมาก แต่ยอมรับว่าการฟังบรรยายหรือดูวิดีโอซึ่งเป็นรูปแบบหลักในการเรียน Online ภาคทฤษฎี ไม่เหมาะกับพวกเขา

4. Social Interaction มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำกับผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งด้าน Conceptual Understanding และ Practical Skill นักศึกษาส่วนใหญ่สะท้อนว่าการเรียน Online ทำให้ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อนลดลงเมื่อเทียบกับการเรียนแบบ On-site ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของอาจารย์ว่าประเด็นนี้คือความท้าทายในการจัดการเรียนรู้แบบ Online

5. คณะที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งสองด้าน การวิเคราะห์เชิงสถิติเผยว่าคณะที่ต่างกัน ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

6. Physical Environment มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำกับผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน Conceptual Understanding สภาพแวดล้อมที่บ้านของนักศึกษาบางคนไม่เอื้อต่อการเรียน Online เช่น มีเสียงรบกวนจากภายนอก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสมาธิและการจดจ่อ

7. ปัจจัยด้าน Student's Year, Technological Environment, Active Involvement, Support และ Assessment & Evaluation ไม่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งด้าน Conceptual Understanding และ Practical Skill

สรุปได้ว่าปัจจัยต่าง ๆ มีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online ในระดับที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะ Learning Motivation และ Social Interaction ที่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อนักศึกษาในการเรียนรู้ Online

โดยสรุป การปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนจากแบบ On-site ในสถานการณ์ปกติมาเป็นแบบ Online ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรมของอาจารย์และนักศึกษา ทั้งด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ที่สำคัญคือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับรายวิชาพบว่า แบบ Online สูงกว่าแบบ On-site ทั้ง Cognitive Domain และ Psychomotor Domain อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปผู้บริหาร	ข
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฐ
สารบัญรูป	ด
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education)	5
2.2 ธรรมชาติของวิชาในคณะแพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	8
2.3 การเรียนการสอน Online (Online Learning)	11
2.4 การจัดการเรียนการสอนแบบ Online ในระดับอุดมศึกษา ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	14
2.5 การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	17
2.6 การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online และเรียนรู้แบบ On-site และผลกระทบที่เกิดจากการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	19
2.7 ปัจจัยที่ส่งผลสำเร็จต่อการเรียนรู้แบบ Online ของผู้เรียน	25
2.8 ระบบการให้คะแนน (Grading System)	31
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 ขอบเขตการวิจัย	33
3.2 กลุ่มตัวอย่าง	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 วิธีกรวจวิจัย	34
3.3.1 กรอบเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	37
3.3.1.1 กรอบการจัดการเรียนการสอน ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรครุคโควิด-19	37
3.3.1.2 กรอบการวัดและประเมินผลลัทธิการเรียนรู้อยู่ ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรครุคโควิด-19	38
3.3.1.3 ผลลัทธิการเรียนรู้อยู่ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรครุคโควิด-19	39
3.3.1.4 ผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อประสิทธิภพและประสิทธิผลในการเรียน Online	40
3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	41
3.3.2.1 แบบสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์	41
3.3.2.2 แบบสัมภาษณ์อาจารย์	42
3.3.2.3 แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษา	43
3.3.2.4 แบบสัมภาษณ์นักศึกษา	44
3.4 จริยธรรมการวิจัย	44
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 กรอบการจัดการเรียนการสอนก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรครุคโควิด-19	45
4.1.1 การจัดการเรียนการสอน จากกรณีตัวอย่างในมหาวิทยาลัยมหิดล 4 คณะ	46
4.1.1 (ก) การจัดการเรียนการสอนของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	46
4.1.1 (ข) การจัดการเรียนการสอนของคณะวิทยาศาสตร์	50
4.1.1 (ค) การจัดการเรียนการสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์	55
4.1.1 (ง) การจัดการเรียนการสอนของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศฯ	60
4.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์กรอบการจัดการเรียนการสอนในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรครุคโควิด-19	66

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของ โรคโควิด-19	68
4.2.1 กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ จากกรณีตัวอย่างใน มหาวิทยาลัยมหิดล 4 คณะ	68
4.2.1 (ก) กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของคณะ แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	68
4.2.1 (ข) กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของคณะ วิทยาศาสตร์	72
4.2.1 (ค) กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของคณะ วิศวกรรมศาสตร์	75
4.2.1 (ง)-1 กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของคณะ เทคโนโลยีสารสนเทศฯ	79
4.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ในช่วง ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	83
4.3 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	84
4.3.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในภาพรวม ระหว่างกลุ่มที่ เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online	84
4.3.1 (ก) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราช พยาบาล กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online	86
4.3.1 (ข) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของคณะวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online	88
4.3.1 (ค) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online	89
4.3.1 (ง) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของคณะเทคโนโลยี สารสนเทศฯ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online	91

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ระหว่างรายวิชาประเภทต่าง ๆ	92
4.3.3 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ระหว่างคณะ และรายวิชาแต่ละประเภท	94
4.3.4 สรุปผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	95
4.4 ผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online	97
4.4.1 อุปสรรคในการสอน/การเรียนรู้แบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	97
4.4.1 (ก) อุปสรรคที่อาจารย์ใช้สอน Online	97
4.4.1 (ข) อุปสรรคที่นักศึกษาใช้เรียน Online	99
4.4.2 ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอน Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	100
4.4.2 (ก) ความคิดเห็นของอาจารย์ต่อการจัดการเรียนการสอน Online	100
4.4.2 (ข) ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนรู้แบบ Online	107
4.4.3 ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาต่อการวัดและประเมินผล ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	113
4.4.3 (ก) ความคิดเห็นของอาจารย์ต่อการวัดและประเมินผลในช่วงที่มีการจัดการเรียนรู้แบบ Online	113
4.4.3 (ข) ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการวัดและประเมินผลในช่วงที่มีการจัดการเรียนรู้แบบ Online	114
4.4.4 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา	116
4.4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online	117

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล	119
5.2 อภิปรายผลด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	124
5.3 ข้อเสนอแนะ	124
บรรณานุกรม	126
ภาคผนวก	
ภาคผนวก 1 แบบสำรวจความคิดเห็นอาจารย์	139
ภาคผนวก 2 แบบสัมภาษณ์อาจารย์	148
ภาคผนวก 3 แบบสำรวจความคิดเห็นนักศึกษา	150
ภาคผนวก 4 แบบสัมภาษณ์นักศึกษา	156
ภาคผนวก 5 เอกสารการรับรองการวิจัยจากคณะกรรมการวิจัยในคน	158

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.8-1	การคำนวณเกรดเฉลี่ยของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (โครงสร้าง 24 ชุดวิชา)	32
3.2-1	สรุปข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	35
3.2-2	สรุปข้อมูลพื้นฐานของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลผ่านแบบสำรวจ	36
3.2-3	สรุปข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลผ่านแบบสำรวจ	36
4.1.1 (ก)-1	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างรายวิชา ที่เปิดสอนในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	47
4.1.1 (ข)-1	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างรายวิชา ที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์ ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	51
4.1.1 (ค)-1	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างรายวิชา ที่เปิดสอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	56
4.1.1 (ง)-1	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างรายวิชา ที่เปิดสอนในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	61
4.2.1 (ก)-1	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาตัวอย่างที่เปิดสอนในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่โรคโควิด-19	69
4.2.1 (ก)-2	วิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลกลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	71
4.2.4 (ก)-3	ข้อกำหนดพิเศษ และวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบ Online ของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	71
4.2.1 (ข)-1	วิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	72
4.2.1 (ข)-2	วิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (N=4)	74
4.2.1 (ข)-3	ข้อกำหนดพิเศษ และวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบ Online ของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างจากคณะวิทยาศาสตร์	75

4.2.1 (ค)-1	วิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์กลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	76
4.2.1 (ค)-2	วิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์กลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (N=4)	78
4.2.1 (ค)-3	ข้อกำหนดพิเศษ และวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบ Online ของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างจากคณะวิศวกรรมศาสตร์	79
4.2.1 (ง)-1	วิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	80
4.2.1 (ง)-2	วิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (N=4)	82
4.2.1 (ง)-3	ข้อกำหนดพิเศษ และวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบ Online ของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	82
4.3.1-1	ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาที่เรียน On-site และ Online (ภาพรวมทั้ง 4 คณะ)	85
4.3.1-2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาจากกรณีตัวอย่าง 4 คณะ ระหว่างการเรียนแบบ On-site (ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) และการเรียนแบบ Online (ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) ในแต่ละประเภทรายวิชา	85
4.3.1 (ก)-1	ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่เรียน On-site และ Online	87
4.3.1 (ก)-2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ในแต่ละประเภทรายวิชา	87
4.3.1 (ข)-1	ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ที่เรียน On-site และ Online	88
4.3.1 (ข)-2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ในแต่ละประเภทรายวิชา	89

4.3.1 (ค)-1	ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เรียน On-site และ Online	90
4.3.1 (ค)-2	ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ในแต่ละประเภทรายวิชา	90
4.3.1 (ง)-1	ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่เรียน On-site และ Online	91
4.3.1 (ง)-2	ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ (แบบ Letter Grade) ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ในแต่ละประเภทรายวิชา	92
4.3.2-1	ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (แบบ Letter Grade) ระหว่างรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ	92
4.3.2-2	ผลการจัดอันดับผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาประเภทต่าง ๆ ในภาพรวม	93
4.3.3-1	ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ย (แบบ Letter Grade) ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่เรียนรู้อย่าง On-site และ On-site ในรายวิชาประเภทต่าง ๆ	94
4.4.1 (ก)	อุปกรณ์ที่อาจารย์กลุ่มตัวอย่างใช้ในการสอน Online แต่ละครั้ง	98
4.4.1 (ข)-1	อุปกรณ์ที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างใช้ในการเรียน Online แต่ละครั้ง	100
4.4.2 (ก)-1	ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างในประเด็นประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ Online	101
4.4.2 (ก)-2	ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างในประเด็นการสร้างการมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน Online	102
4.4.2 (ก)-3	ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างในประเด็นการเตรียมสอน Online	104
4.4.2 (ก)-4	ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างต่อเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการสอน Online	105
4.4.2 (ก)-5	สรุปประเด็นท้าทายด้านเทคโนโลยีจากมุมมองของอาจารย์ผู้สอน (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์)	106
4.4.2 (ข)-1	ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online และระดับความชอบในการเรียน Online	107
4.4.2 (ข)-2	ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อแรงกระตุ้นในการเรียนรู้	108
4.4.2 (ข)-3	ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน Online	109

4.4.2 (ข)-4	ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และการเรียนรู้เชิงรุก	109
4.4.2 (ข)-5	ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อการสนับสนุนด้านสื่อการเรียนรู้ เพื่อน และอาจารย์	111
4.4.2 (ข)-6	ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในการเรียน Online	112
4.4.2 (ข)-7	ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการเรียน Online	112
4.4.3 (ก)-1	ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างต่อการวัดและประเมินผลแบบ Online	113
4.4.3 (ก)-2	ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างต่อประเด็นในการสอบแบบ Online	114
4.4.3 (ข)-1	ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อการวัดและประเมินผลแบบ Online	114
4.4.4-1	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้แบบ Online ในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	116

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.3-1	ตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย	39
4.1.1 (ก)-1	แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎี ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	49
4.1.1 (ก)-2	กิจกรรมการเรียนรู้ภาคทฤษฎีในชั้นเรียน Online ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	49
4.1.1 (ก)-3	สัดส่วนของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online	49
4.1.1 (ก)-4	สัดส่วนของแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online ภาคทฤษฎี ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	49
4.1.1 (ก)-5	แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	50
4.1.1 (ก)-6	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติการ ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	50
4.1.1 (ข)-1	แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎี ของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	54
4.1.1 (ข)-2	กิจกรรมการเรียนรู้ภาคทฤษฎีในชั้นเรียน Online ของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	54
4.1.1 (ข)-3	สัดส่วนของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างคณะวิทยาศาสตร์ที่ใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online	54
4.1.1 (ข)-4	สัดส่วนของแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online ภาคทฤษฎี ของคณะวิทยาศาสตร์	54
4.1.1 (ข)-5	แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ ของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	55
4.1.1 (ข)-6	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติการ ของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	55
4.1.1 (ค)-1	แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎี ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	59

4.1.1 (ค)-2	กิจกรรมการเรียนรู้ภาคทฤษฎีในชั้นเรียน Online ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	59
4.1.1 (ค)-3	สัดส่วนของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online	59
4.1.1 (ค)-4	สัดส่วนของแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online ภาคทฤษฎี ของคณะวิศวกรรมศาสตร์	59
4.1.1 (ค)-5	แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	60
4.1.1 (ค)-6	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติการ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	60
4.1.1 (ง)-1	แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎี ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	65
4.1.1 (ง)-2	กิจกรรมการเรียนรู้ภาคทฤษฎีในชั้นเรียน Online ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	65
4.1.1 (ง)-3	สัดส่วนของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online	65
4.1.1 (ง)-4	สัดส่วนของแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online ภาคทฤษฎี ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	65
4.1.1 (ง)-5	แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	66
4.1.1 (ง)-6	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติการ ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	66
4.4.1 (ก)-1	อุปกรณ์ที่อาจารย์กลุ่มตัวอย่างจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (SI) คณะวิทยาศาสตร์ (SC) คณะวิศวกรรมศาสตร์ (EG) และ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ใช้ในการสอน Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	97
4.4.1 (ก)-2	สัดส่วนของอุปกรณ์ที่มีและไม่มีกล้อง (Web Camera) ที่อาจารย์กลุ่มตัวอย่างใช้สอน Online	98
4.4.1 (ก)-3	สัดส่วนของอุปกรณ์ที่มีและไม่มีไมโครโฟน ที่อาจารย์กลุ่มตัวอย่างใช้สอน Online	98

4.4.1 (ข)-1	อุปกรณ์ที่ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (SI) คณะวิทยาศาสตร์ (SC) คณะวิศวกรรมศาสตร์ (EG) และ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ใช้ในการเรียน Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	99
4.4.1 (ข)-2	สัดส่วนของอุปกรณ์ที่มีและไม่มีกล้อง (Web Camera) ที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างใช้เรียน Online	99
4.4.1 (ข)-3	สัดส่วนของอุปกรณ์ที่มีและไม่มีไมโครโฟน ที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างใช้เรียน Online	99
4.4.2 (ข)-1	ช่องทางการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (SI) คณะวิทยาศาสตร์ (SC) คณะวิศวกรรมศาสตร์ (EG) และ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19	110

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สืบเนื่องจากการระบาดใหญ่โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) หรือการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นมา และรัฐบาลของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกต้องดำเนินการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโดยมีมาตรการต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “ฐานวิถีชีวิตใหม่ หรือ ความปกติใหม่ (New Normal)” ซึ่งราชบัณฑิตยสภา ได้บัญญัติไว้ว่า “ความปกติใหม่ประกอบด้วยวิถีคิด วิถีเรียนรู้ วิธีสื่อสาร วิธีปฏิบัติและการจัดการ การใช้ชีวิตแบบใหม่เกิดขึ้นหลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงและรุนแรงอย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้มนุษย์ต้องปรับตัวเพื่อรับมือกับสถานการณ์ปัจจุบันมากกว่าจะดำรงรักษาวิถีดั้งเดิมหรือหวนหาถึงอดีต” สำหรับในแวดวงการศึกษาในระดับอุดมศึกษา พบว่าสถาบันระดับอุดมศึกษาต่าง ๆ ต้องปรับเปลี่ยนวิธีจัดการเรียนการสอนจากแบบ On-site เป็นแบบ Online เกือบทั้งหมดโดยมักจะต้องมีการเรียนการสอนแบบประสมบ้างบางส่วน ทำให้เกิดคำถามที่สำคัญว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาซึ่งจะต้องประกอบวิชาชีพต่อไปในอนาคตมีคุณภาพเป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับผลลัพธ์การเรียนรู้แบบ On-site ทั้งด้านความรู้ (Cognitive Domain – พุทธิพิสัย) ด้านทักษะ (Psychomotor Domain – ทักษะพิสัย) และด้านจริยธรรม (Affective Domain – จิตพิสัย) ซึ่งคำถามนี้มีความสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางด้านทักษะพิสัยซึ่งครอบคลุมฝีมือ หัตถการ และทักษะของอวัยวะอื่น ๆ ของร่างกายในทางปฏิบัติ ซึ่งจะมีผลกระทบมากต่อการศึกษากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ เช่น แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ต้องพึ่งพาฝีมือเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เพิ่งดำเนินมาได้สองปีเศษ จึงยังไม่มีบัณฑิตระดับปริญญาตรีตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไปที่ได้รับผลกระทบจากการเรียนการสอนแบบ Online ตลอดหลักสูตรเลย งานวิจัยที่ทำได้ขณะนี้จึงเป็นการวิจัยผลกระทบในระดับรายวิชาเท่านั้น จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ที่มุ่งเน้นการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้และปัจจัยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาแบบ Online ของนักศึกษากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี โดยการทำกรณีศึกษาบางหลักสูตรของคณะที่มหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ (1) หลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ซึ่งถือเป็นคณะแพทยศาสตร์ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยและเป็นตัวแทนของกลุ่มวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2) หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ (ตัวแทนกลุ่มวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ) (3) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ (ตัวแทนกลุ่มวิศวกรรมศาสตร์) และ (4) หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ตัวแทนกลุ่มเทคโนโลยี) ซึ่งครอบคลุมการฝึกทักษะมือที่กว้างขวางพอสมควร

ทั้งนี้ก่อนเกิดสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นั้น การเรียนรู้แบบ Online และการใช้เทคโนโลยีส่งเสริมการเรียนรู้มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ส่วนหนึ่งเนื่องจากความก้าวหน้าของอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยี ทำให้รูปแบบการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงและก้าวข้ามขอบเขตของรูปแบบเดิมอย่างสิ้นเชิง และเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงและโอกาสใหม่จากเครือข่ายเทคโนโลยีและมัลติมีเดียที่น่าสนใจ หนึ่งในข้อดีของการเรียนรู้ในรูปแบบ Online ที่เป็นที่ยอมรับ คือ ความยืดหยุ่นและเปิดกว้าง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องสถานที่และช่องทางในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (Alqurashi, 2019; Lin, Chen, & Liu, 2017) โดยเฉพาะในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ที่ทำให้การเรียนการสอนต้องปรับเปลี่ยนอย่างฉับพลัน โดยปรับเปลี่ยนเป็นการเรียนการสอนที่ดำเนินการจากระยะไกล เป็นการเรียนรู้บนแพลตฟอร์มดิจิทัล และการเรียนรู้แบบ Online ในรูปแบบต่าง ๆ (Khan, 2021; Li, 2022) สำหรับข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคของการเรียนรู้ในรูปแบบ Online ที่ผู้เรียนระบุไว้ คือ การขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ การขาดปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพระหว่างผู้เรียนและผู้สอน การบริหารจัดการเวลา รวมถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างการเรียนรู้ (Alawamleh, Al-Twait, & Al-Saht, 2020; Amir et al., 2020; Li, 2022) อย่างไรก็ตาม ยังมีผลจากการศึกษาวิจัยของ Zhang และคณะ พบว่า ปฏิสัมพันธ์ในระหว่างการเรียนรู้ในรูปแบบ Online ที่พบได้ในเครือข่ายของหลักสูตร Online มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะในการสื่อสารโต้ตอบกันเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ของบางรายวิชาหลักสูตรในกลุ่มของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (เช่น วิชาพลศาสตร์ไฟฟ้า) และสังคมศาสตร์ (เช่น วิชาเศรษฐศาสตร์) อีกทั้งหลังสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ประสิทธิภาพของปฏิสัมพันธ์นี้ก็ยังคงดีอย่างต่อเนื่อง (Zhang et al., 2022) ซึ่งส่วนหนึ่งของประสิทธิผลของการเรียนรู้ที่ดีมาจากการออกแบบการเรียนรู้ที่ดี ใช้รูปแบบหรือกลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและบริบทวิชา จนสามารถนำไปสู่การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ มีการฝึกปฏิบัติ และส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผ่านช่องทางที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพ (Banna, Lin, Stewart, & Fialkowski, 2015; Lapitan, Tiangco, Sumalinog, Sabarillo, & Diaz, 2021; Mahmood, 2021)

การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้และปัจจัยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับรายวิชาบางรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนแบบ Online ของนักศึกษาในบางหลักสูตรระดับปริญญาตรีของคณะจำนวน 4 คณะดังกล่าวข้างต้นในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 โดยศึกษาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่จัดการเรียนการสอนแบบ On-site นอกจากนี้ จะศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนและกระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยคาดหวังว่าจะสามารถนำกระบวนการเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ในคณะวิชาอื่น ๆ ที่กว้างขวางขึ้นในลำดับต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1. ศึกษาบริบทของกระบวนการจัดการเรียนการสอนก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 1.2.2. ศึกษาบริบทของกระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 1.2.3. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 1.2.4. ศึกษาผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online ในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.3 นิยามศัพท์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถแสดงออกเป็นรูปธรรม ซึ่งผู้ประเมินผลสามารถสังเกตได้ แบ่งเป็น 4 ด้าน โดยปรับปรุงจาก Bloom's Revised Taxonomy (Anderson et al., 2001) ให้สอดคล้องกับกฎกระทรวง มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 (10 มีนาคม 2565) ได้แก่ ด้านความรู้ (Cognitive Domain/Knowledge) ด้านทักษะ (Psychomotor Domain/Skills) ด้านจริยธรรม (Affective Domain/Ethics) และ ลักษณะบุคคล (Character)

ด้านความรู้ (Cognitive Domain – พุทธิพิสัย) หมายถึง ความรู้ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาหรือเรียนรู้ด้วยการใช้ตา หู จมูก ลิ้น กายสัมผัส ในการรับรู้หรือเรียนรู้เข้าสู่สมอง ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ หรือต่อยอดความรู้ ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านนี้ ได้แก่ จำได้ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ (Apply) วิเคราะห์ (Analyze) ประเมินผล (Evaluate) และสร้างสรรค์ (Create)

ด้านทักษะ (Psychomotor Domain – ทักษะพิสัย) หมายถึง ความสามารถที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยฝีมือหรือความชำนาญหรือความเชี่ยวชาญในระดับต่าง ๆ ที่กำหนด

ด้านจริยธรรม (Affective Domain – จิตพิสัย) หมายถึง คุณธรรม จริยธรรม เจตคติ ทศนคติ มีวินัย มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต เสียสละ เป็นแบบอย่างที่ดี เข้าใจผู้อื่น และคุณลักษณะอื่น ๆ ที่ผู้เรียนพึงมีในฐานะพลเมืองดีและวิชาชีพที่ศึกษา เช่น จรรยาบรรณวิชาชีพ

ด้านลักษณะบุคคล (Character) หมายถึง บุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย และค่านิยม ที่สะท้อนคุณลักษณะเฉพาะศาสตร์ วิชาชีพ และสถาบัน โดยพัฒนาผ่านการเรียนรู้ และการฝึกฝนประสบการณ์จากหลักสูตร ให้มีความเหมาะสมกับแต่ละระดับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านความรู้ หมายถึง การวัดและประเมินผลโดยการสอบด้วยข้อสอบปรนัย ข้อสอบอัตนัย หรือการสอบปากเปล่า

การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านทักษะ หมายถึง การวัดและประเมินผลโดยการให้ผู้เรียนปฏิบัติซึ่งหน้า หรือถ่ายภาพหรือวิดีโอขณะปฏิบัติซึ่งอาจเป็นแบบ Online หรือแบบ Offline

การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านจริยธรรม หมายถึง การวัดและประเมินผลโดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนในด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น การบันทึกพฤติกรรม การเข้าชั้นเรียน ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่หรืองานที่ได้รับมอบหมาย ทักษะคิดต่อวิชาชีพ ความซื่อสัตย์-สุจริต และ/หรือ พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้มีการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ใน 8 ประเด็นต่อไปนี้

1. การจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education)
2. ธรรมชาติของวิชาในคณะแพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร
3. การเรียนการสอน Online (Online learning)
4. การจัดการเรียนการสอนแบบ Online ในระดับอุดมศึกษา ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19
5. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19
6. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online และเรียนรู้แบบ On-site และผลกระทบที่เกิดจากการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19
7. ปัจจัยที่ส่งผลสำเร็จต่อการเรียนรู้แบบ Online ของผู้เรียน
8. ระบบการให้คะแนน (Grading System)

2.1 การจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education)

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ที่ทำให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและ พัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน จากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 เน้นการสร้างคนไทยเป็น คนดี มีปัญญา มีความสุข ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็น สำคัญ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาในทุกๆระดับ อีกทั้งโลกยุคปัจจุบันที่มีความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างรวดเร็วผ่านการสื่อสารที่มี ประสิทธิภาพ รูปแบบการจัดการศึกษา วิธีการจัดการเรียนรู้ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับ สภาพการณ์และยุคสมัยที่ปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็ว อีกทั้งแนวโน้มของการปฏิรูปการศึกษาในทุกๆระดับมีการ ขับเคลื่อนให้ระบบการจัดการศึกษามุ่งเน้นการจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) โดย มุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตให้มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ดังนั้น การพัฒนาปรับปรุง ระบบการศึกษาให้มีคุณภาพและมีมาตรฐานจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้ เพื่อให้การผลิตบัณฑิตของ

สถาบันการศึกษาในประเทศไทยมีมาตรฐานและสามารถเทียบเคียงในระดับเดียวกันได้ กระทรวงศึกษาธิการจึงประกาศกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2552 (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552) เพื่อให้คณะกรรมการการอุดมศึกษานำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาตินี้ ไปพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชาต่าง ๆ ของแต่ละระดับคุณวุฒิ เพื่อสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตร รายวิชา การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีมาตรฐานที่เทียบเคียงได้ทั้งในระดับชาติและระดับสากล ทั้งนี้ บัณฑิตระดับอุดมศึกษาจะต้องมีมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดครอบคลุมอย่างน้อย 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับสาขาวิชาชีพเฉพาะ เช่น สาขาแพทยศาสตรบัณฑิต สาขาพยาบาลศาสตรบัณฑิต จะต้องกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เพิ่มเติม โดยเฉพาะการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

สำหรับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี ซึ่งเป็นคุณวุฒิระดับที่ 2 บัณฑิตต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม: สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพโดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น ค่านิยมพื้นฐาน และจรรยาบรรณวิชาชีพ แสดงออกซึ่งพฤติกรรมทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม อาทิ มีวินัย มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต เสียสละ เป็นแบบอย่างที่ดี เข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก เป็นต้น

2. ความรู้: มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ ตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง สำหรับหลักสูตรวิชาชีพ มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา และตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ ส่วนหลักสูตรวิชาชีพที่เน้นการปฏิบัติ จะต้องตระหนักในธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับ ที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์

3. ทักษะทางปัญญา: สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและสามารถประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาและงานอื่น ๆ ด้วยตนเอง สามารถศึกษาปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ทางภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจอันถ่องแท้ในเนื้อหาสาระทางวิชาการและวิชาชีพ สำหรับหลักสูตรวิชาชีพนักศึกษาสามารถใช้วิธีการปฏิบัติงานประจำและหาแนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ: มีส่วนช่วยและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ไม่ว่าจะเป็นผู้นำหรือสมาชิกของกลุ่ม สามารถแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในสถานการณ์ที่ไม่

ชัดเจนและต้องใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม รับผิดชอบในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งพัฒนาตนเองและอาชีพ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ IT: สามารถศึกษาและทำความเข้าใจในประเด็นปัญหา สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในการพูด การเขียน สามารถเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มบุคคลที่แตกต่างกันได้

ในปี พ.ศ. 2565 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โดยข้อเสนอแนะและความเห็นชอบของคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา ได้ประกาศกฎกระทรวง เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 เพื่อประโยชน์ในการสร้างความมั่นใจในคุณภาพของบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ ทั้งนี้ ในข้อ 7 ของประกาศฉบับนี้ ระบุว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีอย่างน้อย 4 ด้าน กล่าวคือ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skills) ด้านจริยธรรม (Ethics) และด้านลักษณะบุคคล (Character) ต่อมาคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา จึงได้กำหนดรายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน (คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา, 2565) ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ที่เกิดจากหลักสูตร ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ หรือต่อยอดความรู้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิต อยู่ร่วมกันในสังคม และพัฒนาอย่างยั่งยืน สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล

2. ทักษะ (Skills) หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ ฝึกฝนปฏิบัติให้เกิดความแคล่วคล่อง ว่องไว และชำนาญ เพื่อพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพหรือวิชาการ พัฒนาตน และพัฒนาสังคม สำหรับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล

3. จริยธรรม (Ethics) หมายถึง พฤติกรรมหรือการกระทำระดับบุคคลที่สะท้อนถึงความเป็นผู้มีคุณธรรม ศีลธรรม และจรรยาบรรณ เพื่อประโยชน์ส่วนรวมและส่วนตน ทั้งต่อหน้าและลับหลังผู้อื่น

4. ลักษณะบุคคล (Character) หมายถึง บุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย และค่านิยม ที่สะท้อนคุณลักษณะเฉพาะศาสตร์ วิชาชีพ และสถาบัน โดยพัฒนาผ่านการเรียนรู้ และการฝึกฝนประสบการณ์จากหลักสูตร ให้มีความเหมาะสมกับแต่ละระดับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

จะเห็นว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ทั้ง 4 ด้าน จะครอบคลุมการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน นั่นคือ พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และ

ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ซึ่งแต่ละหลักสูตรและสาขาวิชาจะพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร รายวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และระบบสนับสนุนต่าง ๆ เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งแต่ละหลักสูตรจากแต่ละสถาบันฯ อาจมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในสาขาที่ต้องมีทักษะวิชาชีพเฉพาะด้าน ดังนั้นหัวใจของการจัดการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา คือการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับปรุงรูปแบบการเรียน การสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และต้องบูรณาการทั้งความรู้ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เรียนจากประสบการณ์จริง เพื่อพัฒนาทักษะการคิด อย่างมีวิจารณญาณ สามารถแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ การปฏิรูปจึงต้องทำทั้งระบบ ทั้งกระบวนการ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ที่สอดคล้องตามศาสตร์และสาขาวิชานั้น ๆ จึงจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังได้ (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, 2557) สอดคล้องกับที่ อาณาภพ เลขะกุล (2564) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) ต้องอาศัยการออกแบบ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ประสงค์ ผลจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย การบรรยาย การอภิปราย การฝึกปฏิบัติ การใช้การวิจัยเป็นฐาน การสอนเชิงผสมผสาน การสอนที่เน้นการนำตนเอง การค้นคว้าด้วยตนเอง (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, 2557; เพ็ญผกา ปัญจนะ และ อังคณา ตุงคะสมิต, 2560) ในส่วนของการวัดผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ พ.ศ. 2552 จำนวน 5 ด้านนั้น ศิราณีย์ อินทรหนองไผ่ และ จุฑามาศ คชโคตร (2560) ได้รายงานผลการศึกษาวิจัยเพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ 5 ด้าน สรุปได้ดังนี้ (1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม ประเมินด้วยแบบประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่พัฒนาขึ้น (2) ด้านความรู้ ประเมินโดยแบบทดสอบ แบบวัดความเข้าใจในเนื้อหา (3) ด้านทักษะทางปัญญา ประเมินด้วยแบบประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่พัฒนาขึ้น (4) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ ประเมินด้วยแบบสังเกตการณ์ ประเมินชิ้นงาน ด้วยเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่พัฒนาขึ้น และ (5) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ประเมินโดยการสังเกตกระบวนการทำงานของผู้เรียน

2.2 ธรรมชาติของวิชาในคณะแพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การเรียนการสอนในแต่ละคณะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลจากธรรมชาติของวิชาที่มีความหลากหลายและเฉพาะตัว รวมถึงแต่ละคณะจะมีเอกลักษณ์เฉพาะที่สะท้อนและสอดคล้องกับเป้าหมายการศึกษา และบริบทในการทำงานในสภาวะปัจจุบันที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละสาขาจึงได้ร่วมกันกำหนดกรอบ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี (มคอ.1) เพื่อให้การบริหารจัดการในหลักสูตรของแต่ละมหาวิทยาลัยมีความเป็นมาตรฐานและเทียบเคียงกันได้ (รายละเอียดเพิ่มเติมที่ <https://www.ops.go.th/th/data-store/archive-documents/100-other-doc/5632-1>) ด้วยเหตุนี้ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ระบุรายละเอียดโดยย่อลักษณะของ สาขา/สาขาวิชา ดังประกาศกระทรวงศึกษาธิการ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

คณะแพทยศาสตร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นหนึ่งในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ ศิลปศาสตร์มาใช้ในบริบทเวชกรรม ที่ครอบคลุมการดูแลรักษาสุขภาพของมนุษย์เพื่อสร้างเสริมสุขภาพ การ ป้องกันโรค การตรวจวินิจฉัย การบำบัดโรคและความเจ็บปวด และการฟื้นฟูสมรรถภาพตามเกณฑ์มาตรฐานผู้ ประกอบวิชาชีพเวชกรรมของแพทยสภา

กิจกรรมในหลักสูตรจึงประกอบด้วย การเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีเพื่อเรียนรู้เนื้อหาเชิงลึกในรายวิชาด้าน วิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ เปิดโอกาสให้เกิดการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ และฝึก ปฏิบัติจริงทางคลินิกเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำงานจริง การเรียนการสอนมัก เป็นการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างการบรรยายและการเรียนรู้ผ่านปัญหาและสถานการณ์จริง เพื่อฝึกการ วิเคราะห์และสังเคราะห์ หาแนวทางแก้ไขปัญหตามหลักฐาน ข้อมูล และผลการวิจัยที่สอดคล้องกับบริบทและ ความเป็นจริง อีกทั้งเป็นสาขาวิชาที่ต้องการการเรียนรู้แบบสหวิชาชีพ เพราะสถานการณ์จริงในการทำงาน แพทย์ ต้องทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในด้านสุขภาพอื่น ๆ ในการดูแลรักษาผู้ป่วย นอกจากนี้หลักสูตรยังมุ่งหมาย ในการบ่มเพาะบัณฑิตให้มีคุณธรรมจริยธรรมเหมาะสมกับความเป็นแพทย์ ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิตที่ พึงประสงค์ของสาขาวิชาอีกด้วย

คณะวิทยาศาสตร์ จัดหลักสูตรเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural Science) มีการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีเพื่อเรียนรู้เนื้อหาเชิงลึก การฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่อง แท้ ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการศึกษาวิจัยระดับสูง ซึ่งสามารถแบ่งเป็นสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ การเรียนรู้ในคณะวิทยาศาสตร์ยังเน้นการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ กระบวนการวิจัยผ่านการให้ทักษะกระบวนการและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์ ตีความ ใช้เหตุและผล ตรรกะ เพื่อสรุปองค์ความรู้ใหม่ สร้างทฤษฎี หลักการ หาความสัมพันธ์ หรือแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้น อีกทั้งยังสามารถประยุกต์ความรู้ใหม่เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่อำนวยความสะดวกต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ในสังคม อีกทั้งยังเป็นคณะที่มีการเรียนรู้ผ่านการใช้งานเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อจำลอง สถานการณ์ ให้เกิดข้อเรียนรู้หรือการแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

หลักสูตรที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์จึงมีหลากหลายและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณภาพ และมีความสามารถในการทำงานได้อย่างเหมาะสม โดยแต่ละหลักสูตรมีรายวิชาเฉพาะของตน เพื่อพัฒนาให้บัณฑิต มีทั้งความรู้ ทักษะ และทัศนคติวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้รวมถึงทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในอนาคต เช่น การคิดขั้นสูงและทักษะด้านภาษาอังกฤษ เพื่อช่วยให้เข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างรวดเร็วและทันสมัยอีกด้วย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นสาขาที่เกี่ยวกับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ ทำให้เกิดความหลากหลายในด้านองค์ความรู้และสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้พื้นฐานความรู้ของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ประกอบด้วย องค์ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ด้วยศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ ปัจจุบันสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีความหลากหลายและแตกแขนงเป็นสาขาวิชาย่อยหลายด้าน เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีและความต้องการของสังคม จึงมีหลายสถาบันจัดทำหลักสูตรที่มุ่งเน้นองค์ความรู้ที่แตกต่างกันเพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีเอกลักษณ์ของแต่ละสถาบัน

การจัดการเรียนรู้มีทั้งภาคทฤษฎี การฝึกปฏิบัติ และการฝึกทำงานจริง เพื่อให้มีองค์ความรู้ในเนื้อหาวิชาเชิงลึก ได้หลักการ กฎเกณฑ์ ผ่านการคิดวิเคราะห์ การออกแบบ เพื่อแก้ปัญหา โดยอาศัยโจทย์เพื่อทำโครงการ การใช้เครื่องมือ เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์จริงในการทำงาน และใช้ความรู้ทางทฤษฎีไปประยุกต์แก้ไขปัญหา ภายใต้กรอบของคุณธรรม จริยธรรมที่เกี่ยวข้องในวิชาชีพ อีกทั้งในสภาพการทำงานจริงเป็นสาขาที่ต้องทำงานในลักษณะทีม ดังนั้นการทำงานร่วมกันจึงเป็นทักษะที่คณะวิศวกรรมศาสตร์เน้นย้ำอีกด้วย

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นคณะที่มีหลักสูตรที่เปิดสอนในสาขาคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นศาสตร์ที่มีความหลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การเรียนการสอนในหลักสูตรจึงต้องเน้นทั้งภาคทฤษฎีเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาเชิงลึกและการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน ตั้งแต่ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครือข่าย ข้อมูล และบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เริ่มจากศิลปศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ/หรือวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้มีหลักการและกรอบปฏิบัติในการพัฒนาสาขาคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละคณะจะมีสาขาวิชาที่แตกต่างกัน

กิจกรรมการเรียนรู้ จึงครอบคลุมทั้งด้านหลักการ ทฤษฎี สู่การประยุกต์และพัฒนานวัตกรรม ผ่านการใช้และพัฒนาโปรแกรม ฝึกการจัดการเกี่ยวกับงานระบบ ข้อมูล และสารสนเทศ ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจ ผ่านการมอบหมายงานให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการทำงานทั้งแบบเดี่ยวและการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบของ

การทำงานกลุ่มเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมซึ่งสอดคล้องกับการทำงานในสภาพจริง อีกทั้งยังเน้นเรื่องการมีคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม ทั้งนี้ในบางหลักสูตรยังมีรายวิชาสหกิจซึ่งเป็นการฝึกประสบการณ์ในภาคสนามเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาในรอบด้าน

2.3 การเรียนการสอน Online (Online Learning)

การเรียนการสอน Online (Online Learning) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือช่องทาง Online อื่น ๆ โดยไม่ต้องเข้าร่วมการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Ali & Rosli, 2019) การเรียนการสอน Online สามารถเป็นไปได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเรียนรู้ผ่านวิดีโอ Online การสนทนาทางอินเทอร์เน็ต การเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มการเรียน Online เช่น MOOC หรือการใช้แอปพลิเคชันการเรียนรู้อุปกรณ์พกพา ทั้งนี้ การจัดการเรียนการสอน Online สามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบ (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2564; ชนัตต์ พูนเดช และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์, 2564; บุญทิพย์ สิริธรงค์ศรี, 2020; Yamagata-Lynch, 2014) ได้แก่

1. Online Synchronous Learning คือ การเรียนการสอนที่เกิดขึ้นในเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้า และผู้เรียนต้องเข้าร่วมในเวลาที่กำหนด ซึ่งในการเข้าร่วม Online พร้อมกันมักจะใช้เทคโนโลยีช่วยในการสื่อสารและการเรียนรู้ เช่น การใช้งานเครื่องมือการประชุมผ่านวิดีโอ (Video Conference Tool) เช่น Zoom, Google Meet หรือ Microsoft Teams

2. Asynchronous Learning คือ การเรียนการสอนที่ไม่ต้องเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้และทำกิจกรรมต่าง ๆ ในเวลาที่เหมาะสมตามความสะดวกของตนเอง โดยมักจะใช้แพลตฟอร์มการเรียนการสอน Online (Learning Management System, LMS) เพื่อการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้และกิจกรรม

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การเรียนการสอนแบบ Online มีหลายรูปแบบตามลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาและกระบวนการการเรียนรู้ รูปแบบที่พบบ่อยสำหรับการเรียนการสอน Online ในระดับอุดมศึกษา ได้แก่

1. คอร์ส Online (Online Course): มีการรวมเนื้อหาการเรียนรู้ในรูปแบบคอร์ส Online โดยมักจะมีการบรรยายที่ถูกบันทึกไว้ล่วงหน้า และแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (Castro & Tumibay, 2021)

2. การสนทนา Online (Webinars): เป็นการนำเสนอเนื้อหาและการสนทนาที่ถ่ายทอดผ่านทางอินเทอร์เน็ต มักจะมีการถาม-ตอบสระหว่างผู้สอนและผู้เรียน (Gegenfurtner & Ebner, 2019)

3. แพลตฟอร์มการเรียนการสอน Online (Learning Management System, LMS): มีการใช้ระบบ Online ในการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้อ และการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เช่น Moodle, Blackboard, Canvas เป็นต้น (Bhattacharya & Chaubey, 2019)

4. การสอนแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom): เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมที่มีฟังก์ชันการสนทนาและการสื่อสารในเวลาเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้อย่างเรียลไทม์ (Aldosari, Alramthi, & Eid, 2022).

5. คลิปวิดีโอการเรียนการสอน (Education Videos): เป็นการเรียนรู้ผ่านการรับชมคลิปวิดีโอที่จะสอนเนื้อหาการเรียนรู้อต่าง ๆ (Noetel, Griffith, Delnney, Sanders, Parker, del Pozo Cruz, & Lonsdale, 2021)

6. การเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน (Learning Apps): มีการใช้แอปพลิเคชันที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบ (Arain, Hussain, Rizvi, & Vighio, 2018)

7. การเรียนการสอนผ่านโซเชียลมีเดีย (Social Media Learning): มีการใช้โซเชียลมีเดียเป็นช่องทางในการเรียนรู้ เช่น การสร้างกลุ่มเรียนรู้ใน Facebook (Chugh & Ruhi, 2018)

การเรียนการสอน Online มีความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ เช่น มีความยืดหยุ่นสูง เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในเวลาตามความสะดวกของตนเอง ไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังสถาบันการศึกษา (Bezhovski & Poorani, 2016) ทำให้ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง นอกจากนี้การเรียนการสอน Online ยังมีความหลากหลายด้านเนื้อหา มีทั้งเนื้อหาเพื่อการศึกษาทั่วไปและเนื้อหาที่เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอน Online ก็มีความท้าทายบางประการ เช่น การต้องมีความรับผิดชอบในการจัดการเวลาและการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น ดังนั้น การเรียนรู้แบบ Online อาจไม่เหมาะสมกับบางคนที่มีปัญหาในการจัดการเวลา หรือมีปัญหาในการเรียนรู้ด้านเทคนิคการใช้เทคโนโลยีและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เป็นต้น (Kebritchi, Lipschuetz, & Santiago, 2017; Muksin & Makhsin, 2021)

การจัดการเรียนการสอน Online ที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องบูรณาการองค์ความรู้ทั้ง 3 มิติ คือ ความรู้ด้านเนื้อหา ความรู้ด้านศาสตร์และศิลป์ในการสอน และความรู้ด้านเทคโนโลยี (บุญทิพย์ สิริธรงค์ศรี, 2020) ซึ่งผลจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนการสอน Online ที่มีประสิทธิภาพนั้นมีหลายขั้นตอนและปัจจัยที่สำคัญ (Crawford-Ferre & Wiest, 2012; Nilson & Goodson, 2021) ได้แก่

1. การวางแผนการสอน: ต้องกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุได้จากการเรียนการสอน

2. การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม: เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับการสอน Online เช่น แพลตฟอร์มการเรียนการสอน Online (LMS), โปรแกรมการประชุมทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

3. การสร้างเนื้อหาการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ: สร้างเนื้อหาการเรียนการสอนที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา

4. การสร้างประสบการณ์การเรียนการสอนที่สมดุล: สร้างประสบการณ์การเรียนการสอนที่มีการปรับตัวต่อผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้เทคนิคและเครื่องมือที่เหมาะสม เช่น การใช้การสอนแบบ Synchronous และ Asynchronous

5. การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน: สร้างโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น ห้องสนทนา Online การใช้แอปพลิเคชันที่สนับสนุนการเรียนการสอน

6. การให้การติดตามและการให้คำแนะนำ: ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนและให้คำแนะนำเพื่อช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

7. การประเมินและการให้คะแนน: ใช้เครื่องมือประเมินการให้คะแนนที่เหมาะสม เพื่อประเมินความสำเร็จในการเรียนการสอนของผู้เรียนอย่างถูกต้องและเป็นธรรม

ทั้งนี้ ผลจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ชี้ให้เห็นว่า การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นกุญแจสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพประสิทธิผลและมีความหมายต่อผู้เรียน (Hu & Li, 2017) ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนอย่างรอบด้าน เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในระบบ Online ที่ส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ สร้างการเรียนรู้และการสะท้อนคิดอย่างลุ่มลึก ทั้งนี้ การมีส่วนร่วมของผู้เรียนจำแนกได้ 3 มิติ คือ (1) การมีส่วนร่วมทางพฤติกรรม เช่น การเข้าชั้นเรียน การร่วมกิจกรรม การแสดงความคิดเห็น รวมถึงการไม่มีพฤติกรรมเชิงลบหรือก่อกวนการเรียนรู้อย่างเป็นต้น (2) การมีส่วนร่วมทางอารมณ์ ซึ่งเป็นการแสดงความรู้สึกและปฏิกิริยาเชิงบวกหรือลบต่อผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน เช่น ให้ความสนใจ สนุกสนาน กับกิจกรรมการเรียนรู้ และ (3) การมีส่วนร่วมทางปัญญา คือการใช้ทักษะทางปัญญาในการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์สร้างสรรค์ หรือการสะท้อนคิด เชื่อมโยงวิชาความรู้ ประสบการณ์ของตน และตกผลึกเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้การกำกับควบคุมตนเองก็เป็นส่วนสำคัญซึ่งแสดงถึงการมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้ เป็นต้น (อานุกาฬ เลขะกุล, 2564)

Barkley (2010) ได้นำเสนอตัวอย่างเทคนิคการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างการมีส่วนร่วมซึ่งครอบคลุมทุกมิติการเรียนรู้ กล่าวคือ พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เช่น การใช้ห้องปฏิบัติการเสมือน (Virtual Lab) หรือการใช้การจำลองสถานการณ์ (Simulation) รวมถึง การใช้สื่อเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น ภาพยนตร์ เพลง ประกอบการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเป้าประสงค์ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกยังคงเป็นแนวคิดหลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้แบบ Online ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (ชนัตถ์ พูนเดช และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์, 2564)

2.4 การจัดการเรียนการสอนแบบ Online ในระดับอุดมศึกษา ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ได้ส่งผลกระทบต่อการศึกษาทุกระดับ ซึ่งเป็นผลจากนโยบายที่หลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยใช้มาตรการกึ่งปิดเมือง (Semi-lockdown) และมาตรการรักษาระยะห่าง (Social Distancing) ที่ให้มหาวิทยาลัยทุกแห่งหยุดการเรียนการสอนแบบปกติแล้วปรับเป็นการเรียนการสอนแบบ Online ทั้งหมดภายในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2563 รวมทั้งยกเลิกการฝึกงาน โดยให้ปรับรูปแบบการสอบและประเมินผลให้เหมาะสม (<https://www.mhesi.go.th/index.php/news-and-announce-all/news-all/1142-2019-19-1-5.html>) ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนจากแบบปกติในชั้นเรียนมาเป็นแบบ Online ทั้งระบบอย่างฉับพลัน โดยช่วงแรกที่ไม่ได้มีการตั้งตัวไว้อีกก่อน อย่างไรก็ตาม เมื่อเวลาผ่านไปมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ได้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบ Online แบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบหลัก คือ

1. การสอนเผชิญหน้าในชั้นเรียน มาเป็นแบบ Online Synchronous Learning ผ่านเครื่องมือการประชุมผ่านวิดีโอ (Video Conference Tool) ซึ่งเป็นเครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้ในการจัดประชุมหรือการประชุม Online ผ่านทางวิดีโอคอล ซึ่งสามารถใช้ในการสนทนาหรือการประชุมกลุ่มกับผู้เรียนผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องเดินทางไปตามสถานที่กับผู้เรียนโดยตรง อย่างเช่น Zoom, Microsoft Teams, WebEx, Google Meet เป็นต้น นอกจากลดในส่วนของระยะทางแล้ว วิธีการนี้เป็นรูปแบบที่ปรับเปลี่ยนจากการเรียนในสถานที่มาเป็นการสอน Online ได้ง่ายและรวดเร็วที่สุด เพราะผู้สอนสามารถใช้เอกสาร/สื่อการสอนเดิมที่เคยมีมาประกอบการจัดการชั้นเรียนได้ทันที สำหรับรูปแบบการจัดการกิจกรรมผ่านเครื่องมือการประชุมผ่านวิดีโอนี้ มีประโยชน์หลายประการ อาทิ สามารถจัดการเรียนรู้โดยเฉพาะภาคทฤษฎีให้กับผู้เรียนพร้อมกันจำนวนมาก ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้หลายรูปแบบ อาทิ การถาม-ตอบผ่านการพูด ผ่านช่องแชต ในบางโปรแกรม อาทิ Zoom สามารถตอบคำถามระหว่างเรียนผ่าน Poll ของโปรแกรม การอภิปราย ระดมความคิด หรือทำงานกลุ่มย่อยผ่าน Breakout Room การเขียนหน้าจอแบบ Annotation Tool ที่สามารถสนับสนุนการอภิปรายงานร่วมกัน เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังสามารถบันทึกการสอนไว้สำหรับทบทวนในภายหลังได้ (Rahayu, 2020) ถึงแม้จะมีหลายฟังก์ชันที่สามารถนำมาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน Online ได้ แต่ความท้าทายที่สำคัญในแง่ของผู้สอน คือ ความเชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรม และการเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา รูปแบบ และ รายวิชา นอกจากนี้ ยังมีความท้าทายอื่นที่สำคัญ คือความเสถียรของอินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์ของผู้สอน ผู้เรียน รวมไปถึงความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน และการถูกรบกวนจากสภาพแวดล้อมในการเรียนที่ไม่เหมาะสม (Ferns et al., 2020; Lowenthal et al., 2020)

2. การเรียนการสอน Online ผ่านระบบ Massive Open Online Courses (MOOC) เป็นแนวทางการเรียนการสอนที่มีการติดต่อกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่านห้องเรียน Online ขนาดใหญ่ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียน นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการพัฒนาทักษะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในสาขาที่สนใจ โดยมีองค์ประกอบหลายประการ เช่น การบรรยายเนื้อหาผ่านวิดีโอการสอน เอกสารการเรียน Online การสนทนาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การประเมินผลการเรียน และการทดสอบ การสอน Online แบบนี้ ผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบเนื้อหาให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังและความต้องการของผู้เรียนก่อน จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ พบว่า การสอน Online ในรูปแบบ MOOC ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาภาคทฤษฎีเพิ่มขึ้นหลังเรียน และสามารถส่งเสริมกระบวนการคิดและแก้ไขปัญหาได้ (กชพรรณ นุ่นสังข์ และคณะ, 2562; วณิชชา พิงชมภู และคณะ, 2560)

3. การสอนโดยใช้ระบบ Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) หรือ แพลตฟอร์มการเรียนการสอน Online (Learning Management System: LMS) เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบเปิดเสมือนห้องเรียนจริงที่เปิดโอกาสให้ผู้สอนและผู้เรียนสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนสามารถออกแบบเนื้อหาการเรียนการสอน กิจกรรม แบบทดสอบ กำหนดการมอบหมายงาน และรับงานส่งได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ยังมีสิทธิ์ในการสร้างห้องสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน

ในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 แต่ละมหาวิทยาลัยหรือคณะมีการเลือกใช้แพลตฟอร์มที่พัฒนาร่วมกับบริษัทที่มีความชำนาญ และใช้แพลตฟอร์มที่มีชื่อเสียงระดับโลก อาทิ Coursera, edX, และ Udacity ร่วมกับแพลตฟอร์มของมหาวิทยาลัยเอง เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้จากคอร์ส Online ที่มีคุณภาพสูง และได้รับใบรับรอง จากผลการศึกษาก่อนหน้า พบว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ผ่านระบบ Moodle ได้ แต่พบความท้าทายในการใช้ระบบ Moodle ในการฝึกทักษะ (ชญญธร เมธาลักษณ์ และคณะ, 2562; วริศา วรวงศ์ และคณะ, 2562)

สำหรับการออกฝึกประสบการณ์ พบว่า การจัดประสบการณ์เรียนรู้รายวิชาสหกิจศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่นักศึกษาจะต้องออกไปฝึกประสบการณ์ในสถานประกอบการ แต่จำเป็นต้องหยุดการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ทำให้สถานศึกษาจำต้องปรับรูปแบบ บางแห่งได้จัดประสบการณ์เรียนรู้ด้วยรูปแบบบทบาทสมมติ (Role Playing) สร้างสถานการณ์จำลองให้มีความใกล้เคียงต่อการปฏิบัติงานจริงด้วยการสอน Online เพื่อฝึกฝนพัฒนาทักษะทางวิชาชีพและการพัฒนาตนเองแก่นักศึกษา เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายของสหกิจศึกษาที่มีความต้องการเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ก่อนที่จะเข้าสู่ระบบการทำงาน (ฐิติรัตน์ หมื่นอนันต์, 2563)

ในการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการแบบ Online ถือว่ามีความท้าทายอย่างยิ่งในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 มหาวิทยาลัยทั่วโลกได้ปรับแนวปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนเพื่อรองรับสถานการณ์ ซึ่งมีหลายแนวทาง ตามความเหมาะสมและสภาพการณ์ในแต่ละประเทศ อาทิ

1. การส่งอุปกรณ์ทางไปรษณีย์ มหาวิทยาลัยส่งชุดอุปกรณ์ทางไปรษณีย์ให้กับนักศึกษาเพื่อให้พวกเขาสามารถทำการทดลองในบ้านของตนเองได้ วิธีนี้มีข้อดีในเรื่องของประสบการณ์การใช้งานอุปกรณ์ในสถานที่จริง แต่มีความเสี่ยงในเรื่องของค่าส่งของและความปลอดภัย อีกทั้งประสิทธิภาพในการสอนยังไม่ดีเท่าที่ควร (อานันท์ สีสหัทธเกียรติ และคณะ, 2564)

2. การออกแบบการทดลองให้ใช้วัสดุที่มีอยู่ในบ้าน มหาวิทยาลัยออกแบบการทดลองให้ใช้วัสดุที่มีอยู่ในบ้าน ซึ่งสามารถใช้งานได้ง่าย ยกตัวอย่าง การวัดแรงโน้มถ่วงด้วยลูกตุ้มอย่างง่าย หรือการวัดความร้อนที่เกิดขึ้นเมื่อใส่น้ำแข็งลงในแก้วน้ำ วิธีการสอนแบบนี้มักจะเหมาะกับปฏิบัติการอย่างง่ายในชั้นปีแรก ในปฏิบัติการที่ซับซ้อนและต้องการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์จึงไม่สามารถใช้วิธีการสอนโดยการส่งอุปกรณ์ทางไปรษณีย์และการทำปฏิบัติการด้วยวัสดุที่หาได้ทั่วไป

3. การสร้างประสบการณ์ในห้องปฏิบัติที่เสมือนจริง มหาวิทยาลัยพยายามสร้างประสบการณ์ในห้องปฏิบัติที่เสมือนจริงให้กับนักศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและการควบคุมอุปกรณ์ทางไกล ซึ่งนักศึกษาสามารถดำเนินการทดลองจากที่บ้านอย่างปลอดภัยและสะดวกสบาย อาทิ Simulation สำหรับทดแทนช่วยเหลือบางส่วนของ การฝึกปฏิบัติการทางวิชาชีพ หรือการใช้ VR (Virtual Reality) แทนการลงปฏิบัติงานในพื้นที่ รูปแบบนี้มหาวิทยาลัยมีความจำเป็นที่จะต้องซื้อโปรแกรมหรือเทคโนโลยีที่ช่วยควบคุมอุปกรณ์จากทางไกลเพิ่มในราคาที่สูง นอกจากนี้การควบคุมอุปกรณ์ทางไกลยังทำได้จำกัด นั่นคือ นักศึกษาแต่ละคนจะมีโอกาสใช้งานได้ไม่กี่ครั้ง และในเวลาที่ยาว ซึ่งการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงนั้นช่วยแก้ปัญหานี้ได้ โดยเฉพาะโปรแกรมที่ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในการสร้างภาพเสมือน ผู้เรียนที่ใช้ผ่านคอมพิวเตอร์สามารถทบทวนและเข้าใช้ได้บ่อยตามความสะดวกและในเวลาที่ต้องการ ถึงแม้เทคโนโลยีเสมือนจริงในปัจจุบันจะพัฒนาภาพและเหตุการณ์ หรือผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลปฏิบัติจริง แต่สิ่งที่ได้ฝึกปฏิบัตินั้นก็ยังไม่ใช่ของจริง นอกจากนี้ผู้เรียนยังไม่ได้ฝึกทักษะพิสัย (Psychomotor Skill) จึงยังคงต้องการการเข้าฝึกปฏิบัติการจริง (Delgado et al., 2021; Gamage et al., 2020)

ด้วยเหตุนี้ เมื่อสถานการณ์ผ่อนคลายลง และรัฐบาลประกาศนโยบายให้สามารถเข้าสถานศึกษาได้ การจัดการสอนภาคปฏิบัติจึงได้ดำเนินการโดยเว้นระยะห่าง (Social Distancing) แบ่งกลุ่มนักศึกษาเข้าห้องปฏิบัติการให้มีจำนวนน้อยที่สุด และใช้ระยะเวลาในการทำปฏิบัติการให้น้อยที่สุด ซึ่งส่งผลกระทบต่อคณาจารย์มีภาระงานในการสอนวิชาปฏิบัติการเพิ่มมากขึ้น รวมถึงจำนวนรอบการสอบปฏิบัติก็มากขึ้นเช่นกัน

2.5 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19

การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้แบบ Online ถูกกล่าวถึงมากขึ้นในช่วงสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งมีการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอนมาเป็นแบบ Online ผลการวิจัยจาก Sikurajapathi, Henderson และ Gwynllyw (2020) ได้กล่าวถึงข้อดีของการวัดและประเมินผลแบบ Online ซึ่งมีหลายประการ เช่น เป็นการประเมินที่มีความยืดหยุ่นสูง นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามเวลาที่สะดวก ไม่ต้องเดินทางและไม่ต้องใช้กระดาษหรือทรัพยากรอื่น ในการสอน ทำการสอบได้หลายครั้งเพื่อทบทวนหรือปรับปรุงตนเอง นอกจากนี้ ระบบการวัดและประเมินผล Online ยังช่วยให้ผู้สอนสามารถติดตามและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังสะท้อนผลการประเมินแบบทันทีจะช่วยให้ นักศึกษาสามารถรับรู้ความก้าวหน้าและปรับปรุงตนเองได้ทันที ทั้งนี้สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ García-Alberti และคณะ (2021) ที่สรุปผลอย่างน่าสนใจไว้ว่า แนวทางการประเมินผลการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบ Online ที่มีประสิทธิภาพนั้น จะมีลักษณะของประเมินและให้ข้อมูลการป้อนกลับแก่ผู้เรียน และเป็นลักษณะของการประเมินแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Assessment) มากขึ้น ซึ่งในระบบการสอน Online จะมีเครื่องมือสำหรับการทำกิจกรรมเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ให้เลือกมากมาย ซึ่งผู้สอนต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม โดยการประเมินผลแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ การประเมินผลระหว่างการเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินความรู้รวบยอดเมื่อสิ้นสุดการเรียนในวิชานั้น ๆ (Summative Evaluation) ซึ่งพบว่าสัดส่วนหรือน้ำหนักคะแนนการประเมินผลในช่วงการระบาดของโรคโควิด-19 ที่มีการปรับการเรียนการสอนแบบปกติเป็นแบบ Online สัดส่วนคะแนนการประเมินแบบ Summative Evaluation นั้นมีสัดส่วนลดลง โดยมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการประเมินและสัดส่วนการให้คะแนนให้เหมาะสมมากขึ้น ปรับลดคะแนนสอบปลายภาค และเพิ่มในส่วนของการให้คะแนนจากวิธีการอื่น ๆ มากขึ้น เช่น การมอบหมายงาน (อานันท์ สีห์พิทักษ์เกียรติ, ศิริพร เพียรสุขมณี, พจนา พิษิตปัจจา, และ ชัยวุฒิ ตั้งสมชัย, 2564)

Thatsarani และ คณะ (2023) ได้เผยแพร่ข้อมูลจากการทำวิจัยในมหาวิทยาลัยในประเทศศรีลังกาที่ใช้การเรียนการสอนทางไกลเป็นหลัก ซึ่งแสดงให้เห็นวิธีการประเมินผลที่ใช้ในช่วงสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 มี 5 วิธี คือ การสอบ Online การนำเสนอ Online การทำแบบทดสอบ Online การศึกษากรณี และ

การส่งรายงาน งานวิจัยนี้ยังเผยให้เห็นอีกว่า ข้อคำถามในรูปแบบปรนัย (Multiple Choice Question: MCQ) ถูกเลือกใช้งานมากที่สุด ผลการยืนยันทางสถิติพบว่า การสอบ Online การทำแบบทดสอบ Online และการส่งรายงาน มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อผลการเรียนของนักศึกษา ทั้งนี้ นอกจากการสอบที่ใช้แบบทดสอบในการประเมินผล Online แล้ว ยังมีวิธีการอื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพ สะท้อนความรู้และทักษะของนักศึกษา อีกทั้งลดการทุจริตในการสอบ คือ การนำเสนอหรือการสอบแบบปากเปล่าแบบ Online (Online Presentation หรือ Oral Examination) ทั้งนี้ ต้องใช้ควบคู่กับการวางแผนการจัดการอย่างเป็นระบบ และใช้การสนทนากลุ่มเพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติที่ดีอันจะนำมาซึ่งความสำเร็จทางวิชาการ (Guangul et al., 2020; Choi et al., 2021; Crecelius et al., 2021) ทั้งนี้ อุปสรรคสำคัญที่อาจารย์และนักศึกษาประสบในการจัดสอบ Online คือ สิ่งอำนวยความสะดวกด้านอินเทอร์เน็ต เวลา ทักษะ การสื่อสาร รวมถึงเงินสนับสนุน (Bashitialshaaer et al., 2021) อย่างไรก็ตาม การเข้าชั้นเรียน Online ของนักศึกษามีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลการเรียนรู้ นั่นคือ นักศึกษาที่มีอัตราการเข้าเรียนมากกว่า 60% ได้รับเกรดดี (37.7%) ดีมาก (32.1%) และดีเยี่ยม (18.9%) นอกจากนี้การวิเคราะห์ผลโดยใช้โมเดลการวิเคราะห์ถดถอยพบว่า การบ้านและการฝึกปฏิบัติมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญสำหรับผลการเรียนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี (Gaftandzhieva et al., 2022)

นอกจากนี้ ยังพบว่าในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 การใช้เครื่องมือ Online ในการวัดและประเมินผลเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว (Çekiç & Bakla, 2021) ตัวอย่างเครื่องมือวัดผลที่ถูกกล่าวถึงและใช้งานในวงกว้าง เช่น Google Forms, Socrative, Plickers, Nearpod, Kahoot, Quizizz และ Mentimeter เป็นต้น ทั้งนี้บางเครื่องมือได้ผสมกับแนวคิดเกมิฟิเคชันที่สามารถจูงใจ สร้างผลกระทบเชิงบวกต่อนักศึกษา มากกว่าเมื่อเทียบกับการใช้กระดาษซึ่งเป็นการสอบในรูปแบบปกติและการสอบโดยใช้ Google Forms (Handoko et al., 2021)

ทั้งนี้ แม้จะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดและประเมินผลมาเป็นแบบ Online หรือปรับลดสัดส่วนการประเมินที่ได้จากวิธีต่าง ๆ ในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 การวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้แบบ Online ยังต้องคำนึงถึงความครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) รวมถึงต้องมีความสอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอน Wei และคณะ (2021) ได้ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการเรียนรู้จากการเรียนรู้แบบ Online ตามมิติของการเรียนรู้ ดังนี้

1. การวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา จะใช้การสอบย่อย (Quizzes) แบบทดสอบ (Tests) การมอบหมายงาน (Assignments) การสอบกลางภาคหรือปลายภาค (Exams) และ แบบฝึกหัด (Exercises)

2. การวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) จะวัดผ่านงานที่มอบหมาย กิจกรรมการทดลอง (Labs) หรือ Writing Projects และยังมีการใช้เครื่องมือวัด เช่น แบบสำรวจ (Surveys) แบบประเมินตนเอง (Self-assessments) Discussion Forums แบบทดสอบ แบบฝึกหัดการสอบแบบเขียนเรียงความ (Essays) ส่วนการประเมินทักษะพิสัย มีการใช้ข้อมูล อาทิ ข้อมูลจากผู้ใช้ (User Data) แบบสำรวจ การสัมภาษณ์ (Interview) การสังเกต (Observations) และ การทดสอบตัวเลขฝังตัวแบบกลุ่ม (Group Embedded Figure Tests)

3. การวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านจิตพิสัย มีการใช้เครื่องมือ เช่น แบบสำรวจ การสัมภาษณ์ แบบสำรวจ แบบประเมินตนเอง และการใช้ข้อมูลจากผู้ใช้ จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของการสอบสั้น ๆ การสอบกลางภาคหรือปลายภาค มักเป็นวิธีการที่ถูกใช้ในการวัดความรู้ความเข้าใจรวมถึงทักษะทางปัญญา ของนักศึกษา เนื่องจากแบบทดสอบสามารถมีรูปแบบคำถามที่หลากหลาย เช่น คำถามแบบปรนัย คำถามปลายเปิด รวมถึง คำถามที่ใช้การเติมคำตอบสั้น ๆ เป็นต้น

2.6 การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online และเรียนรู้แบบ On-site และผลกระทบที่เกิดจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

สถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 สร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายในด้านการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการปิดสถานศึกษาทั่วโลก จึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัยแบบพลิกโฉม จากการปรับการเรียนรู้อะบบปฏิบัติในสถานศึกษาและแหล่งฝึก เป็นการเรียนการสอน Online ผ่านแพลตฟอร์มต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้และได้รับประสบการณ์ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างไปจากเดิมมาก เพื่อควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรค ซึ่งส่งผลกระทบต่อนักเรียนและนักศึกษาทั่วโลก เพราะมีการปรับเปลี่ยนแบบฉับพลัน ไม่ว่าจะเป็น การบริหารจัดการภายในหลักสูตร รูปแบบการเรียนรู้และการวัดประเมินผล (UNESCO, 2021) นักการศึกษาจำนวนมากจึงให้ความสนใจกับการศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ต่าง ๆ อาทิ

Khan (2021) ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมจากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบของการระบาดของเชื้อไวรัสต่อการศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ E-learning รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ รวมถึง ประเด็นปัญหาและความท้าทายที่เกิดขึ้น และส่งผลกระทบต่อทั้งผู้เรียนและผู้สอน โดยที่งานวิจัยจำนวนมาก รายงานผลเรื่องการประยุกต์เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในยุคใหม่ อย่างไรก็ตามความท้าทายของการสร้างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดียังมีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการ

เรียน Online ที่ผนวกกลยุทธ์เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ตระหนักรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนอีกด้วย นอกจากนี้ประเด็นความท้าทายที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่เป็นความท้าทายหลัก มักจะเกี่ยวข้องกับ ค่าใช้จ่ายในการจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์และอินเทอร์เน็ต

Aristovnik, Karampelas, Umek และ Ravšelj (2023) ได้ทำการวิเคราะห์สารสนเทศจากฐานข้อมูลในช่วงระหว่างเดือนมกราคม 2563-มีนาคม 2565 พบหัวข้อที่ทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ Online ในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 อาทิ ICT กับความรู้เกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สุขภาพจิตและการเป็นอยู่ที่ดี ประสบการณ์การเรียนรู้จากการเรียน Online หลักสูตรและการพัฒนาวิชาชีพ นอกจากนี้ ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Online ในระดับอุดมศึกษามีรูปแบบที่แตกต่างหลากหลาย เช่น E-learning Distance Learning และ Virtual Learning ซึ่งทุกรูปแบบมีเป้าหมายที่ตรงกันคือ เพื่อพัฒนาให้นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเป้าประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีงานวิจัยหลายชิ้นได้รายงานผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้แบบ Online ในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ก่อนที่จะเกิดการระบาดของโรคโควิด-19 การจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา เน้นย้ำให้เกิดการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งในมิติของผู้เรียนในแต่ละรายวิชาที่ระบุไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร จนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายปลายทางของหลักสูตรสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา (เช่น ความสามารถในการจ้างงานหรือความพร้อมทางอุตสาหกรรม) ซึ่งการประเมินในรูปแบบนี้ต้องเปลี่ยนจากการประเมินในรูปแบบดั้งเดิม เช่น การทดสอบด้วยข้อสอบที่วัดความรู้ความจำ เป็นการทดสอบเพื่อวัดสมรรถนะหรือความสามารถที่นำไปสู่การทำงานจริง รวมถึงการวัดทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ไขปัญหา และทักษะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Bloxham & Boyd, 2007) ทั้งนี้ในช่วงของการระบาดของโรคโควิด-19 การประเมินผลการเรียนรู้ในรูปแบบปกติถูกแทนที่ด้วยการประเมินผลแบบทางเลือกผ่าน Online แพลตฟอร์มต่าง ๆ ทั้งนี้การประเมินแบบทางเลือกมีรูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสอบปากเปล่าผ่าน Online แพลตฟอร์มหรือโปรแกรมการประชุม Online (VDO Conference) การบันทึกคลิปเพื่อนำเสนอผลงาน การสอบโดยการแสดงและสาธิตการทำปฏิบัติการ การสอบข้อเขียนแบบ Open Book การส่งชิ้นงาน การทำชิ้นงานตามภาระงาน (Task) ที่ได้รับมอบหมาย และการวิเคราะห์สถานการณ์ ทั้งนี้วิธีการวัดและประเมินผลจะถูกออกแบบให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ (Adama, Graf, Adusei-Asante, & Afrifa-Yamoah, 2023).

อนึ่ง ที่ผ่านมามหาวิทยาลัยเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online และเรียนรู้แบบ On-site ยังมีไม่มากนักเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ Online ยังไม่ได้รับความนิยม จนกระทั่งในช่วงการระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งต้องมีการปรับตัวอย่างฉับพลันเพื่อปรับการจัดการเรียนรู้จาก On-site มาเป็นแบบ Online ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online และเรียนรู้แบบ On-site มากขึ้น เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ Online และศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผล

ต่อการจัดการเรียนรู้ จากงานวิจัยที่ผ่านมาทั้งในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 และในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบว่า การศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online และเรียนรู้แบบ On-site ผลการศึกษาสามารถสรุปได้เป็น 3 กลุ่มคือ (1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบ On-site (2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ On-site ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Online (3) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ไม่แตกต่างกับการจัดการเรียนรู้แบบ On-site

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบ On-site

Mondal และ Culp (2017) ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนในรายวิชา Principles of Economics and Statistics ที่เรียนแบบ Online เทียบกับจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สอนโดยอาจารย์คนเดียวกันโดยใช้เนื้อหาหลักสูตรเดียวกันและการประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียน ทั้งหลักสูตร Online และหลักสูตรผสมผสานใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (LMS) เดียวกัน จากการศึกษาพบว่านักเรียนในหลักสูตร Online ทำงานได้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชั้นเรียนแบบผสมผสาน นอกจากนี้ ผลการศึกษาที่คล้ายกันโดย Afzal และคณะ (2022) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนและความชอบของนักเรียนที่เรียนแบบ On-site และแบบ Online ในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบว่าเกรดเฉลี่ยของผู้เรียนในรูปแบบ Online ในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 สูงกว่าเกรดเฉลี่ยในช่วงก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนส่วนใหญ่พึงพอใจกับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนมากกว่า Online ในแง่ของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ On-site ดีกว่าการเรียนรู้แบบ Online

การศึกษาก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 โดย Faidley, J. (2018) ซึ่งเปรียบเทียบผลลัพธ์ของนักเรียนในรายวิชาการบัญชี ระหว่างการเรียนแบบ On-site และแบบ Online ขนาดกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียน 124 คนที่เรียนแบบ Online และนักเรียน 433 คน ที่เรียนแบบ On-site ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบ On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบ Online อย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนหญิงมีคะแนนสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ

ชาญยศ ปลื้มปิติวิริยะเวช (2022) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบฐานข้อมูล ระหว่างการเรียนแบบ Online และแบบ On-site เปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนวิชาดังกล่าวแบบ Online และแบบ On-site ผลการศึกษาพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนแบบ On-site

สูงกว่าแบบ Online โดยพบว่าเมื่อเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนจากแบบ On-site มาเป็นแบบ Online ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในระดับดีมากถึงดีเยี่ยมมีจำนวนลดจ้อยละ 3.59 ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในระดับปานกลางถึงดีมีจำนวนลดจ้อยละ 36.14 ในขณะที่ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ถึงพอใช้มีจำนวนเพิ่มขึ้นร้อยละ 39.73 และจากการสำรวจข้อคิดเห็นของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนให้ความเห็นต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 รูปแบบมีค่าไม่แตกต่างกัน และผู้เรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าการเรียนแบบ Online สามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ง่าย สะดวก และรวดเร็วกว่าการเรียนแบบ On-site

Varachotisate และคณะ (2023) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแพทย์แห่งหนึ่งในประเทศไทย ในหัวข้อเกี่ยวกับสรีรวิทยาที่ไม่มีการสอนแบบบรรยาย (Non-lecture Physiology) และความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในปีก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยปกติแล้วการสอนในหัวข้อนี้ที่ไม่ใช่การบรรยาย จะใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ การสอนในห้องปฏิบัติการ การฝึกปฏิบัติกายภาพ การตรวจ (ทักษะทางคลินิกขั้นพื้นฐาน) การอภิปรายกลุ่มย่อย การอภิปรายกลุ่มใหญ่ และห้องเรียนกลับด้าน กับการนำเสนอของนักเรียน จากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 สูงกว่าในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ผู้เรียนได้ให้ความเห็นว่าการเรียนแบบ Online ทำให้ลดการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู อย่างไรก็ตามพบว่านักเรียนชอบการเรียนรู้แบบ Online มากกว่าการเรียนรู้ในชั้นเรียน ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าอาจารย์ผู้สอนนักศึกษาแพทย์ควรมีการวางแผนที่ดีในการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ใช้เครื่องมือและเทคนิคที่หลากหลายในการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ที่ไม่ใช่การบรรยาย (Non-lecture) เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียน ก็อาจจะช่วยให้ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้แบบ Online ได้ดีขึ้น

Alarifi และ Song (2024) ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างการเรียนรู้ระยะไกลหรือการเรียนแบบ Online และการศึกษาแบบดั้งเดิมที่มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศซาอุดีอาระเบีย เพื่อทำความเข้าใจว่ารูปแบบการศึกษาที่แตกต่างกันจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 โดยใช้การวิเคราะห์คะแนนสอบปลายภาคของนักศึกษาชั้นปีแรกในรายวิชาหลายรายวิชาที่เรียนแบบดั้งเดิม เปรียบเทียบกับการเรียนแบบ Online ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่านักศึกษาที่เรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้ Online มีคะแนนต่ำกว่าในรายวิชาส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม หลังจากปรับตัวแปรควบคุมบางชนิด เช่น เพศ ขนาดชั้นเรียน และคะแนนการรับเข้าศึกษาในปีที่ 1 โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นคู่หลายตัว พบว่า มีรายวิชา 3 วิชาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบ Online ดีกว่าแบบดั้งเดิม อีกทั้ง มี 1 วิชา ที่รูปแบบการสอนไม่ว่าจะเป็นแบบ Online หรือแบบดั้งเดิมไม่มีความแตกต่าง

กัน ผลการศึกษานี้ ชี้ให้เห็นว่า ความสำเร็จของวิธีการศึกษาขึ้นอยู่กับปัจจัยบริบทที่เฉพาะเจาะจง การค้นพบนี้สนับสนุนให้ผู้ดูแลระบบการศึกษาและนักบริหารนโยบายใช้ความระมัดระวังและมีความรู้ในเนื้อหาวิชารวมถึงบริบทเฉพาะ เพื่อใช้ในการตัดสินใจ การออกแบบการเรียนรู้ Online ร่วมกับการใช้การประเมินอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online มีไม่แตกต่างกับการจัดการเรียนรู้แบบ On-site

การศึกษาก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 โดย Weems, G. H. (2002) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการเรียนพีชคณิตเบื้องต้น ที่จัดการเรียนการสอนแบบ Online และ On-site พบว่า ค่าเฉลี่ยการสอบของนักเรียนที่เรียนทั้งสองรูปแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของนักเรียนที่เรียนแบบ Online ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ประสิทธิภาพของนักเรียนที่เรียนแบบ On-site คงที่ นอกจากนี้ยังพบว่าทัศนคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนทั้งสองรูปแบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในการเรียนหลักสูตร Online และนักเรียนบางส่วนวางแผนที่จะลงทะเบียนเรียนหลักสูตร Online ในอนาคต

Chen และ Jia (2016) ได้เปรียบเทียบผลสำเร็จและประสบการณ์ในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เข้าร่วมเรียนรู้แบบ Online ในระบบ Massive Open Online Courses (MOOC) เทียบกับการเรียนรู้แบบปกติ พบว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติมีอัตราการละทิ้งการเรียนต่ำกว่านักศึกษาที่เรียน Online ในขณะที่เมื่อดูปัจจัยเรื่องคะแนนเฉลี่ยจากการส่งงาน พบว่าสำหรับนักศึกษาที่ส่งงานในระบบการเรียน Online ครบถ้วน ไม่มีความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม เมื่อพิจารณาประเด็นประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพเทคโนโลยีและความสามารถในการใช้งานสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง และภาระงานที่ต้องดำเนินการ ก็ไม่มีความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเช่นกัน

Leasure Davis และ Thievon (2000) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาสองกลุ่มที่เรียนรู้ระยะไกลทางอินเทอร์เน็ตและการเรียนรู้แบบเดิม พบว่า กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมเลือกเรียนในรูปแบบนี้ เพราะคิดว่าการเรียนแบบเดิมจะมีโอกาสในการสื่อสารมากกว่า ได้ทำกิจกรรมร่วมกัน และได้รับผลการสะท้อนกลับแบบทันทีทันใด ในขณะที่กลุ่มที่เลือกการเรียนรู้ระยะไกลทางอินเทอร์เน็ต เลือกเรียนเพราะจุดเด่นเรื่องความสะดวก ความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ และค่าใช้จ่ายในการเรียนที่ประหยัดกว่า เมื่อพิจารณาประเด็นของคะแนนสอบพบว่าคะแนนที่ได้รับในรูปแบบของเกรดไม่มีความแตกต่างกันไม่ว่าจะเรียนแบบเดิมหรือเรียนระยะไกล แต่นักศึกษาที่เลือกเรียนระยะไกลสามารถบริหารจัดการตนเองเพื่อส่งงานได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบเดิม ทั้งนี้ยังพบเพิ่มเติมว่า การ

เรียนรู้ระยะไกล ช่วยพัฒนาทักษะการเขียน และช่วยเพิ่มความมั่นใจในการใช้งานคอมพิวเตอร์ เป็นการฝึกทักษะการทำงานที่อาจไม่สามารถฝึกได้ในห้องเรียนแบบเดิม

Kristianto และ Gandajaya (2023) ได้เปรียบเทียบการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานแบบ Online และ Offline ต่อความสนใจและผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาอุตสาหกรรมเคมีที่ยั่งยืน ผลการวิจัยพบว่าความสนใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานแบบ Online และ Offline มีคะแนนที่คล้ายกันโดยไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่าอาจเป็นเพราะกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้ศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทำงานร่วมกันกับทีม มีปฏิสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างนักศึกษาและผู้สอน แม้ว่าจะเป็นการเรียนรู้แบบ Online หรือ Offline ในขณะที่ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียนรู้แบบ Online มีค่าต่ำกว่าแบบ Offline อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นในผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและด้านอารมณ์ที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งน่าจะเป็นการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้อาจมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพจิตใจและความเครียดในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

Maneemai, Promsiri, และ Choomnirat (2023) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนและแบบ Online ในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ในรายวิชาสัมมนาทางการบัญชี โดยรวบรวมผลลัพธ์การเรียนรู้จากคะแนนรวมของรายวิชา และผลการประเมินระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเองของผู้เรียนโดยใช้แบบสอบถาม พบว่า คะแนนรวมเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนในชั้นเรียนและคะแนนรวมเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนแบบ Online ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อพิจารณาความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา พบว่า ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเองในระดับใกล้เคียงกัน ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ Online สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้เทียบเท่ากับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

Artiwitchayanon, Srisopa, และ Warcharasin (2002) ได้ใช้แบบสอบถามในการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้จากการเรียน Online ตามการรับรู้ของนักศึกษาพยาบาล ผลการวิจัยพบว่า แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Online แต่นักศึกษาพยาบาลยังคงมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับมาก

Su และ Guo (2021) ได้ใช้แบบสอบถามเพื่อสำรวจปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้และความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบ Online ของนักศึกษาในประเทศจีน ได้แก่ คุณภาพระบบ การออกแบบหลักสูตร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา และวินัยในตนเอง ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยเหล่านี้มีผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจและผลลัพธ์การเรียนรู้ ในขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งไปกว่านั้นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อความพึงพอใจและผลลัพธ์การเรียนรู้คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา

Thongtanunam, Sukapat, Wankrathok, และ Santayakorn (2021) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอน Online แบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปี 3 โดยประเมินการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติ และแบบทดสอบการพยาบาลบุคคลที่มีความผิดปกติของระบบประสาท ผลการศึกษาพบว่า หลังการเรียน Online โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเรื่องการพยาบาลบุคคลที่มีความผิดปกติของระบบประสาท นักศึกษามีการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติและผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียน Online แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักศึกษามีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นทั้ง 5 ด้าน โดยพบว่าหลังเรียนนักศึกษามีผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านความสัมพันธ์ สูงสุด เช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในชั้นเรียน และยังพบว่าหลังเข้าร่วมโปรแกรมการเรียน Online แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักศึกษามีผลการเรียนรู้ด้านความรู้เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือด้านทฤษฎีการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี และด้านทักษะทางปัญญาตามลำดับ ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวมีความสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ได้จากแบบทดสอบ

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online และเรียนรู้แบบ On-site จะเห็นได้ว่ารายวิชาส่วนใหญ่เป็นรายวิชาภาคทฤษฎี เช่น รายวิชาสัมมนาทางการบัญชี พิษคณิตเบื้องต้น วิชาการออกแบบฐานข้อมูล รายวิชาการบัญชี และ Principles of Economics and Statistics ที่มีการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ มีเพียงรายวิชาเดียวที่เป็นรายวิชาปฏิบัติ คือรายวิชาสรีรวิทยาที่สอนนักศึกษาแพทย์ ผลการศึกษาเป็นได้ทั้ง (1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบ On-site (2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ On-site ดีกว่าการเรียนรู้แบบ Online (3) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online ไม่แตกต่างกับการจัดการเรียนรู้แบบ On-site ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น การใช้เทคโนโลยีมาช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ในการจัดการเรียนรู้แบบ Online การวางแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Online ใช้เครื่องมือและเทคนิคที่หลากหลายในการจัดการเรียนการสอนแบบ Online เป็นต้น

2.7 ปัจจัยที่ส่งผลสำเร็จต่อการเรียนรู้แบบ Online ของผู้เรียน

การเรียนรู้ Online มีการใช้งานมากขึ้นทั่วโลกในปัจจุบัน ซึ่งธรรมชาติของการเรียนรู้ Online มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้บางประเด็นที่อาจแตกต่างกับการเรียนรู้ในรูปแบบปกติที่คุ้นชิน ในฐานะผู้สอนที่ต้องออกแบบกระบวนการและสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ จำเป็นต้องเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้และส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบ Online อาทิ

Webster และ Hackley (1997) ได้ระบุว่าความสำเร็จของการเรียนรู้แบบ E-learning มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ทักษะคติและปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อรูปแบบการเรียนรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ งานวิจัยของ Green และ คณะ (2018) ระบุว่า การเรียนรู้แบบ Online ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีกว่ารวมถึงมีความพึงพอใจในการเรียนรู้นี้มากกว่า แต่งานวิจัยบางชิ้นกลับไม่พบความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบ การเรียนรู้แบบปกติกับแบบ Online (Pickering & Swinnerton, 2019)

Keskin (2019) ได้วิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อรูปแบบการสอนและความพึงพอใจ (Preference) ในการส่งมอบข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการศึกษา การเรียนรู้แบบผสมผสานและ Online ถือเป็นรูปแบบการสอนและการส่งมอบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่กำหนดไว้ ปัจจัยส่วนบุคคลที่กล่าวถึงในงานวิจัยนี้ คือ กลยุทธ์การเรียนรู้ทางปัญญา ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยระบบ Online และแรงจูงใจ ผลการศึกษาพบว่า ความชอบของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถตนเองและแรงจูงใจในการเรียนรู้ผ่านระบบ Online รวมถึงงานที่มีคุณค่าที่ได้รับมอบหมาย โดยอาจกล่าวได้ว่าตัวแปรเรื่องแรงจูงใจมีผลต่อการเรียนรู้นี้มากกว่าสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ และนักเรียนที่ให้คุณค่ากับงานที่ได้รับมอบหมายมักมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และการรับรู้ความสามารถตนเอง แสดงออกถึงความชอบในการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสาน นอกจากนี้ ปัจจัยเรื่องการกำกับตนเอง กลยุทธ์ในการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และความวิตกกังวลในการทดสอบ ไม่ขึ้นอยู่กับความต้องการในการส่งมอบการเรียนรู้ของผู้เรียน

Uden และคณะ (2002) ระบุว่า มีหลากหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อทัศนคติและความพร้อมในการเรียนรู้แบบ Online โดยเฉพาะการเรียนรู้ในเนื้อหาพิสิคส์ เนื่องจากการบรรยายเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้ให้เข้ากับความเป็นจริง ต้องใช้การสาธิต ที่ต้องการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เหล่านั้น จากงานวิจัยที่ผ่านมา ระบุว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทักษะคอมพิวเตอร์และการใช้งานสื่อและเทคโนโลยี ความพึงพอใจในการเรียนรู้ ความรู้เดิม และแรงจูงใจ แต่งานวิจัยชิ้นนี้ให้ข้อสรุปว่า ผลจากการตอบแบบสอบถามก่อนเรียนแบบ Online จากมุมมองของผู้เรียนพบว่า สองปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ Online มากที่สุด คือ ความพึงพอใจในการเรียนรู้และแรงจูงใจ แต่เมื่อเรียนรู้ผ่านระบบ Online เรียบร้อยแล้ว พบว่าทั้งสี่ปัจจัย กล่าวคือ ทักษะคอมพิวเตอร์และการใช้งานสื่อและเทคโนโลยี ความพึงพอใจในการเรียนรู้ ความรู้เดิม และแรงจูงใจ มีความสำคัญและส่งผลต่อการเรียนรู้ทั้งหมด ซึ่งทั้งสี่ปัจจัยเหล่านี้ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเสริมการเรียนรู้แบบเชิงรุกเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์เพื่อเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

Hydrie และคณะ (2022) ได้สำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาแพทย์ที่มีต่อ Learning Style ซึ่งอ้างอิงตาม Kolb's Learning Style และ Teaching Methodology Preference พบว่า นักศึกษามีลีลาการเรียนรู้แบบใช้ภาพเป็นอันดับแรก และชอบเรียนรู้ผ่านการลงมือทำเป็นอันดับที่สอง จึงส่งผลให้นักศึกษามีความต้องการให้เกิดการสอน โดยใช้การอภิปรายแบบกลุ่มย่อย การใช้ปัญหาเป็นฐาน และการสาธิตโดยใช้แบบจำลอง

Son และคณะ (2023) ได้ประเมินวิธีการเรียนรู้ ความรู้ และความตระหนักรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบ Online รวมถึงความต้องการและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบ Online ที่ส่งผลต่อทักษะทางคลินิกของนักศึกษาทันตแพทย์ ในช่วงระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ทั้งนี้ ผลการสำรวจพบว่าการเรียนรู้แบบ Online มีทั้งเรียนรู้แบบเผชิญหน้าและการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีการเรียนรู้แบบการรับชมวิดีโอที่บ้านที่ไวกว้างหน้า ทั้งนี้ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ในแต่ละแบบไม่แตกต่างกันมาก ทั้งนี้สิ่งที่มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันคือ ผู้ตอบแบบสอบถามเชื่อว่า การแพร่ระบาดส่งผลต่อการเรียนรู้และทักษะทางคลินิก ทำให้ผู้เรียนจำนวนมากต้องการให้เกิดการเรียนรู้ทักษะทางคลินิกแบบเผชิญหน้าพร้อมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) มากกว่าที่จะเรียนแบบ Online อย่างเดียว

Sreedevi และคณะ (2023) ได้ทำวิจัยเพื่อสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาและคณาจารย์ที่มีต่อการเรียนรู้แบบ Online โดยใช้กรอบแนวคิดของ SWOT ผลการสำรวจความคิดเห็นทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ พบว่าการเรียนรู้แบบ Online ที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างกันและมีการจัดการระบบและการสนับสนุนทางเทคนิคจากสถาบันต้นสังกัด ถูกมองว่าเป็นโอกาส (Opportunity) ในการสอนและการเรียนรู้แบบ Online ในขณะที่ปัญหาด้านการเข้าถึงระบบการจัดการเรียนรู้แบบ Online และปัญหาสุขภาพของผู้เรียนถูกมองว่าเป็นภัยคุกคาม (Threat) งานวิจัยนี้ให้ข้อสรุปที่เป็นข้อเสนอแนะเพื่อให้คณาจารย์สามารถนำไปปรับใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีขึ้นเมื่อเรียนรู้แบบ Online คือ ผู้สอนต้องจัดการด้านเนื้อหาตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร โดยให้เหมาะสมกับระยะเวลาที่มี จัดเตรียมระบบอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาและการเรียนรู้แบบ Online ได้โดยสะดวก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้สอนมีการเตรียมพร้อมและมุ่งมั่นในการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ การสร้างกติการะหว่างผู้เรียนและผู้สอนในเรื่องความรับผิดชอบในการเรียนรู้ก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน สำหรับผู้สอนนั้นปัญหาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ Online คือ ความไม่มั่นใจในการใช้สื่อ มัลติมีเดีย หรือเทคโนโลยี การขาดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมในการสอนแบบ Online ด้วยสื่อและเทคโนโลยี และรวมถึงไม่เต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงไปจัดการสอนแบบ Online ที่ตอบสนองบทบาทใหม่ของผู้สอนที่ไม่ใช่เป็นเพียงผู้บอกความรู้เพียงอย่างเดียวอีกต่อไป

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ปัจจัยหลักที่อาจกล่าวได้ว่ามีความสำคัญมากที่สุดและส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้โดยตรง คือ ผู้เรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐาน ความสามารถในการปฏิบัติงาน แรงจูงใจภายใน ความกระตือรือร้น ความสามารถในการกำกับและควบคุมตนเอง ความชอบและสไตล์การเรียนรู้ (Learning Preferences/Learning Style) (Anggrawan, 2021; Chen & Jang, 2010; Eom, Wen, & Ashill, 2006; Frankola, 2001) รวมถึงประสบการณ์กับเทคโนโลยีที่ใช้ (Technology Acceptance Model, TAM) โดยเฉพาะการเข้าถึงและความเร็วของอินเทอร์เน็ต จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการเรียน Online เป็นอย่างยิ่ง การรับรู้หรือรู้สึกถึงประโยชน์และคุณค่า (Perceived Usefulness) และการรู้สึกสนุก (Enjoyment) และสะดวกในการใช้งาน แพลตฟอร์มและอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานง่าย (Perceived Ease of Use) ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นและตั้งใจในการเรียนรู้ อันจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีความเชื่อมโยงเกี่ยวพันกับความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้สอนรวมถึงการสนับสนุนและนโยบายของสถาบันการศึกษาด้วยเช่นกัน (Eksail & Afari, 2020; Maheshwari, 2021; Mo et al., 2021)

ตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการเรียนรู้แบบ Online เช่น Hannay และ Newine (2006) ได้สำรวจเหตุผลที่นักศึกษาเลือกเรียนรู้แบบการศึกษาทางไกลทางอินเทอร์เน็ตเทียบกับการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบเดิม พบว่า นักศึกษาชอบการเรียนรู้ทางไกลมากกว่า เนื่องจาก การเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ก้าวข้ามข้อจำกัดเรื่องสภาพแวดล้อมและการเดินทาง สามารถบริหารจัดการตนเองได้ อีกทั้ง นักศึกษายังเชื่อมั่นว่าการเรียนทางไกลคุณภาพการศึกษาไม่ได้ด้อยกว่าการเรียนแบบเดิม ทั้งนี้ Baber (2020) ได้ศึกษาปัจจัยการรับรู้ผลการเรียนรู้และความพึงพอใจในสภาพการเรียนรู้แบบ Online ของนักศึกษาทั้งในเกาหลีใต้และอินเดีย พบว่า ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน แรงจูงใจ โครงสร้างหลักสูตร ความรู้ของผู้สอน และการอำนวยความสะดวก ส่งผลดีต่อการเรียนรู้ ทำให้การรับรู้ผลการเรียนรู้และความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของนักศึกษาไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญของทั้งสองประเทศ

แรงจูงใจเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่สำคัญต่อการกระทำหรือพฤติกรรมของแต่ละบุคคล (Ryan & Deci, 2000) ดังนั้น แรงจูงใจส่งผลกระทบต่อความพยายามที่ผู้เรียนให้แก่การเรียนรู้ ซึ่งการที่ผู้เรียนมีแรงจูงใจที่ดีจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีไปด้วย (Uden, Sulaman, & Lamun, 2022) นอกจากนี้ งานวิจัยจำนวนมากยังรายงานผลว่า ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียน มักจะมีผลการเรียนที่ดี เนื่องจากผู้เรียนเหล่านั้นมีความมุ่งมั่นตั้งใจ ให้ความสนใจ ใส่ใจที่จะเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งใจไว้ ผู้เรียนเหล่านี้ จะให้ความสำคัญและมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งส่งผลโดยตรงทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา รวมถึงจดจำเนื้อหาที่เรียนได้ดีขึ้น ผลในระยะยาวของผู้เรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ก็คือ ผู้เรียนกลุ่มนี้จะเชื่อมั่นในศักยภาพและความสามารถของตนเอง และส่งผลให้เกิด Growth Mindset ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนรู้และพัฒนาตนเองของผู้เรียน และเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักและมีความสำคัญต่อการเป็นนักเรียนรู้อลตลอด

ชีวิต เพื่อให้สามารถเอาชนะอุปสรรคและบรรลุเป้าหมายของตนเองในระยะยาวได้ (Boaler, 1999; Zimmerman, Bandura, & Martinez-Pons, 1992)

นอกจากนี้ แรงจูงใจยังส่งผลโดยตรงกับอารมณ์เชิงบวกระหว่างกระบวนการเรียนรู้ เช่น ความเพลิดเพลิน ความสนุก และความสุข ซึ่งส่งผลให้เกิดพฤติกรรมและประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ดีและมีความหมายอีกด้วย นอกจากนี้ แรงจูงใจภายในของผู้เรียน ยังส่งผลต่อการเตรียมพร้อมทั้งด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นเพื่อทำงานในอนาคตของผู้เรียนอีกด้วย อนึ่ง นอกจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ซึ่งเกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียน แต่แต่ละคนจะส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพแล้วนั้น หากผู้สอนใช้กลยุทธ์หรือรูปแบบการสอนที่เหมาะสม สามารถสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ผ่านการให้แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) ให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เช่น การสร้างความสนใจ การสร้างแรงบันดาลใจ การให้รางวัล การสร้างความท้าทาย และการชี้ให้เห็นเป้าหมายปลายทางที่เป็นได้ ก็จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้นในทุกมิติได้เช่นกัน (Knudson-Martin, 2011; La Belle, 2005; Lepper et al., 2005)

ในมิติของนักการศึกษา แรงจูงใจจึงเป็นแรงขับเคลื่อนในความสำเร็จของผู้เรียน ผู้สอนจึงมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในการแสวงหาแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การใช้สื่อที่หลากหลาย และการสร้างประสบการณ์และบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวย กระตุ้น หรือเสริมสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ตัวอย่างของกลยุทธ์ที่มักถูกกล่าวถึง ประกอบด้วย การดึงความสนใจของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนทำได้หลายหลายวิธี เช่น การสร้างหรือสื่อสารเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่าพวกเขาจะต้องบรรลุเป้าหมายอะไร ต้องแสดงออกถึงพฤติกรรมอะไรบ้าง หรือมีตัวชี้วัดอย่างไรที่พวกเขาต้องดำเนินการเพื่อให้บรรลุตัวชี้วัดนั้น ๆ รวมถึงจะมีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไรที่ทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายเหล่านั้นได้ การทำให้นเนื้อหาที่เรียนน่าสนใจ การใช้ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับตัวผู้เรียนหรืออาชีพ/การทำงานในอนาคต รวมถึงการชี้ให้เห็นคุณค่าในการเรียนรู้ เป็นอีกหนึ่งวิธีการที่ดึงความสนใจได้เช่นกัน นอกจากนี้ การที่ผู้สอนติดตามและบอกระดับความก้าวหน้าของผู้เรียน การให้ข้อสะท้อนคิดที่ทันเวลา (Reflection) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนา การให้คำแนะนำที่สร้างสรรค์ (Constructive Feedback) รวมถึงคำชมเชย ก็เป็นอีกกระบวนการที่สำคัญที่เสริมสร้างแรงจูงใจ ผ่านการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ รวมถึงเติบโตได้เต็มศักยภาพ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ผู้สอนสร้างแรงจูงใจภายในบรรยากาศที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีได้นั้น ต้องมาจากความสัมพันธ์เชิงบวกที่มีระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ตัวอย่างแสดงให้เห็นจากงานวิจัยของ Huang และ Zheng (2022) พบว่า รูปแบบการ

สอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แรงจูงใจภายนอกและภายใน มีความสัมพันธ์ต่อกันและกัน และส่งผลเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้และความสามารถทางวิชาชีพ

เมื่อพิจารณาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ ซึ่งมีนักจิตวิทยาได้ให้รายละเอียดมากมาย หนึ่งในกรอบแนวคิดที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อนักการศึกษา เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยให้ความสำคัญกับพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกและผลของพฤติกรรมนั้น ๆ ต่อสมรรถนะและการเรียนรู้ (Schunk, Meece, & Pintrich, 2014) คือ Self-determination Theory (SDT) ซึ่งพฤติกรรมของแต่ละคนจะถูกชักนำได้ด้วยแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) หมายถึง แต่ละคนจะมีความพอใจ ความสนใจ ความมุ่งมั่นตั้งใจ ที่แสดงออกหรือกระทำแตกต่างกัน โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ซึ่งแรงจูงใจภายในจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลกระทบที่ยาวนานและช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืน นอกจากนี้ องค์ประกอบหลักของ SDT ที่เกี่ยวข้องกับ ความพึงพอใจ ความผาสุก การพัฒนาตนเอง ประกอบด้วย (1) ความสัมพันธ์ (Relatedness) เกี่ยวข้องกับ ความรู้สึกของการถูกได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและความเชื่อมั่นในความสัมพันธ์ที่เรามีหรือเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและบุคคลอื่น ๆ (2) ความเสรีในการตัดสินใจ (Autonomy) ที่จะเลือกทำหรือเรียนรู้ตามเส้นทางที่เหมาะสมกับตนเอง (พิจารณาจากความสนใจ ระดับความสามารถ ความชอบหรือความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน) และการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ เป็นอีกปัจจัยที่เสริมสร้างความสนใจและความมั่นใจว่าการเรียนรู้นั้น ๆ เหมาะสมกับตนเอง และ (3) ความสามารถในการทำงานหรือทำสิ่งต่าง ๆ (Competence) จากโอกาสในการทำงาน ทำกิจกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาและการใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งผลลัพธ์จากการทำงานต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการเรียนรู้ หรือการทำภารกิจเหล่านั้นสำเร็จและสมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและความพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (Deci & Ryan, 2000; Sanguinetti, 2024; Ganotice et al., 2023) จะเห็นได้ว่า ปัจจัยภายในของตัวผู้เรียนมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะกระบวนการเรียนรู้ เป็นกระบวนการภายในที่ผู้เรียนต้องคิดและทำด้วยตนเอง ผู้สอนทำได้แค่ช่วยเอื้ออำนวยและสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดและทำ ดังนั้น การกำกับตนเอง (Self-regulate) และความรับผิดชอบในตนเอง ผ่านการบริหารจัดการตนเองให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การแสวงหาทรัพยากร หรือกลยุทธ์ใหม่ ๆ เพื่อให้ตนเองเรียนรู้ที่ดีขึ้น เมื่อเกิดปัญหาก็จะหาวิธีแก้ไข และเรียนรู้จากความผิดพลาด ความล้มเหลว และลุกขึ้นสู้หรือยืนหยัดเพื่อเอาชนะอุปสรรคด้วยความไม่ย่อท้อ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายปลายทางแสดงออกถึงความเชี่ยวชาญในเนื้อหา ซึ่งไม่ใช่เพียงการเรียนรู้เพื่อเกรดเฉลี่ยเท่านั้น

ผู้สอน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์โดยตรงกับเนื้อหาและธรรมชาติของวิชา เพราะผู้สอนที่มีความรู้ในเนื้อหานั้น ๆ อย่างถ่องแท้ จะสามารถออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งผู้สอนที่มีความรู้ในการเลือกใช้กลยุทธ์ สื่อการสอน การวัดประเมินผลที่เหมาะสม ร่วมกับการให้

การสะท้อนป้อนกลับอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ และสามารถส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ตั้งเป้าไว้ได้ (Eom, Wen, & Ashill, 2006) นอกจากนี้ การที่ผู้สอนสามารถวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน จะช่วยให้ผู้สอนสามารถออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ที่มีสื่อที่เหมาะสม จะเพิ่มความสนใจ สร้างแรงจูงใจและทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ซึ่ง Hu และ Li (2017) และ Khan และคณะ (2017) สรุปไว้อย่างน่าสนใจว่า ผู้สอนจำเป็นต้องวิเคราะห์และศึกษาความมุ่งมั่น (Engagement) ของนักศึกษาในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ Online เพื่อช่วยให้ผู้สอนสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมอย่างลึกซึ้ง นอกจากนี้ การออกแบบการสอนที่ดี มีสื่อการสอนไม่ว่าจะเป็นภาพ แผนภูมิ อินโฟกราฟิก ที่เหมาะสม จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้ง่าย ก่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงความรู้ จนก่อให้เกิดความรู้ที่คงทนได้ เพราะมีงานวิจัยระบุว่าสมองของเราจดจำข้อมูลนั้น ๆ ได้ดีขึ้นเมื่อมีการรับข้อมูลในรูปแบบภาพมากกว่าแค่ข้อความธรรมดา และการเพิ่มช่องทางการรับข้อมูล ทั้งในรูปแบบของภาพ คลิป เสียง จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นด้วยเช่นกัน (Maheshwari, 2021)

2.8 ระบบการให้คะแนน (Grading System)

การให้เกรดเป็นส่วนหนึ่งการระบบการตัดสินผลการศึกษาที่เป็นที่ยอมรับมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ใช้ในระบบการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งใช้สื่อสารผลการเรียนรู้ระหว่างผู้สอน ผู้เรียน รวมถึงผู้ปกครอง ดังนั้นระบบการให้เกรดที่สามารถตีความและสื่อสารข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรง และเชื่อถือได้จึงมีความสำคัญ (Schneider & Hutt, 2014)

สำหรับบริบทการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาประเทศไทย ระบบการให้คะแนนที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 2 แบบ ประกอบด้วย

1. Standard Grading Scale หรือ ระบบ Letter Grade ประกอบด้วย A=4, B+=3.5, B=3, C+=2.5, C=2, D+=1.5, D=1, F=0 ซึ่งมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ใช้โดยทั่วไป
2. OSU Grading Scales หรือ HSU Grading Scales ซึ่งใช้โดยมหาวิทยาลัยเปิดหลายแห่ง ประกอบด้วย O (Outstanding) หรือ H (Honor) = 4, S (Satisfactory) = 2.3 หรือ 2.5 และ U (Unsatisfactory) = 0

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยเปิด ได้ใช้ระบบ HSU มาตั้งแต่เปิดมหาวิทยาลัยในปี พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา โดยมีวิธีการคำนวณเกรดเฉลี่ยดังแสดงในเว็บ (ท้ายตาราง 2.8-1) โดยในหลักสูตรปริญญาตรี 24 วิชา วิชาละ 6 หน่วยกิต หากได้รับ H อย่างน้อย 12 วิชาถึง 17 วิชาจะได้รับเกรดเฉลี่ย 3.15 และ

3.50 ตามลำดับ และจะได้รับเกียรติคุณอันดับสอง หากได้รับ H อย่างน้อย 18 ชุดวิชาถึง 28 ชุดวิชา จะได้รับเกรดเฉลี่ย 3.58 และ 4.00 ตามลำดับ และจะได้รับเกียรติคุณอันดับหนึ่ง

ตารางที่ 2.8-1 การคำนวณเกรดเฉลี่ยของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (โครงสร้าง 24 ชุดวิชา)

เรียนโครงสร้าง 24 ชุดวิชา		
เกรด H (ตัว)	เกรด S (ตัว)	เกรดเฉลี่ย
-	24	2.30
1	23	2.37
2	22	2.44
3	21	2.51
4	20	2.58
5	19	2.65
6	18	2.73
7	17	2.80
8	16	2.87
9	15	2.94
10	14	3.01
11	13	3.08
12	12	3.15
13	11	3.22
14	10	3.29
15	9	3.36
16	8	3.43
17	7	3.50
18	6	3.58
19	5	3.65
20	4	3.72
21	3	3.79
22	2	3.86
23	1	3.93
24	-	4.00

ที่มา: คัดลอกบางส่วนจากเว็บเพจ <https://www.stou.ac.th/Schools/sst/main/html/course/gpa.html>

3. คณะอนุกรรมการด้านการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดล ได้มีการประชุมการเลือกใช้ระบบ OSU Grading Scales ดังกล่าวข้างต้น แต่มีแนวคิดที่ว่า ค่า S (Satisfactory) อาจมีค่าต่ำไป จึงมีแนวคิดที่จะปรับเป็น 2.5 แต่ปัจจุบันยังไม่ได้กำหนดเป็นที่แน่ชัดว่าจะเลือกใช้ S มีค่าเป็น 2.3 หรือ 2.5 ซึ่งคณะผู้วิจัยได้นำมาคิดคำนวณ ทั้ง 2 แบบ ประกอบการพิจารณาในการเปรียบเทียบ ดังปรากฏในบทที่ 3 และ 4 ต่อไป

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติเปรียบเทียบในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 รวมถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้ Online ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 โดยดำเนินการแบบกรณีศึกษาจาก 4 หลักสูตรของ 4 คณะ ครอบคลุม 4 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ กลุ่มวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ กลุ่มวิทยาศาสตร์การแพทย์ กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์ และกลุ่มเทคโนโลยี ของมหาวิทยาลัยมหิดล โดยจะดำเนินการเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective Study) 5 ปี ร่วมกับการสำรวจความคิดเห็นและการสัมภาษณ์อาจารย์และนักศึกษาปัจจุบัน (กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2566) เกี่ยวกับประเด็นด้านการจัดการเรียนการสอนและกระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ย้อนหลังในช่วงก่อนและขณะเกิดการระบาดของโรคโควิด-19 โดย

1. ข้อมูลย้อนหลังก่อนการระบาดของโรคโควิด-19 มีจำนวน 2 ปี (ปีการศึกษา 2561–2562)
2. ข้อมูลย้อนหลังขณะเกิดการระบาดของโรคโควิด-19 มีจำนวน 3 ปี (ปีการศึกษา 2563–2565)

การศึกษาในครั้งนี้ครอบคลุมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่ออธิบายบริบทของการจัดการเรียนการสอนและกระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของ 4 คณะข้างต้นทั้งช่วงก่อนและระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ระหว่างคณะและประเภทรายวิชา (รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ) ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยมีรายละเอียดในหัวข้อ 3.3 วิธีการวิจัย

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติเปรียบเทียบในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 ครอบคลุมหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยมหิดล 4 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ กลุ่มวิทยาศาสตร์การแพทย์ กลุ่มวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์ และกลุ่มเทคโนโลยี

การศึกษาในครั้งนี้ดำเนินการคัดเลือกคณะจากแต่ละกลุ่มสาขาวิชาตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย (Purposive Sample) สาขาละ 1 คณะ ประกอบด้วย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จากนั้นดำเนินการรวบรวมข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนใน 4 คณะดังกล่าว ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561–2565 ซึ่งครอบคลุมการจัดการศึกษาทั้งก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 3.2-1

นอกจากนี้ ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผลในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เทียบกับช่วงปกติ กับกลุ่มตัวอย่างในปีการศึกษา 2566 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ร่วมให้ข้อมูลผ่านแบบสำรวจ ประกอบด้วย อาจารย์ และ นักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป ซึ่งมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน/การเรียนรู้ แบบ Online ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 มีข้อมูลพื้นฐานดังสรุปในตารางที่ 3.2-2 และ ตารางที่ 3.2-3

3.3 วิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ส่วน หลัก ๆ ประกอบด้วย (1) กระบวนการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (2) กระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่มีการใช้ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (3) เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) และ (4) ผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online

ตารางที่ 3.2-1 สรุปข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

คณะ	วิชาภาคทฤษฎี		วิชาภาคปฏิบัติ		วิชาทฤษฎีและภาคปฏิบัติ		รวม	
	จำนวนวิชา	จำนวน นศ.	จำนวนวิชา	จำนวน นศ.	จำนวนวิชา	จำนวน นศ.	จำนวนวิชา	จำนวนข้อมูล
แพทยศาสตร์								
ศิริราชพยาบาล								
- ปี กศ.61	139	9,758	116	9,663	156	13,192	411	32,613
- ปี กศ.62	163	7,239	144	13,189	161	12,263	468	32,691
- ปี กศ.63	154	7,313	132	13,254	155	12,008	441	32,575
- ปี กศ.64	166	7,736	121	12,548	157	12,181	444	32,465
- ปี กศ.65	155	11,122	111	12,058	145	8,872	411	32,052
วิทยาศาสตร์								
- ปี กศ.61	415	13,819	98	3,289	156	4,331	669	21,439
- ปี กศ.62	479	15,395	98	3,234	141	2,820	718	21,449
- ปี กศ.63	482	16,608	109	3,818	104	2,525	695	22,951
- ปี กศ.64	500	17,725	93	3,866	95	2,747	688	24,338
- ปี กศ.65	482	18,262	87	4,060	92	2,763	661	25,085
วิศวกรรมศาสตร์								
- ปี กศ.61	63	13,829	8	4,405	15	3,974	86	22,208
- ปี กศ.62	61	13,829	8	3,908	16	2,844	85	20,581
- ปี กศ.63	62	13,241	8	3,643	13	3,045	83	19,929
- ปี กศ.64	71	12,443	9	3,569	21	2,562	101	18,574
- ปี กศ.65	76	11,640	12	3,187	21	2,148	109	16,975
เทคโนโลยีฯ								
- ปี กศ.61	415	5,850	98	820	156	1,523	669	8,193
- ปี กศ.62	479	5,730	98	784	141	1,909	718	8,423
- ปี กศ.63	482	5,511	109	720	104	1,904	695	8,135
- ปี กศ.64	500	6,590	93	777	95	2,471	688	9,838
- ปี กศ.65	482	6,720	87	1,048	92	2,294	661	10,062
รวม	5,826	220,360	1,639	101,840	2,036	98,376	9,501	420,576

หมายเหตุ

ปี กศ. 61-62 คือ ช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ก่อนเกิดสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

ปี กศ. 63-65 คือ ช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

ตารางที่ 3.2-2 สรุปข้อมูลพื้นฐานของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลผ่านแบบสำรวจ

	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล		คณะวิทยาศาสตร์		คณะวิศวกรรมศาสตร์		คณะเทคโนโลยีฯ		ภาพรวม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ										
ชาย	3	50	1	25	2	50	3	75	9	50
หญิง	3	50	3	75	2	50	1	25	9	50
รวม	6	100	4	100	4	100	4	100	18	100
อายุ (ปี)										
31-35	1	16.67	-	-	-	-	-	-	1	5.56
36-40	-	-	2	50	1	25	2	50	5	27.78
41-45	1	16.67	1	25	2	50	-	-	4	22.22
46-50	2	33.33	-	-	1	25	1	25	4	22.22
51-55	1	16.67	-	-	-	-	-	-	1	5.56
56-60	1	16.67	1	25	-	-	1	25	3	16.67
รวม	6	100	4	100	4	100	4	100	18	100.00

ตารางที่ 3.2-3 สรุปข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลผ่านแบบสำรวจ

	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล		คณะวิทยาศาสตร์		คณะวิศวกรรมศาสตร์		คณะเทคโนโลยีฯ		ภาพรวม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ										
ชาย	7	38.89	6	42.86	13	54.17	3	100.00	29	47.54
หญิง	11	67.11	8	57.14	10	41.67	0	0	31	50.82
ไม่ระบุ	0	0	0	0	1	4.17	0	0	1	1.64
รวม	18	100.00	14	100.00	24	100.00	3	100.00	61	100.00
ชั้นปี										
ปี 2	13	72.22	5	35.71	7	29.17	1	33.33	27	44.26
ปี 3	5	27.78	4	28.57	11	45.83	1	33.33	22	36.07
ปี 4	0	0	5	35.71	6	25.00	1	33.33	12	19.67
รวม	18	100.00	14	100.00	24	100.00	3	100.00	61	100.00

3.3.1 การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 4 ส่วนข้างต้น มีรายละเอียดแยกแต่ละส่วนดังนี้

3.3.1.1 กระบวนการจัดการเรียนการสอนก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

มีเก็บรวบรวมข้อมูล 3 วิธี ได้แก่

1. การรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ได้แก่

- เอกสารหลักที่ใช้ในการวิจัยส่วนนี้ คือ รายละเอียดของวิชา (มคอ.3) ประกอบด้วย รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ในหลักสูตรสาขาของ 4 คณะเป้าหมาย ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1-4 ที่ใช้ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 และสถานการณ์ปกติ โดยดำเนินการรวบรวมจากการประสานขอข้อมูลอย่างเป็นทางการไปยังหัวหน้าส่วนงานของแต่ละคณะ ทั้งนี้ได้มีการทวนสอบกับข้อมูลจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5)

- เอกสารประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) ประกาศเกี่ยวกับการจัดการศึกษาในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ของ 4 คณะเป้าหมาย โดยดำเนินการรวบรวมจากการสืบค้นผ่าน Website ของแต่ละคณะ (2) รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ที่สอดคล้อง มคอ.3 โดยดำเนินการรวบรวมจากการสืบค้นผ่าน Website หลักสูตรของแต่ละคณะ และ (3) รายงานประจำปีของ 4 คณะเป้าหมาย ระหว่างปี พ.ศ. 2563-2564 ซึ่งเกิดสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 โดยดำเนินการรวบรวมจาก Website ของแต่ละคณะ

2. การรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์และนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสำรวจ (ดังรายละเอียดในหัวข้อ 3.3.2.1 และ 3.3.2.3 ตามลำดับ) ซึ่งมีการดำเนินการโดยส่งแบบสำรวจ Online ผ่านผู้ประสานงานของ 4 คณะเป้าหมาย

3. การรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์และนักศึกษา โดยการสัมภาษณ์ด้วยคำถามกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) (ดังรายละเอียดในหัวข้อ 3.3.2.2 และ 3.3.2.4 ตามลำดับ) ซึ่งดำเนินการโดยการติดต่อไปยังผู้ที่ให้ข้อมูลติดต่อไว้ในแบบสำรวจ รวมทั้งอาจารย์ที่เป็นผู้ประสานงานวิชาตาม มคอ.3

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเอกสารและการสัมภาษณ์ ใช้กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ Online ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 และแบบ On-site ในสถานการณ์ปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจ ใช้กระบวนการวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และใช้สถิติเชิงบรรยาย อาทิ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อสื่อสารให้เห็นความหมายของข้อมูล

ข้อค้นพบที่ได้จากแต่ละวิธีจะถูกวิเคราะห์แบบสามเส้า เพื่อทวนสอบความสอดคล้องและเพิ่มความเชื่อมั่นของผลการวิจัย

3.3.1.2 กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

มีการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 วิธี ได้แก่

1. การรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ได้แก่

- เอกสารหลักที่ใช้ในการวิจัยส่วนนี้ คือ รายละเอียดของวิชา (มคอ.3) ประกอบด้วยรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ในหลักสูตรสาขาของ 4 คณะเป้าหมาย ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1-4 ที่ใช้ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 และสถานการณ์ปกติ โดยดำเนินการรวบรวมจากการประสานขอข้อมูลอย่างเป็นทางการไปยังหัวหน้าส่วนงานของแต่ละคณะ ทั้งนี้ได้มีการทวนสอบกับข้อมูลจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5)

- เอกสารประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ที่สอดคล้อง มคอ.3 โดยดำเนินการรวบรวมจากการสืบค้นผ่าน Website หลักสูตรของแต่ละคณะ

2. การรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์และนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสำรวจ (ดังรายละเอียดในหัวข้อ 3.3.2.1 และ 3.3.2.3 ตามลำดับ) ซึ่งมีการดำเนินการโดยส่งแบบสำรวจ Online ผ่านผู้ประสานงานของ 4 คณะเป้าหมาย

3. การรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์และนักศึกษา โดยการสัมภาษณ์ด้วยคำถามกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) (ดังรายละเอียดในหัวข้อ 3.3.2.2 และ 3.3.2.4 ตามลำดับ) ซึ่งดำเนินการโดยการติดต่อไปยังผู้ที่ให้ข้อมูลติดต่อไว้ในแบบสำรวจ รวมทั้งอาจารย์ที่เป็นผู้ประสานงานวิชาตาม มคอ.3

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเอกสารและการสัมภาษณ์ ใช้กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ที่เรียนแบบ Online เทียบกับในสถานการณ์ปกติที่เรียนแบบ On-site

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจ ใช้กระบวนการวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และใช้สถิติเชิงบรรยาย อาทิ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อสื่อสารให้เห็นความหมายของข้อมูล

ข้อค้นพบที่ได้จากแต่ละวิธีจะถูกวิเคราะห์แบบสามเส้า เพื่อทวนสอบความสอดคล้องและเพิ่มความเชื่อมั่นของผลการวิจัย

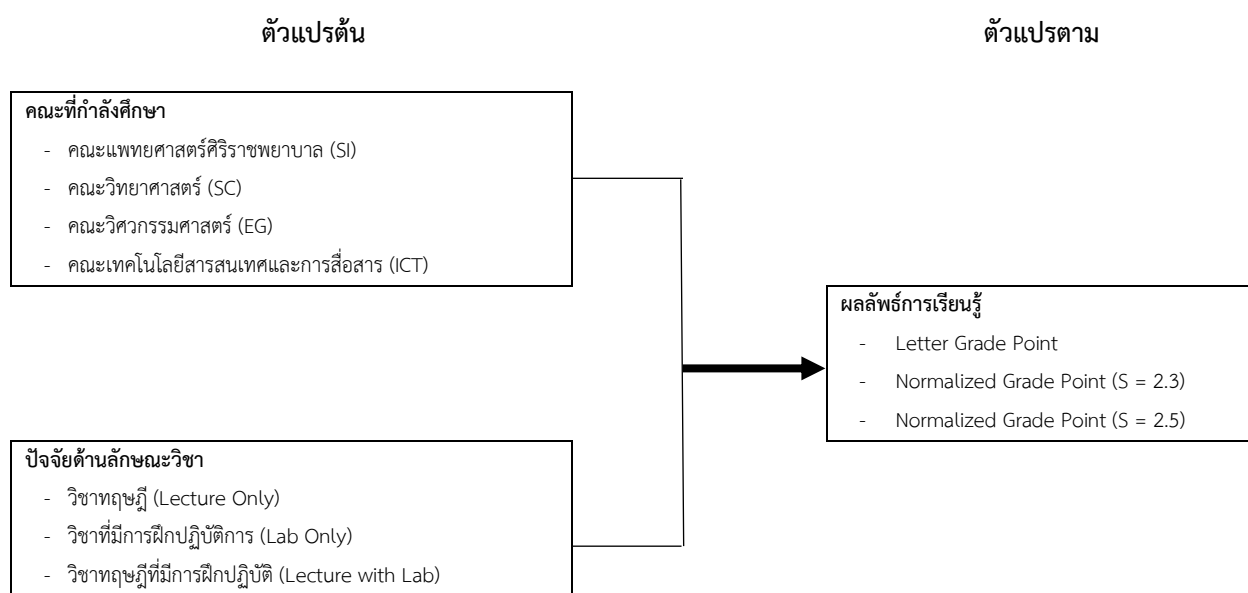
3.3.1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

การศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของผลลัพธ์ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 โดยวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้งระบบ Letter Grade (เกรด A, B, C, ...) และ Normalized Grade Point (เกรด O, S, U โดย S=2.3 และ S=2.5) มีการดำเนินการโดยรวบรวมข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนใน 4 คณะเป้าหมาย ครอบคลุมรายวิชา 3 ประเภท คือ รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561-2565 (ดังข้อมูลในตาราง 3.2-1) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ช่วงได้แก่

1. ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา ในปีการศึกษา 2561-2562 ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนหลังก่อนเกิดการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

2. ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา ในปีการศึกษา 2563-2565 ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนหลังขณะเกิดการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

มีตัวแปรต้น คือ คณะที่กำลังศึกษาและปัจจัยด้านลักษณะวิชา และตัวแปรตามซึ่งเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้งแบบ Letter Grade (เกรด A, B, C, ...) และ Normalized Grade Point (เกรด O, S, U โดย S=2.3 และ S=2.5) ดังแสดงในรูปที่ 3.3-1



รูปที่ 3.3-1 ตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย

โดยนำข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้ตั้งแสดงจำนวนข้อมูล ในตาราง 3.2-1 มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา เป็นขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์สถิติพื้นฐานของผลลัพธ์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้งแบบ Letter Grade (เกรด A, B, C, ...) และ Normalized Grade Point (เกรด O, S, U โดย $S=2.3$ และ $S=2.5$) โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ในภาพรวม ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online โดยทดสอบการกระจายของข้อมูล พบว่า ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้มีการกระจายตัวแบบ Normal Distribution จึงเลือกใช้ t-Test for Independent Samples ในการวิเคราะห์

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาระหว่างรายวิชา 3 ประเภท คือ รายวิชา ทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ โดยทดสอบการกระจายของข้อมูล พบว่า ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้มีการกระจายตัวแบบ Normal Distribution จึงเลือกใช้ t-Test for Independent Samples ในการวิเคราะห์

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ระหว่างคณะและประเภทรายวิชา ซึ่งเป็นการศึกษาแนวโน้มที่ตัวแปรอิสระสามตัวมีผลปฏิสัมพันธ์กันต่อตัวแปรตามจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล ด้วย 3-Ways ANOVA

3.3.1.4 ผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online

ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนรู้อยู่แบบ Online ในสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 มีการดำเนินการโดย

1. ศึกษาปัจจัยในด้าน (1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบ Online (2) ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนแบบ Online และ (3) ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาต่อการวัดและประเมินผลแบบ Online ด้วยการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานจากแบบสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษา โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งนี้ ผลจากการสัมภาษณ์ด้วยคำถามกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) ได้นำมาใช้สนับสนุน / อธิบายข้อค้นพบจากแบบสำรวจร่วมด้วย

2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยต่าง ๆ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ และทักษะปฏิบัติ

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

การศึกษานี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 4 เครื่องมือ ได้แก่ (1) แบบสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ (2) แบบสัมภาษณ์อาจารย์ (3) แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน และ (4) แบบสัมภาษณ์นักศึกษา โดยแต่ละเครื่องมือ มีรายละเอียดดังนี้

3.3.2.1 แบบสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์

แบบสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์ที่มีต่อประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (ภาคผนวก 1) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอน วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ทั้ง 3 ด้าน รวมทั้งปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนความคิดเห็นของผู้สอนต่อผลลัพธ์ของผู้เรียน ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 แบบสำรวจนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 10 ข้อ เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสำรวจ เช่น เพศ อายุ รายวิชาที่จัดการเรียนรู้ Online และเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online ซึ่งข้อคำถามอยู่ในรูปแบบของ Check-list และ การระบุตัวเลขหรือข้อความสั้น ๆ

ส่วนที่ 2 การจัดการเรียนรู้ Online จำนวน 7 ข้อ เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับแพลตฟอร์ม วิธีการ และแอปพลิเคชันที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online รวมถึงความท้าทายหรือปัญหาที่เกิดขึ้นโดยครอบคลุมทั้งเรื่องอุปกรณ์ เครื่องมือ และการบริหารจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อคำถามอยู่ในรูปแบบของ Check-list และการระบุข้อความสั้น ๆ

ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผล Online จำนวน 6 ข้อ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการเครื่องมือ เพื่อใช้ในการวัดและประเมินผลทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งข้อคำถามอยู่ในรูปแบบของ Check-list และ การระบุข้อความสั้น ๆ

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นของผู้สอน จำนวน 15 ข้อ ในประเด็นความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ Online เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ระยะเวลาเตรียมการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ระบบสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เป็นต้น ซึ่งข้อคำถามอยู่ในรูปแบบของ 5-Point Likert Scale

แบบสำรวจดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน จาก 4 คณะเป้าหมาย โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective

Congruence Index: *IOC*) รายข้อระหว่าง 0.75–1.0 ซึ่งหมายถึงข้อคำถามทั้งหมดในแบบสำรวจดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้ ทั้งนี้ ทีมวิจัยได้นำแบบสำรวจดังกล่าวมาแปลงเป็นแบบสำรวจ Online โดยใช้ Google Form และนำไปทดลองเก็บข้อมูลกับอาจารย์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน แล้วนำมาคำนวณค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) ซึ่งพบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.77 โดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha) รายข้อมีค่าระหว่าง 0.73–0.78 ซึ่งหมายความว่า แบบสำรวจชุดนี้ให้ความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

3.3.2.2 แบบสัมภาษณ์อาจารย์

แบบสัมภาษณ์อาจารย์ครั้งนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์อาจารย์กลุ่มเป้าหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอน วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และความคิดเห็นของผู้สอนต่อผลลัพธ์ของผู้เรียน ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เพื่อใช้ในการสนับสนุนข้อมูลจากแบบสำรวจ โดยแบบสัมภาษณ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Questions) (ภาคผนวก 2) ซึ่งมีข้อคำถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นการสอบถามข้อมูลทั่วไปของการสัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ ประกอบด้วย วันเวลาของการสัมภาษณ์ ชื่อผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ รวมถึง คณะและรายวิชาที่ผู้ถูกสัมภาษณ์สอน

ส่วนที่ 2 เป็นข้อคำถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก ซึ่งประกอบด้วย คำถามหลักจำนวน 6 ข้อ ครอบคลุม 4 ประเด็น ได้แก่ (1) วิธีการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ (2) ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผลที่ต้องครอบคลุมทุกมิติของการเรียนรู้ คือทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย (3) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 และ (4) ปัญหา/ความท้าทายที่เกิดขึ้น

จากการนำแบบสัมภาษณ์ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน จาก 4 คณะเป้าหมาย พิจารณาตรวจสอบเครื่องมือ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และนำมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: *IOC*) รายข้อ พบว่า ข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ทั้งหมดมีค่า *IOC* ระหว่าง 0.75–1.0 สะท้อนให้เห็นว่าแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวนี้มีความเที่ยงตรงสูงสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลกับอาจารย์กลุ่มเป้าหมายได้

3.3.2.3 แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษา

แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อประสบการณ์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และวิธีวัดและประเมินผล ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (ภาคผนวก 3) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสำรวจประสบการณ์เรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งการรับรู้ (Perception) ต่อ กิจกรรมการเรียนรู้และวิธีวัดและประเมินผล ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 แบบสำรวจนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 8 ข้อ เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสำรวจ เช่น เพศ อายุ คณะ ชั้นปี ระยะเวลาที่เรียน Online และอุปกรณ์ที่ใช้เรียน Online ซึ่งข้อคำถามอยู่ในรูปแบบของ Check-list และการระบุตัวเลขหรือข้อความสั้น ๆ

ส่วนที่ 2 ประสบการณ์การเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จำนวน 6 ข้อ ซึ่งเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน Online แพลตฟอร์มที่ใช้ในการเรียน Online รวมถึงปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน Online ซึ่งข้อคำถามอยู่ในรูปแบบของ Check-list และการระบุข้อความสั้น ๆ

ส่วนที่ 3 ประสบการณ์การวัดและประเมินผลภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จำนวน 3 ข้อ ซึ่งเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการที่ผู้ตอบแบบสำรวจได้รับการประเมิน ให้คะแนน และตัดเกรดอย่างไร รวมถึง ระบุความกังวลหรือความไม่พึงพอใจในการวัดและประเมินในช่วงเวลาดังกล่าว ทั้งนี้ข้อคำถามอยู่ในรูปแบบของ Check-list และการระบุข้อความสั้น ๆ

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นของนักศึกษา จำนวน 22 ข้อ ในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน Online เช่น สภาพแวดล้อม การช่วยเหลือ สนับสนุน ภาระงาน และวิธีการสอบ เป็นต้น ซึ่งข้อคำถามอยู่ในรูปแบบของ 5-Point Likert Scale

แบบสำรวจดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน จาก 4 คณะเป้าหมาย โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: *IOC*) รายข้อระหว่าง 0.75–1.0 ซึ่งหมายถึงข้อคำถามทั้งหมดในแบบสำรวจดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้ ทั้งนี้ ทีมวิจัยได้นำแบบสำรวจดังกล่าวมาแปลงเป็นแบบสำรวจ Online โดยใช้ Google Forms และนำไปทดลองเก็บข้อมูลกับนักศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน แล้วนำมาคำนวณค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) ซึ่งพบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.71

โดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha) รายข้อมีค่าระหว่าง 0.68–0.72 ซึ่งหมายความว่า แบบสำรวจชุดนี้ให้ความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

3.3.2.4 แบบสัมภาษณ์นักศึกษา

แบบสัมภาษณ์นักศึกษาที่มีต่อประสบการณ์การจัดกิจกรรมเรียนรู้ และวิธีวัดและประเมินผล ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์นักศึกษา กลุ่มเป้าหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสบการณ์และการรับรู้ต่อกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีวัดและประเมินผล เพื่อใช้สนับสนุนข้อมูลจากแบบสำรวจ เครื่องมือเก็บข้อมูลนี้ โดยแบบสัมภาษณ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Questions) (ภาคผนวก 4) ซึ่งมีข้อคำถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของการสัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ ประกอบด้วย วันเวลาของการสัมภาษณ์ ชื่อผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ รวมถึง คณะ สาขา และชั้นปีของผู้ถูกสัมภาษณ์ที่กำลังศึกษาอยู่

ส่วนที่ 2 เป็นข้อคำถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก ซึ่งประกอบด้วยคำถามหลักจำนวน 8 ข้อ ที่ครอบคลุมประเด็น รูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ที่นักศึกษามีประสบการณ์ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียน Online การช่วยเหลือหรือสนับสนุนในการเรียน Online รวมถึงปัญหาและความท้าทายที่เกิดขึ้นระหว่างเรียน Online

จากการนำแบบสัมภาษณ์ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน จาก 4 คณะเป้าหมาย พิจารณาตรวจสอบเครื่องมือ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และนำมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: *IOC*) รายข้อ พบว่า ข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ทุกข้อมีค่า *IOC* เท่ากับ 1.0 สะท้อนให้เห็นว่าแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวนี้มีความเที่ยงตรงสูง สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลกับนักศึกษากลุ่มเป้าหมายได้

3.4 จริยธรรมการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ COE No. MU-MOU 2023/001.0601 (ภาคผนวกที่ 5)

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ผลการวิจัย จะนำเสนอโดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกเป็นการนำเสนอกระบวนการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจบริบท การจัดการจัดการเรียนการสอนในแต่ละช่วงว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ส่วนที่ 2 เป็นการนำเสนอ กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่มีการใช้ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เพื่อให้ผู้อ่านเห็นภาพของวิธีการ/เครื่องมือวัดและประเมินผล รวมทั้งการตัดสินผลสัมฤทธิ์ที่ถูกต้องในแต่ละช่วงว่า แตกต่างหรือไม่อย่างไร เพื่อจะได้เข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ที่นำเสนอในส่วนที่ 3 นั้น มาจาก กระบวนการวัดและประเมินผลอย่างไร ส่วนที่ 3 เป็นการนำเสนอผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ซึ่งจะมีการ เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เพื่อทดสอบ สมมติฐานว่า สถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคติดเชื้อดังกล่าวส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาหรือไม่ อย่างไร อีกทั้งมีการนำเสนอเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างรายวิชาประเภทต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐาน ว่าประเภทของรายวิชาส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาหรือไม่อย่างไร ส่วนที่ 4 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ความเห็นของผู้เรียนและผู้สอน และนำเสนอให้เห็นว่าผู้เรียนและผู้สอนมีการรับรู้ต่อการเรียนการสอนแบบ Online รวมทั้งการวัดและประเมินผลในช่วงที่มีการเรียนการสอนแบบ Online อย่างไร รวมทั้งนำเสนอให้เห็นผล การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่นำเสนอในบทที่ 3 กับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพื่อหาข้อสรุปว่าปัจจัยนั้น ๆ มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้แบบ Online ของผู้เรียนหรือไม่ อย่างไร

4.1 กระบวนการจัดการเรียนการสอนก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

เพื่อให้เห็นบริบทการจัดการเรียนการสอนในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร มคอ.3 เป็นหลัก โดยมีการทวนสอบกับข้อมูลอีก 3 แหล่ง คือ มคอ. 5 ข้อมูลการ สัมภาษณ์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/อาจารย์ผู้สอน ข้อมูลจากแบบสำรวจอาจารย์และนักศึกษา เพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อ ค้นพบที่เป็นผลสัมฤทธิ์นั้นมาจากข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ โดยมีผลสัมฤทธิ์ดังนี้

4.1.1 การจัดการเรียนการสอน จากกรณีตัวอย่างในมหาวิทยาลัยมหิดล 4 คณะ

4.1.1 (ก) การจัดการเรียนการสอนของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

จากการวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตัวอย่างจำนวน 5 รายวิชา ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่เปิดสอนก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.1.1 (ก)-1 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า

- รายวิชาภาคทฤษฎีในชั้นปรีคลินิก (รายวิชาลำดับที่ 1-2 ของชั้นปี 2-3 ในตารางที่ 4.1.1 (ก)-1) จะมุ่งหวังให้เกิดผลลัพธ์ในระดับรู้จำ เข้าใจ นำไปใช้ และสามารถแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงเวลาตามที่กำหนดได้ โดยจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลาย อาทิ การบรรยาย การอภิปราย และการเรียนรู้จากการทำโครงการ ส่วนในรายวิชาที่มีภาคปฏิบัติจะมีการฝึกปฏิบัติและให้ลงมือปฏิบัติผ่านการโครงการหรือทำการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ นอกจากนี้ ผลจากการวิเคราะห์ยังพบว่า นอกจากรายวิชาจะมุ่งเน้นผลลัพธ์ด้านพุทธิพิสัยดังที่กล่าวมาแล้ว บางรายวิชายังมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานเป็นทีม โดยมีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายและนำเสนอเพื่อสื่อสารความคิด และมีการมอบหมายงานกลุ่ม อาทิ โครงการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

- รายวิชาในชั้นคลินิก (รายวิชาลำดับที่ 3-5 ของชั้นปี 4-5 ในตารางที่ 4.1.1 (ก)-1) ส่วนใหญ่เป็นแบบผสมผสานมีภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยมุ่งหวังให้เกิดผลลัพธ์ในการนำความรู้ในชั้นปรีคลินิกมาอธิบาย (เข้าใจ) นำไปใช้ ประยุกต์ วิเคราะห์ แผลผล สำหรับการวินิจฉัยโรค ทางด้านปฏิบัติมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางคลินิกในการซักประวัติและการตรวจร่างกาย วิเคราะห์และแปลผลการตรวจเพิ่มเติมทางรังสีวิทยาและห้องปฏิบัติการ พัฒนาทักษะหัตถการพื้นฐานทางการแพทย์ต่าง ๆ เช่น การเจาะเลือด การล้างแผล การเย็บแผล ตามเกณฑ์มาตรฐานผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรมของแพทยสภาได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งทักษะการสื่อสารและสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้ป่วยและญาติ ผู้ร่วมงานและบุคลากรทางการแพทย์ทุกระดับ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรมทางการแพทย์ และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

ตารางที่ 4.1.1 (ก)-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างรายวิชา ที่เปิดสอน
ในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวน นศ.(คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
1) ระบบประสาท (SIID 254 (2-4-6))	/	/	2	300	- รู้จำ เข้าใจ (C)	- บรรยาย - ใช้โจทย์เป็นฐาน
					- นำไปใช้ (C)	- ใช้โจทย์เป็นฐาน - การฝึกปฏิบัติ
					- การสื่อสาร (P)	- การอภิปราย
2) ความผิดปกติของ ระบบประสาท (SIID 354 (3-0-6))	/		3	300	- รู้จำ เข้าใจ (C)	- บรรยาย
					- การวิเคราะห์หิวพาคซ์ (C)	- Problem-Based learning
					- การสื่อสาร (P)	- การอภิปราย
3) หลักการพื้นฐานทาง อายุรศาสตร์ (SIMD 441 (2-12-10))	/	/	4	300	- เข้าใจ นำไปใช้ (C)	- บรรยาย - การเรียนการสอนข้างเตียง
					- การแก้ไขปัญหา (C)	- การอภิปราย
					- การแปลผล (C)	- การอภิปราย
					- การฝึกปฏิบัติ (P)	- ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลอง - ฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยที่ห้องตรวจโรคผู้ป่วย นอก ห้องตรวจโรคผู้ป่วยฉุกเฉิน หอผู้ป่วยใน
- ฝึกการแสดงออกทาง พฤติกรรม และเจตคติ (A)	- ผู้สอนปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง (Role model)					
4) การบริหารศัลยศาสตร์ และการผ่าตัด (SISU 541 (2-8-8))	/	/	5	300	- เข้าใจ นำไปใช้ (C)	- บรรยาย - การเรียนการสอนข้างเตียง
					- การแก้ไขปัญหา (C)	- บรรยาย
					- การแก้ไขปัญหาเชิงปฏิบัติ (P)	- ฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยในห้องผ่าตัด
					- การวิเคราะห์ (C) & การ แปลผล (C)	- การอภิปราย และกิจกรรมกลุ่ม
					- การฝึกทักษะหัตถการ (P)	- ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลอง และ/หรือ สถานการณ์จำลอง - ฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยในห้องผ่าตัดเล็ก ห้อง ผ่าตัด ห้องตรวจโรคผู้ป่วยฉุกเฉินอุบัติเหตุ
- ฝึกการแสดงออกทาง พฤติกรรม และเจตคติ (A)	- ผู้สอนปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง (Role model)					
5) การบริหารคลินิก สำหรับปัญหาศัลยศาสตร์ ออร์โธปิดิกส์ (SIOR 541 (1-4-4))	/	/	5	300	- เข้าใจ นำไปใช้ (C)	- บรรยาย - การเรียนการสอนข้างเตียง
					- การแก้ไขปัญหา (C)	- บรรยาย
					- การแก้ไขปัญหาเชิงปฏิบัติ (P)	- ฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยในห้องผ่าตัด
					- การวิเคราะห์ (C) & การ แปลผล (C)	- การอภิปราย และกิจกรรมกลุ่ม

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวน นศ.(คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
					- การฝึกทักษะหัตถการ (P) - ฝึกการแสดงออกทาง พฤติกรรม และเจตคติ (A)	- ฝึกปฏิบัติกับหุ่นจำลอง และ/หรือ สถานการณ์จำลอง - ฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยในห้องผ่าตัดเล็ก ห้อง ผ่าตัด ห้องตรวจโรคผู้ป่วยฉุกเฉินอุบัติเหตุ และห้องเฝือก - ผู้สอนปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง (Role model)
หมายเหตุ: C = Cognitive domain, P = Psychomotor domain, A = Affective domain						

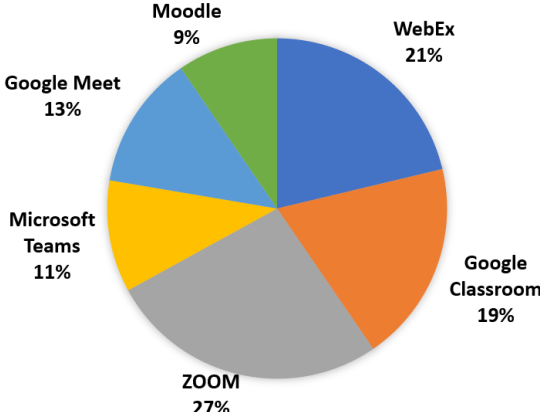
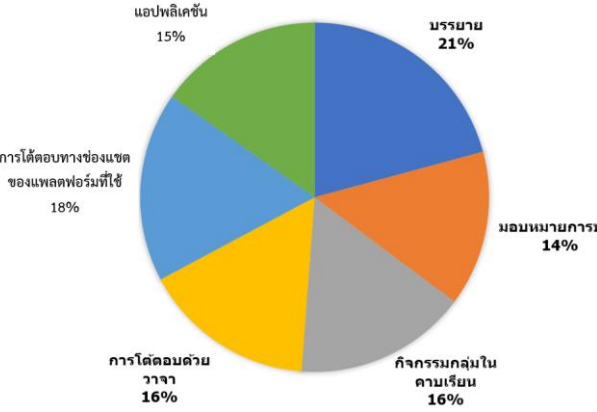
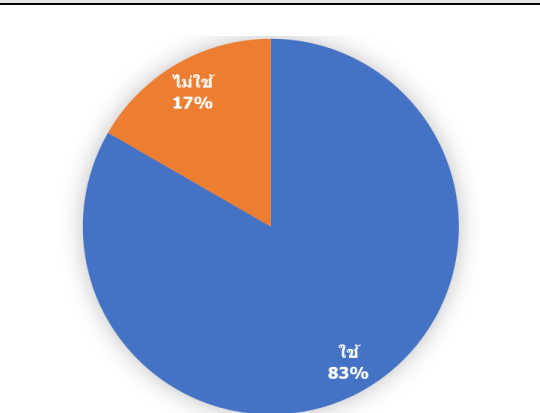
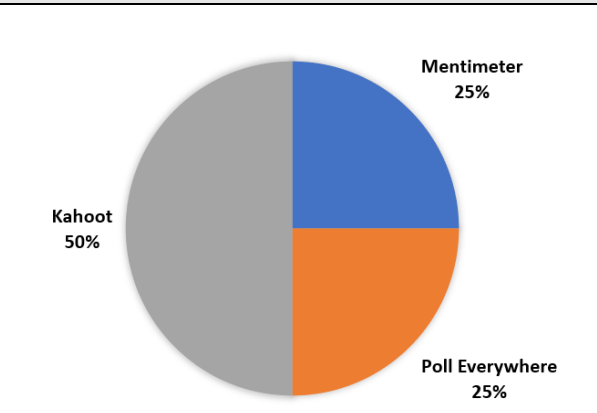
ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของทั้ง 5 รายวิชาดังแสดงในตารางที่ 4.1.1 (ก)-1 ที่คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเปิดสอนระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เทียบกับก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบว่า ทั้ง 5 รายวิชาไม่ได้ปรับเปลี่ยนหรือปรับลดระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง สิ่งที่แตกต่างกันเดิมในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 มีการปรับวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ โดยคณะฯ ได้จัดเตรียมซอฟต์แวร์ ระบบ SelecX Moodle e-Learning System (<https://selecx.si.mahidol.ac.th/>) ซึ่งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของคณะฯ สำหรับรายวิชาทางปรีคลินิก มีการจัดภาคทฤษฎีโดยการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบ Online Synchronous ทั้งหมด โดยทุกรายวิชามีการบันทึกวิดีโอการสอนดังกล่าวสำหรับการทบทวนแบบ Online Asynchronous อีกด้วย สำหรับรายวิชาที่เป็นภาคปฏิบัติ มีการปรับเปลี่ยนเป็นการสอน On-site มาเป็นการสอนแสดงผ่านวิดีโอและเผยแพร่แบบ Asynchronous ผ่านระบบ E-Learning ซึ่งผลจากการวิเคราะห์แบบสำรวจ ทำให้พบว่า สัดส่วนระหว่าง Synchronous Learning และ Asynchronous Learning มีตั้งแต่ 3:1 ถึง 8:1 แตกต่างกันไปในแต่ละรายวิชา

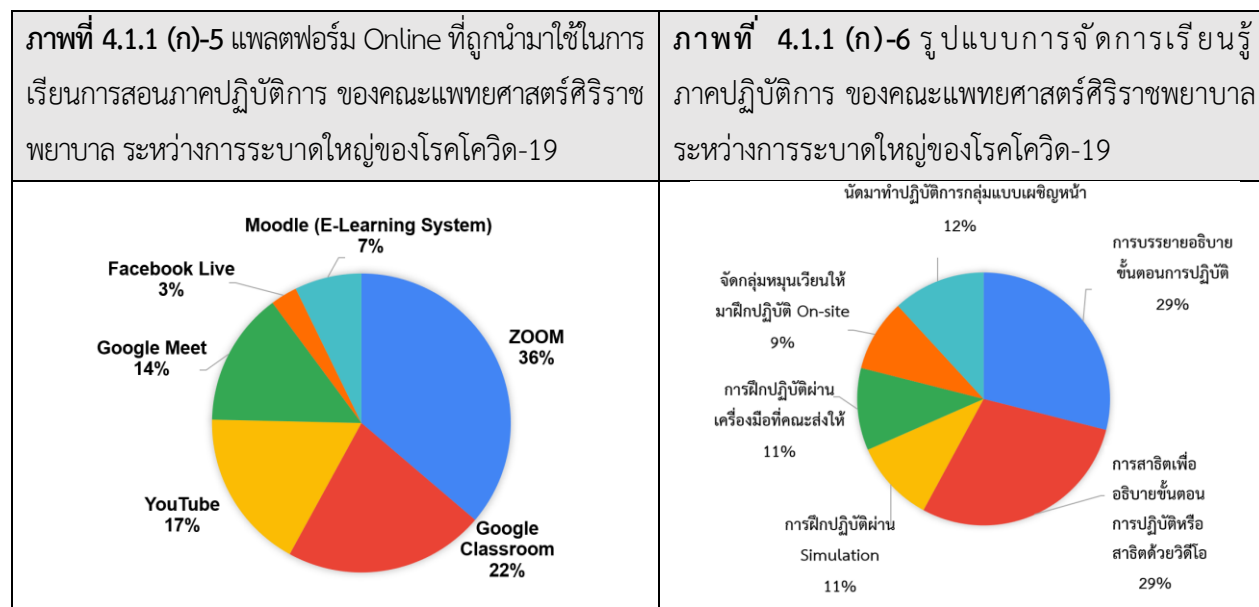
สำหรับการสอนภาคทฤษฎีของรายวิชาทางคลินิก มีการปรับเปลี่ยนการสอนเป็นแบบ Online แต่การเรียนการสอนภาคปฏิบัติบนคลินิก (เช่น ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอก ห้องตรวจโรคผู้ป่วยฉุกเฉิน หอผู้ป่วยในห้องปฏิบัติการหุ่นจำลองและสถานการณ์จำลอง ห้องผ่าตัด ห้องเฝือก เป็นต้น) มีการปรับเปลี่ยนจัดกลุ่มให้เล็กลง และผลัดเปลี่ยนกันมาปฏิบัติ มีการสอนแสดงเป็นกลุ่มเล็ก รวมทั้งการใช้หุ่นจำลอง (Physical Model) และสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อลดความเสี่ยงในการติดเชื้อลง การฝึกมุ่งผลทางด้านปฏิบัติและเจตคติ จรรยาบรรณวิชาชีพ การสื่อสาร ดำเนินการโดยอาจารย์ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง (Role Model)

เมื่อวิเคราะห์การสอนแบบ Online ที่ใช้ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เจาะลึกลงไปโดยแยกระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสำรวจที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พบว่า การเรียนการสอนแบบ Online ในภาคทฤษฎีของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมีการใช้

แพลตฟอร์มที่หลากหลาย โดยการเรียนการสอนที่เป็นแบบเผชิญหน้าออนไลน์ (Online Synchronous Learning) จะมีการใช้แพลตฟอร์ม Zoom, WebEx และ Google Classroom เป็นหลัก (ภาพที่ 4.1.1 (ก)-1) ส่วนการเรียนการสอนแบบไม่เผชิญหน้าออนไลน์ (Online Asynchronous Learning) ผู้สอนจะมีการบันทึกวิดีโอ การบรรยายให้นักศึกษาเข้าไปศึกษาด้วยตนเองผ่านระบบ Moodle มีการมอบหมายการบ้านให้ทำ ทั้งนี้ ในส่วนของการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าดังผลที่แสดงในภาพที่ 4.1.1 (ก)-2 สะท้อนให้เห็นว่า แม้ผู้สอนจะใช้การบรรยายเป็นหลัก แต่ก็ยังพบว่าการส่งเสริมให้นักศึกษาได้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนผ่านการถามตอบในคาบเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้สอนผ่านทางวาจา หรือการพิมพ์คำตอบในช่องแชตของแพลตฟอร์มนั้น และยังพบว่าผู้สอนส่วนใหญ่มีการใช้แอปพลิเคชัน ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online (ภาพที่ 4.1.1 (ก)-3) โดย Kahoot เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกใช้มากที่สุด (ภาพที่ 4.1.1 (ก)-4)

<p>ภาพที่ 4.1.1 (ก)-1 แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎี ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ก)-2 กิจกรรมการเรียนรู้ภาคทฤษฎีในชั้นเรียน Online ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>																												
 <table border="1"> <caption>แพลตฟอร์มออนไลน์ที่ใช้</caption> <thead> <tr> <th>แพลตฟอร์ม</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZOOM</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>WebEx</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Google Classroom</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>Google Meet</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Microsoft Teams</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Moodle</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>	แพลตฟอร์ม	ร้อยละ	ZOOM	27%	WebEx	21%	Google Classroom	19%	Google Meet	13%	Microsoft Teams	11%	Moodle	9%	 <table border="1"> <caption>กิจกรรมการเรียนรู้</caption> <thead> <tr> <th>กิจกรรม</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>การโต้ตอบทางช่องแชตของแพลตฟอร์มที่ใช้</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>บรรยาย</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>มอมหมายการบ้าน</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>แอปพลิเคชัน</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>การโต้ตอบด้วยวาจา</td> <td>16%</td> </tr> </tbody> </table>	กิจกรรม	ร้อยละ	การโต้ตอบทางช่องแชตของแพลตฟอร์มที่ใช้	18%	บรรยาย	21%	กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน	16%	มอมหมายการบ้าน	14%	แอปพลิเคชัน	15%	การโต้ตอบด้วยวาจา	16%
แพลตฟอร์ม	ร้อยละ																												
ZOOM	27%																												
WebEx	21%																												
Google Classroom	19%																												
Google Meet	13%																												
Microsoft Teams	11%																												
Moodle	9%																												
กิจกรรม	ร้อยละ																												
การโต้ตอบทางช่องแชตของแพลตฟอร์มที่ใช้	18%																												
บรรยาย	21%																												
กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน	16%																												
มอมหมายการบ้าน	14%																												
แอปพลิเคชัน	15%																												
การโต้ตอบด้วยวาจา	16%																												
<p>ภาพที่ 4.1.1 (ก)-3 สัดส่วนของอาจารย์กลุ่มตัวอย่าง คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ก)-4 สัดส่วนของแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online ภาคทฤษฎีของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล</p>																												
 <table border="1"> <caption>การใช้แอปพลิเคชันส่งเสริมการมีส่วนร่วม</caption> <thead> <tr> <th>คำตอบ</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ใช่</td> <td>83%</td> </tr> <tr> <td>ไม่ใช่</td> <td>17%</td> </tr> </tbody> </table>	คำตอบ	ร้อยละ	ใช่	83%	ไม่ใช่	17%	 <table border="1"> <caption>แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างการมีส่วนร่วม</caption> <thead> <tr> <th>แอปพลิเคชัน</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kahoot</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Mentimeter</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Poll Everywhere</td> <td>25%</td> </tr> </tbody> </table>	แอปพลิเคชัน	ร้อยละ	Kahoot	50%	Mentimeter	25%	Poll Everywhere	25%														
คำตอบ	ร้อยละ																												
ใช่	83%																												
ไม่ใช่	17%																												
แอปพลิเคชัน	ร้อยละ																												
Kahoot	50%																												
Mentimeter	25%																												
Poll Everywhere	25%																												

ส่วนการสอนภาคปฏิบัติของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นั้น แพลตฟอร์มหลักจะเป็น Zoom กับ WebEx (ภาพที่ 4.1.1 (ก)-5) มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย (ภาพที่ 4.1.1 (ก)-6) อาทิ การฟังบรรยายขั้นตอนการปฏิบัติและดูการสาธิตผ่านแพลตฟอร์ม Online ทั้งแบบเผชิญหน้าและศึกษาด้วยตนเองผ่านวิดีโอที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ในระบบ E-learning มีการทำงานร่วมกันผ่านแพลตฟอร์ม Online มีการฝึกปฏิบัติทั้งแบบที่ผ่าน Simulation ผ่านเครื่องมือที่คณะจัดส่งให้ มีการนัดมาทำปฏิบัติการกลุ่มแบบเผชิญหน้า และในบางกรณีก็ได้ฝึกปฏิบัติแบบ On-site



4.1.1 (ข) การจัดการเรียนการสอนของคณะวิทยาศาสตร์

ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

จากการวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตัวอย่างจำนวน 7 รายวิชา ของคณะวิทยาศาสตร์ที่เปิดสอนก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.1.1 (ข)-1 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ารายวิชาภาคทฤษฎีส่วนใหญ่จะมุ่งหวังให้เกิดผลลัพธ์ในด้านพุทธิพิสัย ในระดับ รู้จำ เข้าใจ นำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลาย อาทิ บรรยาย การให้ตอบคำถามสั้น ๆ แสดงความคิดเห็น หรือการระดมความคิด กำหนดให้อ่านหนังสือ ค้นคว้าด้วยตนเอง ส่วนในรายวิชาภาคปฏิบัติ พบว่าจะมุ่งหวังให้เกิดผลลัพธ์ในด้านทักษะพิสัย คือมีการฝึกปฏิบัติและให้ลงมือปฏิบัติผ่านการโครงการงานหรือทำการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ และมุ่งหวังผลลัพธ์ในด้านพุทธิพิสัย ในระดับ รู้จำ เข้าใจ นำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังมุ่งหวังให้มีทักษะด้าน Soft Skill เช่น การทำงานเป็นทีม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร เป็นต้น และมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์ด้านจิตพิสัย เช่น การตอบสนองต่อการจรรยาบรรณ และจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ตารางที่ 4.1.1 (ข)-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างรายวิชา ที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์ ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวน นศ. (คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
1) เคมีทั่วไป SCCH 101: 3 (3-0-6)	/		1	150	- รู้จำ เข้าใจ (C)	- บรรยาย - การให้ตอบคำถามสั้น ๆ แสดงความคิดเห็น หรือการระดมความคิด - กำหนดให้อ่านหนังสือ ค้นคว้าด้วยตนเอง
					- การนำไปใช้ (C) - การวิเคราะห์ (C)	- การให้ตอบคำถามสั้น ๆ แสดงความคิดเห็น หรือการระดมความคิด - กำหนดให้อ่านหนังสือ ค้นคว้าด้วยตนเอง
					- การนำไปใช้ (C)	- บรรยาย - การให้ตอบคำถามสั้น ๆ แสดงความคิดเห็น หรือการระดมความคิด - กำหนดให้อ่านหนังสือ ค้นคว้าด้วยตนเอง
2) ชีววิทยาทั่วไป 2 SCBO 100: 3(3-0-6)	/		1	350	- รู้จำ เข้าใจ (C) - การวิเคราะห์ (C)	- บรรยายและยกตัวอย่างกรณีศึกษา - การตั้งคำถามทดสอบระหว่างการบรรยาย
3) สัตว์/ไม่มีกระดูกสันหลัง SCBO 200:4 (3-2-7)	/	/	2	60	- รู้จำ เข้าใจ (C) - การวิเคราะห์ (C) - การนำไปใช้ (C)	- บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ - การตั้งคำถาม - การค้นคว้าด้วยตนเอง
4) รายวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป SCCH 107: 1 (0-3-1))		/	1	≤350	- การนำไปใช้ปฏิบัติ (C)	- อภิปรายกลุ่มย่อย - มอบหมายงานรายบุคคล/กลุ่ม - กำกับดูแลจนเป็นนิสัย
					- การนำไปใช้ปฏิบัติ (C, P)	- ใช้โจทย์เป็นฐาน - การฝึกปฏิบัติ - การมอบหมายโครงการงาน
					- การตอบสนองต่อการปฏิบัติตามระเบียบห้องปฏิบัติการ (A)	- บรรยาย - ทำการทดลอง - อภิปรายกลุ่มย่อย - สาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์/ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ - มอบหมายงานรายบุคคล/กลุ่ม - กำกับดูแลจนเป็นนิสัย
5) ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ (SCCH 239: 1 (0-3-1))		/	2	60	- การนำไปใช้ (C)	- มอบหมายงานกลุ่ม - กำกับดูแลจนเป็นนิสัย
					- ลงมือทำได้อย่างถูกต้อง (P)	- บรรยาย - ทำการทดลอง - อภิปรายกลุ่ม/บุคคล

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวน นศ. (คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
						<ul style="list-style-type: none"> - สาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์/เครื่องมือวิทยาศาสตร์ - มอบหมายงานกลุ่ม - กำกับดูแลจนเป็นนิสัย
					<ul style="list-style-type: none"> - การตอบสนองต่อการปฏิบัติตามระเบียบห้องปฏิบัติการ (A) 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำการทดลอง - อภิปรายกลุ่ม/บุคคล - มอบหมายงานกลุ่ม - กำกับดูแลจนเป็นนิสัย
					<ul style="list-style-type: none"> - การทำงานเป็นทีม (S) 	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานกลุ่ม
6) นิเวศวิทยาทั่วไป SCBO 300: 3(2-3-5)	/	/	3	60	<ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์ (C) 	<ul style="list-style-type: none"> -บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ -การตั้งคำถาม -กรณีศึกษาจากภาคสนาม -การทำงานที่ได้รับมอบหมาย
					<ul style="list-style-type: none"> - การนำไปใช้ (C, P) 	<ul style="list-style-type: none"> -กรณีศึกษาจากภาคสนาม
					<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินผล (C) 	<ul style="list-style-type: none"> -บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ -การตั้งคำถาม -กรณีศึกษาจากภาคสนาม
					<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดได้อย่างครบถ้วน (A) 	<ul style="list-style-type: none"> -การทำงานที่ได้รับมอบหมาย
7) โครงการวิจัยทาง ชีววิทยา 2 SCBO 400: 2(0-6-2)		/	4	54	<ul style="list-style-type: none"> -ลงมือทำได้อย่างถูกต้อง (P) 	<ul style="list-style-type: none"> -ทำโครงการวิจัย
					<ul style="list-style-type: none"> -ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (S) 	<ul style="list-style-type: none"> -นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการ
					<ul style="list-style-type: none"> -การวิเคราะห์ (C) 	<ul style="list-style-type: none"> -นักศึกษวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผลการทดลอง
					<ul style="list-style-type: none"> -การสร้างสรรค์ (C) 	<ul style="list-style-type: none"> -เขียนรายงานการวิจัย
					<ul style="list-style-type: none"> -การตอบสนองต่อการจรรยาบรรณและจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ (A) 	<ul style="list-style-type: none"> -ทำโครงการวิจัย -การทำงานร่วมกับผู้อื่น
หมายเหตุ: * C = Cognitive Domain, P = Psychomotor Domain, S = Soft Skill, A = Affective Domain						

ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

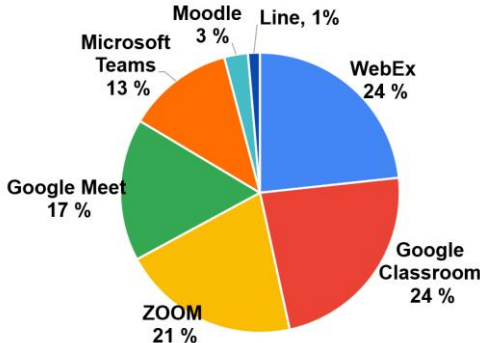

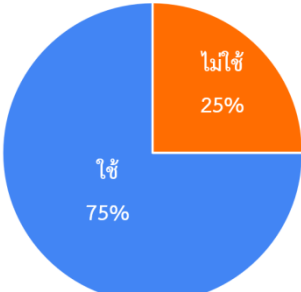
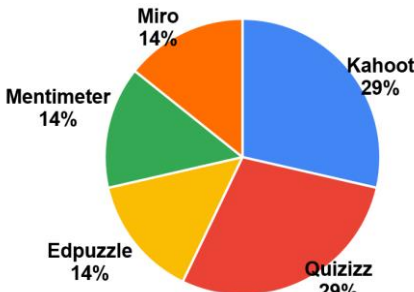
จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของทั้ง 7 รายวิชาดังแสดงในตารางที่ 4.1.1 (ข)-1 ที่คณะวิทยาศาสตร์เปิดสอนระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เทียบกับก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบว่า ทั้ง 7 รายวิชาไม่ได้ปรับเปลี่ยนหรือปรับลดระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง อีกทั้งยังคงใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนวิธีเดิมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ แต่สิ่งที่แตกต่างกันไปเดิม คือ กระบวนการบริหารจัดการเพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนยังคงดำเนินต่อไปได้ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรค

โควิด-19 ซึ่งภาครัฐได้มีมาตรการให้ปิดสถานศึกษาเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดในวงกว้าง ดังจะเห็นได้จากประกาศเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของคณะวิทยาศาสตร์ในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (อ้างอิง <https://science.mahidol.ac.th/PDF/scpk25640630.pdf>) คณะวิทยาศาสตร์ได้มีมาตรการให้จัดการเรียนรู้แบบ Online สำหรับภาคบรรยายหรือภาคทฤษฎี โดยจัดการเรียนการสอนผ่านระบบ Online ผ่านระบบ LMS เช่น MUx, Google Classroom, Microsoft Teams โดยสามารถใช้วิธีการสอนแบบถ่ายทอดสด (Live Lectures) หรือ การสอนแบบบันทึกวิดีโอล่วงหน้า (Video-recorded Lectures) สำหรับภาคปฏิบัติให้จัดการเรียนการสอน Online หรือกิจกรรมทดแทนการสอนและการฝึกปฏิบัติแบบเผชิญหน้า เช่น การสอนแบบสาธิต การทำรายงาน การวิเคราะห์และอภิปรายผล หากจำเป็นต้องมีการเรียนการสอนในห้อง ให้เลื่อนไปดำเนินการ เมื่อสถานการณ์ผ่อนปรน หรือให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอนรายวิชา

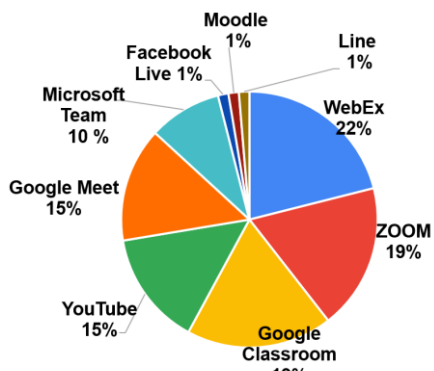
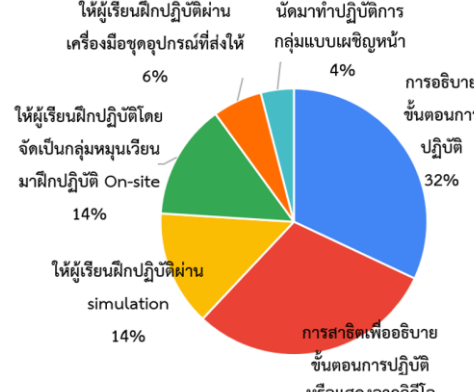
ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจและข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์อาจารย์ พบว่าจัดการเรียนการสอนตามมาตรการที่คณะประกาศดังกล่าว มี 2 รูปแบบหลัก ได้แก่ (1) Synchronous Learning เป็นการเรียนพร้อมกันทั้งห้องตามเวลานัดของผู้สอน ซึ่งในกรณีของภาคทฤษฎีจะเป็นการเรียนแบบที่เห็นหน้าสามารถซักถามโต้ตอบได้ผ่านแพลตฟอร์ม Online ต่าง ๆ ส่วนในกรณีของภาคปฏิบัติ จะเป็นการเรียนที่มีการทำกิจกรรมร่วมกันแบบเห็นหน้า ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หมุนเวียนกันเข้ามาทำกิจกรรมตามนัดหมาย และ (2) Asynchronous Learning คือรูปแบบการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนได้ไม่ได้อาจอ้างอิงในเวลาเดียวกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ อาจารย์จะเตรียมการสอนต่าง ๆ ไว้ก่อน แล้วให้นักศึกษาสามารถเข้ามาเรียนรู้ได้ตามเวลาที่ตัวเองสะดวก ซึ่งผลจากการวิเคราะห์แบบสำรวจ ทำให้พบว่า สัดส่วนระหว่าง Synchronous Learning และ Asynchronous Learning มีตั้งแต่ 2:1 ถึง 3:1 แตกต่างกันไปในแต่ละรายวิชา

เมื่อวิเคราะห์เจาะลึกลงไปโดยแยกระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสำรวจที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พบว่า การเรียนการสอนแบบ Online ในภาคทฤษฎีของคณะวิทยาศาสตร์มีการใช้แพลตฟอร์มที่หลากหลาย (ภาพที่ 4.1.1 (ข)-1) โดยการเรียนการสอนที่เป็นแบบเผชิญหน้าจะมีการใช้แพลตฟอร์ม อาทิ WebEx, Google Classroom, ZOOM, Google Meet และ Microsoft Teams ส่วนการเรียนการสอนแบบไม่เผชิญหน้า ผู้สอนจะมีการบันทึกวิดีโอการบรรยายให้นักศึกษาเข้าไปศึกษาด้วยตนเองผ่าน Moodle, Website หรืออาจส่งตรงให้นักศึกษาผ่าน Line แล้วมอบหมายการบ้านให้ทำ ทั้งนี้ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า แม้ผู้สอนจะใช้การบรรยายเป็นหลัก แต่ก็ยังเห็นปฏิสัมพันธ์แบบสองทางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผ่านการถามตอบในคาบเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้สอนผ่านทางวาจา หรือการพิมพ์คำตอบในช่องแชตของแพลตฟอร์มนั้น (ภาพที่ 4.1.1 (ข)-2) และยังพบว่าผู้สอนบางท่านมีการใช้แอปพลิเคชัน (ภาพที่ 4.1.1 (ข)-3) อาทิ Kahoot, Quizizz, Edpuzzle และ Mentimeter (ภาพที่ 4.1.1 (ข)-4) ในการถามตอบและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online และมีการทำกิจกรรมกลุ่มในคาบผ่านการใช้อุปกรณ์

แพลตฟอร์ม Online ที่สามารถแบ่งกลุ่มผู้เรียน (Break Out Room) เพื่อให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันในคาบเรียน ในขณะที่บางท่านจะมอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษากลับไปทำ

<p>ภาพที่ 4.1.1 (ข)-1 แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎี ของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ข)-2 กิจกรรมการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ในชั้นเรียน Online ของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>																														
 <table border="1"> <caption>ข้อมูลภาพที่ 4.1.1 (ข)-1</caption> <thead> <tr> <th>แพลตฟอร์ม</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WebEx</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>Google Classroom</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>ZOOM</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Google Meet</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Microsoft Teams</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Moodle</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Line</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	แพลตฟอร์ม	ร้อยละ	WebEx	24%	Google Classroom	24%	ZOOM	21%	Google Meet	17%	Microsoft Teams	13%	Moodle	3%	Line	1%	 <table border="1"> <caption>ข้อมูลภาพที่ 4.1.1 (ข)-2</caption> <thead> <tr> <th>กิจกรรม</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>การบรรยาย</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>มอบหมายการบ้าน</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบ</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>กิจกรรมกลุ่มในคาบ</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชทของแพลตฟอร์มที่ใช้</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>	กิจกรรม	ร้อยละ	การบรรยาย	20%	มอบหมายการบ้าน	20%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบ	14%	กิจกรรมกลุ่มในคาบ	15%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชทของแพลตฟอร์มที่ใช้	17%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม	14%
แพลตฟอร์ม	ร้อยละ																														
WebEx	24%																														
Google Classroom	24%																														
ZOOM	21%																														
Google Meet	17%																														
Microsoft Teams	13%																														
Moodle	3%																														
Line	1%																														
กิจกรรม	ร้อยละ																														
การบรรยาย	20%																														
มอบหมายการบ้าน	20%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบ	14%																														
กิจกรรมกลุ่มในคาบ	15%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชทของแพลตฟอร์มที่ใช้	17%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม	14%																														
<p>ภาพที่ 4.1.1 (ข)-3 สัดส่วนของอาจารย์กลุ่มตัวอย่าง คณะวิทยาศาสตร์ที่ใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ข)-4 สัดส่วนของแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online ภาคทฤษฎี ของคณะวิทยาศาสตร์</p>																														
 <table border="1"> <caption>ข้อมูลภาพที่ 4.1.1 (ข)-3</caption> <thead> <tr> <th>การใช้</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ใช้</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>ไม่ใช่</td> <td>25%</td> </tr> </tbody> </table>	การใช้	ร้อยละ	ใช้	75%	ไม่ใช่	25%	 <table border="1"> <caption>ข้อมูลภาพที่ 4.1.1 (ข)-4</caption> <thead> <tr> <th>แอปพลิเคชัน</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kahoot</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Quizizz</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Miro</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Edpuzzle</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Mentimeter</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>	แอปพลิเคชัน	ร้อยละ	Kahoot	29%	Quizizz	29%	Miro	14%	Edpuzzle	14%	Mentimeter	14%												
การใช้	ร้อยละ																														
ใช้	75%																														
ไม่ใช่	25%																														
แอปพลิเคชัน	ร้อยละ																														
Kahoot	29%																														
Quizizz	29%																														
Miro	14%																														
Edpuzzle	14%																														
Mentimeter	14%																														

สำหรับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบว่า มีการใช้แพลตฟอร์มที่หลากหลายโดยการเรียนการสอนที่เป็นแบบเผชิญหน้าจะมีการใช้แพลตฟอร์ม อาทิ WebEx, ZOOM, Google Classroom, YouTube, Google Meet, Microsoft Team และ Facebook Live (ภาพที่ 4.1.1 (ข)-5) โดยการเรียนการสอนมีกิจกรรมหลากหลาย อาทิ การฟังบรรยายขั้นตอนการปฏิบัติและดูการสาธิตผ่านแพลตฟอร์ม Online ทั้งแบบเผชิญหน้าและศึกษาด้วยตนเองผ่านวิดีโอที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ใน Moodle หรืออาจส่งตรงให้นักศึกษาผ่าน Line แล้วมอบหมายให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ มีการทำงานร่วมกันผ่านแพลตฟอร์ม Online มีการฝึกปฏิบัติทั้งแบบที่ผ่าน Simulation ผ่านเครื่องมือที่คณะจัดส่งให้ และในบางกรณีก็ได้ฝึกปฏิบัติแบบ On-site (ภาพที่ 4.1.1 (ข)-6)

<p>ภาพที่ 4.1.1 (ข)-5 แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ ของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ข)-6 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติการ ของคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>																																				
 <table border="1"> <caption>ข้อมูลจากภาพที่ 4.1.1 (ข)-5</caption> <thead> <tr> <th>แพลตฟอร์ม</th> <th>เปอร์เซ็นต์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>WebEx</td><td>22%</td></tr> <tr><td>ZOOM</td><td>19%</td></tr> <tr><td>Google Classroom</td><td>19%</td></tr> <tr><td>YouTube</td><td>15%</td></tr> <tr><td>Google Meet</td><td>15%</td></tr> <tr><td>Microsoft Team</td><td>10%</td></tr> <tr><td>Facebook Live</td><td>1%</td></tr> <tr><td>Moodle</td><td>1%</td></tr> <tr><td>Line</td><td>1%</td></tr> </tbody> </table>	แพลตฟอร์ม	เปอร์เซ็นต์	WebEx	22%	ZOOM	19%	Google Classroom	19%	YouTube	15%	Google Meet	15%	Microsoft Team	10%	Facebook Live	1%	Moodle	1%	Line	1%	 <table border="1"> <caption>ข้อมูลจากภาพที่ 4.1.1 (ข)-6</caption> <thead> <tr> <th>รูปแบบการจัดการเรียนรู้</th> <th>เปอร์เซ็นต์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>การอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ</td><td>32%</td></tr> <tr><td>การสาธิตเพื่ออธิบายขั้นตอนการปฏิบัติหรือแสดงจากวิดีโอ</td><td>14%</td></tr> <tr><td>ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่าน simulation</td><td>14%</td></tr> <tr><td>ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติโดยจัดเป็นกลุ่มหมุนเวียนมาฝึกปฏิบัติ On-site</td><td>14%</td></tr> <tr><td>ให้นำมาทำปฏิบัติการกลุ่มแบบเผชิญหน้า</td><td>4%</td></tr> <tr><td>ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่านเครื่องมือชุดอุปกรณ์ที่ส่งให้</td><td>6%</td></tr> <tr><td>การอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ</td><td>4%</td></tr> </tbody> </table>	รูปแบบการจัดการเรียนรู้	เปอร์เซ็นต์	การอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ	32%	การสาธิตเพื่ออธิบายขั้นตอนการปฏิบัติหรือแสดงจากวิดีโอ	14%	ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่าน simulation	14%	ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติโดยจัดเป็นกลุ่มหมุนเวียนมาฝึกปฏิบัติ On-site	14%	ให้นำมาทำปฏิบัติการกลุ่มแบบเผชิญหน้า	4%	ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่านเครื่องมือชุดอุปกรณ์ที่ส่งให้	6%	การอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ	4%
แพลตฟอร์ม	เปอร์เซ็นต์																																				
WebEx	22%																																				
ZOOM	19%																																				
Google Classroom	19%																																				
YouTube	15%																																				
Google Meet	15%																																				
Microsoft Team	10%																																				
Facebook Live	1%																																				
Moodle	1%																																				
Line	1%																																				
รูปแบบการจัดการเรียนรู้	เปอร์เซ็นต์																																				
การอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ	32%																																				
การสาธิตเพื่ออธิบายขั้นตอนการปฏิบัติหรือแสดงจากวิดีโอ	14%																																				
ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่าน simulation	14%																																				
ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติโดยจัดเป็นกลุ่มหมุนเวียนมาฝึกปฏิบัติ On-site	14%																																				
ให้นำมาทำปฏิบัติการกลุ่มแบบเผชิญหน้า	4%																																				
ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่านเครื่องมือชุดอุปกรณ์ที่ส่งให้	6%																																				
การอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ	4%																																				

4.1.1 (ค) การจัดการเรียนการสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์

ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

จากการวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตัวอย่างจำนวน 6 รายวิชา ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เปิดสอนก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.1.1 (ค)-1 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า รายวิชาภาคทฤษฎีส่วนใหญ่จะมุ่งหวังให้เกิดผลลัพธ์ในระดับรู้จำ เข้าใจ นำไปใช้ และสร้างสรรค์ได้ โดยจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลาย อาทิ การบรรยาย การอภิปราย และการเรียนรู้จากการทำโครงการ ส่วนในภาคปฏิบัติจะมีการฝึกปฏิบัติและให้ลงมือปฏิบัติผ่านการโครงการหรือทำการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ นอกจากนี้ยังพบว่า นอกจากรายวิชาจะมุ่งเน้นผลลัพธ์ด้านพุทธิพิสัยดังที่กล่าวมาแล้ว บางรายวิชายังมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานเป็นทีม โดยมีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายและนำเสนอเพื่อสื่อสารความคิด และมีการมอบหมายงานกลุ่ม อาทิ โครงการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ตารางที่ 4.1.1 (ค)-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างรายวิชา ที่เปิดสอน
ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวน นศ. (คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
1) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบวิศวกรรม (Computer Aided Engineering Drawing) EGME 101: 3 (2-3-5)	/	/	1	40-50	- รู้จำ เข้าใจ (C)	- บรรยาย - ใช้โจทย์เป็นฐาน
					- การออกแบบ (C)	- ใช้โจทย์เป็นฐาน - การฝึกปฏิบัติ - การทำโครงการ
					- การสื่อสาร (S)	- การนำเสนอโครงการ
					- การทำงานเป็นทีม (S)	- การทำโครงการกลุ่ม
2) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product Development) EGID 102: 3 (3-0-6)	/		1	ไม่ได้รับ	- รู้จำ เข้าใจ (C)	- บรรยาย
					- การวิเคราะห์วิพากษ์ (C)	- กรณีศึกษา - การอภิปราย
					- การออกแบบ (C)	- Project-Based Learning
					- การสื่อสาร (S)	- การอภิปราย - การนำเสนอโครงการ
	- การทำงานเป็นทีม (S)	- การทำโครงการกลุ่ม				
3) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) EGCO 101: 3 (2-2-5)	/		1	40	- รู้จำ เข้าใจ นำไปใช้ (C)	- บรรยาย
					- การนำไปใช้ (C)	- บรรยาย - ฝึกปฏิบัติ
					- การแก้ไขปัญหา (C)	- ฝึกปฏิบัติ
					- การสร้างสรรค์ (C)	- การทำโครงการ
4) กำลังวัสดุ 1 (Strength of Materials I) EGCE 203: 3 (3-0-6)	/		2	60	- รู้จำ เข้าใจ (C)	- บรรยาย
					- การวิเคราะห์ (C)	- บรรยาย
					- การออกแบบ (C)	- การอภิปราย - การสาธิต - การมอบหมายงานรายบุคคล
5) ปฏิบัติการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis Laboratory) EGCE 213: 1 (0-3-1)		/	2	40	- ลงมือทำ (P)	- บรรยาย
					- การวิเคราะห์และประเมิน (C)	- การสาธิต - การทำปฏิบัติการ - การมอบหมายงานกลุ่ม
					- การสื่อสาร (S)	- การนำเสนอรายงานกลุ่ม
					- การทำงานเป็นทีม (S)	- การทำงานกลุ่ม
6) วิศวกรรมการบำรุงรักษา (Maintenance Engineering) EGIE 378: 3 (3-0-6)	/		3	45	- เข้าใจและนำไปใช้ (C)	- บรรยาย
					- การวิเคราะห์และประเมิน (C)	- อภิปราย และถามตอบ
					- การแก้ไขปัญหา (C)	- การสาธิต - กรณีศึกษา - การมอบหมายงานกลุ่ม

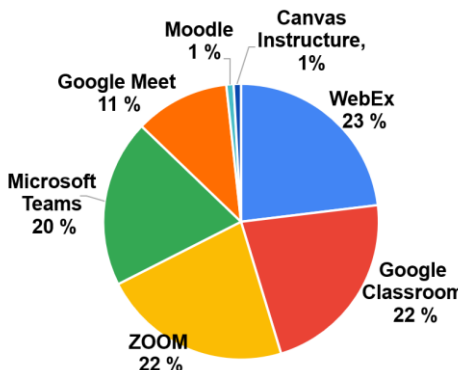
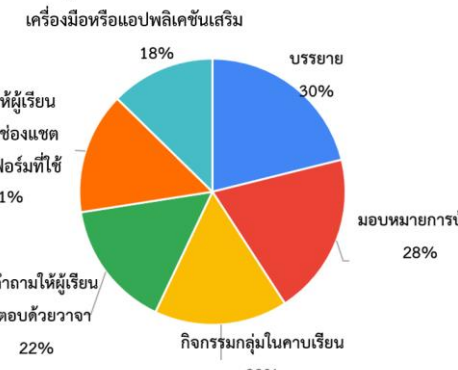
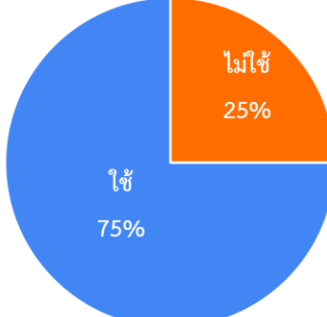
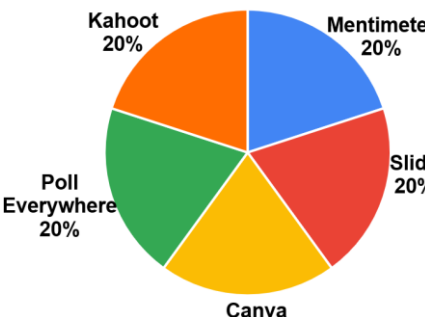
รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวน นศ. (คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
7) จลนศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ (Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design) EGCH 306: 3 (3-0-6)	/		3	40	- การนำไปใช้ (C) - การวิเคราะห์และประเมิน (C)	- บรรยาย - การถามตอบในชั้นเรียน - การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน - มอบหมายงานรายบุคคล
8) ระบบอัตโนมัติหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง (Industrial Robot Automation and Internet of Things) EGIE 375: 3 (2-3-5)	/	/	3	45	- การออกแบบ (C) - การนำไปใช้ (C)	- การบรรยาย - การฝึกปฏิบัติ
9) การรู้จำแบบ (Pattern Recognition) EGCI 463: 4 (4-0-8)	/		4	20	- การแก้ปัญหา (C) - การวิเคราะห์และประเมิน (C) - การออกแบบ (C)	- บรรยาย - สาธิต - ฝึกปฏิบัติ - มอบหมายงานให้ค้นคว้า - การนำเสนอและอภิปรายร่วมกัน - กรณีศึกษา
หมายเหตุ: * C = Cognitive domain, P=Psychomotor domain, S=Soft skill						

ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

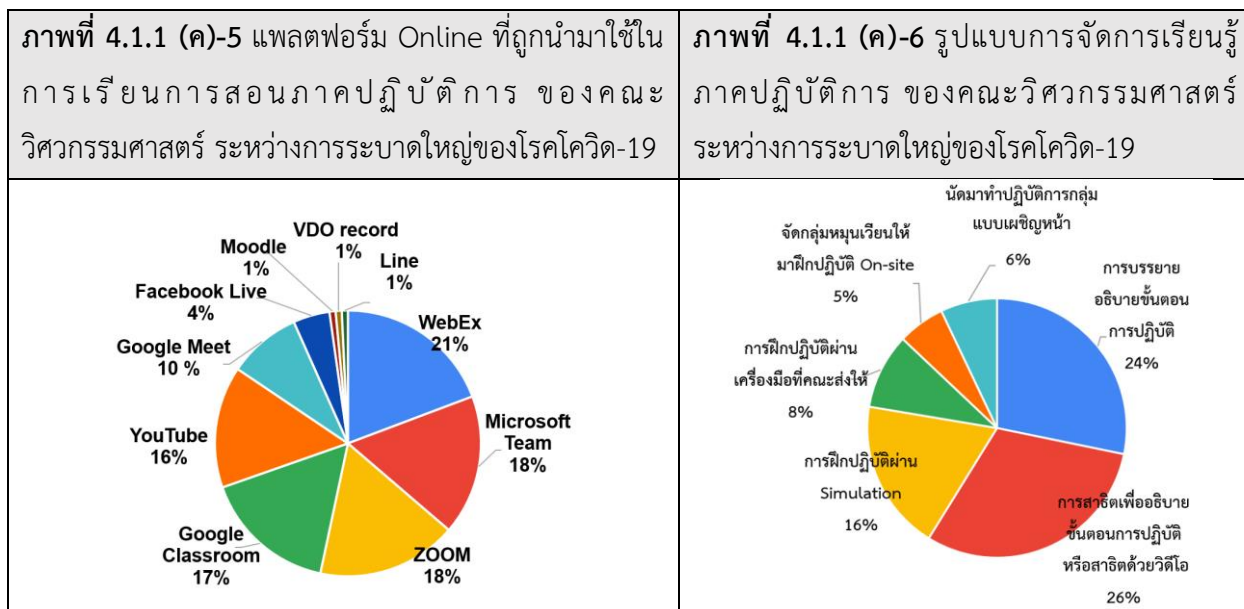
จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาทั้ง 9 รายวิชาดังแสดงในตารางที่ 4.1.1 (ค)-1 ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์เปิดสอนระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เทียบกับก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบว่า ทั้ง 9 รายวิชา ไม่ได้ปรับเปลี่ยนหรือปรับลดระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง อีกทั้งยังคงใช้วิธีการจัดการเรียนการสอน เหมือนเดิมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ (ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1.1 (ค)-1) แต่สิ่งที่แตกต่างกันไปเดิม คือ กระบวนการบริหารจัดการเพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนยังคงดำเนินต่อไปได้ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ซึ่งภาครัฐได้มีมาตรการให้ปิดสถานศึกษาเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดในวงกว้าง ดังจะเห็นได้จาก ประกาศเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (อ้างอิง <https://www.eg.mahidol.ac.th/egmu/all-news/3193-egmu-covid-free-setting.html>) โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้มีมาตรการให้จัดการเรียนรู้แบบ Online สำหรับภาคบรรยายหรือภาคทฤษฎี และจัดการเรียนรู้แบบ On-site สำหรับภาคปฏิบัติโดยเน้นการทำกิจกรรมร่วมกันในรูปแบบ Small Bubble (เน้นกลุ่มเล็ก) อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ก็สะท้อนให้เห็นว่า ในช่วงที่มีการประกาศ Lockdown อย่างเต็มรูปแบบก็ไม่สามารถจัดการเรียนรู้

ภาคปฏิบัติแบบ On-site ได้ ทำให้อาจารย์ผู้สอนต้องปรับไปใช้รูปแบบอื่น เช่น การเรียนรู้จากการสาธิต การเรียนรู้จาก Simulation เป็นต้น ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจและข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ อาจารย์ พบว่าจัดการเรียนการสอนตามมาตรการที่คณะประกาศใช้มี 2 รูปแบบหลัก ได้แก่ (1) Synchronous Learning เป็นการเรียนพร้อมกันทั้งห้องตามเวลานัดของผู้สอน ซึ่งในกรณีของภาคทฤษฎีจะเป็นการเรียนแบบเผชิญหน้า สามารถซักถามโต้ตอบได้ผ่านแพลตฟอร์ม Online ต่าง ๆ ส่วนในกรณีของภาคปฏิบัติ จะเป็นการเรียนที่มีการทำกิจกรรมร่วมกันแบบเผชิญหน้า ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หมุนเวียนกันเข้ามาทำกิจกรรมตามนัดหมาย และ (2) Asynchronous Learning คือรูปแบบการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนได้ไม่ได้มาเผชิญหน้ากันในเวลาเดียวกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ อาจารย์จะเตรียมการสอนต่าง ๆ ไว้ก่อน แล้วให้นักศึกษาสามารถเข้ามาเรียนรู้ได้ตามเวลาที่ตัวเองสะดวก ซึ่งผลจากการวิเคราะห์แบบสำรวจ ทำให้พบว่า สัดส่วนระหว่าง Synchronous Learning และ Asynchronous Learning มีตั้งแต่ 1:1, 3:1 ไปจนถึง 5:1 แตกต่างกันไปในแต่ละรายวิชา

เมื่อวิเคราะห์เจาะลึกลงไปโดยแยกระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสำรวจที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พบว่า การเรียนการสอนแบบ Online ในภาคทฤษฎีของคณะวิศวกรรมศาสตร์มีการใช้แพลตฟอร์มที่หลากหลาย (ภาพที่ 4.1.1 (ค)-1) โดยการเรียนการสอนที่เป็นแบบเผชิญหน้าจะมีการใช้แพลตฟอร์ม อาทิ WebEx, Zoom, Google Classroom, Microsoft Teams และ Google Meet ส่วนการเรียนการสอนแบบไม่เผชิญหน้า ผู้สอนจะมีการบันทึกวิดีโอการบรรยายให้นักศึกษาเข้าไปศึกษาด้วยตนเองผ่าน Moodle หรืออาจส่งตรงให้นักศึกษาผ่าน Line แล้วมอบหมายการบ้านให้ทำ ทั้งนี้ ในส่วนของการเรียนรู้เผชิญหน้า แม้ผู้สอนจะใช้การบรรยายเป็นหลัก แต่ก็ยังพบว่าการส่งเสริมให้นักศึกษาได้กิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยผู้สอนบางท่านได้ใช้ “Break Out Room” ซึ่งเป็นฟังก์ชันหนึ่งในแพลตฟอร์ม Online เพื่อให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันในคาบเรียน ในขณะที่บางท่านจะมอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษากลับไปทำ อีกทั้งยังเห็นปฏิสัมพันธ์แบบสองทางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผ่านการถามตอบในคาบเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้สอนผ่านทางวาจา หรือการพิมพ์คำตอบในช่องแชตของแพลตฟอร์มนั้น (ภาพที่ 4.1.1 (ค)-2) และยังพบว่าผู้สอนบางท่านมีการใช้แอปพลิเคชัน (ภาพที่ 4.1.1 (ค)-3) อาทิ Mentimeter, Slido และ Kahoot (ภาพที่ 4.1.1 (ค)-4) ในการถามตอบและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online

<p>ภาพที่ 4.1.1 (ค)-1 แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎี ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ค)-2 กิจกรรมการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ในชั้นเรียน Online ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>																														
 <table border="1"> <caption>ข้อมูลจากภาพที่ 4.1.1 (ค)-1</caption> <thead> <tr> <th>แพลตฟอร์ม</th> <th>เปอร์เซ็นต์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>WebEx</td><td>23%</td></tr> <tr><td>ZOOM</td><td>22%</td></tr> <tr><td>Google Classroom</td><td>22%</td></tr> <tr><td>Microsoft Teams</td><td>20%</td></tr> <tr><td>Google Meet</td><td>11%</td></tr> <tr><td>Moodle</td><td>1%</td></tr> <tr><td>Canvas Instructure</td><td>1%</td></tr> </tbody> </table>	แพลตฟอร์ม	เปอร์เซ็นต์	WebEx	23%	ZOOM	22%	Google Classroom	22%	Microsoft Teams	20%	Google Meet	11%	Moodle	1%	Canvas Instructure	1%	 <table border="1"> <caption>ข้อมูลจากภาพที่ 4.1.1 (ค)-2</caption> <thead> <tr> <th>กิจกรรมการเรียนรู้</th> <th>เปอร์เซ็นต์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>บรรยาย</td><td>30%</td></tr> <tr><td>มอหมายการบ้าน</td><td>28%</td></tr> <tr><td>กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน</td><td>23%</td></tr> <tr><td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบด้วยวาจา</td><td>22%</td></tr> <tr><td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชทของแพลตฟอร์มที่ใช้</td><td>21%</td></tr> <tr><td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม</td><td>18%</td></tr> </tbody> </table>	กิจกรรมการเรียนรู้	เปอร์เซ็นต์	บรรยาย	30%	มอหมายการบ้าน	28%	กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน	23%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบด้วยวาจา	22%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชทของแพลตฟอร์มที่ใช้	21%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม	18%
แพลตฟอร์ม	เปอร์เซ็นต์																														
WebEx	23%																														
ZOOM	22%																														
Google Classroom	22%																														
Microsoft Teams	20%																														
Google Meet	11%																														
Moodle	1%																														
Canvas Instructure	1%																														
กิจกรรมการเรียนรู้	เปอร์เซ็นต์																														
บรรยาย	30%																														
มอหมายการบ้าน	28%																														
กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน	23%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบด้วยวาจา	22%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชทของแพลตฟอร์มที่ใช้	21%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม	18%																														
<p>ภาพที่ 4.1.1 (ค)-3 สัดส่วนของอาจารย์กลุ่มตัวอย่าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ค)-4 สัดส่วนของแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online ภาคทฤษฎี ของคณะวิศวกรรมศาสตร์</p>																														
 <table border="1"> <caption>ข้อมูลจากภาพที่ 4.1.1 (ค)-3</caption> <thead> <tr> <th>การใช้แอปพลิเคชัน</th> <th>เปอร์เซ็นต์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ใช้</td><td>75%</td></tr> <tr><td>ไม่ใช้</td><td>25%</td></tr> </tbody> </table>	การใช้แอปพลิเคชัน	เปอร์เซ็นต์	ใช้	75%	ไม่ใช้	25%	 <table border="1"> <caption>ข้อมูลจากภาพที่ 4.1.1 (ค)-4</caption> <thead> <tr> <th>แอปพลิเคชัน</th> <th>เปอร์เซ็นต์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Kahoot</td><td>20%</td></tr> <tr><td>Mentimeter</td><td>20%</td></tr> <tr><td>Slido</td><td>20%</td></tr> <tr><td>Canva</td><td>20%</td></tr> <tr><td>Poll Everywhere</td><td>20%</td></tr> </tbody> </table>	แอปพลิเคชัน	เปอร์เซ็นต์	Kahoot	20%	Mentimeter	20%	Slido	20%	Canva	20%	Poll Everywhere	20%												
การใช้แอปพลิเคชัน	เปอร์เซ็นต์																														
ใช้	75%																														
ไม่ใช้	25%																														
แอปพลิเคชัน	เปอร์เซ็นต์																														
Kahoot	20%																														
Mentimeter	20%																														
Slido	20%																														
Canva	20%																														
Poll Everywhere	20%																														

สำหรับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบว่า มีกิจกรรมที่หลากหลาย อาทิ การฟังบรรยายขั้นตอนการปฏิบัติและดูการสาธิตผ่านแพลตฟอร์ม Online ทั้งแบบเผชิญหน้าและศึกษาด้วยตนเองผ่านวิดีโอที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ มีการทำงานร่วมกันผ่านแพลตฟอร์ม Online มีการฝึกปฏิบัติทั้งแบบที่ผ่าน Simulation ผ่านเครื่องมือที่คณะจัดส่งให้ และในบางกรณีก็ได้ฝึกปฏิบัติแบบ On-site (ภาพที่ 4.1.1 (ค)-5 และ ภาพที่ 4.11 (ค)-6)



4.1.1 (ง) การจัดการเรียนการสอนของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

จากการวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตัวอย่างจำนวน 9 รายวิชา ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่เปิดสอนก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.1.1 (ง)-1 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรายวิชาภาคทฤษฎีเริ่มจากนำความรู้ ความเข้าใจไปปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะในปีแรก หลังจากนั้น จึงมีการเพิ่มระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยที่สูงขึ้นในชั้นปีที่สูง โดยเน้นการแก้ปัญหา การตัดสินใจ ตลอดจนการพัฒนากระบวนการคิดผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลาย อาทิ การบรรยาย การอภิปราย กรณีศึกษา Inquiry-based Learning และการเรียนรู้จากการทำโครงการ โดยจะเห็นว่า ทุกรายวิชามีการมอบหมายโครงการ ซึ่งนอกจากจะพัฒนาการคิดขั้นสูงแล้ว ยังมุ่งเน้นไปที่การทำงานร่วมกันเป็นทีม ซึ่งเป็นหนึ่งในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcome) ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรตามที่ปรากฏในเล่ม มคอ. 2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (นานาชาติ) ที่ต้องการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นควบคู่กับทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ให้มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความสามารถในการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา และประยุกต์ความรู้พื้นฐานในการทำงาน พร้อมทั้งสามารถพัฒนางานวิจัยเชิงประยุกต์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ อีกทั้งยังมีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพและศึกษาหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม

ตารางที่ 4.1.1 (ง)-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างรายวิชา ที่เปิดสอนในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวนผู้เรียน (คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
1) ความเป็นผู้ประกอบการ ขั้นแนะนำ (Introduction to Entrepreneurship) ITCS 126: 3 (3-0-6)	/		1	200	- ความรู้ ความจำ (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - กรณีศึกษา - อภิปราย
					- การนำความรู้ไปใช้ (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - การมอบหมายโครงงานกลุ่ม - Inquiry-based Learning - อภิปราย
					- ทักษะคิดเชิงวิพากษ์และ การแก้ปัญหา (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - การมอบหมายโครงงานกลุ่ม - อภิปราย
					- Collaboration (S)	- บรรยาย - กรณีศึกษา - การมอบหมายโครงงานกลุ่ม - อภิปราย
2) การเขียนโปรแกรมเว็บขั้น แนะนำ (Introduction to Web Programming) ITCS 213: 3 (2-2-5)	/	/	2	180	- ความรู้ ความเข้าใจ (C)	- บรรยาย ในชั่วโมงและบทเรียน Online - สาดิต - ฝึกปฏิบัติการ - อภิปราย
					- การสร้างชิ้นงาน (C)	- บรรยาย - สาดิต - ฝึกปฏิบัติการ - อภิปราย - การมอบหมายโครงงานกลุ่ม
					- Collaboration (S)	- บรรยาย - สาดิต - ฝึกปฏิบัติการ - อภิปราย - การมอบหมายโครงงานกลุ่ม
					- ความตระหนักในด้าน จริยธรรม (A)	- บรรยาย - สาดิต - อภิปราย
3) ระบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นแนะนำ (Introduction to E-business Systems) ITCS 335: 3 (3-0-6)	/		2	150	- ความรู้ ความเข้าใจ (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย
					- ทักษะคิดวิเคราะห์ (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวนผู้เรียน (คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
						- การมอบหมายโครงการกลุ่ม
					- การสร้างชิ้นงาน (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย - การมอบหมายโครงการกลุ่ม
					- Collaboration (S)	- อภิปราย - การมอบหมายโครงการกลุ่ม
					- ความตระหนักในด้าน กฎหมาย และจริยธรรม (A)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย - การมอบหมายโครงการกลุ่ม
4) วิศวกรรมซอฟต์แวร์ขั้น แนะนำ (Introduction to Software Engineering) ITCS 371: 3 (3-0-6)	/		3	173	- ความรู้ ความเข้าใจ (C) - การสร้างชิ้นงาน (C) - ทักษะการแก้ปัญหา (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย - บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย - กรณีศึกษา - อภิปราย - กรณีศึกษา - การมอบหมายโครงการกลุ่ม
5) การออกแบบและพัฒนา ซอฟต์แวร์ (Software Design and Development) ITCS 431: 3 (3-0-6)	/		3	173	- ความรู้ ความเข้าใจ (C) - การสร้างชิ้นงาน (C) - อภิปรายเทคโนโลยีใน อนาคต (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย - บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย - กรณีศึกษา - ปฏิบัติการ - การมอบหมายโครงการ - อภิปราย
6) วิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ (Business Data Analytics) ITDS 343: 3 (2-2-5)	/	/	3	42	- ความรู้ ความเข้าใจ (C) - การนำความรู้ไปใช้ (C) - ทักษะการแก้ปัญหา (C)	- บรรยาย - ฝึกปฏิบัติ - การมอบหมายโครงการกลุ่ม - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติ - Group Discussion - การมอบหมายโครงการกลุ่ม - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติ - Group Discussion - การมอบหมายโครงการกลุ่ม

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	จำนวนผู้เรียน (คน)	ระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง*	วิธีการจัดการเรียนการสอน
7) การจัดการกระบวนการทางธุรกิจและสารสนเทศ (Information and Business Process Management) ITCS 368: 3 (3-0-6)	/		3	4	- ความรู้ ความเข้าใจ (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์
					- อภิปราย	- กรณีศึกษา
					- การนำความรู้ไปใช้ (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์
					- อภิปราย	- กรณีศึกษา
					- ทักษะการแก้ปัญหา (C)	- การใช้โครงงานเป็นฐาน

หมายเหตุ: * C = Cognitive domain, P = Psychomotor domain, S = Soft skill, A = Affective domain

จากตัวอย่างรายวิชาที่นำเสนอในตารางที่ 4.1.1 (ง)-1 จะพบว่า มีเพียง 1 รายวิชาที่พัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม นั่นคือ พัฒนาความตระหนักในด้านกฎหมาย และจริยธรรม ซึ่งมีความสำคัญและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาที่จำเป็นต้องให้ผู้ที่จะใช้สารสนเทศในการทำธุรกิจตระหนักถึงประเด็นนี้ผ่านการสาธิตและการอภิปรายควบคู่ไปกับการบรรยาย ในส่วนของภาคปฏิบัติ รายวิชาของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จะมีความแตกต่างจากคณะอื่น ๆ ที่เป็นรายวิชาทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กัน และถึงแม้จะเป็นรายวิชาปฏิบัติแต่เป็นการปฏิบัติเพื่อพัฒนาพุทธิพิสัย ที่ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้จากภาคบรรยายไปใช้ในการแก้ปัญหาและการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ผ่านการทำโครงงานกลุ่ม โดยในปีสุดท้าย (ปี 4) ผู้เรียนทุกคนจะต้องทำโครงงานวิจัย (Senior Project) ซึ่งถือเป็นการประเมินก่อนจบการศึกษา จากการสัมภาษณ์ประกอบกับข้อมูลในมคอ. 2 ลักษณะโครงงานส่วนใหญ่เป็นโครงงานกลุ่มที่ให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทางสารสนเทศมาช่วยในการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาต้นแบบที่สามารถพัฒนาต่อได้ โดยต้องมีการวิเคราะห์และประเมินต้นแบบด้วยกระบวนการวิจัย และนำผลที่ได้จัดทำเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอผลงานโดยใช้ภาษาอังกฤษ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้และทักษะตรงกับที่กำหนดไว้ในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ทางคณะใช้เป็นแกนในการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนทุกด้านซึ่งเริ่มจากโครงงานย่อยก่อนที่จะเป็นโครงงานขนาดใหญ่ในปีสุดท้าย

ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

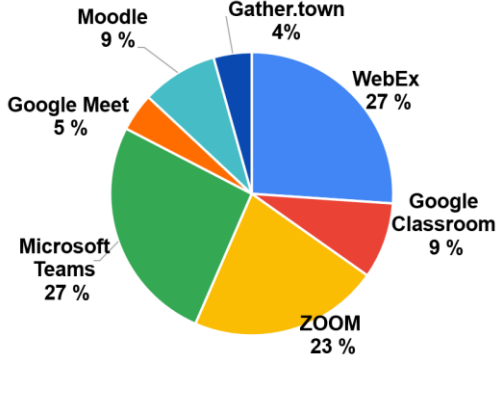
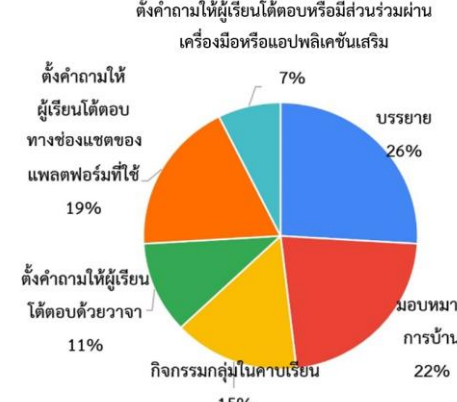
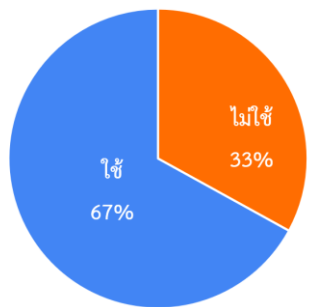
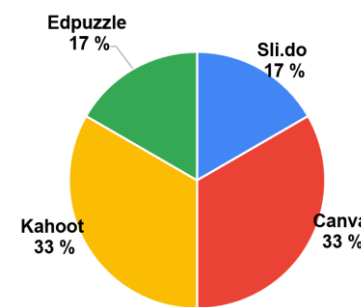
จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังและวิธีการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาทั้ง 7 รายวิชาดังแสดงในตารางที่ 4.1.1 (ง)-1 ที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเปิดสอนระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เทียบกับก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบว่า ทั้ง 7 รายวิชา ไม่ได้ปรับเปลี่ยนหรือปรับลดระดับของผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง อีกทั้งยังคงใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนวิธีเดิมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ (ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.3.4-1) แต่สิ่งที่แตกต่างไปเดิม คือ กระบวนการบริหารจัดการเพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนยังคงดำเนินต่อไปได้ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ซึ่งภาครัฐได้มีมาตรการให้ปิดสถานศึกษาเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดในวง

กว้าง โดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ในช่วงที่มีการ Lockdown คณะมีมาตรการให้จัดการเรียนรู้แบบ Online สำหรับภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยทางคณะได้มีการเตรียมการและมีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนกระบวนการศึกษาแบบ Online อาทิ ระบบ Smart Classroom ที่เชื่อมต่อกับระบบ WebEx ของมหาวิทยาลัย คณะเตรียมพร้อมบุคลากรด้วยการจัดอบรมการใช้ Online Meeting Tool เพื่อช่วยในการเรียนการสอน สำหรับอาจารย์และนักศึกษาตั้งแต่ต้น รวมถึงมีการจัดเตรียมบุคลากรที่พร้อมช่วยเหลือในกรณีต่าง ๆ เกี่ยวกับการสอน Online จนกระทั่งเมื่อภาครัฐได้เปิดให้เข้าไปยังสถานศึกษา จึงมีการปรับการจัดการเรียนการสอนมาใช้ในลักษณะ New Normal โดยการทำให้ Physical Distancing ที่มีการกำหนดจำนวนคนในแต่ละห้อง มีการปรับเปลี่ยนเวลาเพื่อสลับช่วงเวลามาเรียนของนักศึกษา รวมถึงใช้รูปแบบ Hybrid ที่มีนักศึกษาจำนวนไม่มากมาเรียนในชั้นเรียน

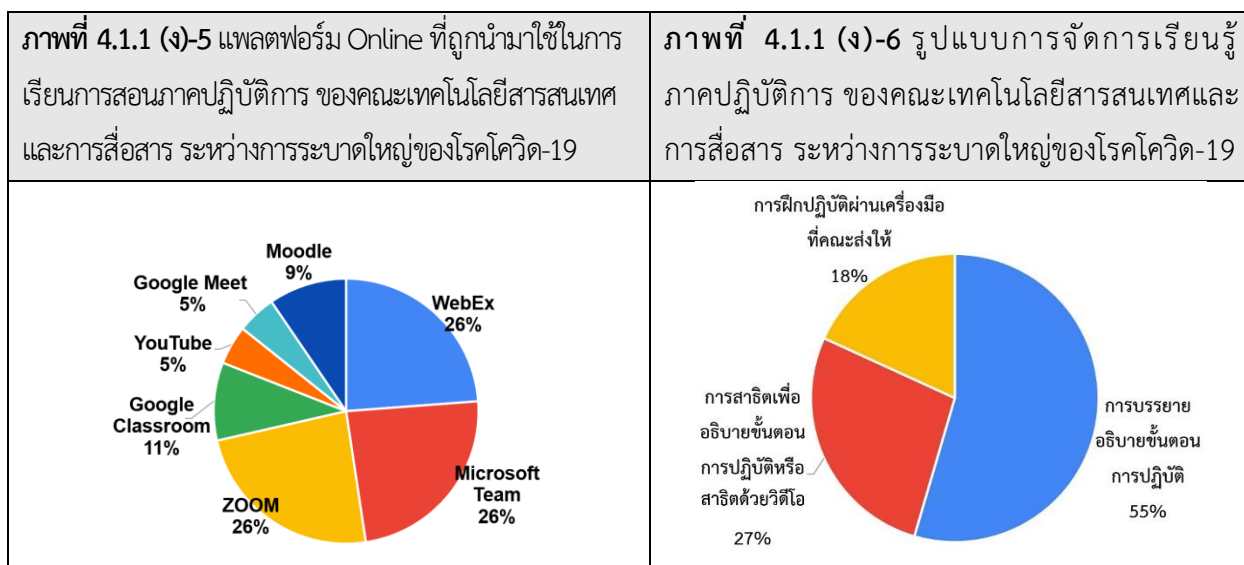
ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจและข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์อาจารย์ พบว่าจัดการเรียนการสอนตามมาตรการที่คณะประกาศใช้มี 2 รูปแบบหลัก ได้แก่ (1) Synchronous Learning เป็นการเรียนพร้อมกันทั้งห้องตามเวลานัดของผู้สอน เป็นการเรียนแบบเผชิญหน้า สามารถซักถามโต้ตอบได้ผ่านแพลตฟอร์ม Online ต่าง ๆ ส่วนในกรณีของภาคปฏิบัติ จะเป็นการเรียนที่มีการทำกิจกรรมร่วมกันแบบเผชิญหน้า ซึ่งเป็นลักษณะของการสาธิตและทำตามไปพร้อมกัน และ (2) Asynchronous Learning คือรูปแบบการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่ได้มาเผชิญหน้ากันในเวลาเดียวกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ อาจารย์จะเตรียมการสอนต่าง ๆ ไว้ก่อน แล้วให้นักศึกษาสามารถเข้ามาเรียนรู้ได้ตามเวลาที่ตัวเองสะดวก ซึ่งผลจากการวิเคราะห์แบบสำรวจ ทำให้พบว่า สัดส่วนระหว่าง Synchronous Learning และ Asynchronous Learning มีตั้งแต่ 1:1, 3:1 ไปจนถึง 5:1 แตกต่างกันไปในแต่ละรายวิชา

เมื่อวิเคราะห์เจาะลึกลงไปโดยแยกแยะระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสำรวจที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พบว่า ในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 กระบวนการเรียนการสอนแบบ Online สำหรับภาคทฤษฎีของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีการใช้แพลตฟอร์มที่หลากหลาย โดยการเรียนการสอนที่เป็นแบบเผชิญหน้าจะมีการใช้แพลตฟอร์ม อาทิ WebEx, Zoom, Microsoft Teams, Google Meet และ Gather town ส่วนการเรียนการสอนแบบไม่เผชิญหน้า ผู้สอนจะมีการบันทึกวิดีโอการบรรยายให้นักศึกษาเข้าไปศึกษาด้วยตนเองผ่าน Moodle หรือ Google Classroom แล้วมอบหมายการบ้านให้ทำ (ภาพที่ 4.1.1 (ง)-1) ทั้งนี้ ในส่วนของการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า แม้ผู้สอนจะทำการบรรยายเป็นหลัก แต่ก็ยังเห็นการส่งเสริมให้นักศึกษาได้กิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยผู้สอนบางท่านได้ใช้ “Break Out Room” ซึ่งเป็นฟังก์ชันหนึ่งในแพลตฟอร์ม Online เพื่อให้ให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันในคาบเรียน ในขณะที่บางท่านจะมอบหมายโครงการกลุ่มให้นักศึกษากลับไปทำและมานำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน อีกทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์แบบสองทางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผ่านการถามตอบในคาบเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบ

กับผู้สอนผ่านทางวาจา หรือการพิมพ์คำตอบในช่องแชตของแพลตฟอร์มนั้น (ภาพที่ 4.1.1 (ง)-2) และยังพบว่าผู้สอนบางท่านมีการใช้แอปพลิเคชัน (ภาพที่ 4.1.1 (ง)-3) อาทิ Mentimeter, Slido และ Kahoot ในการถามตอบและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online (ภาพที่ 4.1.1 (ง)-4)

<p>ภาพที่ 4.1.1 (ง)-1 แพลตฟอร์ม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎี ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ง)-2 กิจกรรมการเรียนรู้ภาคทฤษฎีในชั้นเรียน Online ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19</p>																														
 <table border="1"> <caption>ข้อมูลภาพที่ 4.1.1 (ง)-1</caption> <thead> <tr> <th>แพลตฟอร์ม</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WebEx</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>ZOOM</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>Microsoft Teams</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Moodle</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Google Classroom</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Google Meet</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Gather.town</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	แพลตฟอร์ม	ร้อยละ	WebEx	27%	ZOOM	23%	Microsoft Teams	27%	Moodle	9%	Google Classroom	9%	Google Meet	5%	Gather.town	4%	 <table border="1"> <caption>ข้อมูลภาพที่ 4.1.1 (ง)-2</caption> <thead> <tr> <th>กิจกรรม</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>บรรยาย</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>มอบหมายการบ้าน</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบด้วยวาจา</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชตของแพลตฟอร์มที่ใช้</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	กิจกรรม	ร้อยละ	บรรยาย	26%	มอบหมายการบ้าน	22%	กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน	15%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบด้วยวาจา	11%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชตของแพลตฟอร์มที่ใช้	19%	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม	7%
แพลตฟอร์ม	ร้อยละ																														
WebEx	27%																														
ZOOM	23%																														
Microsoft Teams	27%																														
Moodle	9%																														
Google Classroom	9%																														
Google Meet	5%																														
Gather.town	4%																														
กิจกรรม	ร้อยละ																														
บรรยาย	26%																														
มอบหมายการบ้าน	22%																														
กิจกรรมกลุ่มในคาบเรียน	15%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบด้วยวาจา	11%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบทางช่องแชตของแพลตฟอร์มที่ใช้	19%																														
ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือหรือแอปพลิเคชันเสริม	7%																														
<p>ภาพที่ 4.1.1 (ง)-3 สัดส่วนของอาจารย์กลุ่มตัวอย่าง คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online</p>	<p>ภาพที่ 4.1.1 (ง)-4 สัดส่วนของแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online ภาคทฤษฎี ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</p>																														
 <table border="1"> <caption>ข้อมูลภาพที่ 4.1.1 (ง)-3</caption> <thead> <tr> <th>การใช้</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ใช้</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>ไม่ใช้</td> <td>33%</td> </tr> </tbody> </table>	การใช้	ร้อยละ	ใช้	67%	ไม่ใช้	33%	 <table border="1"> <caption>ข้อมูลภาพที่ 4.1.1 (ง)-4</caption> <thead> <tr> <th>แอปพลิเคชัน</th> <th>ร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kahoot</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Canva</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Edpuzzle</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Slido</td> <td>17%</td> </tr> </tbody> </table>	แอปพลิเคชัน	ร้อยละ	Kahoot	33%	Canva	33%	Edpuzzle	17%	Slido	17%														
การใช้	ร้อยละ																														
ใช้	67%																														
ไม่ใช้	33%																														
แอปพลิเคชัน	ร้อยละ																														
Kahoot	33%																														
Canva	33%																														
Edpuzzle	17%																														
Slido	17%																														

สำหรับการสอนภาคปฏิบัติของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างการระบาดใหญ่โรคโควิด-19 พบว่า มีกิจกรรมที่หลากหลาย อาทิ การฟังบรรยายขั้นตอนการปฏิบัติและดูการสาธิตผ่านแพลตฟอร์ม Online ทั้งแบบเผชิญหน้าและศึกษาด้วยตนเองผ่านวิดีโอที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ มีการทำงานร่วมกันผ่านแพลตฟอร์ม Online มีการฝึกปฏิบัติผ่านเครื่องมือที่คณะจัดส่งให้ ในที่นี้คือโปรแกรมหรือ Software ต่าง ๆ และในช่วงที่เปิดให้เข้าสถานศึกษาได้ มีการเปิดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (Computer Lab) ให้ผู้เรียนได้เข้าใช้ในการทบทวน หรือได้ฝึกปฏิบัติ โดยเว้นระยะห่างเพื่อความปลอดภัยของผู้เรียน (ภาพที่ 4.1.1 (ง)-5 และ ภาพที่ 4.11 (ง)-6)



4.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนการสอนในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จากกรณีตัวอย่างในมหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 4 คณะ ได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้ข้อมูลจากเอกสารตัวอย่างประมวลรายวิชา (มคอ.3) เป็นหลัก และมีการทวนสอบกับรายงานผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา (มคอ.5) ข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา/อาจารย์ผู้สอน และข้อมูลจากแบบสำรวจอาจารย์และนักศึกษา ได้ข้อค้นพบสรุปเป็นประเด็นดังนี้

1. การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes) ทั้งรายวิชา ทฤษฎีและปฏิบัติ ที่เปิดสอนในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ ทุกรายวิชาที่เปิดสอนระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ไม่ได้ปรับเปลี่ยนหรือปรับลดระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวัง แต่สิ่งที่แตกต่างไปจากเดิม คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีการปรับเปลี่ยนจากแบบ On-site มาเป็น Online

2. การเรียนระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 มี 2 รูปแบบ คือ (1) การเรียนแบบเผชิญหน้าผ่านระบบออนไลน์ (Online Synchronous Learning) เป็นการเรียนพร้อมกันทั้งห้องตามเวลานัดของผู้สอนผ่านแพลตฟอร์ม Online ต่าง ๆ ที่ผู้สอนกำหนด และ (2) การเรียนแบบ Online Asynchronous เป็นการเรียนผ่านสื่อ Online ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ล่วงหน้าใน Learning Management System Moodle, Google Classroom หรือ Microsoft Team ซึ่งนักศึกษาสามารถเข้าไปศึกษาด้วยตนเองตามเวลาที่สะดวก ทั้งนี้ สัดส่วน

ระหว่าง Synchronous Learning และ Asynchronous Learning มีตั้งแต่ 1:1 ไปจนถึง 7:1 โดยจะแตกต่างกันไปในแต่ละรายวิชา

3. การเรียนการสอนภาคทฤษฎีระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ใช้รูปแบบการเรียนแบบเผชิญหน้าผ่านระบบ Online (Online Synchronous Learning) เป็นหลัก โดยแพลตฟอร์มที่ได้รับความนิยมอันดับ 1 คือ WebEx ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่มหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมไว้ให้ รองลงมาอีก 3 อันดับ ได้แก่ Zoom, Microsoft Teams, Google Classroom ตามลำดับ ทั้งนี้ แม้ผู้สอนจะใช้การบรรยายเป็นหลัก แต่ก็ยังเห็นปฏิสัมพันธ์แบบสองทางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการถามตอบในชั้นเรียนผ่านทางวาจา หรือการพิมพ์คำตอบในช่องแชตของแพลตฟอร์มนั้น และยังพบว่าผู้สอนบางท่านมีการใช้แอปพลิเคชัน อาทิ Kahoot, Quizizz, Mentimeter และ Poll Everywhere ในการถามตอบและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Online อีกทั้งยังพบว่า มีการส่งเสริมให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันในชั้นเรียน Online โดยผู้สอนบางท่านได้ใช้ Option สำหรับการแบ่งกลุ่มที่มีให้ในบางแพลตฟอร์ม บางท่านก็ให้นักศึกษาทำงานร่วมกันผ่าน Canva หรือ Padlet เป็นต้น ทั้งนี้ ในหลายคณะมีการบันทึกวิดีโอการสอนสำหรับการทบทวนแบบ Online Asynchronous อีกด้วย

4. การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ส่วนใหญ่เป็นการสาธิตการทำปฏิบัติการผ่านวิดีโอและเผยแพร่แบบ Asynchronous ผ่านระบบ E-learning หรือ Facebook Live, YouTube ในส่วนของการฝึกปฏิบัติจะมีหลายรูปแบบ เช่น การส่งอุปกรณ์ไปให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติเองที่บ้าน การฝึกปฏิบัติผ่าน Simulation และการนัดหมายเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ผลัดเปลี่ยนกันมาฝึกปฏิบัติแบบ On-site

4.2 กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

เพื่อให้เห็นบริบทกระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจาก มคอ.3 ของรายวิชาตัวอย่างที่ได้นำเสนอในหัวข้อที่ 4.1 โดยมีการทวนสอบกับ มคอ.5 และนำข้อค้นพบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจและการสัมภาษณ์มาประกอบเพื่อให้เห็นรายละเอียดที่ชัดเจนมากขึ้น ได้ผลลัพธ์ดังนี้

4.2.1 กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ จากกรณีตัวอย่างในมหาวิทยาลัยมหิดล 4 คณะ

4.2.1 (ก) กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ตารางที่ 4.2.1 (ก)-1 แสดงวิธีการการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่วิเคราะห์ได้จาก มคอ.3 และ มคอ.5 ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจำนวน 5 รายวิชา ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่โรคโควิด-19 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลของรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ยังคงเหมือนกับช่วงก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 แต่จะมีแตกต่างกันในรายละเอียดของกระบวนการ กล่าวคือ ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จะเปลี่ยนจากการสอบข้อเขียนแบบ On-site มาสู่การสอบข้อเขียนแบบ Online โดยในระหว่างการสอบข้อเขียนแบบ Online นั้น นักศึกษาทุกคนจะต้องตั้งกล้องให้เห็นบริเวณหน้าจอและรอบ ๆ ห้อง (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักศึกษา) และในบางรายวิชาที่มีจำนวนนักศึกษาไม่มาก ผู้สอนจะมีการออกข้อสอบหลายชุดเท่ากับจำนวนนักศึกษา (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักศึกษา) นอกจากนี้ ในหลาย ๆ วิชาจะมีการปรับสัดส่วนของการให้คะแนนโดยการปรับลดคะแนนในส่วนของการสอบ และไปเพิ่มคะแนนให้กับแบบฝึกหัด ผลงาน หรือ ชิ้นงาน ซึ่งจะมีการให้คะแนนโดยอิงตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่แจ้งให้นักศึกษารับรู้ตั้งแต่ต้น (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์)

ส่วนการตัดสินผล รายวิชาส่วนใหญ่ของทางปรีคลินิก (ปี 2 และปี 3) ได้มีการปรับเปลี่ยนการตัดเกรดเป็นแบบ OSU (Outstanding, Satisfactory, Unsatisfactory) และรายวิชาส่วนใหญ่ของทางคลินิก (ปี 4-6) ยังคงมีการตัดเกรดในรูปแบบ Letter Grade (A, B+, B, C+, C, D+, D และ F) โดยอิงเกณฑ์ (ข้อมูลจาก มคอ.3 และการสัมภาษณ์อาจารย์)

ตารางที่ 4.2.1 (ก)-1 วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาตัวอย่างที่เปิดสอนในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่โรคโควิด-19

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรมที่ต้องการวัด	วิธีวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
1) ระบบประสาท (SIID 254 (2-4-6)) (ตัดสินผลแบบ OSU)	/	/	2	- รู้จำ เข้าใจ (C)	- การสอบข้อเขียน MCQ โดยข้อสอบออกตาม Course Learning Outcome (CLO) นักศึกษาทำได้หลายครั้ง จนกว่าจะผ่าน 60% เป็นขั้นต่ำ - การเข้าร่วมกิจกรรม - การอภิปรายระหว่างเรียน - การนำเสนอ & รายงานกลุ่ม
				- นำไปใช้ (C)	- การสอบข้อเขียน - การเข้าร่วมกิจกรรม - การอภิปรายระหว่างเรียน Problem-Based Learning - การนำเสนอ & รายงานกลุ่ม
				- การสื่อสาร (P)	- การสังเกตจากการปฏิบัติ - การอภิปรายระหว่างเรียน Problem-Based Learning
2) ความผิดปกติของระบบประสาท (SIID 354 (3-0-6)) (ตัดสินผลแบบ OSU)	/		3	- รู้จำ เข้าใจ (C)	- การสอบข้อเขียน MCQ โดยข้อสอบออกตาม Course Learning Outcome (CLO) นักศึกษาทำได้หลายครั้ง จนกว่าจะผ่าน 60% เป็นขั้นต่ำ - การเข้าร่วมกิจกรรม - การอภิปรายระหว่างเรียน - การนำเสนอ & รายงานกลุ่ม
				- การวิเคราะห์วิพากษ์ (C)	- การสอบข้อเขียน - การเข้าร่วมกิจกรรม - การอภิปราย - การนำเสนอ & รายงานกลุ่ม
				- การสื่อสาร (P)	- การสังเกตจากการปฏิบัติ - การอภิปรายระหว่างเรียน
3) หลักการพื้นฐานทางอายุรศาสตร์ (SIMD 441 (2-12-10)) (ตัดสินผลแบบ Letter Grade)	/	/	4	- เข้าใจ นำไปใช้ (C)	- สอบข้อเขียนแบบปรนัย - การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน
				- การแก้ไขปัญหา (C)	- สอบข้อเขียนแบบปรนัย
				- การแปลผล (C)	- - การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน
				- การฝึกปฏิบัติ (P)	- การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน - การสอบปฏิบัติหลายสถานีทางคลินิก (OSCE) - การสอบ direct observation & supervision (DOS) - แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)
- ฝึกการแสดงออกทางพฤติกรรม และเจตคติ (A)	- การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน - แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) - ประเมินผลการสะท้อนคิดและการพัฒนาตน				

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรม ที่ต้องการวัด	วิธีวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
4) การบริหารศาสตร์ และการผ่าตัด (SISU 541 (2-8-8)) (ตัดสินผลแบบ Letter Grade)	/	/	5	- เข้าใจ นำไปใช้ (C)	- สอบข้อเขียนแบบปรนัย และ MEQ
				- การแก้ไขปัญหา (C)	- การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน
				- การแก้ไขปัญหาเชิงปฏิบัติ (P)	- การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน
				- การวิเคราะห์ (C) & การแปลผล (C)	- การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน - รายงานผู้ป่วย
				- การฝึกทักษะหัตถการ (P)	- ประเมินทักษะ (Rubrics) - แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)
- ฝึกการแสดงออกทางพฤติกรรม และเจตคติ (A)	- สังเกตการณ์ - กิจกรรมกลุ่ม				
5) การบริหารคลินิกสำหรับ ปัญหาศัลยกรรมออร์โธปี ติกส์ (SIOR 541 (1-4-4)) (ตัดสินผลแบบ Letter Grade)	/	/	5	- เข้าใจ นำไปใช้ (C)	- สอบข้อเขียนแบบปรนัย และการสอบปากเปล่า
				- การแก้ไขปัญหา (C)	- การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน
				- การแก้ไขปัญหาเชิงปฏิบัติ (P)	- การสังเกตพฤติกรรมและการประเมินการปฏิบัติงาน - การสอบปฏิบัติหลายสถานีทางคลินิก OSCE
				- การวิเคราะห์ (C) & การแปลผล (C)	- การสังเกตพฤติกรรม - การประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม - รายงานผู้ป่วย
				- การฝึกทักษะหัตถการ (P)	- ประเมินทักษะ (Rubrics) - การใช้สมุดบันทึกเหตุการณ์ (logbook)
- ฝึกการแสดงออกทางพฤติกรรม และเจตคติ (A)	- สังเกตการณ์ - การประเมินงานรายบุคคล (รายงานผู้ป่วย)				
หมายเหตุ: * C = Cognitive domain, P = Psychomotor domain, S = Soft skill, A = Affective Domain					

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดของรายวิชาดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2.1 (ก)-1 พบว่า ในรายวิชาของชั้นปีคลินิก (ปี 2-3) ในภาคทฤษฎีมีการวัดผลด้านพุทธิพิสัย ตั้งแต่ขั้นต่ำ (รู้จำ เข้าใจ นำไปใช้) จนถึงขั้นสูง (การวิเคราะห์ และการประเมิน) โดยเครื่องมือวัดผลที่ใช้ก็มีหลากหลาย ได้แก่ ข้อสอบ การสังเกตจากพฤติกรรมในชั้นเรียน การประเมินจากผลงานหรือรายงาน ส่วนในภาคปฏิบัติการ มีการสอบปฏิบัติเพิ่มเข้ามา แต่ก็มีมุ่งวัดด้านพุทธิพิสัย ไม่ใช่ด้านทักษะพิสัย ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง (Expected Learning Outcome) จากเอกสาร มคอ.2 เพิ่มเติม ก็พบว่ารายวิชาภาคปฏิบัติการของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลในชั้นปีคลินิกส่วนใหญ่ไม่ได้มุ่งผลลัพธ์ด้านทักษะพิสัย แต่จะมุ่งผลลัพธ์ด้านพุทธิพิสัยในขั้นสูง ดังที่ปรากฏในตารางที่ 4.2.1 (ก)-1 การตัดสินผลมีการปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบ OSU แทน

สำหรับรายวิชาทางคลินิก (ปี 4-5) นั้น การประเมินมุ่งเน้นทั้งพุทธิพิสัย ระดับเข้าใจ นำไปใช้ จนถึงวิเคราะห์ ประเมินผล ประกอบกับการประเมินทางทักษะพิสัย ที่เน้นหัตถการที่แพทย์สามารถปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ แพทยสภากำหนด โดยมีการใช้ Rubrics เพื่อความแม่นยำในการให้คะแนนจากการสังเกตขณะนักศึกษาปฏิบัติงาน

จริงในห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอก ห้องตรวจโรคฉุกเฉิน หอผู้ป่วยใน ห้องผ่าตัดและห้องเฝือก ตามรายวิชาที่เหมาะสม การตัดสินผลยังคงใช้ระบบ Letter Grade (A-F) แบบเดิม

ข้อค้นพบจากการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสำรวจดังสรุปในตารางที่ 4.2.1 (ก)-2 นอกจากจะสนับสนุนข้อค้นพบจากการวิเคราะห์เอกสารดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ยังพบข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นของการสอบ Online ที่มีทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronous รวมทั้งมาตรการที่นำมาใช้ในการสอบ Online ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (ตารางที่ 4.2.1 (ก)-3) ทั้งในส่วนของการกำหนดพิเศษ ได้แก่ การใช้ Software เฉพาะในการวัดและประเมินผล และแนวทางป้องกันการทุจริต อาทิ ให้นักศึกษาเปิดกล้องและไมโครโฟนตลอดเวลาในการสอบ การใช้โปรแกรมป้องกันการเปิดหน้าจออื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการสอบ เป็นต้น

ตารางที่ 4.2.1 (ก)-2 วิธีการวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล กลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

ประเภทรายวิชา	ระดับรายวิชา	วิธีการวัดและประเมินผล (ข้อมูลจากแบบสำรวจ)
ภาคทฤษฎี	ปริคlinik	<ul style="list-style-type: none"> - งานเอกสาร/รายงาน ที่ทำส่ง Online - การจัดสอบเมื่อสิ้นสุด session แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous โดยให้นักศึกษาทำข้อสอบได้หลายครั้ง ซึ่งข้อสอบออกตาม Course Learning Outcome (CLO) - การสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous - การสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous
	คลินิก	<ul style="list-style-type: none"> - นัดสอบข้อสอบข้อเขียนแบบ On-site เป็นกลุ่มย่อย - งานเอกสารหรือรายงานผู้ป่วย
ภาคปฏิบัติ	ปริคlinik	<ul style="list-style-type: none"> - งานเอกสาร/รายงาน ที่ทำส่ง Online
	คลินิก	<ul style="list-style-type: none"> - นัดสอบนักศึกษาแบบกลุ่มเล็ก On-site เพื่อสอบข้างเตียงผู้ป่วย OSCE - นัดสอบนักศึกษาแบบกลุ่มเล็ก On-site เพื่อสอบข้อเขียน MCQ, MEQ

ตารางที่ 4.2.1 (ก)-3 ข้อกำหนดพิเศษ และวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบ Online ของอาจารย์กลุ่มตัวอย่าง จากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

มาตรการ	รายละเอียด	ความถี่ (N=6)
ข้อกำหนดพิเศษ	เป็นการวัดผลที่ใช้ software เฉพาะ (Moodle)	4
วิธีป้องกันการทุจริต	ให้นักศึกษาเปิดกล้องและไมโครโฟนตลอดเวลาในการสอบ	6
	สร้างกติกา/ข้อกำหนดร่วมกับผู้เรียน	4
	ใช้โปรแกรมป้องกันการเปิดหน้าจออื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการสอบ	2

4.2.1 (ข) กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ของคณะวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.2.1 (ข)-1 แสดงวิธีการการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่วิเคราะห์ได้จาก มคอ.3 และ มคอ.5 ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 รายวิชา ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่โรคโควิด-19 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลของรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในระหว่างการระบาดใหญ่ยังคงเหมือนกับช่วงก่อนการระบาดใหญ่ แต่จะมีแตกต่างกันในรายละเอียดของกระบวนการ กล่าวคือ ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรค COVID-19 จะเปลี่ยนจากการสอบข้อเขียนแบบ On-site มาสู่การสอบข้อเขียนแบบ Online นอกจากนี้ ในหลาย ๆ วิชาจะมีการปรับสัดส่วนของการให้คะแนน โดยการปรับลดคะแนนในส่วนของการสอบ และไปเพิ่มคะแนนให้กับแบบฝึกหัด ผลงาน หรือ ชิ้นงาน ซึ่งจะมีการให้คะแนนโดยอิงตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่แจ้งให้นักศึกษารับรู้ตั้งแต่ต้น (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์) ส่วนการตัดสินผล ก็ยังคงมีการตัดเกรดในรูปแบบ A B C D โดยอิงเกณฑ์ (ข้อมูลจาก มคอ.3 และการสัมภาษณ์อาจารย์)

ตารางที่ 4.2.1 (ข)-1 วิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างใช้ ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรมที่ต้องการวัด*	วิธีวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
1) รายวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป SCCH 107: 1 (0-3-1))		/	1	- การนำไปใช้ปฏิบัติ (C) - การนำไปใช้ปฏิบัติ (C, P) - การตอบสนองต่อการปฏิบัติตามระเบียบห้องปฏิบัติการ (A)	- ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย - สอบปฏิบัติ - สอบย่อย: เขียนตอบ/เลือกตอบ - สาคติวิธีการใช้อุปกรณ์/เครื่องมือวิทยาศาสตร์ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย - สอบย่อย: เขียนตอบ/เลือกตอบ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย
2) เคมีทั่วไป SCCH 101: 3 (3-0-6)	/		1	- รู้จำ เข้าใจ (C) - การนำไปใช้ (C) - การวิเคราะห์ (C)	- การสอบกลางภาค: การเขียนตอบ/การเลือกตอบ - การสอบปลายภาค: การเขียนตอบ/การเลือกตอบ - การสอบย่อยในห้องเรียน - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย/การบ้าน - การสอบกลางภาค: การเขียนตอบ/การเลือกตอบ - การสอบปลายภาค: การเขียนตอบ/การเลือกตอบ - การสอบย่อยในห้องเรียน - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย / การบ้าน

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรม ที่ต้องการวัด*	วิธีวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
				- การนำไปใช้ (C)	- การสอบกลางภาค: การเขียนตอบ/การเลือกตอบ - การสอบปลายภาค: การเขียนตอบ/การเลือกตอบ - การสอบย่อยในห้องเรียน - ประเมินงานที่ได้รับมอบหมาย/การบ้าน
3) ชีววิทยาทั่วไป 2 SCBO 100: 3(3-0-6)	/		1	- รู้จำ เข้าใจ (C) - การวิเคราะห์ (C)	- สอบข้อเขียน
4) ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ (SCCH 239: 1 (0-3-1))		/	2	- การนำไปใช้ (C)	- ประเมินผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย (รายบุคคล) - ประเมินผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย (กลุ่ม) - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในชั้นเรียน
				- ลงมือทำได้อย่างถูกต้อง (P)	- สอบข้อเขียน: เขียนตอบ - การนำเสนอผลงานกลุ่ม - ประเมินผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย (กลุ่ม) - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในชั้นเรียน
				- การตอบสนองต่อการปฏิบัติตามระเบียบห้องปฏิบัติการ (A)	- การนำเสนอผลงานกลุ่ม - ประเมินผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในชั้นเรียน
				- การทำงานเป็นทีม (S)	- การนำเสนอผลงานกลุ่ม - ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในชั้นเรียน
3) สัตว/ไม่มีกระดูกสันหลัง SCBO 200:4 (3-2-7)	/	/	2	- รู้จำ เข้าใจ (C) - การวิเคราะห์ (C) - การนำไปใช้ (C)	- ผลงานบุคคล - สอบในชั้นเรียน - สอบข้อเขียน
4) นิเวศวิทยาทั่วไป SCBO 300: 3(2-3-5)	/	/	3	- การวิเคราะห์ (C)	- ผลงานบุคคล - สอบข้อเขียน - การส่งงาน
				- การนำไปใช้ (C, P)	- ผลงานบุคคล
				- การประเมินผล (C)	- ผลงานบุคคล
				- ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดได้อย่างครบถ้วน (A)	- การส่งงาน
5) โครงการวิจัยทางชีววิทยา 2 SCBO 400: 2(0-6-2)		/	4	- ลงมือทำได้อย่างถูกต้อง (P)	- ประเมินการดำเนินงานวิจัยด้วยตนเอง (Rubric)
				- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (S)	- ประเมินการค้นคว้า รวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วน
				- การวิเคราะห์ (C)	- ประเมินจากการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผลการทดลอง
				- การสร้างสรรค์ (C)	- รายงานฉบับสมบูรณ์

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรม ที่ต้องการวัด*	วิธีวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
				-การตอบสนองต่อการจริยธรรม และจรรยาบรรณของ นักวิทยาศาสตร์ (A)	- การส่งงานตรงเวลา - การทำงานร่วมกับผู้อื่น
หมายเหตุ: * C = Cognitive domain, P = Psychomotor domain, S = Soft skill, A = Affective Domain					

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดของรายวิชาดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2.1 (ข)-1 พบว่า ในภาคทฤษฎีมีการวัดผลด้าน Cognitive ตั้งแต่ขั้นต่ำ (จำได้ ใช้เป็น) จนถึงขั้นสูง (การวิเคราะห์ การประเมิน) โดยเครื่องมือวัดผลที่ใช้ก็มีหลากหลาย ได้แก่ สอบข้อเขียน การเขียนตอบ การเลือกตอบ การสอบย่อย ในห้องเรียน ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย ส่วนในภาคปฏิบัติการ มีการสอบปฏิบัติ สาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพิ่มเข้ามา แต่ก็มุ่งวัดด้านทั้งด้าน 3 ด้านคือพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ดังที่ปรากฏในตารางที่ 4.2.1 (ข)-1

ข้อค้นพบจากการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสำรวจดังสรุปในตารางที่ 4.2.1 (ข)-2 นอกจากจะสนับสนุนข้อค้นพบจากการวิเคราะห์เอกสารดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ยังพบข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นของการสอบ Online ที่จะมีทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronous รวมทั้งมาตรการที่ถูกนำมาใช้ในการสอบ Online ของคณะวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 4.2.1 (ข)-3) ทั้งในส่วนของการกำหนดพิเศษ ได้แก่ การให้เปิดหนังสือในระหว่างการสอบได้ และแนวทางป้องกันการทุจริต อาทิ ให้นักศึกษาเปิดกล้องและไมโครโฟนตลอดเวลาในการสอบ การให้แชร์หน้าจอแบบ Full Screen ตลอดการสอบ เป็นต้น

ตารางที่ 4.2.1 (ข)-2 วิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (N=4)

ประเภทรายวิชา	วิธีการวัดและประเมินผล (ข้อมูลจากแบบสำรวจ)	ความถี่ (N=4)
ภาคทฤษฎี	งานเอกสาร/รายงานที่ทำส่ง Online	4
	การนำเสนอแบบปากเปล่า	3
	การทดสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	1
	การทดสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	1
	การทำโครงการ/ชิ้นงาน	1
	การทดสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous,	1
	การทดสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous,	1
ภาคปฏิบัติ	การสอบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	1
	การสอบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous	1
	งานเอกสารหรือชิ้นงานที่ทำส่ง Online	1
	บันทึกการปฏิบัติส่งผู้สอน	1
	ปฏิบัติ/สาธิตให้เห็นผ่าน Online	1

ตารางที่ 4.2.1 (ข)-3 ข้อกำหนดพิเศษ และวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบ Online ของอาจารย์กลุ่มตัวอย่าง จากคณะวิทยาศาสตร์

มาตรการ	รายละเอียด	ความถี่ (N=4)
ข้อกำหนดพิเศษ	ผู้เรียนสามารถ Open Book / Notes ได้	2
วิธีป้องกันการทุจริต	สร้างกติกา/ข้อกำหนดร่วมกับผู้เรียน	3
	ให้นักศึกษาเปิดกล้องและไม่โครโฟนตลอดเวลาในการสอบ	2
	ต้องแชร์หน้าจอแบบ Full Screen ตลอดการสอบ	1

4.2.1 (ค) กระบวนการวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์

ตารางที่ 4.2.1 (ค)-1 แสดงวิธีการการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่วิเคราะห์ได้จาก มคอ.3 และ มคอ.5 ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 9 รายวิชา ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลของรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในระหว่างการระบาดใหญ่ยังคงเหมือนกับช่วงก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 แต่จะมีความแตกต่างกันในรายละเอียดของกระบวนการ กล่าวคือ ในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จะเปลี่ยนจากการสอบข้อเขียนแบบ On-site มาสู่การสอบข้อเขียนแบบ Online โดยในระหว่างการสอบข้อเขียนแบบ Online นั้น นักศึกษาทุกคนจะต้องตั้งกล้องให้เห็นบริเวณหน้าจอและรอบ ๆ ห้อง (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักศึกษา) และในบางรายวิชาที่มีจำนวนนักศึกษาไม่มาก ผู้สอนจะมีการออกข้อสอบหลายชุดเท่ากับจำนวนนักศึกษา (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักศึกษา) นอกจากนี้ ในหลาย ๆ วิชาจะมีการปรับสัดส่วนของการให้คะแนนโดยการปรับลดคะแนนในส่วนของการสอบ และไปเพิ่มคะแนนให้กับแบบฝึกหัด ผลงาน หรือ ชิ้นงาน ซึ่งจะมีการให้คะแนนโดยอิงตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่แจ้งให้นักศึกษารับรู้ตั้งแต่ต้น (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์) ส่วนการตัดสินผล ก็ยังคงมีการตัดเกรดในรูปแบบ A B C D โดยอิงเกณฑ์ (ข้อมูลจาก มคอ.3 และการสัมภาษณ์อาจารย์)

ตารางที่ 4.2.1 (ค)-1 วิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์กลุ่มตัวอย่าง
ใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรม ที่ต้องการวัด	วิธีวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
1) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ในงานเขียนแบบ วิศวกรรม (Computer Aided Engineering Drawing) EGME 101: 3 (2-3-5)	/	/	1	- อธิบายหลักการ (C)	- การสอบข้อเขียน - การอภิปรายผล - งาน/การบ้าน
				- การเขียนแบบ (C)	- การสอบข้อเขียน - การอภิปรายผล - การสังเกตจากการปฏิบัติ - งาน/การบ้าน
				- การสร้างชิ้นงาน	- การสังเกตจากการปฏิบัติ - งาน/การบ้าน - การนำเสนอผลงาน
				- การสื่อสาร (S)	- การนำเสนอผลงาน
				- การทำงานเป็นทีม (S)	- ประเมินโดยเพื่อน
2) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ใหม่ (New Product Development) EGID 102: 3 (3-0-6)	/		1-2	- อธิบายหลักการ (C)	- การสอบข้อเขียน - การตอบคำถามในชั้นเรียน - การประเมินจากผลงานรายบุคคล - การประเมินจากการนำเสนอผลงานกลุ่ม - การประเมินจากโครงงานกลุ่ม
				- การออกแบบและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ (C)	- การประเมินจากผลงานและแบบฝึกหัดที่ได้รับ มอบหมายรายบุคคล - การประเมินจากการนำเสนอและผลโครงงานกลุ่ม
				- อภิปราย (C)	- การสังเกตการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน - การประเมินจากการนำเสนอผลโครงงานรายกลุ่ม
				- การสื่อสาร (S)	- การสังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน - การนำเสนอผลงานกลุ่ม
				- การทำงานเป็นทีม (S)	- การสังเกตการทำงานร่วมกันเป็นทีมในชั้นเรียนของ กลุ่มนักศึกษา - การประเมินตนเอง - การประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม
3) การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ (Computer Programming) EGCO 101: 3 (2-2-5)	/		1	- อธิบายการทำงานของโปรแกรม (C)	- สอบข้อเขียนแบบอัตนัย - การบ้าน
				- เขียนโปรแกรม (C)	- สอบข้อเขียนแบบอัตนัย
				- การแก้ไขปัญหา (C)	- การบ้าน - สอบปฏิบัติ - โครงงาน
				- การออกแบบ (C)	- โครงงาน

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรม ที่ต้องการวัด	วิธีวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
4) กำลังวัสดุ 1 (Strength of Materials I) EGCE 203: 3 (3-0-6)	/		2	- อธิบายแนวคิดพื้นฐาน (C) - วิเคราะห์และคำนวณ (C) - ออกแบบวัสดุและชิ้นส่วน โครงสร้าง (C)	- สอบข้อเขียนอัตนัย - การอภิปรายและการตอบคำถามในชั้นเรียน - ประเมินจากผลงาน
5) ปฏิบัติการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis Laboratory) EGCE 213: 1 (0-3-1)		/	2	- ทำการทดสอบ (C&P) - ต่ออุปกรณ์วงจรไฟฟ้า (C&P) - ตรวจสอบวงจรและวิเคราะห์ทาง ไฟฟ้า (C & P) - เขียนรายงานผลการทดสอบ (C) - การทำงานเป็นทีม (S)	- สอบปฏิบัติ - ผลการทำปฏิบัติการ - สอบปฏิบัติการ - ผลการทำปฏิบัติการ - รายงาน - ผลการทำงานกลุ่ม (ความรับผิดชอบในหน้าที่ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ผลงานกลุ่มสำเร็จตามเป้าหมาย)
6) วิศวกรรมการบำรุงรักษา (Maintenance Engineering) EGIE 378: 3 (3-0-6)	/		3	- อธิบายแนวคิด (C) - คำนวณค่าใช้จ่ายตลอดวงจรชีวิต เครื่องจักร (C) - แก้ปัญหากรณีศึกษา (C)	- สอบอัตนัย - สอบอัตนัย - รายงานและการนำเสนอ - รายงานและการนำเสนอ
7) จลนศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ (Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design) EGCH 306: 3 (3-0-6)	/		3	- แสดงขั้นตอนเพื่อตอบปัญหา (C) - คำนวณและสร้างสมการ (C) - แสดงวิธีการหาคำตอบ (C)	- สอบข้อเขียนแบบคำนวณ - Quiz - ผลงานรายบุคคล
8) ระบบอัตโนมัติหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง (Industrial Robot Automation and Internet of Things) EGIE 375: 3 (2-3-5)	/	/	3	- ออกแบบวงจรควบคุม (C) - เขียนโปรแกรมควบคุม (C) - เขียนโปรแกรมรับข้อมูลและ แสดงผล (C)	- สอบอัตนัย - สอบปฏิบัติ - ประเมินจากรายงานและงานที่มอบหมาย
9) การรู้จำแบบ (Pattern Recognition) EGCI 463: 4 (4-0-8)	/		4	- แก้ปัญหา (C) - เลือกใช้เครื่องมือและวิธีการ (C) - ออกแบบและพัฒนาระบบ (C) - ประเมินการทำงานของระบบ (C)	- สอบอัตนัย - ผลงาน/โครงงาน รายบุคคล - ผลงาน/โครงงาน รายกลุ่ม
หมายเหตุ: * C = Cognitive domain, P = Psychomotor domain , S = Soft skill					

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดของรายวิชาดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2.1 (ค)-1 พบว่า ในภาคทฤษฎีมีการวัดผลด้านพุทธิพิสัย ตั้งแต่ขั้นต่ำ (จำได้ ใช้เป็น) จนถึงขั้นสูง (การวิเคราะห์ การประเมิน การคิดสร้างสรรค์) โดยเครื่องมือวัดผลที่ใช้ก็มีหลากหลาย ได้แก่ ข้อสอบ การสังเกตจากพฤติกรรมในชั้นเรียน การประเมินจากชิ้นงาน/ผลงาน ส่วนในภาคปฏิบัติการ มีการสอบปฏิบัติเพิ่มเข้ามา แต่ก็มุ่งวัดด้านพุทธิพิสัย ไม่ใช่ด้านทักษะพิสัย ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง (Expected Learning Outcome) จากเอกสาร มคอ.2 เพิ่มเติม ก็พบว่ารายวิชาภาคปฏิบัติการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ได้มุ่งผลลัพธ์ด้านทักษะพิสัย แต่จะมุ่งผลลัพธ์ด้านพุทธิพิสัยในขั้นสูงดังที่ปรากฏในตารางที่ 4.2.1 (ค)-1

ข้อค้นพบจากการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสำรวจดังสรุปในตารางที่ 4.2.1 (ค)-2 นอกจากจะสนับสนุนข้อค้นพบจากการวิเคราะห์เอกสารดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ยังพบข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นของการสอบ Online ที่จะมีทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronous รวมทั้งมาตรการที่นำมาใช้ในการสอบ Online ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ตารางที่ 4.2.1 (ค)-3) ทั้งในส่วนของการกำหนดพิเศษ ได้แก่ การให้เปิดหนังสือในระหว่างการสอบได้ ใช้ Google Search ได้ และสามารถดูบันทึกใน 1 หน้า A4 ได้ ส่วนแนวทางป้องกันการทุจริต อาทิ ให้นักศึกษาเปิดกล้องและไม่โครโฟนตลอดเวลาในการสอบ เป็นต้น

ตารางที่ 4.2.1 (ค)-2 วิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์กลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (N=4)

ประเภทรายวิชา	วิธีการวัดและประเมินผล (ข้อมูลจากแบบสำรวจ)	ความถี่ (N=4)
ภาคทฤษฎี	งานเอกสาร/รายงาน ที่ทำส่ง Online	3
	การสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous	3
	การสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	1
	การสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous	1
	การสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	1
ภาคปฏิบัติ	งานเอกสารหรือชิ้นงานที่ทำส่ง Online	2
	การสอบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous	2
	การสอบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	1
	ปฏิบัติ/สาธิต ให้เห็นผ่าน Online	1

ตารางที่ 4.2.1 (ค)-3 ข้อกำหนดพิเศษ และวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบ Online ของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างจากคณะวิศวกรรมศาสตร์

มาตรการ	รายละเอียด	ความถี่ (N=4)
ข้อกำหนดพิเศษ	ผู้เรียนสามารถ open book / notes ได้	3
	ผู้เรียนสามารถใช้ google search ได้	1
	ผู้เรียนสามารถดูบันทึกใน 1 หน้า A4 ได้	1
วิธีป้องกันการทุจริต	ให้นักศึกษาเปิดห้องและไม่โครโฟนตลอดเวลาในการสอบ	3
	สร้างกติกา/ข้อกำหนดร่วมกับผู้เรียน	3

4.2.1 (ง) กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตารางที่ 4.2.1 (ง)-1 แสดงวิธีการการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่วิเคราะห์ได้จาก มคอ. 3 และ มคอ.5 ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 7 รายวิชา ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่โรคโควิด-19 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลของรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ยังคงเหมือนกับช่วงก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 แต่จะมีแตกต่างกันในแง่ของสัดส่วนการประเมิน โดยในช่วงที่มีการระบาดใหญ่โรคโควิด-19 ทำให้ต้องปรับรูปแบบการสอบข้อเขียนแบบ On-site มาสู่การสอบข้อเขียนแบบ Online ซึ่งทางคณะได้จัดเตรียมการทดสอบระบบสำหรับการสอบ Online ที่มีข้อเขียน นักศึกษาจำเป็นต้องตั้งกล้องให้เห็นบริเวณหน้าจอและรอบ ๆ ห้อง เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีการทุจริตในการสอบ ด้วยเหตุนี้การประเมินผ่านการสอบจึงยังดำเนินการต่อได้โดยปรับเป็นรูปแบบ Online และการปรับลดสัดส่วนของการสอบลง เพิ่มการประเมินจากงาน/การบ้าน/ผลงานส่วนบุคคลของนักศึกษามากขึ้น ปรับลดสัดส่วนคะแนนของการประเมินโครงการกลุ่ม เพื่อให้แน่ใจว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละท่านเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของรายวิชา ซึ่งจะมีการให้คะแนนโดยอิงตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่แจ้งให้นักศึกษารับรู้ตั้งแต่ต้น (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์) ส่วนการตัดสินผล ก็ยังคงมีการตัดเกรดในรูปแบบ A B C D โดยอิงเกณฑ์ (ข้อมูลจาก มคอ.3 มคอ.5 และการสัมภาษณ์อาจารย์) รวมถึงปรับลดคะแนนจากการประเมิน

ตารางที่ 4.2.1 (ง)-1 วิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรมที่ต้องการวัด	วิธีวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
1) ความเป็นผู้ประกอบการ ขั้นแนะนำ (Introduction to Entrepreneurship) ITCS 126: 3 (3-0-6)	/		1	- อธิบายหลักการ (C)	- สอบข้อเขียน - ประเมินโครงงาน - สอบย่อย (Quiz)
				- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (C)	- ประเมินโครงงาน - การบ้าน
				- วิพากษ์ปัญหา (C)	- ประเมินโครงงาน
				- ทำงานเป็นทีม (S)	- ประเมินโครงงาน - การบ้าน
2) การเขียนโปรแกรมเว็บขั้น แนะนำ (Introduction to Web Programming) ITCS 213: 3 (2-2-5)	/	/	2	- อธิบายหลักการ (C)	- สอบย่อย (Quiz) - การบ้าน
				- การสร้างชิ้นงาน (C)	- ประเมินโครงงาน
				- ทำงานเป็นทีม (S)	- ประเมินโครงงาน
				- ความตระหนักในด้านจริยธรรม (A)	- ประเมินโครงงาน - สอบย่อย (Quiz)
3) ระบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นแนะนำ (Introduction to E-business Systems) ITCS 335: 3 (3-0-6)	/		2	- อธิบายหลักการ และผลกระทบที่ อาจเกิด (C)	- สอบข้อเขียน - การบ้าน
				- วิเคราะห์กรณีศึกษา (C)	- สอบข้อเขียน - การบ้าน - ประเมินโครงงานกลุ่ม
				- พัฒนา E-Business Model (C)	- สอบข้อเขียน - ประเมินโครงงานกลุ่ม
				- ทำงานเป็นทีม (S)	- ประเมินโครงงานกลุ่ม
				- ความตระหนักด้านกฎหมาย และ จริยธรรม (A)	- การบ้าน - ประเมินโครงงานกลุ่ม
4) วิศวกรรมซอฟต์แวร์ขั้น แนะนำ (Introduction to Software Engineering) ITCS 371: 3 (3-0-6)	/		3	- อธิบายหลักการ (C)	- สอบข้อเขียน - สอบย่อย (Quiz) - การบ้าน
				- พัฒนา software model (C)	- สอบข้อเขียน - สอบย่อย (Quiz)
				- แก้ปัญหา software engineering (C)	- สอบข้อเขียน - สอบย่อย (Quiz) - ประเมินโครงงานกลุ่ม
5) การออกแบบและพัฒนา ซอฟต์แวร์ (Software Design and Development)	/		3	- อธิบายหลักการ (C)	- บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ - อภิปราย
				- พัฒนา prototype (C)	- สอบข้อเขียน

รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ชั้นปี	ผลลัพธ์/พฤติกรรม ที่ต้องการวัด	วิธีวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
ITCS 431: 3 (3-0-6)				- ทำนายแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคต (C)	- งาน/การบ้าน - ประเมินโครงการ - งาน/การบ้าน
6) วิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ (Business Data Analytics) ITDS 343: 3 (2-2-5)	/	/	3	- อธิบายหลักการ (C) - ออกแบบและพัฒนากระบวนการ (C) - แก้ปัญหาเชิงธุรกิจ (C)	- สอบข้อเขียน - สังเกตจากการปฏิบัติ - แบบฝึกหัด - สอบข้อเขียน - สังเกตจากการปฏิบัติ - แบบฝึกหัด - ประเมินโครงการกลุ่ม - สอบข้อเขียน - สังเกตจากการปฏิบัติ - แบบฝึกหัด - ประเมินโครงการกลุ่ม
7) การจัดการกระบวนการ ทางธุรกิจและสารสนเทศ (Information and Business Process Management) ITCS 368: 3 (3-0-6)	/		3	- อธิบายหลักการ (C) - เลือกใช้โมเดลที่เหมาะสม (C) - แก้ปัญหาผ่านการทำโครงการ (C)	- สอบข้อเขียน - การบ้าน - สอบข้อเขียน - การบ้าน - ประเมินโครงการ
หมายเหตุ: * C = Cognitive domain, P = Psychomotor domain, S = Soft skill, A = Affective domain					

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดของรายวิชาดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2.1 (ง)-1 พบว่า ในภาคทฤษฎีมีการวัดผลด้านพุทธิพิสัย ตั้งแต่ขั้นต่ำ (จำได้ ใช้เป็น) จนถึงขั้นสูง (การวิเคราะห์ การประเมิน การคิดสร้างสรรค์) โดยเครื่องมือวัดผลที่ใช้ก็มีหลากหลาย ได้แก่ ข้อสอบ การสังเกตจากพฤติกรรมในชั้นเรียน การประเมินจากชิ้นงาน/ผลงาน ส่วนในภาคปฏิบัติ มุ่งวัดด้านพุทธิพิสัย ผ่านโครงการซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่มุ่งหวัง (Expected Learning Outcome) ดังที่ปรากฏในตารางที่ 4.2.1 (ง)-1

ตารางที่ 4.2.1 (ง)-2 วิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ที่อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกลุ่มตัวอย่างใช้ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (N=4)

ประเภทรายวิชา	วิธีการวัดและประเมินผล (ข้อมูลจากแบบสำรวจ)	ความถี่ (N=4)
ภาคทฤษฎี	งานเอกสาร/รายงาน ที่ทำส่ง Online	2
	การสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous	3
	การสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	2
	การสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous	3
	การสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	2
	การทำโครงการ/ชิ้นงาน	3
	การนำเสนอปากเปล่า	2
ภาคปฏิบัติ	งานเอกสารหรือชิ้นงานที่ทำส่ง Online	3
	การสอบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous	2
	การสอบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous	1
	ปฏิบัติ/สาธิต ให้เห็นผ่าน Online	1
	บันทึกการปฏิบัติส่งผู้สอน	1

ข้อค้นพบจากการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสำรวจดังสรุปในตารางที่ 4.2.1 (ง)-2 นอกจากจะสนับสนุนข้อค้นพบจากการวิเคราะห์เอกสารดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ยังพบข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นของการสอบ Online ที่มีทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronous รวมทั้งมาตรการที่ถูกนำมาใช้ในการสอบ Online ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ตารางที่ 4.2.1 (ง)-3) ทั้งในส่วนของข้อกำหนดพิเศษ ได้แก่ การให้เปิดหนังสือในระหว่างการสอบได้ และแนวทางป้องกันการทุจริต อาทิ ให้นักศึกษาเปิดกล้องและไม่โครโฟนตลอดเวลาในการสอบ การบันทึกวิดีโอระหว่างการทำข้อสอบ เป็นต้น

ตารางที่ 4.2.1 (ง)-3 ข้อกำหนดพิเศษ และวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบ Online ของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แนวทาง	รายละเอียด	ความถี่ (N=4)
ข้อกำหนดพิเศษ	ผู้เรียนสามารถ Open Book / Notes ได้	3
วิธีป้องกันการทุจริต	ให้นักศึกษาเปิดกล้องและไม่โครโฟนตลอดเวลาในการสอบ	3
	สร้างกติกา/ข้อกำหนดร่วมกับผู้เรียน	4
	มีการบันทึกวิดีโอระหว่างการทำประเมินผล	1

4.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 จากกรณีตัวอย่างในมหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 4 คณะ ได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้ข้อมูลจากเอกสารตัวอย่างประมวลรายวิชา (มคอ.3) เป็นหลัก และมีการทวนสอบกับรายงานผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา (มคอ.5) ข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา/อาจารย์ผู้สอน และข้อมูลจากแบบสำรวจอาจารย์และนักศึกษา ได้ข้อค้นพบสรุปเป็นประเด็นดังนี้

1. การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ในช่วงที่มีการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 เมื่อเทียบกับช่วงก่อนการระบาดฯ ที่มีการเรียนการสอนแบบ On-site พบว่า มีวิธีการและเครื่องมือที่ไม่แตกต่างกัน แต่จะต่างกันในส่วนของการจัดการ โดยในช่วงที่มีการระบาดใหญ่ฯ มีการใช้กระบวนการ อาทิ

- การปรับเปลี่ยนจากการสอบข้อเขียนแบบ On-site มาสู่การสอบข้อเขียนแบบ Online โดยกำหนดให้มีการตั้งกล้องให้เห็นหน้าจอและบริเวณโดยรอบ
- บางรายวิชาที่มีนักศึกษาจำนวนไม่มาก มีการออกข้อสอบที่มีจำนวนชุดเท่ากับจำนวนนักศึกษา
- หลายวิชา มีการปรับสัดส่วนการให้คะแนน โดยปรับลดคะแนนในส่วนของการสอบ และเพิ่มคะแนนให้กับแบบฝึกหัด ผลงาน หรือ ชิ้นงาน ส่วนการให้คะแนนยังคงอิงเกณฑ์โดยใช้ Rubric Score ที่สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่กำหนดเหมือนเช่นเดิม

2. การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในภาคทฤษฎีของทั้ง 4 คณะ มีการวัดผลด้านพุทธิพิสัย ตั้งแต่ขั้นต่ำ (รู้จำ เข้าใจ นำไปใช้) จนถึงขั้นสูง (การวิเคราะห์ การประเมิน และการสร้างสรรค์) โดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการวัดผลที่หลากหลาย อาทิ การสอบข้อเขียน การสังเกตการอภิปรายระหว่างเรียน การประเมินจากการนำเสนอ การประเมินจากผลงานหรือรายงาน

3. การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในภาคปฏิบัติของทั้ง 4 คณะ ส่วนใหญ่ไม่ได้มุ่งวัดด้านทักษะพิสัย แต่เป็นการวัดด้านพุทธิพิสัยขั้นสูง โดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการวัดผลที่เหมือนกับในภาคทฤษฎี แต่มีการสอบปฏิบัติเพิ่มเข้ามา นอกจากนี้ยังพบว่า บางรายวิชามีการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากแฟ้มสะสมงาน หรือคลิปวิดีโอบันทึกการทำปฏิบัติการของนักศึกษา

4. การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกรณีตัวอย่างทั้ง 4 คณะ มุ่งวัดด้านจิตพิสัย ค่อนข้างน้อย เนื่องจากไม่ได้ถูกกำหนดเป็นพฤติกรรมที่มุ่งหวังไว้ใน Course Learning Outcomes ตั้งแต่แรก ทั้งนี้ รายวิชาที่มีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านจิตพิสัย ที่พบส่วนใหญ่เป็นรายวิชาของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ซึ่งมีการใช้เครื่องมือ/

วิธีการวัดผล อาทิ การสังเกตพฤติกรรม การประเมินงานรายบุคคล (รายงานผู้ป่วย) การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การประเมินจากการสะท้อนคิดและการพัฒนาตนเอง และความรับผิดชอบในการส่งงาน นอกจากนี้ยังพบในบางรายวิชาของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเป็นวัดความตระหนักในด้านกฎหมายและจริยธรรม ผ่านการบ้านและโครงการงาน

5. ในการสอบแบบ Online ทุกคนมีข้อกำหนดพิเศษที่แตกต่างไปจากการสอบแบบ On-site อาทิ ให้ผู้เรียนสามารถเปิดหนังสือ เปิดดูบันทึก หรือ ใช้ Google Search ได้ นอกจากนี้ ทุกคนจะมีการกำหนดแนวทางในการป้องกันการทุจริตที่เหมือนกัน คือ การสร้างกติกาหรือข้อกำหนดในการสอบร่วมกันกับผู้เรียน รวมทั้งให้นักศึกษาเปิดกล้องและไม่โครโฟนตลอดเวลาในระหว่างการสอบ

6. การตัดสินผลลัพธ์การเรียนรู้ ยังคงเป็นแบบอิงเกณฑ์โดยมีการให้เกรด 2 รูปแบบ ได้แก่

- แบบ Letter Grade (A, B+, B, C+, C, D+, D และ F) สำหรับรายวิชาบังคับ
- แบบ OSU (Outstanding, Satisfactory, Unsatisfactory) สำหรับรายวิชาเลือกเสรี

ทั้งนี้ ในช่วงที่มีการระบาดของโรคโควิด-19 ทุกคนยังใช้ให้เกรดเหมือนเช่นเดิม ยกเว้นคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มีการให้เกรดในรายวิชาปริคลินิก ปี 2 และ ปี 3 จากแบบ Letter Grade มาเป็นแบบ OSU

4.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ครอบคลุมรายวิชา 3 ประเภท คือ รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ โดยวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้งแบบ Letter Grade (เกรด A, B, C, ...) และ Normalized Grade Point (เกรด O, S, U โดย S=2.3 และ S=2.5) ได้ผลดังนี้

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในภาพรวม ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online

ตารางที่ 4.3.1-1 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยตามประเภทรายวิชา ได้แก่ รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบ On-site (ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) และกลุ่มที่เรียนแบบ Online (ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) ซึ่งจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ Online และกลุ่มที่เรียนแบบ On-site โดยใช้ t-Test ได้ผลดังแสดงในตาราง

ที่ 4.3.1-2 สะท้อนให้เห็นว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ทุกประเภทรายวิชาของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนแบบ Online และกลุ่มที่เรียนแบบ On-site มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยกลุ่มที่เรียนแบบ Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ On-site ในทุกประเภทรายวิชา ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ได้ผลเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ตารางที่ 4.3.1-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาที่เรียน On-site และ Online (ภาพรวมทั้ง 4 คณะ)

รูปแบบการตัดเกรด	เกรดเฉลี่ย (Mean ± SD)					
	รายวิชาทฤษฎี		รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ		รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ	
	Online (n = 134,911)	On-site (n = 85,499)	Online (n = 62,548)	On-site (n = 39,292)	Online (n = 55,520)	On-site (n = 42,586)
Letter Grade	3.05 ± 0.97	3.01 ± 0.97	3.46 ± 0.70	3.43 ± 0.68	3.17 ± 0.83	3.14 ± 0.78
OSU – Normalized Grade Point (S=2.3)	2.74 ± 1.16	2.60 ± 1.16	3.08 ± 0.92	3.02 ± 0.90	2.84 ± 0.96	2.74 ± 0.90
OSU – Normalized Grade Point (S=2.5)	2.85 ± 1.12	2.72 ± 1.14	3.19 ± 0.84	3.13 ± 0.82	2.96 ± 0.89	2.87 ± 0.84

หมายเหตุ
 ช่องที่มีสี หมายถึง คู่เปรียบเทียบที่มีผลลัพธ์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (อ้างอิงข้อมูลในตารางที่ 4.3.1 (ก)-2) สีเข้ม สะท้อนถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับ คู่สีที่อ่อนกว่า

ตารางที่ 4.3.1-2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาจากกรณีตัวอย่าง 4 คณะ ระหว่างการเรียนแบบ On-site (ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) และการเรียนแบบ Online (ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) ในแต่ละประเภทรายวิชา

การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่าง On-site และ Online ในแต่ละประเภทวิชา	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	SE of difference	T-value	P-value
แบบ Letter Grade				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.03798	0.00381	-9.96	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.02531	0.00562	-4.51	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.02215	0.00561	-3.95	0.001*
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.3)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.13940	0.00462	-30.18	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.06454	0.00680	-9.49	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.10761	0.00679	-15.84	0.000*
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.5)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.13001	0.00440	-29.54	0.000*

การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่าง On-site และ Online ในแต่ละประเภทวิชา	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	SE of difference	T-value	P-value
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.05597	0.00648	-8.64	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.09372	0.00647	-14.48	0.000*
หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%				

ผลการวิเคราะห์แยกรายคณะ มีรายละเอียดมีดังนี้

4.3.1 (ก) ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online

ตารางที่ 4.3.1 (ก)-1 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยตามประเภทรายวิชา ได้แก่ รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล กลุ่มที่เรียนแบบ On-site (ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) และกลุ่มที่เรียนแบบ Online (ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) ซึ่งจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ Online และกลุ่มที่เรียนแบบ On-site โดยใช้ t-Test ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3.1 (ก)-2 สะท้อนให้เห็นว่า

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ทุกประเภทรายวิชาของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- ในรายวิชาทฤษฎีที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ Online ซึ่งต่างจากรายวิชาทฤษฎีที่ตัดเกรดแบบ OSU พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้ต่ำกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ Online
- ในรายวิชาปฏิบัติและรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ทั้งที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade และแบบ OSU พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ On-site

ตารางที่ 4.3.1 (ก)-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่เรียน On-site และ Online

รูปแบบการตัดเกรด	เกรดเฉลี่ย (Mean ± SD)					
	รายวิชาทฤษฎี		รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ		รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ	
	Online (n = 26,171)	On-site (n = 16,997)	Online (n = 37,860)	On-site (n = 22,852)	Online (n = 33,061)	On-site (n = 25,455)
Letter Grade	3.13 ± 0.82	3.33 ± 0.69	3.42 ± 0.60	3.40 ± 0.60	3.27 ± 0.72	3.22 ± 0.65
OSU – Normalized Grade Point (S=2.3)	2.98 ± 0.87	2.92 ± 0.87	2.97 ± 0.84	2.92 ± 0.82	2.93 ± 0.84	2.77 ± 0.77
OSU – Normalized Grade Point (S=2.5)	3.10 ± 0.78	3.05 ± 0.78	3.09 ± 0.74	3.04 ± 0.73	3.05 ± 0.75	2.91 ± 0.67

หมายเหตุ - ช่องที่มีสี หมายถึง คู่เปรียบเทียบที่มีผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (อ้างอิงข้อมูลในตารางที่ 4.3.1 (ก)-2) - สีเข้ม สะท้อนถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับ คู่สีที่อ่อนกว่า

ตารางที่ 4.3.1 (ก)-2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ในแต่ละประเภทรายวิชา

การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่าง On-site และ Online ในแต่ละประเภทวิชา	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	SE of difference	T-value	P-value
แบบ Letter Grade				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	0.20670	0.00673	30.70	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.01977	0.00573	-3.45	0.007*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.05035	0.00570	-8.83	0.000*
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.3)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.06184	0.00823	-7.52	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.05034	0.00699	-7.20	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.16470	0.00696	-23.65	0.000*
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.5)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.05529	0.00732	-7.55	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.04435	0.00623	-7.12	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.14452	0.00620	-23.32	0.000*

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3.1 (ข) ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online

ตารางที่ 4.3.1 (ข)-1 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยตามประเภทรายวิชา ได้แก่ รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site (ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) และกลุ่มที่เรียนแบบ Online (ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) ซึ่งจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ Online และกลุ่มที่เรียนแบบ On-site โดยใช้ t-Test ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3.1 (ข)-2 สะท้อนให้เห็นว่า

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาทฤษฎีและรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ ไม่ ว่าจะตัดเกรดแบบใด พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ On-site อย่างมี นัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- สำหรับรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติของคณะวิทยาศาสตร์ ที่ตัดเกรดแบบ OSU พบว่า มีผลลัพธ์สอดคล้องกับที่กล่าวมา แต่กรณีรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติและตัดเกรดแบบ Letter Grade กลับพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ Online และ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.3.1 (ข)-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ที่เรียน On-site และ Online

รูปแบบการตัดเกรด	เกรดเฉลี่ย (Mean ± SD)					
	รายวิชาทฤษฎี		รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ		รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ	
	Online (n =52,595)	On-site (n =29,214)	Online (n =11,744)	On-site (n =6,523)	Online (n =8,035)	On-site (n =7,151)
Letter Grade	3.09 ± 1.03	3.05 ± 1.01	3.46 ± 0.90	3.38 ± 0.92	3.12 ± 0.97	3.12 ± 0.90
OSU – Normalized Grade Point (S=2.3)	2.78 ± 1.23	2.67 ± 1.22	3.21 ± 1.07	3.04 ± 1.09	2.88 ± 1.09	2.81 ± 1.02
OSU – Normalized Grade Point (S=2.5)	2.88 ± 1.19	2.78 ± 1.19	3.29 ± 1.01	3.13 ± 1.03	2.98 ± 1.04	2.93 ± 0.96
หมายเหตุ						
ช่องที่มีสี หมายถึง คู่เปรียบเทียบที่มีผลลัพธ์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (อ้างอิงข้อมูลในตารางที่ 4.3.1 (ข)-2) สีเข้ม สะท้อนถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับ คู่สีที่อ่อนกว่า						

ตารางที่ 4.3.1 (ข)-2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ในแต่ละประเภทรายวิชา

การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่าง On-site และ Online ในแต่ละประเภทวิชา	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	SE of difference	T-value	P-value
แบบ Letter Grade				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.04099	0.00724	-5.66	0.00*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0799	0.0153	-5.22	0.00*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0006	0.0161	-0.04	1.00
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.3)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.10494	0.00826	-12.18	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.1736	0.0182	-9.52	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0671	0.0192	-3.49	0.006*
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.5)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.09556	0.00834	-11.46	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.1553	0.0177	-8.80	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0532	0.0186	-2.86	0.048*
หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%				

4.3.1 (ค) ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online

ตารางที่ 4.3.1 (ค)-1 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยตามประเภทรายวิชา ได้แก่ รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site (ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) และกลุ่มที่เรียนแบบ Online (ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) ซึ่งจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ Online และกลุ่มที่เรียนแบบ Onsite โดยใช้ t-Test ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3.1 (ค)-2 สะท้อนให้เห็นว่า

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในรายวิชาทฤษฎีและรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ ไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใด พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ On-site อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- สำหรับรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ไม่ว่าจะที่ตัดเกรดแบบใด พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ Online และ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.3.1 (ค)-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เรียน On-site และ Online

รูปแบบการตัดเกรด	เกรดเฉลี่ย (Mean ± SD)					
	รายวิชาทฤษฎี		รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ		รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ	
	Online (n =37,324)	On-site (n =27,658)	Online (n =10,399)	On-site (n =8,313)	Online (n =7,755)	On-site (n =6,818)
Letter Grade	3.05 ± 0.97	2.88 ± 1.02	3.57 ± 0.70	3.49 ± 0.69	3.03 ± 0.90	3.02 ± 0.88
Normalized Grade Point (S=2.3)	2.67 ± 1.20	2.43 ± 1.23	3.32 ± 0.93	3.18 ± 0.92	2.72 ± 1.03	2.70 ± 1.02
Normalized Grade Point (S=2.5)	2.78 ± 1.17	2.55 ± 1.22	3.39 ± 0.85	3.27 ± 0.83	2.85 ± 0.98	2.82 ± 0.97
หมายเหตุ ช่องที่มีสี หมายถึง คู่เปรียบเทียบที่มีผลลัพธ์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (อ้างอิงข้อมูลในตารางที่ 4.3.1 (ค)-2) สีเข้ม สะท้อนถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับ คู่สีที่อ่อนกว่า						

ตารางที่ 4.3.1 (ค)-2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ในแต่ละประเภทรายวิชา

การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่าง On-site และ Online ในแต่ละประเภทวิชา	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	SE of difference	T-value	P-value
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.17214	0.00737	-23.37	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0810	0.0137	-5.93	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0067	0.0154	-0.43	0.998
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.3)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.24016	0.00901	-26.66	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.1460	0.0167	-8.74	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0286	0.0188	-1.52	0.654
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.5)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.23031	0.00875	-26.33	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.1264	0.0162	-7.79	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0255	0.0183	-1.39	0.733
หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%				

4.3.1 (ง) ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online

ตารางที่ 4.3.1 (ง)-1 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยตามประเภทรายวิชา ได้แก่ รายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มที่เรียนแบบ On-site (ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) และกลุ่มที่เรียนแบบ Online (ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19) ซึ่งจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ Online และกลุ่มที่เรียนแบบ Onsite โดยใช้ t-Test ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3.1 (ง)-2 สะท้อนให้เห็นว่า

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สำหรับรายวิชาทฤษฎี และรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ สำหรับรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ มีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างกัน
- ในรายวิชาทฤษฎี ที่ตัดเกรดแบบทั้งแบบ Letter Grade และ OSU กลุ่มที่เรียนแบบ Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ On-site
- ในรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติที่ตัดเกรดแบบทั้ง Letter Grade และ OSU พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบ Online
- สำหรับรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใด พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ Online และ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.3.1 (ง)-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ยในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่เรียน On-site และ Online

รูปแบบการตัดเกรด	เกรดเฉลี่ย (Mean ± SD)					
	รายวิชาทฤษฎี		รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ		รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ	
	Online (n =18,821)	On-site (n =11,580)	Online (n =2,545)	On-site (n =1,604)	Online (n =6,669)	On-site (n =3,432)
Letter Grade	2.82 ± 0.97	2.76 ± 0.93	3.53 ± 0.81	3.79 ± 0.53	2.89 ± 0.99	2.91 ± 1.01
Normalized Grade Point (S=2.3)	2.42 ± 1.16	2.34 ± 1.12	3.27 ± 1.07	3.60 ± 0.79	2.53 ± 1.14	2.48 ± 1.22
Normalized Grade Point (S=2.5)	2.54 ± 1.16	2.47 ± 1.12	3.33 ± 1.01	3.65 ± 0.72	2.66 ± 1.12	2.59 ± 1.20
หมายเหตุ ช่องที่มีสี หมายถึง คู่เปรียบเทียบที่มีผลลัพธ์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (อ้างอิงข้อมูลในตารางที่ 4.3.1 (ง)-2) สีเข้ม สะท้อนถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับ คู่สีที่อ่อนกว่า						

ตารางที่ 4.3.1 (จ)-2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ (แบบ Letter Grade¹) ของนักศึกษาภาคคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ On-site และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ในแต่ละประเภทรายวิชา

การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่าง On-site และ Online ในแต่ละประเภทวิชา	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	SE of difference	T-value	P-value
แบบ Letter Grade				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.0625	0.0112	-5.60	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	0.2578	0.0301	8.56	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	0.0204	0.0199	1.03	0.909
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.3)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.0794	0.0134	-5.92	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	0.3367	0.0362	9.30	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0593	0.0239	-2.49	0.128
แบบ OSU – Normalized Grade Point (S = 2.5)				
รายวิชาทฤษฎี (On-site) – (Online)	-0.0780	0.0133	-5.34	0.000*
รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	0.3137	0.0358	8.76	0.000*
รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ (On-site) – (Online)	-0.0654	0.0236	-2.77	0.062
หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%				

4.3.2 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ระหว่างรายวิชาประเภทต่าง ๆ

ตารางที่ 4.3.2-1 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (แบบ Letter Grade¹) ระหว่างรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ

การเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่างประเภทรายวิชา	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	SE of difference	T-value	P-value
กรณีจัดการเรียนการสอนแบบ Online (A)				
(A:2) – (A:1)	0.42084	0.00532	79.13	0.000*
(A:3) – (A:1)	0.13265	0.00516	25.68	0.000*
(A:3) – (A:1)	0.15480	0.00476	32.54	0.000*
(A:3) – (A:2)	-0.28819	0.00609	-47.29	0.000*
กรณีจัดการเรียนการสอนแบบ On-site (B)				
(B:2) – (B:1)	0.40817	0.00422	96.70	0.000*
(B:3) – (B:1)	0.11682	0.00440	26.55	0.000*
(B:3) – (B:2)	-0.29135	0.00509	-57.26	0.000*

หมายเหตุ 1= รายวิชาทฤษฎี, 2= รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ, 3= รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ

¹ ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้แบบ Letter Grade สอดคล้องกับการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้แบบ Normalized Grade Point

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.3.2-1 แสดงผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาจากกรณีตัวอย่างทั้ง 4 คณะในภาพรวม ที่มุ่งเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างรายวิชาแต่ละประเภทโดยใช้ 2-Ways ANOVA ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาทั้ง 3 ประเภท มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยผลลัพธ์นี้มีความสอดคล้องกันทั้งกรณีจัดการเรียนการสอนแบบ Online และกรณีจัดการเรียนการสอนแบบ On-site นั้นหมายความว่า ประเภทของรายวิชาส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ไม่ว่าจะสอนด้วยรูปแบบ Online หรือ On-site

ทั้งนี้ เมื่อนำผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชาแต่ละประเภท มาจัดลำดับจากสูงไปต่ำ พบว่า รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติมีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ และ รายวิชาทฤษฎี ตามลำดับ ซึ่งผลลัพธ์ทั้งในภาพรวมและรายคณะเป็นไปในทิศทางเดียวกันเป็นส่วนใหญ่ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 4.3.2-2)

ตารางที่ 4.3.2-2 *ผลการจัดอันดับผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาประเภทต่าง ๆ ในภาพรวม

คณะ	อันดับของผลลัพธ์การเรียนรู้ กรณีจัดการเรียนการสอนแบบ Online			อันดับของผลลัพธ์การเรียนรู้ กรณีจัดการเรียนการสอนแบบ On-site		
	1	2	3	1	2	3
ภาพรวมทั้ง 4 คณะ	P	T+P	T	P	T+P	T
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	P	T+P	T	P	T	T+P
คณะวิทยาศาสตร์	P	T+P	T	P	T+P	T
คณะวิศวกรรมศาสตร์	P	T	P + T	P	T+P	T
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	P	T+P	T	P	T+P	T

หมายเหตุ * ผลลัพธ์การเรียนรู้ในตารางนี้ เป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่มีการตัดเกรดแบบ Letter Grade
P = รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ / T+P = รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ / T = รายวิชาทฤษฎี

4.3.3 ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ระหว่างคณะ และรายวิชาแต่ละประเภท

ตารางที่ 4.3.3-1 ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ย (แบบ Letter Grade*) ของนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่เรียนรู้แบบ Online และ On-site ในรายวิชาประเภทต่าง ๆ

	ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้เฉลี่ย (Mean)			
	SI	SC	EG	ICT
กรณีจัดการเรียนการสอนแบบ Online				
- รายวิชาทฤษฎี	3.22 ^I	3.09 ^J	3.05 ^K	2.82 ^M
- รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ	3.42 ^E	3.46 ^D	3.57 ^A	3.53 ^{B,C}
- รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ	3.27 ^G	3.12 ^{I,J}	3.03 ^K	2.89 ^L
กรณีจัดการเรียนการสอนแบบ On-site				
- รายวิชาทฤษฎี	3.33 ^F	3.05 ^K	2.88 ^L	2.76 ^N
- รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ	3.40 ^E	3.38 ^{E,F}	3.49 ^{C,D}	3.79 ^A
- รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ	3.22 ^H	3.12 ^{I,J}	3.02 ^K	2.91 ^L
หมายเหตุ <i>SI = คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, SC= คณะวิทยาศาสตร์, EG= คณะวิศวกรรมศาสตร์, ICT= คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</i> ^{A-N} เป็นการจัดกลุ่มผลลัพธ์การเรียนรู้จากมากไปน้อยตามลำดับ ถ้าถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันแสดงว่ามีผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน และหากถูกจัดอยู่ต่างกลุ่มกันแสดงว่ามีผลลัพธ์การเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% * ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับแบบ Normalized Grade Point				

ตารางที่ 4.3.3-1 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชาที่สอนแบบ Online และแบบ On-site ของนักศึกษาทั้ง 4 คณะ ซึ่งเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้ 3-Ways ANOVA พบว่า เมื่อรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน (Online/On-site) รายวิชาต่างกัน (รายวิชาทฤษฎี/รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ/รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ) และคณะต่างกัน (SI/SC/EG/ICT) ผลลัพธ์การเรียนรู้ก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยสามารถจัดกลุ่มผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ทั้งหมด 14 กลุ่ม ดังแสดงด้วยสัญลักษณ์ A-N โดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับ ถ้ามีสัญลักษณ์เดียวกันหมายถึงถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันและสะท้อนว่ามีผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน หากถูกจัดอยู่ต่างกลุ่มกันแสดงว่ามีผลลัพธ์การเรียนรู้แตกต่างกัน ซึ่งผลดังแสดงในตารางที่ 4.3.3-1 ยังเผยให้เห็นว่า

- ในกรณีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบผลลัพธ์การเรียนรู้สูงสุดในรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และต่ำสุดในรายวิชาทฤษฎีของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ในกรณีการจัดการเรียนการสอนแบบ On-site ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 พบผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งสูงสุดและต่ำสุดในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติมีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงสุด ส่วนรายวิชาทฤษฎีมีผลลัพธ์การเรียนรู้ต่ำสุด

4.3.4 สรุปผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา 2 กลุ่มหลัก ๆ ได้แก่ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site และ กลุ่มที่เรียนแบบ Online ซึ่งเกิดขึ้นก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ตามลำดับ โดยใช้ข้อมูลผลลัพธ์ของนักศึกษา 4 คณะในมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งมีการวิเคราะห์ครอบคลุมรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ทั้งที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade และตัดเกรดแบบ OSU ได้ข้อค้นพบสรุปเป็นประเด็นดังนี้

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคณะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ไม่ว่าจะเรียนแบบ Online หรือ On-site

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ไม่ว่าจะเรียนแบบ Online/On-site หรือตัดเกรดแบบใด ข้อค้นพบส่วนใหญ่ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

3. ผลการวิเคราะห์ในภาพรวม พบว่า กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้ทุกประเภทรายวิชาสูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

4. ผลการวิเคราะห์แยกรายคณะ ส่วนใหญ่เป็นไปในทิศทางเดียวกับผลการวิเคราะห์ในภาพรวม แต่ก็มีรายละเอียดบางส่วนที่แตกต่างกัน ดังนี้

4.1 ในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล พบว่า ในเกือบทุกประเภทรายวิชา กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นในรายวิชาทฤษฎีที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade ที่พบว่า กลุ่มที่เรียน On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน Online

4.2 ในคณะวิทยาศาสตร์ พบว่า ในเกือบทุกประเภทรายวิชา กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นในรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade ที่พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

4.3 ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า

- ในรายวิชาทฤษฎีและรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

- ในรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ กลุ่มที่เรียน Online และกลุ่มที่เรียน On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

4.4 ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่า

- ในรายวิชาทฤษฎี กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

- ในรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติกลุ่มที่เรียน On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า กลุ่มที่เรียน Online อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นระดับ 95% ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

- ในรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ กลุ่มที่เรียน Online และกลุ่มที่เรียน On-site มีผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ว่าจะตัดเกรดแบบใดก็ได้ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน

5. จากการจัดอันดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาโดยใช้ข้อมูลจากรายวิชาที่มีการตัดเกรดแบบ Letter Grade) พบว่า รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า รายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎี ตามลำดับ

4.4 ผลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online

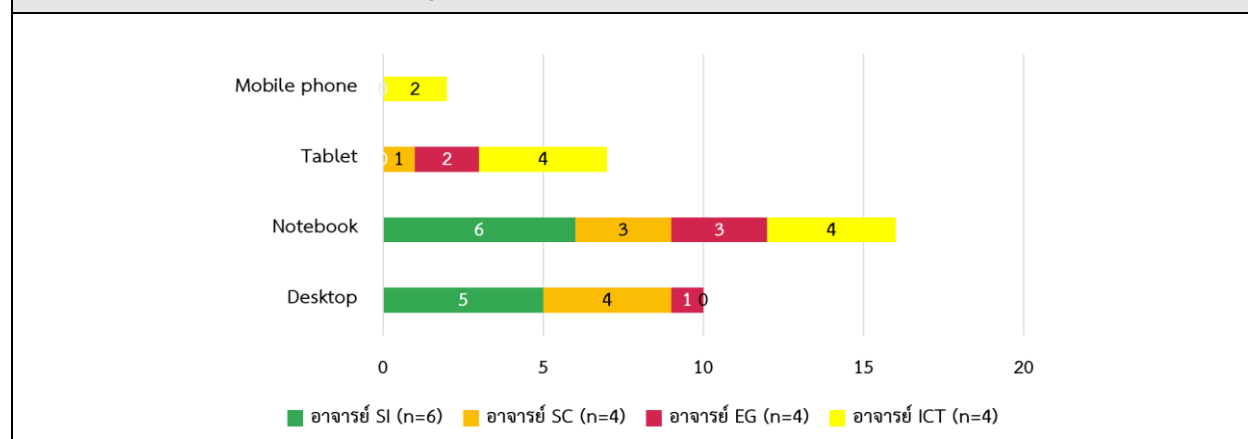
ผลลัพธ์ในหัวข้อ 4.3 ได้เผยให้เห็นว่าการเรียน Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา นอกจากนี้ยังพบว่า ประเภทรายวิชา และคณะที่ศึกษา ต่างก็มีผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา สำหรับในหัวข้อนี้ จะนำเสนอผลของปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนรู้แบบ Online โดยในช่วงแรกจะเป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์แบบสำรวจในด้านความพร้อมของอุปกรณ์รวมทั้งความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาต่อการเรียนการสอน Online ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการวัดและประเมินผล เพื่อให้เห็นผลกระทบของปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ถูกสะท้อนผ่านการรับรู้ของอาจารย์และนักศึกษา และในช่วงท้ายของหัวข้อนี้จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเผยให้เห็นว่าปัจจัยใดมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา รายละเอียดมีดังนี้

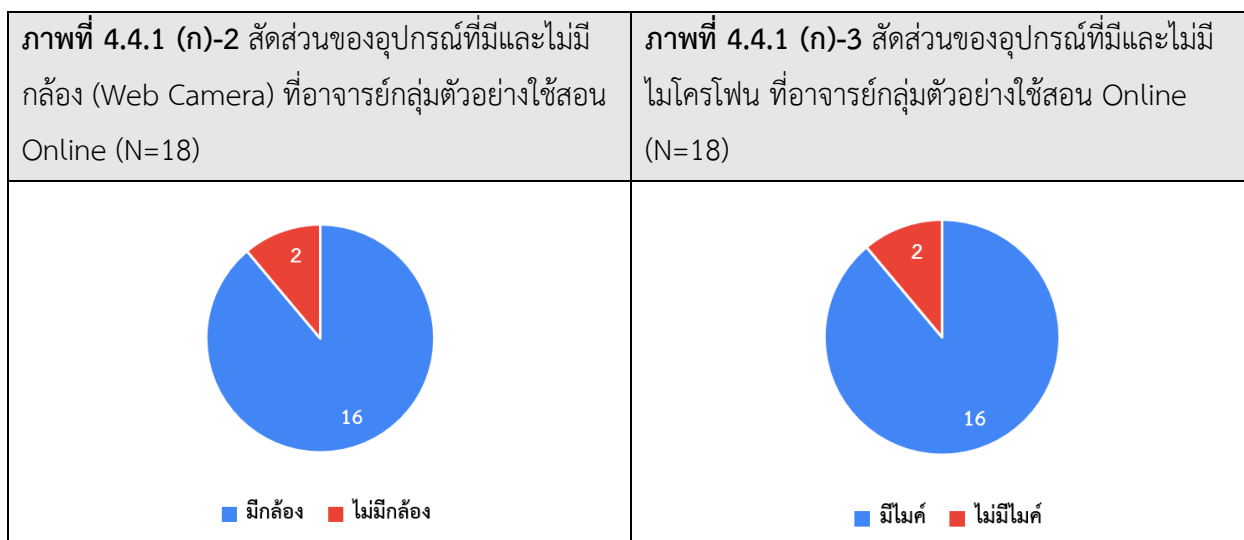
4.4.1 อุปกรณ์ในการสอน/การเรียนรู้ แบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

4.4.1 (ก) อุปกรณ์ที่อาจารย์ใช้สอน Online

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจ พบว่า Notebook เป็นอุปกรณ์ที่ถูกใช้ในการสอน Online มากที่สุด รองลงมาได้แก่ Desktop, Tablet และ Mobile Phone ตามลำดับ (ภาพที่ 4.4.1 (ก)-1 ซึ่งอุปกรณ์ของอาจารย์ 2 ใน 16 คน (คิดเป็นร้อยละ 12.50) ไม่มีกล้องและไมโครโฟน (ภาพที่ 4.4.1 (ก)-2 และ ภาพที่ 4.4.1 (ก)-3) ทำให้อาจารย์ทั้ง 2 ท่านนี้ไม่ได้สอน Online แบบเผชิญหน้า แต่จะสร้างเป็นบทเรียน Online ใส่ไว้ใน Learning Management System (LMS) ให้นักศึกษาเข้าไปเรียนรู้และทำงานส่ง

ภาพที่ 4.4.1 (ก)-1 อุปกรณ์ที่อาจารย์กลุ่มตัวอย่างจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (SI) คณะวิทยาศาสตร์ (SC) คณะวิศวกรรมศาสตร์ (EG) และ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ใช้ในการสอน Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 (N=18)





นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์แบบสำรวจยังพบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่จะใช้อุปกรณ์มากกว่า 1 อุปกรณ์ในการสอน Online แต่ละครั้ง (ตารางที่ 4.4.1 (ก)-1) โดยข้อมูลจากการสัมภาษณ์ได้เผยให้เห็นว่า การใช้หลายอุปกรณ์พร้อมกันทำให้อาจารย์สามารถตรวจสอบหน้าจอที่นักเรียนมองเห็น อีกทั้งสามารถสังเกตสีหน้าท่าทางของนักเรียน รวมทั้งสามารถอ่านแชตในระหว่างที่มีการแชร์หน้าจอทำให้สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ตลอด และการมีอุปกรณ์มากกว่า 1 อุปกรณ์ก็ช่วยอำนวยความสะดวกในการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้อีกด้วย

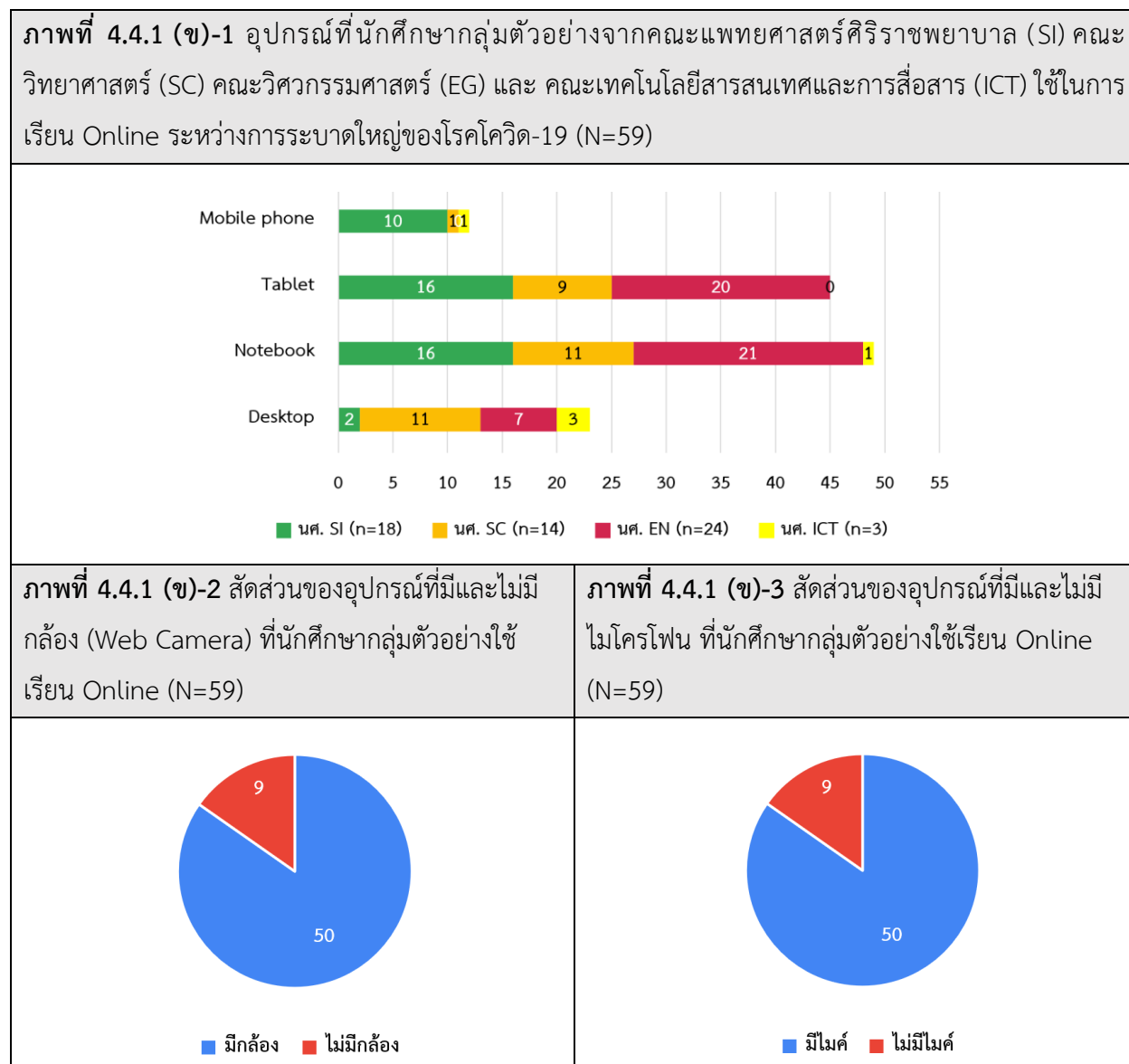
ตารางที่ 4.4.1 (ก) อุปกรณ์ที่อาจารย์กลุ่มตัวอย่างใช้ในการสอน Online แต่ละครั้ง

อุปกรณ์ในการสอน Online แต่ละครั้ง	จำนวนอาจารย์ที่ตอบ (คน)					
	SI (n=6)	SC (n=4)	EG (n=4)	ICT (n=4)	รวม (N=18)	ร้อยละ
ใช้ 4 อุปกรณ์พร้อมกัน คือ Desktop, Notebook, Tablet, Mobile phone	-	-	-	-	0	0
ใช้ 3 อุปกรณ์พร้อมกัน โดย 1 ในนั้นเป็น Desktop หรือ Notebook	-	1	1	2	4	22.22
ใช้ 2 อุปกรณ์พร้อมกัน โดย 1 ในนั้นเป็น Desktop หรือ Notebook	5	-	2	2	9	50.00
ใช้ 2 อุปกรณ์พร้อมกัน คือ Tablet และ Mobile Phone	-	-	-	-	0	0
ใช้เพียง 1 อุปกรณ์ คือ Desktop	-	2	-	-	2	11.11
ใช้เพียง 1 อุปกรณ์ คือ Notebook	1	-	1	-	2	11.11
ใช้เพียง 1 อุปกรณ์ คือ Tablet	-	1	-	-	1	5.56
ใช้เพียง 1 อุปกรณ์ คือ Mobile Phone	-	-	-	-	0	0

หมายเหตุ: SI = คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, SC = คณะวิทยาศาสตร์, EG = คณะวิศวกรรมศาสตร์, ICT = คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4.4.1 (ข) อุปกรณ์ที่นักศึกษาใช้เรียน Online

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจ พบว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทุกคนมีอุปกรณ์สำหรับการเรียน Online โดย Notebook เป็นอุปกรณ์ที่ถูกใช้ในเรียน Online มากที่สุด รองลงมาได้แก่ Tablet, Desktop และ Mobile Phone ตามลำดับ (ภาพที่ 4.4.1 (ข)-1 ทั้งนี้ อุปกรณ์ของนักศึกษา 9 ใน 61 คน (คิดเป็นร้อยละ 14.75) ไม่มีกล้อง (ภาพที่ 4.4.1 (ข)-2) และ 10 ใน 61 คน (คิดเป็นร้อยละ 16.39) ไม่มีไมโครโฟน (ภาพที่ 4.4.1 (ข)-3) ซึ่งจากการวิเคราะห์การตอบสนองต่อข้อคำถามปลายเปิดในแบบสำรวจ พบว่า การไม่มีกล้องและไมโครโฟนค่อนข้างเป็นอุปสรรคนักศึกษาในการทำกิจกรรมกลุ่ม Online ร่วมกับเพื่อน



นอกจากนี้ยังพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 70) จะใช้อุปกรณ์มากกว่า 1 อุปกรณ์ในการเรียน Online แต่ละครั้ง (ตารางที่ 4.4.1 (ข)) ในขณะที่นักศึกษาร้อยละ 3.28 ใช้ Mobile Phone เพียงเครื่องเดียวในการเรียน Online ซึ่งการตอบสนองต่อข้อคำถามปลายเปิดได้เผยให้เห็นว่า การใช้เพียง Mobile Phone ในการเรียน Online ค่อนข้างจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ เพราะมองสไลด์ของอาจารย์ได้ไม่ค่อยชัด และค่อนข้างจะเป็นอุปสรรคในการพิมพ์โต้ตอบ หรือสลับไปใช้แอปพลิเคชันอื่น อย่างไรก็ตามการใช้ Mobile Phone ไม่ได้เป็นอุปสรรคสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม Online เพราะ Mobile Phone มีฟังก์ชันกล้องและไม่โครโฟนพร้อม

ตารางที่ 4.4.1 (ข)-1 อุปกรณ์ที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างใช้ในการเรียน Online แต่ละครั้ง

อุปกรณ์ในการเรียน Online แต่ละครั้ง	จำนวนนักศึกษาที่ตอบ (คน)					ร้อยละ
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	รวม (N=59)	
ใช้ 4 อุปกรณ์พร้อมกัน คือ Desktop, Notebook, Tablet, Mobile phone	-	-	4	-	4	6.56
ใช้ 3 อุปกรณ์พร้อมกัน โดย 1 ในนั้นเป็น Desktop หรือ Notebook	9	5	12	-	27	44.26
ใช้ 2 อุปกรณ์พร้อมกัน โดย 1 ในนั้นเป็น Desktop หรือ Notebook	6	1	6	2	16	26.23
ใช้ 2 อุปกรณ์พร้อมกัน คือ Tablet และ Mobile Phone	1	3	1	-	5	8.20
ใช้เพียง 1 อุปกรณ์ คือ Desktop	1	3	-	1	5	8.20
ใช้เพียง 1 อุปกรณ์ คือ Notebook	1	1	-	-	2	3.28
ใช้เพียง 1 อุปกรณ์ คือ Tablet	-	-	-	-	0	0
ใช้เพียง 1 อุปกรณ์ คือ Mobile Phone	-	1	1	-	2	3.28

หมายเหตุ: SI = คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, SC = คณะวิทยาศาสตร์, EG = คณะวิศวกรรมศาสตร์, ICT = คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4.4.2 ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอน Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

4.4.2 (ก) ความคิดเห็นของอาจารย์ต่อการจัดการเรียนการสอน Online

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ต่อการจัดการเรียน Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสำรวจ สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ Online และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

❖ ด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนการสอน Online

ข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.4.2 (ก)-1 สะท้อนให้เห็นว่า อาจารย์ส่วนใหญ่มีความกังวลในระดับมากต่อประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ Online (ข้อ 13) ซึ่งในมุมมองของอาจารย์ มีความเห็นว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ Online ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาในภาคทฤษฎี และได้รับการฝึกฝนทักษะ น้อยกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ On-site (ข้อ 1-2)

ตารางที่ 4.4.2 (ก)-1 ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างในประเด็นประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=6)	SC (n=4)	EG (n=4)	ICT (n=4)	ภาพรวม (N=18)
13. ท่านรู้สึกกังวลเกี่ยวกับประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบ Online มากกว่าช่วงเวลาปกติ	4.17 ± 0.98	4.00 ± 0.00	4.75 ± 0.50	4.50 ± 0.58	4.33 ± 0.69
1. การจัดการเรียนรู้สำหรับเนื้อหาภาคทฤษฎีแบบ Online ทำให้ผู้เรียนเนื้อหาได้น้อยกว่า การเรียนภาคทฤษฎีแบบ On-site	3.50 ± 1.38	3.50 ± 0.58	4.25 ± 0.96	3.75 ± 1.26	3.72 ± 1.07
2. การจัดการเรียนรู้ ภาคปฏิบัติแบบ Online ทำให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนทักษะปฏิบัติ น้อยกว่าการเรียนภาคปฏิบัติแบบ On-site	5.00 ± 0.00	4.00 ± 1.41	4.75 ± 0.50	4.50 ± 0.58	4.61 ± 0.78

ข้อค้นพบจากการสัมภาษณ์ทำให้เห็นความท้าทายด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการจัดการเรียนรู้แบบ Online กระจ่างชัดเจน อาทิ

“การสอน Online เรามองไม่เห็นสีหน้าท่าทางของนักศึกษา ทำให้เราไม่รู้เลยว่าที่สอนไปนั้น เด็กฟังอยู่หรือเปล่า และเข้าใจมากน้อยแค่ไหน ซึ่งถ้าเป็นการสอนแบบปกติ (สอนแบบ On-site) เราสามารถสังเกตเห็นและให้ความช่วยเหลือได้”

“การสอนในรายวิชาที่นักศึกษาต้องเขียนโปรแกรม ทำโครงการมาส่ง มีความยากในการช่วยเหลือหรือให้คำแนะนำระหว่างทำงาน ซึ่งต่างจากการเรียนแบบ On-site “

❖ ด้านการสร้างการมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน Online

ข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.4.2 (ก)-2 สะท้อนให้เห็นว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ในระหว่างการเรียนรู้แบบ Online ลดลง เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนการสอนแบบ On-site (ข้อ 4-5) ทำให้อาจารย์จำเป็นต้องหาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (ข้อ 3)

ตารางที่ 4.4.2 (ก)-2 ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างในประเด็นการสร้างการมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean \pm SD)				
	SI (n=6)	SC (n=4)	EG (n=4)	ICT (n=4)	ภาพรวม (N=18)
3. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ท่านต้องใช้วิธีใหม่ ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้นั้นมากกว่า การเรียนแบบ On-site	4.33 \pm 0.82	4.00 \pm 0.82	5.00 \pm 0.00	4.75 \pm 0.50	4.50 \pm 0.71
4. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียนกับผู้สอน น้อยกว่า การเรียนแบบ On-site	4.83 \pm 0.41	4.50 \pm 0.58	4.50 \pm 0.58	4.75 \pm 0.50	4.67 \pm 0.49
5. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน น้อยกว่า การเรียนแบบ On-site	4.83 \pm 0.41	4.50 \pm 0.58	4.75 \pm 0.50	4.75 \pm 0.50	4.72 \pm 0.46

ข้อค้นพบจากการสัมภาษณ์ช่วยขยายความให้เห็นประเด็นความท้าทายในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้ ซึ่งอาจารย์ที่ให้ข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์ก็สะท้อนตรงกันว่า แพลตฟอร์ม Online ที่มีข้อจำกัดทำให้อาจารย์ไม่สามารถมองเห็นหน้านักศึกษาจำนวนมากในคราวเดียวกัน ประกอบกับสัญญาณอินเทอร์เน็ตหรือข้อจำกัดด้านอุปกรณ์ที่ใช้เรียน Online ที่ทำให้นักศึกษาจำเป็นต้องปิดกล้องหรือไม่สามารถเปิดไมโครโฟนเพื่อโต้ตอบได้ ซึ่งแม้อาจารย์จะเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ตอบทางช่องแชตได้ แต่ก็มีข้อจำกัดในการอ่านข้อความหากต้องสอนคนเดียว ดังตัวอย่างที่อาจารย์ได้สะท้อน ดังนี้

“การสอนนักศึกษาครั้งละ 300 คน เป็นอุปสรรคพอสมควรในการสร้าง Engagement เนื่องจากอาจารย์ไม่สามารถเห็นภาพรวมของใบหน้านักศึกษาจำนวนมากในคราวเดียวได้ ประกอบกับความเร็วเครือข่ายช้า ต้องให้นักศึกษาปิดกล้องขณะบรรยายแทน”

“ตอนสอน Online ไม่แน่ใจว่านักศึกษาตั้งใจเรียนหรือไม่ เพราะนักศึกษาเกือบทุกคนปิดจอ หลายครั้งที่ถามคำถาม นักศึกษาเงียบ มีเพียงบางคนที่พิมพ์ตอบ อาจเป็นเพราะนักศึกษาไม่สะดวกเปิดไมโครโฟนหรือไม่มีไมโครโฟน”

“การตอบสนองค่อนข้างช้า เวลาถามว่ามีใครมีคำถาม ก็มักจะไม่ค่อยมีคนตอบในทันที การแก้ไขโดยการให้นักศึกษาพิมพ์คำถามเข้ามาในช่องแชต อาจารย์ก็ดูไม่ทัน เพราะนักศึกษามีจำนวนมาก ต้องมีผู้ช่วยสอนช่วยกรองคำถามและจัดกลุ่มคำถามให้ และบ่อยครั้งที่ต้องตอบคำถามในภายหลังปิดการสอนไปแล้ว”

“ถึงแม้คณะจะมีการจัดการเรียนการสอนกลุ่มไม่ใหญ่มาก สำหรับรายวิชาบรรยายประมาณ 60-70 คน ตอนสอน On-site ก็มีความท้าทายอยู่แล้ว ยิ่งพอเปลี่ยนมาเป็นแบบ Online ยิ่งลำบากมากขึ้น เพราะนักศึกษาปิดกล้อง ทำให้เราไม่รู้ด้วยซ้ำว่ายังอยู่กับเราหรือไม่”

“การ Engage ผู้เรียน เป็นสิ่งท้าทายอยู่แล้วตอนสอนแบบ On-site พอมาเป็น Online ยิ่งยากกว่า เพราะเราไม่เห็นหน้าตาท่าทางของเด็ก”

ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พบว่า อาจารย์บางท่านมีความพยายามในการจัดหาเครื่องมือใหม่ ๆ มาใช้เพื่อกระตุ้นและจูงใจให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน Online ดังตัวอย่างที่อาจารย์ท่านหนึ่งได้สะท้อนว่า

“แรก ๆ ก็ใช้พวก Zoom, Microsoft Teams ในการสอน แต่เราในฐานะอาจารย์ไม่รู้เลยว่านักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับเราไหม จึงได้จัดหาเครื่องมือใหม่ ๆ ในกลุ่ม Metaverse อาทิ Gather town, Mozilla, Hub, Spatial.io ที่สร้างบรรยากาศแบบ Immersive Experience เมื่อนักศึกษาขยับเมาส์ ตัว Avatar ก็มีการขยับตัวไปด้วย อาทิ พยักหน้า สายหน้า เดินเข้าไปชมโปสเตอร์ หรือการคุยกันแบบตัวต่อตัว เพื่อสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้เสมือนจริงยิ่งขึ้น”

❖ ด้านการพัฒนาตนเองและการเตรียมสอน Online

ข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.4.2 (ก)-3 สะท้อนให้เห็นว่า การปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนจาก On-site มาเป็น Online ไม่ได้กระทบต่อเวลาในการเตรียมสอนของอาจารย์ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แต่ในอีก 3 คณะ พบว่า อาจารย์ต้องใช้เวลาในการสอนมากขึ้น (ข้อ 6)

ตารางที่ 4.4.2 (ก)-3 ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างในประเด็นการเตรียมสอน Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=6)	SC (n=4)	EG (n=4)	ICT (n=4)	ภาพรวม (N=18)
6. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ท่านต้องใช้เวลาในเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่า แบบ On-site	3.83 ± 1.17	4.00 ± 0.82	4.25 ± 1.50	3.00 ± 0.82	3.78 ± 1.11
12. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ท่านต้องพัฒนาตนเองมากกว่าช่วงเวลาปกติ	3.83 ± 1.60	4.00 ± 0.82	4.50 ± 1.00	3.75 ± 0.50	4.00 ± 1.08
15. ท่านเรียนรู้วิธีการใช้สื่อเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Online ได้ด้วยตนเอง	4.00 ± 1.55	4.00 ± 0.82	3.50 ± 0.58	4.75 ± 0.50	4.06 ± 1.06

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ได้ขยายความให้เห็นสาเหตุที่ทำให้อาจารย์ต้องใช้เวลาในการเตรียมสอนมากขึ้น ดังเช่น

“ต้องเตรียมสื่อการสอนใหม่ โดยเฉพาะการเตรียมวิดีโอ สำหรับการสอนวิชาปฏิบัติการผ่านทาง Online ซึ่งจำเป็นต้องเรียนรู้เพิ่ม”

“ต้องเตรียมการสอนใหม่เกือบหมด โดยเฉพาะกิจกรรมต่าง ๆ ที่เคยให้เด็กทำในชั้นเรียน On-site พอเปลี่ยนเป็นแบบ Online ต้องเปลี่ยนกิจกรรมไปเลยก็มี”

“ต้องเตรียมสื่อการสอนให้กระชับและเห็นภาพมากขึ้น เนื่องจากการสื่อสารถึงแม้จะเป็นแบบสองทาง แต่อาจมีอุปสรรคเนื่องจากสัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือการใช้จอที่มีขนาดเล็ก เป็นต้น”

ข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.4.2 (ก)-3 ยังสะท้อนให้เห็นว่า ในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ทำให้อาจารย์ต้องพัฒนาตนเองมากกว่าช่วงเวลาปกติ (ข้อ 12) โดยมี

การเรียนรู้ด้วยตนเองในด้านวิธีการใช้สื่อเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Online ในระดับมาก (ข้อ 15) โดยข้อมูลจากการสัมภาษณ์ได้ขยายให้เห็นหัวข้อที่อาจารย์มีการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการสอน Online ตัวอย่างเช่น

“เราต้องเรียนรู้การใช้ Webinar การใช้ Option ต่าง ๆ ในแพลตฟอร์มที่ใช้สอน และต้องทดสอบการใช้งานก่อนสอนจริง เช่น การแชร์คลิปวิดีโอ การแบ่งกลุ่ม เพื่อให้มั่นใจว่าเราจะสามารถจัดการกับมันได้ ไม่ติดขัด เป็นการใช้งานไปเรียนรู้ไป”

“เราต้องหาตัวช่วยมาใช้สร้างปฏิสัมพันธ์หรือสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ซึ่งเราก็ต้องเรียนรู้วิธีการใช้งาน ต้องออกแบบกิจกรรมให้ดีไม่่งั้นมันจะป่วน”

“เราต้องเรียนรู้ในการสร้างสื่อ Online เช่น วิดีโอแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำปฏิบัติการ การทำสื่อ Online แบบมีปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น”

“เราต้องเรียนรู้เทคนิคการสอนแบบ Online เพราะสิ่งที่ Work ตอน On-site มันก็ไม่ได้ Work เมื่อสอนแบบ Online”

❖ ด้าน Technology Environment

นอกจากความพร้อมด้านอุปกรณ์ในการสอน Online ดังที่ได้นำเสนอในหัวข้อที่ 4.4.2 แล้ว สัญญาณอินเทอร์เน็ตจัดว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนการสอน Online ซึ่งผลจากการวิเคราะห์แบบสำรวจดังแสดงในตารางที่ 4.4.2 (ก)-4 สะท้อนให้เห็นว่า อาจารย์กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 คนมีความพึงพอใจมากในการเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ต ส่วนความพึงพอใจต่อระบบสนับสนุนที่หน่วยงานจัดให้มีความแตกต่างกันในแต่ละคณะ โดยอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจน้อย อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์มีความพึงพอใจปานกลาง อาจารย์คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมีความพึงพอใจในระดับปานกลางถึงมาก ในขณะที่อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด

ตารางที่ 4.4.2 (ก)-4 ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างต่อเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการสอน Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=6)	SC (n=4)	EG (n=4)	ICT (n=4)	ภาพรวม (N=18)
10. ท่านพึงพอใจต่อการเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ต	4.00 ± 0.00	4.00 ± 0.82	4.25 ± 0.50	4.50 ± 0.58	4.17 ± 0.51
11. ท่านพึงพอใจต่อระบบสนับสนุน เช่น อุปกรณ์ เครื่องมือ และ Online Meeting Platform ที่หน่วยงานจัดให้	3.67 ± 1.75	2.50 ± 1.00	3.00 ± 1.15	4.50 ± 0.58	3.44 ± 1.38

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พบว่า การเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ต เป็นการเข้าถึง จากที่พักที่อาจารย์แต่ละท่านจัดหาเอง คอมพิวเตอร์ที่ใช้สอน Online ก็เป็นเครื่องส่วนตัวที่อาจารย์แต่ละท่านใช้ อยู่ก่อนหน้า สิ่งสนับสนุนที่มหาวิทยาลัยจัดให้จะมีเพียงระบบ WebEx Meetings ที่เป็นแพลตฟอร์มหลักในการใช้ สอน Online ส่วนการสนับสนุนต่าง ๆ จะแตกต่างกันไปในแต่ละคณะ ซึ่งรูปแบบการสนับสนุนที่มี อาทิ การจัด อบรมการใช้งาน WebEx Meetings การจัดทำคู่มือการใช้งาน การจัดเตรียมเจ้าหน้าที่คอยสนับสนุนการสอน Online ตลอดเวลา เป็นต้น นอกจากนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ยังทำให้พบประเด็นท้าทายด้าน เทคโนโลยี สรุปดังตารางที่ 4.4.4 (ก)-5

ตารางที่ 4.4.2 (ก)-5 สรุปประเด็นท้าทายด้านเทคโนโลยีจากมุมมองของอาจารย์ผู้สอน (ข้อมูลจากการ สัมภาษณ์)

ประเด็นท้าทาย	รายละเอียด
Software ที่ใช้สอน Online	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อจำกัดของตัว Software ที่อาจไม่เอื้อต่อการเห็นหน้านักศึกษาที่มีจำนวนมากถึง 300 คน - Software ที่มหาวิทยาลัยสนับสนุน มีฟังก์ชันการใช้งานไม่ค่อยหลากหลาย - Software บางตัวใช้งานค่อนข้างยาก - Software License
Computer and Tablet	<ul style="list-style-type: none"> - คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ใช้สอน Online จำเป็นต้องมีกล้องและมีไมโครโฟนพร้อมใช้งาน - คอมพิวเตอร์ที่ใช้สอน Online จำเป็นต้องมีจอภาพ Extended Display เนื่องจากการใช้จอภาพเครื่อง เดียว จะไม่สามารถมองเห็นแชตที่นักศึกษาอาจส่งถามเข้ามา หรือมองไม่เห็นหน้าคนถามได้ หรืออาจจะ ต้องใช้คอมพิวเตอร์สองเครื่องก็ได้ - คอมพิวเตอร์ที่ใช้สอน ต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับรองรับการติดตั้งโปรแกรมสำหรับการสอน Online - นักศึกษาบางส่วนใช้ Desktop ที่ไม่มี Webcam/Camera ทำให้มองไม่เห็นสีหน้าท่าทาง และปฏิสัมพันธ์ ระหว่างเรียน
Online Writing Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Digital Pen ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสอน Online อาจเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะช่วยเพิ่มความ สะดวกในการขีดเขียนไดอะแกรม หรือเขียนคำศัพท์เพื่ออธิบายเพิ่มเติม - บางครั้งเราก็อยากจะขีดเขียนอะไรบางอย่างในขณะที่กำลังอภิปรายร่วมกับผู้เรียน ซึ่งการใช้เมาส์ลากมันไม่ ค่อยถนัด - ถ้ามีปากกาเพิ่มขึ้นมากจะช่วยทำให้การโต้ตอบเร็วมากขึ้น แต่ใช้เมาส์ก็พอได้ เพราะส่วนใหญ่ใช้การพิมพ์เพื่อ เขียนโค้ดมากกว่า
อินเทอร์เน็ต	<ul style="list-style-type: none"> - Access to Reliable Internet (at least 3 Mbps down, 1- 3 Mbps up) - ความเร็วและแรงของสัญญาณอินเทอร์เน็ตส่งผลต่อการเข้า VPN และ Remote Access ซึ่งมีความจำเป็น ในการใช้ Software หรือฐานข้อมูลบางตัว รวมไปถึงการช่วยเหลือนักศึกษาในการเขียนโปรแกรม - การใช้ Animation หรือสื่อภาพยนต์มักมีปัญหาภาพกระตุก เนื่องจากบางครั้งความเร็วของอินเทอร์เน็ตก็ ตก ทำให้การเรียนการสอนโดยใช้สื่อที่ต้องการความเร็วเครือข่ายสูง มีปัญหาได้
ประสบการณ์	<ul style="list-style-type: none"> - ด้วยความที่คณะคุ้นชินกับโปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ใช้ในรูปแบบ Online Learning อยู่แล้ว อาจารย์ จึงไม่มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องเทคโนโลยี มีเพียงนักศึกษาใหม่ที่จะส่งผลกระทบบ้างในช่วงแรก เนื่องจากไม่เคยมี ประสบการณ์มาก่อน แต่เมื่อใช้ไปเรื่อย ๆ ก็คุ้นชินมากขึ้น

4.4.2 (ข) ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนรู้แบบ Online

❖ ด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online และความชอบ

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.2 (ข)-1 สะท้อนให้เห็นว่า การเรียน Online ส่งผลต่อการเรียนภาคปฏิบัติอย่างมาก โดยนักศึกษาส่วนใหญ่ของทุกคณะเห็นตรงกันว่า การเรียนภาคปฏิบัติแบบ Online ทำให้ได้รับการฝึกฝนทักษะปฏิบัติน้อยกว่าการเรียนภาคปฏิบัติแบบ On-site (ข้อ 2) ส่วนในภาคทฤษฎี นักศึกษามีความเห็นค่อนข้างเห็นด้วยว่า การเรียนภาคทฤษฎีแบบ Online ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้น้อยกว่าการเรียนแบบ On-site (ข้อ 1) ทั้งนี้ นักศึกษาส่วนใหญ่มองว่าตนเองเรียนรู้จากการฟังการบรรยายหรือดูวิดีโอได้ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ (ข้อ 5) และเมื่อพิจารณาในประเด็นของความชอบในการเรียน Online ดูเหมือนว่าจะมีนักศึกษาทั้งที่ชอบและไม่ชอบเรียน Online (ข้อ 14)

ตารางที่ 4.4.2 (ข)-1 ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online และระดับความชอบในการเรียน Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	ภาพรวม (N=59)
ด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล					
1. การเรียนภาคทฤษฎีผ่าน Online Learning ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้น้อยกว่า การเรียนแบบ On-site	3.33 ± 1.08	3.36 ± 1.15	3.92 ± 1.14	3.67 ± 0.58	3.59 ± 1.10
2. การเรียนภาคปฏิบัติแบบ Online ทำให้ฉันได้รับการฝึกฝนทักษะปฏิบัติ น้อยกว่าการเรียนภาคปฏิบัติแบบ On-site	4.78 ± 0.55	4.50 ± 0.65	4.29 ± 0.81	3.67 ± 0.58	4.46 ± 0.72
ด้าน Learning Preference					
5. ฉันสามารถเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการฟังการบรรยายหรือดูวิดีโอได้น้อยกว่า 15 นาที	3.44 ± 1.42	3.00 ± 1.18	3.25 ± 1.15	3.67 ± 0.58	3.27 ± 1.22
14. ฉันชอบเรียน Online	3.33 ± 1.08	3.43 ± 1.22	3.00 ± 1.18	3.67 ± 1.15	3.24 ± 1.15

❖ ด้าน Online Learning Motivation

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.2 (ข)-2 สะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษามีแรงกระตุ้นในการเรียน Online ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ น้อยกว่าตอนเรียนแบบ On-site มาก

ตารางที่ 4.4.2 (ข)-2 ความคิดเห็นของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างต่อแรงกระตุ้นในการเรียนรู้

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	ภาพรวม (N=59)
3. การเรียน Online ในภาคทฤษฎี กระตุ้นให้ฉันเรียนรู้ น้อยกว่าการเรียนแบบ On-site	3.83 ± 1.04	3.50 ± 1.22	4.08 ± 0.88	3.67 ± 1.15	3.85 ± 1.03
4. การเรียน Online ภาคปฏิบัติ กระตุ้นให้ฉันเรียนรู้ น้อยกว่าการเรียนแบบ On-site	4.50 ± 0.79	4.07 ± 1.14	4.21 ± 0.78	3.00 ± 0.00	4.20 ± 0.91

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อคำถามปลายเปิดในแบบสำรวจก็สนับสนุนข้อมูลเชิงปริมาณในตารางข้างต้น ดังตัวอย่างที่นักศึกษาได้สะท้อนว่า “การเรียน Online ทำให้รู้สึกขาดแรงกระตุ้นในการเรียน ” และ “ ตอนเรียน Online รู้สึกว่าตัวเองโฟกัสกับการเรียนน้อยกว่าการเรียนในห้องเรียน ”

❖ ด้าน Social Interaction

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.2 (ข)-3 สะท้อนให้เห็นว่า เมื่อเปลี่ยนจากการเรียนแบบ On-site มาเป็นแบบ Online นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียนน้อยลง (ข้อ 6-7) โดยนักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ชอบการอภิปราย Online (ข้อ 9) และดูเหมือนว่าจะมีนักศึกษาจำนวนค่อนข้างมากชอบทำงานคนเดียว (ข้อ 10) ซึ่งนักศึกษาบางส่วนได้สะท้อนในข้อคำถามปลายเปิดที่เผยให้เห็นว่า ความไม่พร้อมของอุปกรณ์เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ตนเองขาดปฏิสัมพันธ์และประสบปัญหาในการทำงานกลุ่ม ดังตัวอย่างที่นักศึกษาได้สะท้อนว่า “ คอมพิวเตอร์ที่บ้านไม่มีกล้องและไม่โครโฟน ทำให้มีปัญหาในการทำงานกลุ่มกับเพื่อน ”

ตารางที่ 4.4.2 (ข)-3 ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean \pm SD)				
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	ภาพรวม (N=59)
6. การเรียน Online ทำให้ฉันมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียนกับผู้สอนน้อยกว่าการเรียนแบบ On-site	4.11 \pm 1.13	3.79 \pm 1.05	4.17 \pm 0.76	4.33 \pm 0.58	4.07 \pm 0.94
7. การเรียน Online ทำให้ฉันมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียนกับเพื่อน น้อยกว่าการเรียนแบบ On-site	4.56 \pm 0.86	4.36 \pm 0.93	4.08 \pm 1.10	4.33 \pm 0.58	4.31 \pm 0.97
9. ฉันชอบ Online Discussion	2.61 \pm 1.29	3.14 \pm 1.17	2.83 \pm 1.17	3.33 \pm 0.58	2.86 \pm 1.18
10. ฉันชอบทำงานคนเดียว	3.44 \pm 1.50	3.50 \pm 1.61	3.42 \pm 1.18	4.00 \pm 1.00	3.47 \pm 1.36

❖ ด้าน Active Involvement / Active Learning

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.2 (ข)-4 สะท้อนให้เห็นว่า ในการเรียน Online นักศึกษาในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และคณะวิศวกรรมศาสตร์มีส่วนร่วมในการเรียนรู้น้อยลงเมื่อเทียบกับตอนเรียนแบบ On-site ในขณะที่ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีส่วนร่วมในการเรียน Online ค่อนข้างมาก (ข้อ 8) และนักศึกษาส่วนใหญ่ก็ใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้มากขึ้นเช่นกัน (ข้อ 11)

ตารางที่ 4.4.2 (ข)-4 ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และการเรียนรู้เชิงรุก

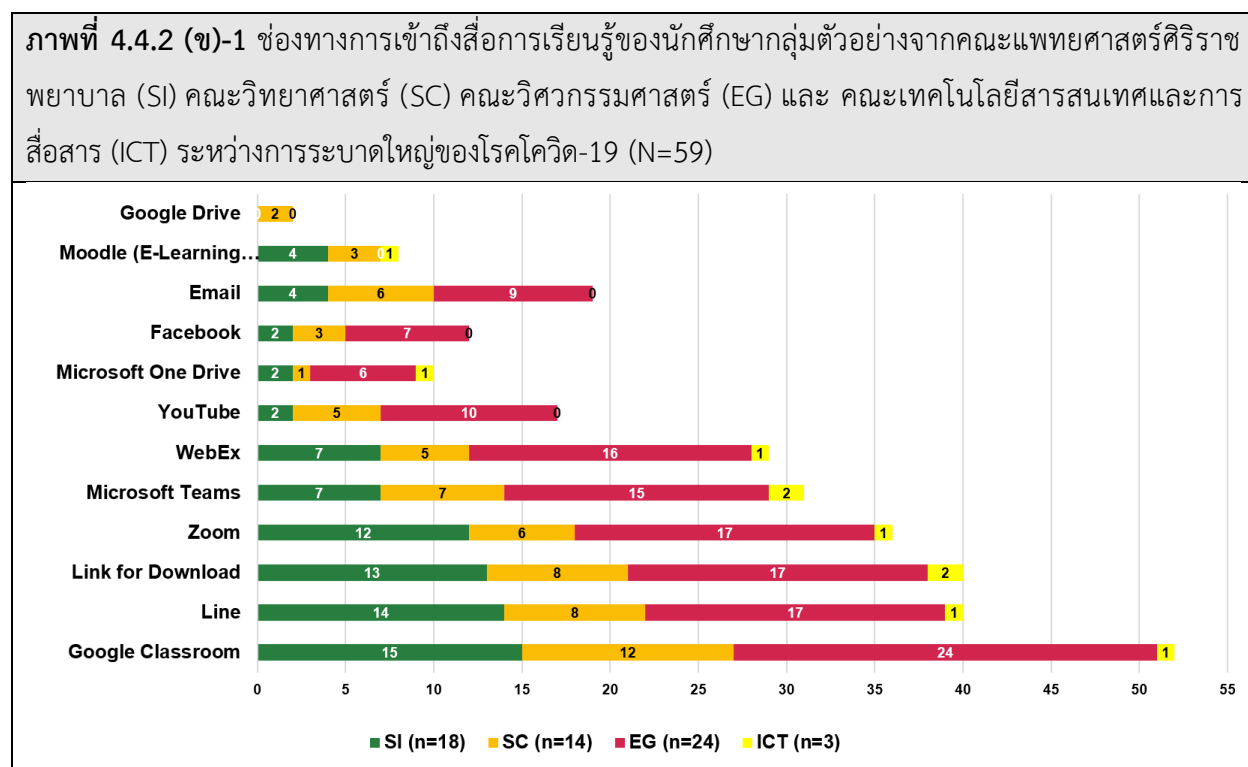
ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean \pm SD)				
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	ภาพรวม (N=59)
8. ฉันมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Online มากกว่าตอนเรียนแบบปกติ	2.56 \pm 1.15	3.29 \pm 1.07	2.67 \pm 1.24	3.33 \pm 1.53	2.81 \pm 1.20
11. ในช่วง Lockdown ฉันใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้มากกว่าช่วงเรียนแบบ On-site	3.22 \pm 1.06	3.57 \pm 1.16	3.25 \pm 1.19	3.00 \pm 1.00	3.31 \pm 1.12

❖ ด้าน Support

ภาพที่ 4.4.2 (ข)-1 แสดงให้เห็นช่องทางการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจาก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สะท้อนให้เห็นว่า ในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ที่การเรียนการสอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนเป็นแบบ Online นักศึกษาทั้ง 4 คณะ สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ผ่านหลายช่องทาง โดย Google Classroom เป็นช่องทางที่ได้รับความนิยมสูงสุด ซึ่งผู้สอนจะส่งลิงก์หรือส่งสื่อการเรียนรู้ให้นักศึกษาดาวนโหลด

ผ่านช่องทาง อาทิ Line ช่องแชตของแพลตฟอร์มการประชุม Online ที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอน Online รวมถึง Email และในบางกรณีก็พบว่ามีการใช้ระบบ Learning Management System เช่น Moodle E-Learning System หรือ SELECx เป็นช่องทางให้นักศึกษาเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วย ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ความเห็นในแบบสำรวจก็พบว่า นักศึกษาทุกคนมีความพึงพอใจต่อการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้แบบ Online (ดูรายละเอียดในตารางที่ 4.4.2 (ข)-1 ข้อ 15) ซึ่งการสะท้อนคิดของนักศึกษาต่อข้อความปลายเปิดก็สะท้อนให้ขยายให้เห็นประเด็นความพึงพอใจ ดังตัวอย่างที่นักศึกษาได้สะท้อน อาทิ

“อินเทอร์เน็ตขาด ๆ หาย ๆ ทำให้พลาดเนื้อหาในบางประเด็น ดีที่อาจารย์มีการบันทึกแพ็คเกจการสอนเอาไว้ เราก็กตามไปดูเอาเอง”



นอกจากการสนับสนุนให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้แบบ Online ดังที่กล่าวมา ในช่วงที่นักศึกษาต้องปรับเปลี่ยนจากการเรียนแบบ On-site มาเป็นแบบ Online อันเนื่องจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 นั้น นักศึกษายังได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์และจากเพื่อน (ดูรายละเอียดในตารางที่ 4.4.2 (ข)-5) โดยในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จะเห็นได้ว่า นักศึกษาได้รับความ

ช่วยเหลือจากอาจารย์มากกว่าจากเพื่อน ในขณะที่นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ จะได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนมากกว่าจากอาจารย์ (ข้อ 12-13)

ตารางที่ 4.4.2 (ข)-5 ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อการสนับสนุนด้านสื่อการเรียนรู้ เพื่อน และ อาจารย์

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean \pm SD)				
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	ภาพรวม (N=59)
12. ฉันได้รับการช่วยเหลือที่ดีจากเพื่อน ในช่วงที่เรียน Online	3.22 \pm 1.31	3.64 \pm 1.22	3.75 \pm 1.19	2.67 \pm 0.58	3.51 \pm 1.21
13. ฉันได้รับการช่วยเหลือที่ดีจากผู้สอน ในช่วงที่เรียน Online	3.56 \pm 0.86	4.00 \pm 1.18	3.42 \pm 0.93	3.00 \pm 1.00	3.58 \pm 0.99
15. ฉันพึงพอใจต่อการเข้าถึง Online Learning Materials	4.00 \pm 1.03	4.14 \pm 0.95	3.58 \pm 0.93	4.33 \pm 0.58	3.88 \pm 0.97

อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์การสะท้อนในข้อคำถามปลายเปิดก็ทำให้พบว่า นักศึกษาจำนวนหนึ่ง อาจต้องการสนับสนุนด้านอื่น ๆ ด้วย โดยเฉพาะค่าใช้จ่ายด้านอินเทอร์เน็ต ดังตัวอย่างที่นักศึกษากลุ่มหนึ่งได้สะท้อนว่า

“ปัญหาในการเรียน Online คือค่าใช้จ่ายสำหรับอินเทอร์เน็ต”

“การเรียน Online ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่ม เช่น ค่าอินเทอร์เน็ต ค่าไฟฟ้า และค่าอุปกรณ์บางอย่างที่ต้องมี”

❖ ด้าน Physical Environment

ตารางที่ 4.4.2 (ข)-6 ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในการเรียน Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	ภาพรวม (N=59)
16. สิ่งแวดล้อมที่บ้านเอื้อต่อการเรียน Online ของฉัน	3.44 ± 1.15	3.50 ± 1.16	3.04 ± 1.08	3.67 ± 1.15	3.31 ± 1.12

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.2 (ข)-6 สะท้อนให้เห็นว่า สิ่งแวดล้อมที่บ้านอาจจะไม่ได้เอื้อต่อการเรียน Online ซึ่งการสะท้อนของนักศึกษาต่อข้อคำถามปลายเปิดก็สนับสนุนข้อมูลเชิงปริมาณในตารางดังกล่าว ดังตัวอย่างที่นักศึกษาได้สะท้อนว่า “เรียนจากที่บ้าน ไม่ค่อยมีสมาธิในการเรียน เพราะมีปัญหาครบถ้วนจากเสียงรบกวน” และ “ตอนอยู่บ้าน ผู้ปกครองก็มักจะใช้ให้ทำโน่นทำนี่ บางทีเค้าไม่แน่ใจว่าเราต้องเรียน บางทีเค้าก็คิดว่าเราเล่นเกม”

นอกจากสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพดังที่กล่าวมา ประเด็นด้านสุขภาพจากการที่นั่งเรียนหน้าจอานาน ๆ ก็เป็นปัญหาที่นักศึกษากล่าวถึงมากเช่นกัน ดังเช่น

- นั่งหน้าจอานาน ปวดเมื่อยตามตัว ปวดตา
- สายตาแย่งจากจอหน้าจอบ่อยเป็นเวลานาน
- เสี่ยง office syndrome เพราะต้องนั่งเรียนหลายชั่วโมงต่อวัน
- ปวดตา ปวดหัว เนื่องจากจ้องจอคอมเป็นเวลานาน
- นั่งนานแล้วปวดหลัง

❖ ด้าน Technological Environment

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.2 (ข)-7 สะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาส่วนใหญ่พึงพอใจต่อการเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ตอยู่ระดับปานกลางค่อนข้างมาก

ตารางที่ 4.4.2 (ข)-7 ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการเรียน Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	ภาพรวม (N=59)
17. ฉันพึงพอใจต่อการเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ต	3.83 ± 1.25	3.71 ± 1.14	3.38 ± 1.10	3.67 ± 0.58	3.61 ± 1.13

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อคำถามปลายเปิดในแบบสำรวจที่สนับสนุนข้อมูลเชิงปริมาณในตารางข้างต้น อีกทั้งได้ขยายให้เห็นปัญหาด้านสัญญาณอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ รวมทั้ง โปรแกรมและแพลตฟอร์มสำหรับเรียน Online ดังตัวอย่างที่นักศึกษาได้สะท้อนว่า

“อุปกรณ์ไม่ค่อยพร้อม บางที่เรียนทั้งวัน เครื่องร้อน แบตเตอรี่ไม่พอ”

“ความเร็วอินเทอร์เน็ตไม่เพียงพอ”

“ระบบการใช้งานซับซ้อน ต้องใช้เวลาเรียนรู้การใช้โปรแกรมในระยะแรก อีกทั้งความไม่ชำนาญในการใช้โปรแกรมของอาจารย์ ทำให้เสียเวลาในการ set up ห้องเรียน”

“อาจารย์แต่ละท่านใช้แพลตฟอร์มต่างกัน เราก็ต้องใช้ตามอาจารย์แต่ละท่าน”

4.4.3 ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาต่อการวัดและประเมินผล ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

4.4.3 (ก) ความคิดเห็นของอาจารย์ ต่อการวัดและประเมินผลในช่วงที่มีการจัดการเรียนรู้แบบ Online

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.3 (ก)-1 สะท้อนให้เห็นว่า อาจารย์ในหลายคณะต้องการความช่วยเหลือในการวัดและประเมินผลแบบ Online (ข้อ 14) อีกทั้งพบว่า เมื่อเปลี่ยนมาวัดและประเมินผลแบบ Online อาจารย์ต้องใช้เวลาในการเตรียมการมากขึ้น (ข้อ 7) และอาจารย์หลายท่านก็มีการมอบหมายงานให้นักศึกษาทำมากกว่าตอนเรียนแบบ On-site (ข้อ 8) สำหรับการสอบย่อยแบบ Online นั้น ดูเหมือนว่าอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการจัดสอบย่อยบ่อยขึ้นเมื่อเทียบกับตอนเรียน On-site (ข้อ 9)

ตารางที่ 4.4.3 (ก)-1 ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างต่อการวัดและประเมินผลแบบ Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=6)	SC (n=4)	EG (n=4)	ICT (n=4)	ภาพรวม (N=18)
14. ท่านต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้การวัดและประเมินผลแบบ Online มีประสิทธิภาพ	4.33 ± 0.82	2.75 ± 0.50	4.50±0.58	4.50 ± 0.58	4.06 ± 0.94
7. การวัดและประเมินผลแบบ Online ทำให้ท่านต้องใช้เวลาในการเตรียมการ มากกว่า แบบ On-site	3.67 ± 1.03	3.75 ± 0.96	4.25±1.50	4.25 ± 0.50	3.94 ± 1.00
8. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ท่านมอบหมายงานให้ผู้เรียน มากกว่า การเรียนแบบ On-site	3.33 ± 0.82	2.50 ± 1.29	3.75±1.26	3.75 ± 1.26	3.33 ± 1.14

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=6)	SC (n=4)	EG (n=4)	ICT (n=4)	ภาพรวม (N=18)
9. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ให้ท่านต้องจัดให้มีการสอบย่อย มากกว่า การเรียนแบบ On-site	2.33 ± 1.37	2.00 ± 1.15	3.50±1.29	3.25 ± 0.96	2.72 ± 1.27

เมื่อวิเคราะห์ความเห็นของอาจารย์ในประเด็นการทุจริตในการสอบ โดยการเปรียบเทียบระหว่างการสอบแบบ Online และการสอบแบบ On-site อาจารย์กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ในการสอนแบบ Online ผู้เรียนมีการทุจริตมากกว่าปกติ (ตารางที่ 4.4.3 (ก)-1)

ตารางที่ 4.4.3 (ก)-2 ความคิดเห็นของอาจารย์กลุ่มตัวอย่างต่อประเด็นในการสอบแบบ Online

คำถาม	ความเห็นของอาจารย์	ความถี่				
		SI (n=6)	SC (n=4)	EG (n=4)	ICT (n=4)	ภาพรวม (N=18)
6. ในความเห็นของท่านเปรียบเทียบการสอบแบบ Online และการสอบแบบ On-site ผู้เรียนมีการทุจริตเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร	น้อยกว่าการสอบปกติ	1	1	0	0	2
	ไม่แตกต่างกัน	1	1	1	1	4
	ไม่แน่ใจ	0	2	0	0	2
	มากกว่าปกติ	2	0	1	0	3
	มากกว่าปกติอย่างชัดเจน	2	0	2	3	7

4.4.3 (ข) ความคิดเห็นของนักศึกษา ต่อการวัดและประเมินผลในช่วงที่มีการจัดการเรียนรู้แบบ Online

ตารางที่ 4.4.3 (ข)-1 ความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างต่อการวัดและประเมินผลแบบ Online

ประเด็น	ระดับความเห็น (Mean ± SD)				
	SI (n=18)	SC (n=14)	EG (n=24)	ICT (n=3)	ภาพรวม (N=59)
18.การเรียนผ่าน Online มีงานที่ต้องทำมากกว่าการเรียนแบบ On-site	3.83 ± 1.15	3.71 ± 1.07	3.88 ± 0.90	4.33 ± 0.58	3.85 ± 1.00
19.การเรียนผ่าน Online มีการสอบย่อยมากกว่าการเรียนแบบปกติ	2.67 ± 1.33	3.50 ± 1.45	3.46 ± 0.98	2.67 ± 2.08	3.19 ± 1.29
20.ฉันพึงพอใจต่อรูปแบบการวัดและประเมินผล ในช่วง lockdown	3.78 ± 0.81	3.50 ± 0.94	3.25 ± 0.94	3.67 ± 0.58	3.49 ± 0.90
21.ฉันคิดว่าเกณฑ์การวัดและประเมินผลมีความเที่ยงธรรม	4.06 ± 0.80	3.71 ± 0.99	3.42 ± 0.93	4.00 ± 1.00	3.71 ± 0.93

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.3 (ข)-1 สะท้อนให้เห็นว่า เมื่อเปลี่ยนจากรูปแบบเรียนแบบ On-site มาเป็นแบบ Online นักศึกษามิงานต้องทำมากขึ้น (ข้อ 18) ในบางขณะมีการสอบย่อยเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ นักศึกษาส่วนใหญ่ค่อนข้างพึงพอใจต่อรูปแบบการวัดและประเมินผลในช่วงที่มีการเรียน Online อย่างไรก็ตาม ยังมีนักศึกษาบางส่วนที่ไม่พึงพอใจต่อรูปแบบดังกล่าว โดยนักศึกษากลุ่มดังกล่าวได้ให้เหตุผล ดังนี้

“การสั่งการบ้าน จะสั่งผ่านโปรแกรม ซึ่งมีปัญหาหลายอย่างเช่น ปัญหาโปรแกรมไม่แจ้งเตือนว่ามีงาน assign งานให้นักศึกษา จนหมดเวลา ทำให้เสียโอกาสในการส่งงาน หรือถูกหักคะแนนเพราะส่งช้าโปรแกรมกำกับว่าส่งงานล่าช้า ทั้งที่ส่งงานตรงเวลา จึงอาจถูกหักคะแนน”

“อาจารย์หลายท่านไม่มีการนัดสอบล่วงหน้า หรือนัดล่วงหน้าเพียงระยะสั้น ๆ บางครั้งก็เลื่อนนัดแบบกะชั้น”

“เสียความเป็นส่วนตัว เนื่องจากมีการสั่งงานให้อัดคลิปตอนทำงาน/ทำข้อสอบ ทำให้เห็นบริเวณบ้านบางส่วน”

“อินเทอร์เน็ตมีปัญหา อาจทำให้ส่งข้อสอบ/ส่งงานช้า”

ข้อมูลในตารางที่ 4.4.3 (ข)-1 ยังสะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาค่อนข้างเห็นด้วยว่าเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ใช้มีความเที่ยงธรรม แต่ก็ยังมีบางคนที่มีความเห็นไปในทางตรงกันข้าม โดยนักศึกษาได้ให้เหตุผลไว้ ดังนี้

“รู้สึกว่าการวัดและประเมินผลไม่สามารถวัดประเมินความสามารถของผู้เรียนได้จริง”

4.4.4 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางที่ 4.4.4-1 แสดงผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านต่าง ๆ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งความรู้ความเข้าใจ (Conceptual Understanding) และทักษะปฏิบัติ (Practical Skill) ซึ่งเผยให้เห็นว่า ในบรรดาปัจจัยทั้งหมด ปัจจัยด้าน Learning Motivation เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษามากที่สุด โดยเฉพาะในด้าน Conceptual Understanding [SUC1] มีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ($0.30 < r < 0.70$)

ตารางที่ 4.4.4-1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้แบบ Online ในระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

Factors	SUC1	SUC2	Gender	Faculty	Student's Year	Tech. Env.	Involve	Motivation	Social Interactio	Support	Learning Preference	Physical Env.	Assess.
SUC1	1.0000	0.2071	0.0026	0.0218	-0.0002	0.0015	-0.0137	0.3324	0.0424	-0.0012	-0.1643	-0.0161	0.0016
SUC2	0.2071	1.0000	0.0026	0.1893	0.0001	0.0001	-0.0076	0.1783	0.0127	0.0006	0.0323	0.0012	0.0034
Gender	0.0026	0.0026	1.0000	0.0414	0.0118	0.0017	0.0000	0.0005	0.0033	0.0007	0.0057	0.0102	0.0002
Faculty	0.0218	0.1893	0.0414	1.0000	0.0180	0.0200	0.0009	0.0025	0.0004	0.0044	0.0075	0.0144	0.0009
Student's Year	-0.0002	0.0001	0.0118	0.0180	1.0000	0.0000	-0.0002	-0.0035	-0.0122	0.0001	0.0001	-0.0323	-0.0055
Tech. Env.	0.0015	0.0001	0.0017	0.0200	0.0000	1.0000	-0.0152	0.0149	0.0018	0.0477	-0.0033	-0.0181	-0.0251
Involve	-0.0137	-0.0076	0.0000	0.0009	-0.0002	-0.0152	1.0000	0.0374	0.0204	-0.0015	0.0127	0.0338	-0.0093
Motivation	0.3324	0.1783	0.0005	0.0025	-0.0035	0.0149	0.0374	1.0000	0.2284	-0.0062	-0.1239	-0.0161	0.0222
Social Interaction	0.0424	0.0127	0.0033	0.0004	-0.0122	0.0018	0.0204	0.2284	1.0000	-0.0211	-0.1197	-0.0177	0.0010
Support	-0.0012	0.0006	0.0007	0.0044	0.0001	0.0477	-0.0015	-0.0062	-0.0211	1.0000	0.1943	0.0981	0.1367
Learning Preference	-0.1643	0.0323	0.0057	0.0075	0.0001	-0.0033	0.0127	-0.1239	-0.1197	0.1943	1.0000	0.1950	0.0380
Physical Env.	-0.0161	0.0012	0.0102	0.0144	-0.0323	-0.0181	0.0338	-0.0161	-0.0177	0.0981	0.1950	1.0000	0.0697
Assess.	0.0016	0.0034	0.0002	0.0009	-0.0055	-0.0251	-0.0093	0.0222	0.0010	0.1367	0.0380	0.0697	1.0000

หมายเหตุ:

- ปัจจัยที่ศึกษามีทั้งหมด 13 ปัจจัย ได้แก่ Conceptual understanding (SUC1), Practical skill, (SUC2), Gender, Faculty, Student's year, Technological environment, Active involvement, Learning motivation, Social interaction, Support from teacher and friends, Learning preference, Physical environment, Assessment and evaluation
- ความหมายของสีที่แสดงในตาราง
 = มีความสัมพันธ์ระดับสูงมาก, = มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง, = มีความสัมพันธ์ระดับต่ำ, = ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- เครื่องหมายลบ (-) หมายถึง ความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางตรงข้ามกัน

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน Conceptual Understanding [SUC1] มี 6 ปัจจัย ได้แก่ 1) Learning Motivation, 2) Practical Skill (SUC2), 3) Learning Preference, 4) Social Interaction, 5) Faculty, และ 6) Physical Environment ตามลำดับ

ความสัมพันธ์จากมากไปน้อย โดยปัจจัยด้าน Learning Motivation มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านนี้ในระดับปานกลาง ($0.30 < r < 0.70$) ส่วนปัจจัยที่เหลือมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r < 0.30$) ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน Practical Skill [SUC2] มี 4 ปัจจัย ได้แก่ 1) Conceptual Understanding, 2) Faculty, 3) Learning Motivation และ 4) Social Interaction ตามลำดับจากมากไปน้อย โดยปัจจัยทั้ง 5 ด้านนี้มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านนี้ในระดับต่ำ ($r < 0.30$)

4.4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียน Online

งานวิจัยนี้ได้สำรวจการรับรู้ของอาจารย์และนักศึกษาต่อปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเรียนการสอนแบบ Online และได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เป็นปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความรู้ความเข้าใจ (Conceptual Understanding) และทักษะปฏิบัติ (Practical Skill) ได้ข้อค้นพบสรุปดังนี้

1. อาจารย์และนักศึกษา มีความเห็นตรงกันในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนแบบ Online โดยต่างก็เห็นว่า การเรียนแบบ Online มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลน้อยกว่าการเรียนแบบ On-site ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะนักศึกษามี Learning Motivation ในการเรียน Online น้อยกว่าตอนเรียนแบบ On-site ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ก็ได้ยืนยันให้เห็นว่า ปัจจัยด้าน Learning Motivation นี้มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยมีความสัมพันธ์กับ Conceptual Understanding ในระดับปานกลาง และมีความสัมพันธ์กับ Practical Skill ในระดับต่ำ

2. Conceptual Understanding และ Practical Skill มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ซึ่งหมายความว่าทั้ง 2 ปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อกัน

3. Learning Preference มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับต่ำกับผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน Conceptual Understanding ซึ่งผลจากแบบสำรวจก็ได้สะท้อนให้เห็นว่าระดับความพึงพอใจเฉลี่ยต่อการเรียน Online อยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างไปทางมาก แต่ในขณะเดียวกัน นักศึกษาส่วนใหญ่ก็ยอมรับว่าตนเองเรียนรู้ได้ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพจากการฟังบรรยายหรือดูวิดีโอ ซึ่งรูปแบบดังกล่าวเป็นรูปแบบหลักในการจัดการเรียนการสอนแบบ Online ภาคทฤษฎี ซึ่งไม่เหมาะกับนักศึกษาประเภทดังกล่าว

4. Social Interaction มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำกับผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งด้าน Conceptual Understanding และ Practical Skill ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบ Online ที่นักศึกษาส่วนใหญ่สะท้อนตรงกันว่า การเรียน Online ทำให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนลดลง เมื่อเทียบกับการเรียนแบบ On-site ซึ่งสอดคล้องกับที่อาจารย์ได้สะท้อนว่าประเด็นนี้คือความท้าทายในการจัดการเรียนรู้แบบ Online

5. คณะที่ศึกษา เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ Conceptual Understanding และ Practical Skill ซึ่งผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงอนุมานก็ได้เผยให้เห็นแล้วว่า คณะที่ต่างกัน ผลลัพธ์การเรียนรู้ก็ต่างกัน

6. Physical Environment มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำกับผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน Conceptual Understanding ซึ่งข้อค้นพบจากแบบสำรวจก็เผยให้เห็นว่า สภาพแวดล้อมที่บ้านของนักศึกษาบางคนก็ไม่ได้เอื้อต่อการเรียน Online เช่น เสียงรบกวนจากภายนอก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสมาธิหรือการจดจ่อกับการเรียนรู้

7. ปัจจัยด้าน Student's Year, Technological Environment, Active Involvement, Support และ Assessment & Evaluation ไม่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งด้าน Conceptual Understanding และ Practical Skill

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นมา ทำให้เกิดคำถามว่า การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นี้ทำให้ (1) มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนการสอนรวมทั้งสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาหรือไม่ อย่างไร (2) มีผลต่อกระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (3) จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาแบบ Online ของนักศึกษาหรือไม่ อย่างไร และ (4) ปัจจัยใดที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนแบบ Online โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี งานวิจัยนี้จึงดำเนินการแบบกรณีศึกษา จากตัวอย่าง 4 คณะของมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ กลุ่มวิทยาศาสตร์การแพทย์ (คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล) กลุ่มวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (คณะวิทยาศาสตร์) กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์ (คณะวิศวกรรมศาสตร์) และกลุ่มเทคโนโลยี (คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) โดยเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปีการศึกษา 2561–2562 (สถานการณ์ปกติ ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จัดการเรียนการสอนแบบ On-site) และข้อมูลปีการศึกษา 2563–2565 (ระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จัดการเรียนการสอนแบบ Online เป็นส่วนใหญ่) ดังสรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลดังต่อไปนี้

(1) ผลการวิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนการสอนในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

การกำหนดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes – CLOs) สำหรับภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ที่เปิดสอนในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากสถาบันการศึกษาไม่ได้มีการปรับเปลี่ยนหรือปรับลดระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังแต่อย่างใด ที่แตกต่างคือมีการเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนเป็น Online การใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานระหว่าง Online Synchronous Learning และ Online Asynchronous Learning นั้น สอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่พบว่ารูปแบบการเรียนสองแบบนี้ได้รับความนิยมมาก งานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ (Tsang et al, 2021; Yamagata-Lynch, 2014; จินตวิริ์ คล้ายสังข์, 2564; ชนัตถ์ พูนเดช และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์, 2564) สำหรับการเรียนการสอนภาคทฤษฎีระหว่างการระบาดใหญ่นิยมใช้ WebEx ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่มหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมไว้ให้ รองลงมาอีก 3 อันดับ ได้แก่ Zoom, Microsoft Teams, Google Classroom ตามลำดับ ซึ่งคล้ายคลึงกับมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ในประเทศไทย ซึ่งอาจมีการสลับลำดับความนิยมของแพลตฟอร์มซึ่งขึ้นกับการ

จัดทำให้จากมหาวิทยาลัยเป็นหลัก สำหรับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 ส่วนใหญ่เป็นการสาธิตการทำปฏิบัติการผ่านและเผยแพร่แบบ Asynchronous ผ่านระบบ E-learning หรือ Facebook Live, YouTube ในส่วนของการฝึกปฏิบัติจะมีหลายรูปแบบ เช่น การส่งอุปกรณ์ไปให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติเองที่บ้าน การฝึกปฏิบัติผ่าน Simulation และการนัดหมายเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ผลัดเปลี่ยนกันมาฝึกปฏิบัติแบบ On-site ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Xing และ Saghaian (2022) ที่ใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Hybrid Virtual/Traditional Learning)

(2) กระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19

1. การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในช่วงการเรียนการสอน Online ระหว่างการระบาดของโรคโควิด-19 ใช้วิธีการและเครื่องมือที่คล้ายคลึงกับช่วงก่อนการระบาดของโรคโควิด-19 แต่มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการ เช่น การสอบข้อเขียนแบบ On-site มาเป็นแบบ Online โดยมีการตั้งกล้องให้เห็นหน้าจอและบริเวณโดยรอบ การออกข้อสอบที่มีจำนวนชุดเท่ากับจำนวนนักศึกษา และการปรับสัดส่วนการให้คะแนนโดยเพิ่มคะแนนให้กับแบบฝึกหัดและผลงานแทนการสอบ

2. การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านทฤษฎีในทั้ง 4 คณะมีการวัดผลด้านพุทธิพิสัย ตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับสูง โดยใช้เครื่องมือหลากหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การสังเกตการอภิปราย การประเมินการนำเสนอ และการประเมินผลงานหรือรายงาน

3. การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านปฏิบัติในทั้ง 4 คณะเน้นด้านพุทธิพิสัยขั้นสูงเช่นกัน โดยใช้เครื่องมือเหมือนกับการวัดผลภาคทฤษฎีแต่มีการสอบปฏิบัติเพิ่มเข้ามา นอกจากนี้ยังมีการประเมินผลสัมฤทธิ์จากแฟ้มสะสมงานหรือคลิปวิดีโอบันทึกการทำปฏิบัติการ

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ด้านจิตพิสัยค่อนข้างน้อย เนื่องจากไม่ได้กำหนดเป็นพฤติกรรมที่มุ่งหวังใน CLOs รายวิชาที่มีการวัดด้านจิตพิสัย มักเป็นวิชาของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลและบางรายวิชาของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งวัดผ่านการสังเกตพฤติกรรม การประเมินงานรายบุคคล และการประเมินจากการสะท้อนคิดและการพัฒนาตนเอง

5. การสอบ Online มีข้อกำหนดพิเศษ เช่น การให้ผู้เรียนสามารถเปิดหนังสือหรือใช้ Google Search ได้ รวมถึงการกำหนดแนวทางป้องกันการทุจริตโดยให้นักศึกษาเปิดกล้องและไม่โครโฟนตลอดเวลา

6. การตัดสินผลลัพธ์การเรียนรู้ยังคงเป็นแบบอิงเกณฑ์ โดยมีการให้เกรดแบบ Letter Grade สำหรับรายวิชาบังคับ และแบบ OSU สำหรับรายวิชาเลือกเสรี ในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้เปลี่ยนการให้เกรดในรายวิชาปรีคลินิกจาก Letter Grade เป็น OSU

ผลการวิจัยในส่วนนี้สอดคล้องกับงานอื่นที่พบว่ามหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ปรับเปลี่ยนวิธีการวัดผลให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนการสอน Online (Leask & Ziguras, 2020, Thathsarani et al., 2023; Wei, Saab, & Admiraal, 2021) แต่ในรายงานดังกล่าวพบว่า มหาวิทยาลัยในออสเตรเลียมุ่งวัดผลทางด้านความรู้ความเข้าใจเป็นหลักโดยมีการลงทุนจำนวนมากในการจัดหา Learning Management System และการบริหารจัดการการบริการวิชาการ

(3) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาแบบ Online ของนักศึกษา

งานวิจัยนี้วิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาสองกลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มที่เรียนแบบ On-site ก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 และกลุ่มที่เรียนแบบ Online ระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 โดยใช้ข้อมูลจากนักศึกษาใน 4 คณะของมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีผลการค้นพบหลักสรุปได้ดังนี้

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคณะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ไม่ว่าจะเรียนแบบ Online หรือ On-site
2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชาทฤษฎี รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ไม่ว่าจะเรียนแบบ Online หรือ On-site หรือตัดเกรดแบบใด
3. ผลลัพธ์การเรียนรู้โดยรวมพบว่า กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียน On-site อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
4. การวิเคราะห์แยกรายคณะส่วนใหญ่สอดคล้องกับผลรวม แต่มีบางรายละเอียดที่แตกต่างกัน
 - คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล: กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า On-site ยกเว้นรายวิชาทฤษฎีที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade ที่กลุ่ม On-site มีผลลัพธ์สูงกว่า
 - คณะวิทยาศาสตร์: กลุ่มที่เรียน Online มีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่า On-site ยกเว้นรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติที่ตัดเกรดแบบ Letter Grade ที่ทั้งสองกลุ่มมีผลลัพธ์ไม่แตกต่างกัน

- คณะวิศวกรรมศาสตร์: ในรายวิชาทฤษฎีและรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ กลุ่ม Online มีผลลัพธ์สูงกว่า On-site แต่ในรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม Online และ On-site
- คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร: ในรายวิชาทฤษฎี กลุ่ม Online มีผลลัพธ์สูงกว่า On-site แต่ในรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ กลุ่ม On-site มีผลลัพธ์สูงกว่า Online และในรายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกันระหว่างสองกลุ่ม

5. การจัดอันดับผลลัพธ์การเรียนรู้พบว่า รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติมีผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ารายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎี ตามลำดับ

ผลลัพธ์ในทุกข้อดังกล่าวข้างต้น น่าจะเกิดจากการความแตกต่างกันในลักษณะและธรรมชาติของรายวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาทางคลินิกของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่ยังคงใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ On-site Small Group เป็นหลัก ซึ่งต่างจากวิชาปฏิบัติของรายวิชาปฏิบัติของคณะอื่น ๆ ที่มีการปรับเป็นการเรียนการสอนแบบ Online และมีวิดีโอให้ทบทวน

สำหรับผลลัพธ์ในข้อ 5 เกิดจากการที่รายวิชาปฏิบัติส่วนใหญ่ของทุกคณะ ยกเว้นวิชาทางคลินิกของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มีการจัดทำวิดีโอให้ทบทวน เมื่อเทียบกับการทำปฏิบัติจริงในระยะก่อนการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ที่ไม่มีวิดีโอให้ทบทวน และส่วนใหญ่มุ่งเน้นการสร้างเสริมความรู้ความเข้าใจทฤษฎีให้เห็นประจักษ์ยิ่งขึ้น ซึ่งไม่ใช่ทักษะพิสัยอย่างแท้จริง จึงทำให้รายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติได้ผลลัพธ์การเรียนรู้สูงกว่ารายวิชาทฤษฎีที่มีการฝึกปฏิบัติ และรายวิชาทฤษฎี ตามลำดับ ดังนั้น การจัดทำวิดีโอประกอบ E-Learning อื่น ๆ จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติ

(4) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนแบบ Online

การสำรวจและการวิเคราะห์ที่นำเสนอในงานวิจัยนี้เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ สอดคล้องกับและขัดแย้งกับผลการศึกษารายอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ดังนี้:

1. ประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนแบบ Online: งานวิจัยนี้พบว่า อาจารย์และนักศึกษาเห็นตรงกันว่า การเรียน Online มีประสิทธิภาพน้อยกว่าการเรียน On-site ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษารายอื่น ๆ (ชาญยศ ปลื้มปิติวิริยะเวช, 2022; Faidley, 2018; Varachotisate et al., 203) ที่พบว่า การเรียน Online มักเผชิญกับความท้าทายด้านการมีส่วนร่วมและแรงจูงใจในการเรียนรู้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ รินทร์ณฐา บวรวัชรเศรษฐ์ และ วราจกานา โสมะนันท์ (2564) ที่พบว่า การจัดการเรียนการสอน Online ในช่วงการระบาดใหญ่ของ

โรคโควิด-19 สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความพร้อมด้านเทคโนโลยี ความพร้อมของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ และความพร้อมของครอบครัวและนักเรียนในการเรียนรู้จากที่บ้าน

2. Learning Motivation: งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า Learning Motivation มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Uden และคณะ (2002) ที่ระบุว่าแรงจูงใจในการเรียนรู้มีผลต่อความสำเร็จในการเรียน Online โดยการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับอาจารย์และเพื่อนช่วยเสริมแรงจูงใจนี้ โดยอาจารย์ต้องจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้ให้เข้ากับความเป็นจริงร่วมด้วย

3. Learning Preference และการเรียนรู้จากการบรรยายหรือวิดีโอ: นักศึกษาส่วนใหญ่ในงานวิจัยนี้รู้สึกว่าการเรียนรู้จากการบรรยายหรือวิดีโอมีประสิทธิภาพน้อย จากการศึกษาของ Hydrie และคณะ (2022) ที่พบว่านักศึกษาแพทย์มีลีลาการเรียนรู้แบบใช้ภาพเป็นอันดับแรก และชอบการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำเป็นอันดับสอง ทำให้นักศึกษามีความต้องการให้เกิดการสอนแบบอภิปรายแบบกลุ่มย่อย การใช้ปัญหาเป็นฐาน และการสาธิตจริงหรือใช้แบบจำลอง อย่างไรก็ตาม ในรายวิชาปฏิบัติในคณะอื่น ๆ พบว่าการใช้วิดีโอช่วยทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจทฤษฎีมากขึ้น ดังได้กล่าวแล้วในตอนที่ 3 ข้างต้น

4. Social Interaction: การลดลงของปฏิสัมพันธ์ในการเรียน Online เป็นปัญหาที่สอดคล้องกับการศึกษาของ Uden และคณะ (2002) ที่ระบุว่า การมีปฏิสัมพันธ์เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณภาพ การขาดปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบ Online ทำให้คุณภาพของการเรียนรู้ลดลง

5. Physical Environment: การที่สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่บ้านไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ นักศึกษาต้องการสภาพแวดล้อมที่เงียบสงบและปราศจากสิ่งรบกวนเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา เป็นประเด็นที่สอดคล้องกับการศึกษาของ Hannay และ Newvine (2006) ที่พบว่านักศึกษาชอบการเรียนรู้ทางไกลมากกว่า เนื่องจาก การเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ก้าวข้ามข้อจำกัดเรื่องสภาพแวดล้อมและการเดินทางสามารถบริหารจัดการตนเองได้

6. ปัจจัยด้าน Student's Year, Technological Environment, Active Involvement, Support และ Assessment & Evaluation: การไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้กับผลลัพธ์การเรียนรู้ หรือปัจจัยเหล่านี้มีผลเพียงเล็กน้อยต่อความสำเร็จในการเรียน Online ขึ้นอยู่กับการออกแบบการเรียนการสอนและการสนับสนุนจากอาจารย์มากกว่า

โดยสรุป งานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาอื่น ๆ ในหลายประเด็น เช่น แรงจูงใจในการเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่มีผลต่อการเรียนรู้ แต่ก็ยังมีบางประเด็นที่มีความเฉพาะเจาะจงตามบริบทของการศึกษาแต่ละแห่ง

5.2 อภิปรายผลด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ในรายวิชาพื้นฐานใน 4 คณะ ส่วนใหญ่ได้กำหนดไว้แบบกว้าง คือ ความตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบในการส่งงานที่มอบหมาย สำหรับรายวิชาทางคลินิกของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ได้กำหนดวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยอาจารย์ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง (Role Model) และกำหนดการวัดและประเมินผลโดยการสังเกตขณะนักศึกษาปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วย ซึ่งนับมาแบบ On-site จึงสามารถดำเนินการได้ตามที่กำหนดไว้

ประเด็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระหว่างระบบ Letter Grade เดิมที่เป็น A, B+, B, C+, C, D+, D และ F ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.0, 3.5, 3.0, 2.5, 2.0, 1.5, 1.0 และ 0 ตามลำดับ กับระบบการตัดสินผลและประเมินผลแบบ OSU (Outstanding, Satisfactory และ Unsatisfactory) โดยมีการ Normalized Grade Point กำหนดให้ O = 4, S = 2.3 หรือ 2.5 และ U = 0 นั้น สืบเนื่องจากทางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยเปิดของประเทศไทย ได้ใช้การเทียบเกรดแบบ HSU (Honour = 4, S=2.3 และ U = 0) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา (<https://www.stou.ac.th/Schools/sst/main/html/course/gpa.html>) แต่มีอาจารย์หลายท่านในมหาวิทยาลัยมหิดลเสนอว่า S=2.3 มีค่าต่ำเกินไป น่าจะกำหนดให้ S มีค่า 2.5 งานวิจัยนี้จึงได้ทดลองทำ Normalized Grade Point เป็น 2 แบบ ทั้งแบบ S=2.3 และ S=2.5 ซึ่งพบว่า ทั้งสองระบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลงานวิจัยนี้เป็นตัวอย่างที่ทำให้สถาบันการศึกษาสามารถเปรียบเทียบข้อมูลการตัดสินผลและการประเมินแบบ Letter Grade กับ OSU หรือ HSU ได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น ระบบ E-learning หรืออุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง มีส่วนในการทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบ Online ให้เกิดความสะดวกสบาย และมีประสิทธิภาพขึ้นก็จริง แต่ความสำคัญที่แท้จริงอยู่ที่การจัดเตรียมการเรียนการสอนของอาจารย์ รวมทั้งการสร้างแรงจูงใจ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษา ระหว่างนักศึกษากับนักศึกษา มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนแบบออนไลน์

2. วิธีการประเมินผลแบบ OSU เป็นตัวเลือกที่ดีอันหนึ่งในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในการจัดการเรียนการสอนแบบ Online และทำให้เกิดประสิทธิผลได้ดีเท่า ๆ กับการประเมินผลแบบ Letter Grade

3. ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือจำนวนคณะ/สถาบัน/วิทยาลัย ดำเนินการในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์เท่านั้น เนื่องจากคณะผู้วิจัยคาดว่าจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่มสาขาย่อยที่เลือกมาเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างไม่จะมีประเด็นปัญหาเรื่องการสอนรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ (คือมีชั่วโมงปฏิบัติการที่ต้องใช้ทักษะมือ) แต่ก็พบว่าวิชาพื้นฐานส่วนใหญ่ที่มีการฝึกปฏิบัติจะเป็นวิชาปฏิบัติที่ช่วยสร้างเสริมความเข้าใจความรู้ทางพุทธิพิสัย ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ที่เห็นภาพได้มากขึ้นซึ่งสามารถทดแทนได้ด้วยวิดีโอ ในโอกาสหน้าอาจจะต้องดำเนินการวิจัยผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติโดยมุ่งเน้นการฝึกทักษะมือที่แท้จริง เช่น การสอนหัตถการทางการแพทย์แบบ Online การสอนการเล่นดนตรีหรือกีฬาที่ต้องการการฝึกฝีมือ และส่วนของร่างกายอื่น ๆ ให้เกิดทักษะความสามารถในการเล่นดนตรีหรือกีฬาอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

4. จำนวนกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนไม่มากเท่ากับที่วางแผนไว้ เนื่องจากสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ทำให้การติดตามแบบสอบถามและการนัดหมายผู้ถูกสัมภาษณ์มีความติดขัด และติดตามตัวได้ยาก โอกาสหน้าควรดำเนินการวางแผนให้รัดกุมในการเก็บตัวอย่างให้ครบถ้วนยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กชพรรณ นุ่นสังข์, วิภาวรรณ ชะอุ่ม เพ็ญสุขสันต์, และสายฝน เอกวรางกูร. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน (MOOC) ในรายวิชาจิตวิทยาพัฒนาการวัยสูงอายุ และจิตวิทยาพัฒนาการวัยรุ่น. *Walailak Procedia* 2019; (8).
- กฎกระทรวง มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565. (ประกาศลงวันที่ 10 มีนาคม 2565) ราชกิจจานุเบกษา วันที่ 31 มีนาคม 2565 เล่ม 139 ตอนที่ 20 ก. หน้า 28-31. จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2565/A/020/T_0028.PDF
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2564). เทคโนโลยีดิจิทัลกับการเรียนการสอนวิธีใหม่ ใน สุดาพร ลักษณะียนาวิน กัลณกา สาธิตธาดา และ จิตเจริญ ไชยาคำ (บ.ก.), *วิธีใหม่อุดมศึกษาไทย*. หน้า 145-171. กรุงเทพฯ: สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย
- ชาญยศ ปลื้มปิติวิริยะเวช. (2022). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบฐานข้อมูล ระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และแบบออนไลน์. *Journal of Information and Learning*, 33(2), 45-56.
- ชนันต์ พูนเดช และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2564). กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกในการสอนออนไลน์. ใน สุดาพร ลักษณะียนาวิน กัลณกา สาธิตธาดา และ จิตเจริญ ไชยาคำ (บ.ก.), *วิธีใหม่อุดมศึกษาไทย*. หน้า 129-143. กรุงเทพฯ: สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย
- ฐิติรัตน์ หมื่นอนันต์. (2563). แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้รายวิชา สหกิจศึกษาการออกแบบภายใน ภายใต้สถานการณ์ COVID-19”. *รายงานจากการประชุมวิชาการ SPU Educational transformation to the new normal*. วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2563. หน้า 284-295
- ธัญญธร เมธาลักษณ์, มธุวัลย์ ศรีคง, สุพัตรา สว่างกุล, เขียวลักษณ์ แก้วมณี, อติพร ตวงทอง, และงามแข เรืองวรเวทย์. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ของสื่อการสอนโปรแกรม Moodle เรื่องการใช้ direct ophthalmoscope ในรายวิชาจักษุวิทยา หลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล. *Siriraj Med Bull [Internet]*. 2019 Dec. 9 [cited 2024 Feb. 29];12(3):147-52. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/simedbull/article/view/228398>.
- บุญทิพย์ สิริธรงค์ศรี. (2020). การจัดการเรียนการสอนออนไลน์สู่กรอบมาตรฐานวิชาชีพการสอนและการสนับสนุนการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา. *The Journal of Chulabhorn Royal Academy*, 2(3), 1-17.
- เพ็ญผกา ปัญจนะ และ อังคณา ตุงคะสมิต. (2560). ผลการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาด้วยกระบวนการศึกษาชั้นเรียน โดยใช้วิจัยเป็นฐาน สาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 1 ในรายวิชา 234 110 ควบคู่กับสังคมอีสาน. *Veridain E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 10(3), 938-954.

- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2557). *หลักและเทคนิคการสอนระดับอุดมศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2567). วิธีการคำนวณเกรดเฉลี่ย. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2567. จาก <https://www.stou.ac.th/Schools/sst/main/html/course/gpa.html>
- รินทร์ณัฐา บวรวัชรเศรษฐ์ และ วรางคณา โสมะนันท์. (2564). การศึกษาการจัดการเรียนการสอนช่วงสถานการณ์ COVID-19 สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ. *วารสารวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2564*, 121 -135. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/rise/article/view/13975/11457>
- วณิชชา พึ่งชมภู, ณิชฐยานันท์ สุวรรณคฤหาสน์, และบำเหน็จ แสงรัตน์. (2560). การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาพยาบาล: การสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชนในกระบวนการพยาบาลผู้สูงอายุ. *พยาบาลสาร*, 44, ฉบับพิเศษ (2) (ธ.ค. 2560), 103–110.
- วริศา วรวงศ์, พูลทรัพย์ ลาภเจียม, และ วราภรณ์ บุญยงค์. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เรียนรายวิชาการพยาบาลมารดาทารกและผดุงครรภ์. *วารสารสมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทยฯ สาขาภาคเหนือ*, 25, 13-25.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2552). *ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552*. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2565 จาก http://eduserv.ku.ac.th/data_curri/NQF/NQF_2552.pdf
- สำนักงานคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา (2565). *ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565* สืบค้นเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <https://www.ops.go.th/th/ches-downloads/edu-standard/item/6940-2022-07-22-02-54-49>
- สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2567 ก). *กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (มคอ.1)*. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2567. จาก [https://www.ops.go.th/th/data-store/archive-documents/100-other-doc/5632-1\)%20](https://www.ops.go.th/th/data-store/archive-documents/100-other-doc/5632-1)%20)
- สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2567 ข). *กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (มคอ.1)*. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2567. จาก <https://www.mhesi.go.th/index.php/news-and-announce-all/news-all/1142-%202019-19-1-5.html>

- ศิริภรณ์ อินทรหนองไผ่ และ จุฑามาศ คชโคตร. (2560). ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติในรายวิชาปฏิบัติการชุมชน หลักสูตรพยาบาลศาสตร์บัณฑิต. *วารสารพยาบาลตำรวจ (JOPN)*, 9(2), 104-114.
- อานันท์ สี่หัพพัทท์เกียรติ, ศิริพร เพียรสุขมณี, พงนา พิซิตปัจจา, และ ชัยวุฒิ ตั้งสมชัย (2564). โครงการวิจัยถอด บทเรียนการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดไวรัส COVID-19 ของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. *รายงานวิจัยโดยศูนย์นวัตกรรมกรรมการสอนและการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่* ISBN 9783986122. สืบค้นจาก https://www.eqd.cmu.ac.th/km/research/COVID_Research_Fulltext.pdf
- อานุกาญ เลชะกุล. (2564). การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในวิถีใหม่อุดมศึกษาไทย. ใน สุดาพร ลักษณะนิยนาวิน กัลณกา สาธิตธาตา และ จิตเจริญ ไชยาคำ (บ.ก.), *วิถีใหม่อุดมศึกษาไทย*. หน้า 109 – 127. กรุงเทพฯ: สมาคม เครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย
- Adama, E. A., Graf, A., Adusei-Asante, K., & Afrifa-Yamoah, E. (2023). COVID-19 and alternative assessments in higher education: Implications for academic integrity among nursing and social science students. *International Journal for Educational Integrity*, 19(1), 8.
- Afzal, S., Din, M., & Malik, H. D. (2022). Preference determines performance: comparative analysis of students' preference of on-campus and online learning and their academic performance during covid-19. *International Journal of Distance Education and E-Learning*, 7(2), 64-79.
- Alarifi, B. N., & Song, S. (2024). Online vs in-person learning in higher education: effects on student achievement and recommendations for leadership. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-8.
- Alawamleh, M., Al-Twait, L. M., & Al-Saht, G. R. (2020). The effect of online learning on communication between instructors and students during Covid-19 pandemic. *Asian Education and Development Studies*, 11(2), 380-400.
- Aldosari, A. M., Alramthi, S. M., & Eid, H. F. (2022). Improving social presence in online higher education: Using live virtual classroom to confront learning challenges during COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychology*, 13, 994403.
- Ali, N. H., & Rosli, R. A. H. M. (2019). Digital technology: E-content development using Apple technology. *Malaysian Journal of Distance Education*, 21(1), 83-94. <https://doi.org/10.21315/mjde2019.21.1.5>.
- Alqurashi, E. (2019). Predicting student satisfaction and perceived learning within online learning environments. *Distance education*, 40(1), 133-148.

- Amir, L. R., Tanti, I., Maharani, D. A., Wimardhani, Y. S., Julia, V., Sulijaya, B., & Puspitawati, R. (2020). Student perspective of classroom and distance learning during COVID-19 pandemic in the undergraduate dental study program Universitas Indonesia. *BMC Medical Education, 20*, 1-8.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., et al (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group)
- Anggrawan, A. (2021). Interaction between learning preferences and methods in face-to-face and online learning. *ICIC Express Lett, 15*(4), 319-326.
- Arain, A. A., Hussain, Z., Rizvi, W. H., & Vighio, M. S. (2018). An analysis of the influence of a mobile learning application on the learning outcomes of higher education students. *Universal Access in the Information Society, 17*, 325-334.
- Aristovnik, A., Karampelas, K., Umek, L., & Ravšelj, D. (2023). Impact of the COVID-19 pandemic on online learning in higher education: A bibliometric analysis. *Frontiers in Education, 8*, 225834.
- Artiwitchayanon, A., Srisopa, P., & Warcharasin, C. (2022). Factor predicting nursing students' learning outcomes through online learning during COVID-19 Pandemic. *Songklanagarind Journal of Nursing, 43*(2), 85-97.
- Baber, H. (2020). Determinants of students' perceived learning outcome and satisfaction in online learning during the pandemic of COVID-19. *Journal of Education and E-learning Research, 7*(3), 285-292.
- Banna, J., Lin, M. F. G., Stewart, M., & Fialkowski, M. K. (2015). Interaction matters: Strategies to promote engaged learning in an online introductory nutrition course. *Journal of Online Learning And Teaching/MERLOT, 11*(2), 249.
- Barkley, E.F. (2010). *Student Engagement Techniques: A Handbook for College Faculty*. USA: Jossey-Bass.
- Bashitialshaaer, R., Alhendawi, M., & Avery, H. (2021). Obstacles to applying electronic exams amidst the COVID-19 pandemic: An exploratory study in the Palestinian universities in Gaza. *Information, 12*(6), 1–28. <https://doi.org/10.3390/info12060256>

- Bhattacharya, B., & Chaubey, A. (2019). Learning Management System in Higher Education. *International Journal of Science Technology and Engineering.*, 2(3), 29-51.
- Bezhovski, Z., & Poorani, S. (2016). The evolution of e-learning and new trends. *International Institute for Science, Technology and Education*, 6(3), 50–57.
- Bloxham, S., & Boyd, P. (2007). *Developing Effective Assessment In Higher Education: A Practical Guide*. Open University Press, UK
- Boaler, J. (1999). Participation, knowledge, and beliefs: A community perspective on mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 40, 259-281. https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_12
- Castro, M. D. B., & Tumibay, G. M. (2021). A literature review: efficacy of online learning courses for higher education institution using meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 26, 1367-1385.
- Çekiç, A., & Bakla, A. (2021). A review of digital formative assessment tools: Features and future directions. *International Online Journal of Education and Teaching*, 8(3). 1459-1485.
- Changmai, S., Srisupornkornkul, A., & Chonthong, R. (2022). The adaptation to online learning during the COVID-19 crisis among students and instructors in college of nursing, Christian University. *Thai Journal of Nursing*, 71(4), 29–38. <https://hetci-thaijo.org/index.php/TJN/article/view/257943>
- Chen, K. C., & Jang, S. J. (2010). Motivation in online learning: Testing a model of self-determination theory. *Computers in Human Behavior*, 26(4), 741-752.
- Chen, W., & Jia, J. (2016). Comparison of Online and Onsite Students' Learning Outcomes and Experiences in a Massively Open Online Course in China. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 9(1). <https://doi.org/10.18785/jetde.0901.05>
- Choi, J. J., Robb, C. A., Mifli, M., & Zainuddin, Z. (2021). University students' perception to online class delivery methods during the COVID-19 pandemic: A focus on hospitality education in Korea and Malaysia. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 29, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2021.100336>
- Chugh, R., & Ruhi, U. (2018). Social media in higher education: A literature review of Facebook. *Education and Information Technologies*, 23, 605-616.
- Crawford-Ferre, H. G., & Wiest, L. R. (2012). Effective online instruction in higher education. *Quarterly Review of Distance Education*, 13(1), 11.

- Crecelius, A. R., DeRuisseau, L. R., & Brandauer, J. (2021). Cumulative oral examinations in undergraduate human physiology: Process, student perceptions, and outcomes. *Advances in Physiology Education*, 45(3), 518–525. <https://doi.org/10.1152/advan.00028.2021>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268. https://doi.org/10.1207/s15327965pli1104_01
- Delgado, T., Bhark, S. J., & Donahue, J. (2021). Pandemic Teaching: Creating and teaching cell biology labs online during COVID-19. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49(1), 32-37.
- Eksail, F. A. A., & Afari, E. (2020). Factors affecting trainee teachers’ intention to use technology: A structural equation modeling approach. *Education and Information Technologies*, 25(4), 2681-2697
- Eom, S.B., Wen, H.J. & Ashill, N. (2006). The Determinants of Students' Perceived Learning Outcomes and Satisfaction in University Online Education: An Empirical Investigation. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4, 215-235. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4609.2006.00114.x>
- Faidley, J. (2018). Comparison of learning outcomes from online and face-to-face accounting courses. Retrieved at <https://dc.etsu.edu/etd/3434/>
- Ferns, S., Cappon, A., Duff, A., Marshall, A., Ryan, B., Thompson, B.,... & Gray, G. (2020). *Technology tools for teaching in higher education*. The Practical Handbook Series.
- Frankola, K. (2001). Why online learner dropout. *Workforce*, 80(1), 53–60
- Gaftandzhieva, S., Talukder, A., Gohain, N., Hussain, S., Theodorou, P., Salal, Y. K., & Doneva, R. (2022). Exploring online activities to predict the final grade of student. *Mathematics*, 10(20). <https://doi.org/10.3390/math10203758>
- Gamage, K. A., Wijesuriya, D. I., Ekanayake, S. Y., Rennie, A. E., Lambert, C. G., & Gunawardhana, N. (2020). Online delivery of teaching and laboratory practices: Continuity of university programmes during COVID-19 pandemic. *Education Sciences*, 10(10), 291
- Ganotice Jr, F. A., Chan, K. M., Chan, S. L., Chan, S. S. C., Fan, K. K. H., Lam, M. P., ... & Tipoe, G. L. (2023). Applying motivational framework in medical education: a self-determination theory perspectives. *Medical Education Online*, 28(1), 2178873.

- García-Alberti, M., Suárez, F., Chiyón, I., & Mosquera Feijoo, J. C. (2021). Challenges and experiences of online evaluation in courses of civil engineering during the lockdown learning due to the COVID-19 pandemic. *Education Sciences*, 11(2), 59.
- Gegenfurtner, A., & Ebner, C. (2019). Webinars in higher education and professional training: A meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. *Educational Research Review*, 28, 100293.
- Green, R. A., Whitburn, L. Y., Zacharias, A., Byrne, G., & Hughes, D. L. (2018). The relationship between student engagement with online content and achievement in a blended learning anatomy course. *Anatomical sciences education*, 11(5), 471-477.
- Guangul, F. M., Suhail, A. H., Khalit, M. I., & Khidhir, B. A. (2020). Challenges of remote assessment in higher education in the context of COVID-19: A case study of Middle East College. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 32(4), 519–535. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09340-w>
- Handoko, W., Mizkat, E., Nasution, A., & Eska, J. (2021, February). Gamification in learning using Quizizz application as assessment tools. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1783, No. 1, p. 012111). IOP Publishing.
- Hannay, M., & Newvine, T. (2006). Perceptions of distance learning: A comparison of online and traditional learning. *Journal Of Online Learning and Teaching*, 2(1), 1-11.
- Hu, M. & Li, H. (2017). Student engagement in online learning: A review. *International Symposium on Educational Technology (ISET)*, 39 – 43, doi: 10.1109/ISET.2017.17.
- Huang, C., & Zheng, Q. (2022). How teaching style influences learning effectiveness through learning motivation: An example of an advanced mathematics course for undergraduate students at university. *International Journal of Research in Business and Social Science (2147-4478)*, 11(6), 468-477.
- Hydrie, M. Z. I., Naqvi, S. M. Z. H., & Jafry, S. I. A. (2022). Learning styles and preferred teaching methodologies of medical students in relation to year of study. *Annals Of Abbasi Shaheed Hospital And Karachi Medical & Dental College*, 27(02), 76-81.
- Khan, M. A. (2021). COVID-19's impact on higher education: A rapid review of early reactive literature. *Education sciences*, 11(8), 421.

- Khan, A., Egbue, O., Palkie, B., & Madden, J. (2017). Active learning: Engaging students to maximize learning in an online course. *Electronic Journal of E-learning*, 15(2), pp107-115.
- Kahn, P., Everington, L., Kelm, K., Reid, I., & Watkins, F. (2017). Understanding student engagement in online learning environments: The role of reflexivity. *Educational Technology Research and Development*, 65, 203-218.
- Kebritchi, M., Lipschuetz, A., & Santiago, L. (2017). Issues and challenges for teaching successful online courses in higher education: A literature review. *Journal of Educational Technology Systems*, 46(1), 4-29.
- Keskin, S. (2019). Factors affecting students' preferences for online and blended learning: Motivational vs. cognitive. *European Journal of Open, Distance and E-Learning (EURODL)*, 22(2), 72-86.
- Knudson-Martin, J. (2011). A Combined Model for Understanding Motivation. *American International Journal of Contemporary Research*, 1(2),11-16.
- Kristianto, H., & Gandajaya, L. (2023). Offline vs online problem-based learning: A case study of student engagement and learning outcomes. *Interactive Technology and Smart Education*, 20(1), 106-121.
- La Belle, J. E. (2005). The paradox of safety hopes and rewards: are you rewarding the right behavior? *Professional Safety*, 50, 37- 42.
- Lapitan Jr, L. D., Tiangco, C. E., Sumalinog, D. A. G., Sabarillo, N. S., & Diaz, J. M. (2021). An effective blended online teaching and learning strategy during the COVID-19 pandemic. *Education for Chemical Engineers*, 35, 116-131.
- Leask, B., & Ziguras, C. (2020). The impact of COVID-19 on Australian higher education. *International Higher Education*, 102 (Special Issue), 36-37. <https://www.internationalhighereducation.net/api-v1/article/!/action/getPdfOfArticle/articleID/2914/productID/29/filename/article-id-2914.pdf>
- Leasure, A. R., Davis, L., & Thievon, S. L. (2000). Comparison of student outcomes and preferences in a traditional vs. world wide web-based baccalaureate nursing research course. *Journal of Nursing Education*, 39(4), 149-154.

- Lepper, M. R., Corpus, J. H., & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: Age differences and academic correlates. *Journal of Educational Psychology, 97*(2), 184.
- Li, D. (2022). The Shift to Online Classes during the Covid-19 pandemic: Benefits, Challenges, and Required Improvements from the Students' Perspective. *The Electronic Journal of e-Learning, 20*(1), pp. 1-18
- Lin, M. H., Chen, H. C., & Liu, K. S. (2017). A study of the effects of digital learning on learning motivation and learning outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(7), 3553-3564.
- Lowenthal, P., Borup, J., West, R., & Archambault, L. (2020). Thinking beyond Zoom: Using asynchronous video to maintain connection and engagement during the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education, 28*(2), 383–391.
- Maheshwari, G. (2021). Factors affecting students' intentions to undertake online learning: an empirical study in Vietnam. *Education and Information Technologies, 26*(6), 6629-6649.
- Mahmood, S. (2021). Instructional strategies for online teaching in COVID-19 pandemic. *Human Behavior and Emerging Technologies, 3*(1), 199-203.
- Maneemai, P., Promsiri, P., & Choomnirat, R. (2023). Learning outcome comparison between onsite- and online- learning during COVID-19 pandemic: The lessons learned from teaching and learning practices in the seminar in accounting course at one university in southern Thailand. *Journal of Business Administration the Association of Private Higher Education Institute of Thailand, 12*(1), 97-113. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/apheitvu/article/view/258398>
- Mo, C. Y., Hsieh, T. H., Lin, C. L., Jin, Y. Q., & Su, Y. S. (2021). Exploring the critical factors, the online learning continuance usage during COVID-19 pandemic. *Sustainability, 13*(10), 5471.
- Mondal, S., & Culp, D. (2017). Academic performance in online versus blended classes in principles of economics and statistics courses. *Journal of Applied Business and Economics, 19*(3), 117-135.
- Muksin, S. N. B., & Makhsin, M. B. (2021). A level of student self-discipline in e-learning during pandemic Covid-19. *Procedia of Social Sciences and Humanities, 1*, 278-283.
- Nilson, L. B., & Goodson, L. A. (2021). *Online Teaching at Its Best: Merging Instructional Design With Teaching And Learning Research*. John Wiley & Sons.

- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research, 91*(2), 204-236.
- Paul, J., & Jefferson, F. (2019). A comparative analysis of student performance in an online vs. face-to-face environmental science course from 2009 to 2016. *Frontiers in Computer Science, 1*, 7.
- Pickering, J. D., & Swinnerton, B. J. (2019). Exploring the dimensions of medical student engagement with technology-enhanced learning resources and assessing the impact on assessment outcomes. *Anatomical sciences education, 12*(2), 117-128.
- Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A literature review on impact of COVID-19 pandemic on teaching and learning. *Higher education for the future, 8*(1), 133-141.
- Rahayu, D. (2020). Students' e-learning experience through a synchronous Zoom web conference system. *Journal of ELT Research: The Academic Journal of Studies in English Language Teaching and Learning, 5*(1), 68-79.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 54-67.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). *An Overview of Self-Determination Theory*. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 3-33). University of Rochester Press.
- Sanguinetti, R. D. (2024). Applications of self-determination theory in the general music classroom. *Journal of General Music Education, 37*(2), 11-15.
- Schneider, J., & Hutt, E. (2014). Making the grade: A history of the A-F marking scheme. *Journal of Curriculum Studies, 46*(2), 201-224. DOI: 10.1080/00220272.2013.790480
- Schunk, D. H., Meece, J. L., & Pintrich, P. R. (2014). *Motivation In Education: Theory, Research, And Applications* (4th ed.). Pearson.
- Sikurajapathi, I., Henderson, K., & Gwynllyw, R. (2020). Using e-assessment to address mathematical misconceptions in engineering students. *International Journal of Information and Education Technology, 10*(5), 356-361. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.5.1389>

- Son, T. M., Hang, L. T., Hung, V. Q., Hung, D. T., Hoan, N. Q., & Ngoc, V. T. (2023). Effect of Learning Methods in Northern Vietnam's Dental Educational Institutions during COVID-19 Pandemic. *World Journal of Dentistry*, *14*(10), 831-837.
- Sreedevi, A., Raghunathan, D., Ramakrishnan, D., Sruthi, K. S., SB, S. M., & Agneya, G. (2023). Online classes as an undergraduate teaching–learning method: A strength, weakness, opportunity, threat analysis. *Journal of Indian Association of Public Health Dentistry*, *21*(4), 398-404.
- Su, C. Y., & Guo, Y. (2021). Factors impacting university students' online learning experiences during the COVID-19 epidemic. *Journal of Computer Assisted Learning*, *37*(6), 1578-1590.
- Thathsarani, H., Ariyananda, D. K., Jayakody, C., Manoharan, K., Munasinghe, A. A. S. N., & Rathnayake, N. (2023). How successful the online assessment techniques in distance learning have been, in contributing to academic achievements of management undergraduates?. *Education and Information Technologies*, *28*(11), 14091-14115.
- Thongtanunam, Y., Sukrapat, W., Wankrathok, S., & Santayakorn P. (2021). Effects of a problem-based learning online program for nursing students during COVID-19 global pandemic on learning outcomes according to Thai Qualifications Framework for higher education. *Nursing Journal of The Ministry of Public Health*, *31*(2): 10-25. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/tnaph/article/view/252562>
- Tsang, J. T., So, M. K., Chong, A. C., Lam, B. S., & Chu, A. M. (2021). Higher education during the pandemic: The predictive factors of learning effectiveness in COVID-19 online learning. *Education Sciences*, *11*(8), 446. <https://doi.org/10.3390/educsci11080446>
- Uden, L., Sulaiman, F., & Lamun, R. F. (2022). Factors influencing students' attitudes and readiness towards active online learning in physics. *Education Sciences*, *12*(11), 746.
- Varachotisate, P., Siritaweechai, N., Kositanurit, W., Thanprasertsuk, S., Chayanupatkul, M., Thongsricome, T., ... & Kaikaew, K. (2023). Student academic performance in non-lecture physiology topics following the abrupt change from traditional on-site teaching to online teaching during COVID-19 pandemic. *Medical education online*, *28*(1), 2149292.
- Weems, G. H. (2002). Comparison of beginning algebra taught onsite versus online. *Journal of Developmental Education*, *26*(1), 10.
- Webster, J., & Hackley, P. (1997). Teaching effectiveness in technology-mediated distance learning. *Academy of Management Journal*, *40*(6), 1282-1309.

- Wei, X., Saab, N., & Admiraal, W. (2021). Assessment of cognitive, behavioral, and affective learning outcomes in massive open online courses: A systematic literature review. *Computers & Education*, 163, 104097.
- Xing, X., & Saghaian, S. (2022). Learning Outcomes of a Hybrid Online Virtual Classroom and In-Person Traditional Classroom during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 14, 5263. <https://doi.org/10.3390/su14095263>
- Yamagata-Lynch, L. C. (2014). Blending online asynchronous and synchronous learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(2), 189-212.
- Zhang, J., Ding, Y., Yang, X., Zhong, J., Qiu, X., Zou, Z., ... & Zheng, Y. (2022). COVID-19's impacts on the scope, effectiveness, and interaction characteristics of online learning: A social network analysis. *PLoS One*, 17(8), e0273016.
- Zimmerman, B. J., Bandura, A., and Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29(3), 663-676. <https://doi.org/10.2307/1163261>

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

แบบสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์

ที่มีต่อประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

คำชี้แจง:

1. แบบสอบถามชุดนี้ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 11 ข้อ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการเลือกตอบหรือระบุด้วยตัวเลขและ/หรือข้อความสั้น ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 การจัดการเรียนรู้ Online จำนวน 8 ข้อ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการเลือกตอบหรือระบุด้วยข้อความสั้น ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ รูปแบบวิธีการ ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ Online ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผล จำนวน 6 ข้อ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการเลือกตอบหรือระบุด้วยข้อความสั้น ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ รูปแบบ วิธีการ ปัญหาและอุปสรรค ในวิธีวัดและประเมินผล Online ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นผู้สอน จำนวน 15 ข้อ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ 5 Rating Scales มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ Online และการวัดและประเมินผล Online ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

2. โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง

3. นิยามคำศัพท์

- *การจัดการเรียนรู้แบบ Online* หมายถึง การสอนและจัดกิจกรรมให้นักศึกษาทำในห้องเรียนซึ่งอาจเป็นแบบ Synchronous หรือ Asynchronous

- *Synchronous* หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกำหนดการ/ตารางเวลา ที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันตามเวลาจริง

- *Asynchronous* หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยผู้เรียนสามารถเข้ามา ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ในช่วงเวลาที่สะดวก

- **ช่วง Lockdown** หมายถึง ช่วงเวลาที่รัฐบาลประกาศใช้ “มาตรการปิดเมือง” ที่ห้ามไม่ให้บุคคลในพื้นที่เดินทางออกนอกพื้นที่และห้ามไม่ให้บุคคลนอกพื้นที่เดินทางเข้ามาในพื้นที่ รวมถึงการสั่งหยุดกิจกรรมที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคโควิด 19 เพื่อลดการแพร่กระจายของโรค

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ ปี (ระบุเป็นตัวเลข)
3. คณะ
 คณะวิทยาศาสตร์
 คณะวิศวกรรมศาสตร์
 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
4. โปรดระบุภาควิชาที่ท่านสังกัด
5. ท่านเป็น อาจารย์ประจำ อาจารย์พิเศษ
6. ท่านมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้แบบ Online หรือไม่
 มี (ไปข้อ 7)
 ไม่มี (ไปที่จบแบบสอบถาม)
7. **ระยะเวลาสูงสุด** ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online ในช่วง Lockdown
 < 1 ชั่วโมงต่อวัน
 1-3 ชั่วโมงต่อวัน
 4-6 ชั่วโมงต่อวัน
 7-9 ชั่วโมงต่อวัน
 >10 ชั่วโมงต่อวัน
8. อุปกรณ์ที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 Desktop Computer
 Notebook Computer
 Tablet
 Mobile Phone
 อื่น ๆ (โปรดระบุ)

9. คุณภาพของเครือข่ายสื่อสารที่ใช้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ Online
- ความเสถียร มี ไม่มี
 - ความเร็ว รวดเร็ว/เพียงพอกับการใช้งาน ไม่เพียงพอ/ช้า
10. อุปกรณ์ที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online
- กล้อง มี ไม่มี
 - ไมโครโฟน มี ไม่มี
11. โปรแกรมหรือวิชาที่ท่านจัดการเรียนรู้ Online (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ระบุชื่อรายวิชา “ภาคทฤษฎี”
 - ระบุชื่อรายวิชา “ภาคปฏิบัติ”
 - ระบุชื่อรายวิชาที่ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

ส่วนที่ 2: การจัดการเรียนรู้ Online

1. โปรดเลือกแพลตฟอร์มที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online ภาคทฤษฎี (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- Webex
 - Zoom
 - Microsoft Team
 - Google Meet
 - Google Classroom
 - Moodle (eLearning System)
 - Gather.town
 - hubs.mozilla
 - Facebook Live
 - Line
 - อื่นๆ (โปรดระบุ)

2. โปรดเลือกแพลตฟอร์มที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online ภาคปฏิบัติ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- Webex
 - Zoom
 - Microsoft Teams
 - Google Meet
 - Google Classroom
 - Moodle (eLearning System)
 - Gather.town
 - hubs.mozzilla
 - Facebook Live/ Facebook group
 - Line
 - อื่นๆ (โปรดระบุ)
3. โปรดระบุสัดส่วนที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online ระหว่าง Synchronous กับ Asynchronous Learning (เลื่อน scale 0 - 10)
- Synchronous ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ Asynchronous
4. โปรดระบุวิธีการที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online (ภาคทฤษฎี) (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- การบรรยาย
 - ตั้งคำถามให้ผู้เรียนโต้ตอบโดยวาจา
 - ตั้งคำถามให้ผู้เรียนโต้ตอบทางช่องแชตของแพลตฟอร์มที่ใช้
 - ตั้งคำถามให้ผู้เรียนโต้ตอบหรือมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือ หรือ แอปพลิเคชันเสริม
 - กิจกรรมกลุ่มในคาบ
 - มอบหมายการบ้าน
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
5. โปรดระบุวิธีการที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้ Online ภาคปฏิบัติ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- การอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ
 - การสาธิตเพื่ออธิบายขั้นตอนการปฏิบัติหรือแสดงจากวิดีโอ
 - ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่านเครื่องมือชุดอุปกรณ์ที่ส่งให้
 - ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่าน Simulation
 - ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติโดยจัดเป็นกลุ่มหมุนเวียนมาฝึกปฏิบัติ On-site

นัดมาทำปฏิบัติการกลุ่มแบบเผชิญหน้า

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

6. โปรดระบุช่องทางที่ท่านแจก Learning Materials ให้ผู้เรียน (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

ส่ง Link ให้ Download

Zoom

Microsoft Teams

Microsoft OneDrive

Google Classroom

Google Drive

Moodle (eLearning System)

YouTube

Facebook group

Line

Email

อื่น ๆ โปรดระบุ

7. โปรดระบุแอปพลิเคชัน หรือ เครื่องมือ Online ที่ท่านใช้เพื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้ Online (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

Edpuzzle

Mentimeter

Poll Everywhere

Kahoot

Plickers

Quizizz

Seesaw

Sli.do

Miro

Wordwall

Canva

อื่น ๆ โปรดระบุ

8. โปรดเลือก ความท้าทาย/ปัญหา 3 ประเด็น ที่ประสบในขณะที่ท่านจัดการเรียนรู้ Online (เลือกได้มากที่สุด 3 ข้อ) (เลือกได้มากที่สุด 3 คำตอบ)

ด้านอุปกรณ์และเครื่องมือ และการใช้งาน

- Computer and Tablet
- Microphone หรือ Headset
- Webcam/Camera
- Scanner
- Online Writing Tools (e.g., digital pen)
- Printer or Cartridge
- Software License
- Access to Reliable Internet (At Least 3 Mbps down, 1- 3 Mbps up)
- VPN and Remote Access
- Software License
- อื่นๆ (โปรดระบุ)

ด้านการจัดการเรียนรู้และผู้เรียน

- Effective Online Teaching Strategy
- Student Engagement
- Preparing Teaching and Learning Material
- การสร้างบรรยากาศการมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน Online
- อื่นๆ (โปรดระบุ)

ส่วนที่ 3: การวัดและประเมินผล Online

1. ท่านใช้วิธีการประเมินเพื่อให้คะแนนและตัดเกรดในวิชาที่เป็นภาคทฤษฎีอย่างไร (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- การทดสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous
- การทดสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous
- การทดสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous
- การทดสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous
- งานเอกสาร/รายงานที่ทำส่ง Online

- การทำโครงการ/ชิ้นงาน
 - การนำเสนอแบบปากเปล่า
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ)
2. ท่านใช้วิธีการประเมินเพื่อให้คะแนนและตัดเกรดในวิชาที่เป็นภาคปฏิบัติอย่างไร (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- การสอบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Synchronous
 - การสอบข้อเขียน ผ่าน Online แบบ Asynchronous
 - งานเอกสารหรือชิ้นงานที่ทำส่ง Online
 - ปฏิบัติ/สาธิตให้เห็นผ่าน Online
 - บันทึกการปฏิบัติส่งผู้สอน
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
3. โปรดระบุแอปพลิเคชัน หรือ เครื่องมือ Online ที่ท่านใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ Online (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- Edpuzzle
 - Mentimeter
 - Poll Everywhere
 - Kahoot
 - Plickers
 - Quizizz
 - Seesaw
 - Sli.do
 - Wordwall
 - อื่น ๆ โปรดระบุ
4. การวัดและประเมินผลแบบ Online ของท่านมีข้อกำหนดพิเศษอะไรบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ผู้เรียนสามารถ Open Book/Notes ได้
 - เป็นการวัดผลที่ใช้ Software เฉพาะ
 - อื่นๆ (โปรดระบุ)

5. ในการจัดการวัดผล Online ท่านมีวิธีการป้องกันการทุจริตในการสอบอย่างไรบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ให้นักศึกษาเปิดกล้องและไมโครโฟนตลอดเวลาในการสอบ
 - ใช้โปรแกรมป้องกันการเปิดหน้าจออื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการสอบ
 - สร้างกติกา/ข้อกำหนดร่วมกันกับผู้เรียน
 - อื่นๆ (โปรดระบุ)
6. ในความคิดเห็นของท่าน เปรียบเทียบการสอบแบบ Online และการสอบแบบ On-site ผู้เรียนมีการทุจริต เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (เลือก 1 คำตอบ)
- น้อยลงกว่าการสอบปกติอย่างชัดเจน
 - น้อยกว่าการสอบปกติ
 - ไม่แตกต่างกัน
 - มากกว่าปกติ
 - มากขึ้นกว่าปกติอย่างชัดเจน
 - ไม่แน่ใจ
 - อื่นๆ (โปรดระบุ)

ส่วนที่ 4: ความคิดเห็นของผู้สอน (5 Rating Scales)

ประเด็น	เห็นด้วย อย่างยิ่ง 5	เห็นด้วย 4	เฉย ๆ 3	ไม่เห็นด้วย 2	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง 1
1. การจัดการเรียนรู้สำหรับเนื้อหาภาคทฤษฎีแบบ Online ทำให้ผู้เรียนเนื้อหาเข้าใจได้ <u>น้อยกว่า</u> การเรียนภาคทฤษฎีแบบ On-site					
2. การจัดการเรียนรู้ ภาคปฏิบัติแบบ Online ทำให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนทักษะปฏิบัติ <u>น้อยกว่า</u> การเรียนภาคปฏิบัติแบบ On-site					
3. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ท่านต้องใช้วิธีใหม่ ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ <u>มากกว่า</u> การเรียนแบบ On-site					
4. การจัดการเรียนรู้แบบ Online มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียนกับผู้สอน <u>น้อยกว่า</u> การเรียนแบบ On-site					

ประเด็น	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉย ๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
	5	4	3	2	1
5. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน น้อยกว่า การเรียนแบบ On-site					
6. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ท่านต้องใช้เวลาในเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มากกว่า แบบ On-site					
7. การวัดและประเมินผลแบบ Online ทำให้ท่านต้องใช้เวลาในเตรียมการ มากกว่า แบบ On-site					
8. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ท่านมอบหมายงานให้ผู้เรียน มากกว่า การเรียนแบบ On-site					
9. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ท่านต้องจัดให้มีการสอบย่อย มากกว่า การเรียนแบบ On-site					
10. ท่านพึงพอใจต่อการเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ต					
11. ท่านพึงพอใจต่อระบบสนับสนุน เช่น อุปกรณ์เครื่องมือ และ Online Meeting Platform ที่หน่วยงานจัดให้					
12. การจัดการเรียนรู้แบบ Online ทำให้ท่านต้องการพัฒนาตนเอง มากกว่า ช่วงเวลาปกติ					
13. ท่านรู้สึกกังวลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ Online มากกว่า ช่วงเวลาปกติ					
14. ท่านต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้การวัดและประเมินผลแบบ Online มีประสิทธิภาพ					
15. ท่านเรียนรู้วิธีการใช้สื่อเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Online ได้ด้วยตนเอง					

ภาคผนวก 2

คำถามสัมภาษณ์อาจารย์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Questions) ด้านประสบการณ์การจัดกิจกรรมเรียนรู้ และวิธีวัดและประเมินผล ในช่วงก่อนและระหว่าง สถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

คำชี้แจงสำหรับผู้ถูกสัมภาษณ์

ข้อคำถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานของการสัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย ข้อคำถามหลัก 6 ข้อ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีวัดและประเมินผล ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

นิยามคำศัพท์

- *การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์* หมายถึง การสอนและจัดกิจกรรมให้นักศึกษาทำในห้องเรียนซึ่งอาจเป็นแบบ Synchronous หรือ Asynchronous
- *Synchronous* หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกำหนดการ/ตารางเวลา ที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันตามเวลาจริง
- *Asynchronous* หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ในช่วงเวลาที่สะดวก
- *ช่วง Lockdown* หมายถึง ช่วงเวลาที่รัฐบาลประกาศใช้ “มาตรการปิดเมือง” ที่ห้ามไม่ให้บุคคลในพื้นที่เดินทางออกนอกพื้นที่และห้ามไม่ให้บุคคลนอกพื้นที่เดินทางเข้ามาในพื้นที่ รวมถึงการสั่งหยุดกิจกรรมที่เสี่ยงต่อการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 เพื่อลดการแพร่กระจายของโรค

สำหรับผู้สัมภาษณ์ใช้ประกอบการสัมภาษณ์และจัดบันทึก

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

วันเดือนปีที่ทำการสัมภาษณ์	
เริ่มสัมภาษณ์ เวลา	
สิ้นสุดการสัมภาษณ์ เวลา	
ผู้สัมภาษณ์	
ชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์	
คณะของผู้ถูกสัมภาษณ์	
รายวิชาที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ รับผิดชอบ	<input type="checkbox"/> ภาคทฤษฎี <input type="checkbox"/> ภาคปฏิบัติ <input type="checkbox"/> ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

ส่วนที่ 2 ข้อคำถาม

1. ในช่วง Lockdown ท่านประสบความท้าทายอะไรบ้างในการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์?
2. ท่านปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลง ความท้าทายนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด และปัจจัยใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวของท่าน (การช่วยเหลือจากคณะ ภาค เพื่อนร่วมงาน ฯลฯ)
3. ยกตัวอย่างวิธีการจัดการเรียนรู้และการประเมินที่ตอบ Course Learning Outcome ที่ครอบคลุม ด้าน Cognitive, Psychomotor และ Affective รวมถึง Soft Skills ต่าง ๆ ในรายวิชาที่ท่านสอน
4. รูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ ที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลที่จะนำมาใช้ต่อถึงแม้จะพ้นช่วง Lockdown และมีการปรับกลับมาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ
5. ผลลัพธ์การเรียนรู้ (GPA, Performance, attendance, etc.) ของผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่อย่างไรเมื่อเทียบระหว่างก่อนและช่วง Lockdown
6. ท่านคิดว่าปัจจัยใดบ้างเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากข้อ 6

ภาคผนวก 3

แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

ที่มีต่อประสบการณ์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และวิธีวัดและประเมินผล

ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

คำชี้แจง:

1. แบบสอบถามชุดนี้ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 8 ข้อ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการเลือกตอบหรือระบุด้วยตัวเลขและ/หรือข้อความสั้น ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ประสบการณ์การเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ข้อ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการเลือกตอบหรือระบุด้วยข้อความสั้น ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ รูปแบบ วิธีการ ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ Online ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

ส่วนที่ 3 ประสบการณ์การวัดและประเมินผลภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในช่วงสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 จำนวน 3 ข้อ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการเลือกตอบหรือระบุด้วยข้อความสั้น ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ รูปแบบ วิธีการ ปัญหาและอุปสรรค ในวิธีวัดและประเมินผล Online ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นผู้เรียน จำนวน 21 ข้อ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ 5 Rating Scales มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมความคิดเห็นที่มีการจัดการเรียนรู้ Online และการวัดและประเมินผล Online ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

2. โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง

3. นิยามคำศัพท์

- *การเรียนรู้แบบ Online* หมายถึง กิจกรรมที่นักศึกษาทำซึ่งอาจเป็นแบบ Synchronous หรือ Asynchronous
- *Synchronous* หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกำหนดการ/ตารางเวลา ที่ผู้เรียนและผู้สอน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันตามเวลาจริง
- *Asynchronous* หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยผู้เรียนสามารถเข้ามา ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ในช่วงเวลาที่สะดวก

- **ช่วง Lockdown** หมายถึง ช่วงเวลาที่รัฐบาลประกาศใช้ “มาตรการปิดเมือง” ที่ห้ามไม่ให้บุคคลในพื้นที่เดินทางออกนอกพื้นที่และห้ามไม่ให้บุคคลนอกพื้นที่เดินทางเข้ามาในพื้นที่ รวมถึงการสั่งหยุดกิจกรรมที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคโควิด 19 เพื่อลดการแพร่กระจายของโรค

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ ปี (ระบุเป็นตัวเลข)
3. คณะ
 - คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 - คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
4. ชั้นปีที่ศึกษาอยู่ในขณะนี้
 - 1 2 3 4 5 6
5. นักศึกษามีประสบการณ์เรียน Online มาเป็นระยะเวลาเท่าใด
ระยะเวลา ____ ปี ____ เดือน
6. ระยะเวลาสูงสุดที่นักศึกษาใช้ในการเรียน Online ในช่วง Lockdown (เลือกได้ 1 คำตอบ)
 - น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวัน
 - ตั้งแต่ 1 ชั่วโมง ถึงไม่เกิน 3 ชั่วโมงต่อวัน
 - มากกว่า 3 ชั่วโมง ถึงไม่เกิน 6 ชั่วโมงต่อวัน
 - มากกว่า 6 ชั่วโมง ถึงไม่เกิน 9 ชั่วโมงต่อวัน
 - มากกว่า 9 ชั่วโมงต่อวัน
7. อุปกรณ์ที่นักศึกษาใช้ในการเรียน Online (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - Desktop Computer
 - Notebook Computer
 - Mobile Phone
 - Tablet
 - อื่น ๆ โปรดระบุ.....
8. อุปกรณ์ที่นักศึกษาใช้ประกอบการเรียน Online
 - กล้อง มี ไม่มี
 - ไมโครโฟน มี ไม่มี

ส่วนที่ 2: ประสพการณ์การเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในช่วงการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

1. ในช่วง Lockdown อันเนื่องมาจากสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นักศึกษามีประสพการณ์เรียนรู้แบบ Online ภาคทฤษฎีในรูปแบบใด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - การฟังบรรยาย
 - การโต้ตอบโดยวาจา
 - การโต้ตอบผ่านช่องแชตของแพลตฟอร์มที่ใช้
 - การโต้ตอบและมีส่วนร่วมผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ
 - มีกิจกรรมกลุ่มให้ทำในคาบ
 - มีการบ้านให้ทำ
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
2. ในช่วง Lockdown นักศึกษาเรียน Online ภาคทฤษฎีผ่านแพลตฟอร์มใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - Zoom
 - WebEx
 - Microsoft Teams
 - Google Meet
 - Google Classroom
 - Moodle (eLearning System)
 - อื่น ๆ โปรดระบุ
3. ในช่วง Lockdown อันเนื่องมาจากสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นักศึกษามีประสพการณ์เรียนรู้ภาคปฏิบัติในรูปแบบใด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ฟังคำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ
 - ดูการสาธิตจากวิดีโอหรืออื่น ๆ
 - ฝึกปฏิบัติผ่านเครื่องมือที่คณะส่งมาให้
 - ฝึกปฏิบัติผ่าน Simulation
 - จัดกลุ่มหมุนเวียนให้มาฝึกปฏิบัติ On-site
 - นัดมาทำปฏิบัติการกลุ่มแบบเผชิญหน้า
 - อื่น ๆ โปรดระบุ.....

4. ในช่วง Lockdown นักศึกษาเรียนภาคปฏิบัติผ่านแพลตฟอร์มใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- Zoom
- WebEx
- Microsoft Teams
- Microsoft OneDrive
- Google Meet
- Google Classroom
- Moodle (eLearning System)
- YouTube
- Facebook Live
- อื่น ๆ โปรดระบุ

5. ช่วง Lockdown นักศึกษาได้รับ Learning Materials ผ่านแพลตฟอร์มใด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ส่ง Link ให้ Download
- Zoom
- WebEx
- Microsoft Teams
- Google Classroom
- Moodle (eLearning System)
- YouTube
- Facebook
- Line
- Email
- อื่น ๆ โปรดระบุ

6. อุปสรรคหรือปัญหาในการเรียน Online

.....

ส่วนที่ 3: ประสพการณ์การวัดและประเมินผลภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในช่วงสถานการณ์การระบาด

ใหญ่ของโรคโควิด-19

1. ในช่วง Lockdown อันเนื่องมาจากสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นักศึกษาได้รับการประเมินเพื่อให้คะแนนและตัดเกรดในวิชาที่เป็นภาคทฤษฎีอย่างไร (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- การทดสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่านออนไลน์ แบบ Synchronous

- การทดสอบย่อย แบบข้อเขียน ผ่านออนไลน์ แบบ Asynchronous
- การทดสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่านออนไลน์ แบบ Synchronous
- การทดสอบกลางภาคและปลายภาค แบบข้อเขียน ผ่านออนไลน์ แบบ Asynchronous
- งานเอกสาร/รายงานที่ส่งออนไลน์
- การทำโครงการ/ชิ้นงาน
- การนำเสนอแบบปากเปล่า
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

2. ในช่วง Lockdown อันเนื่องมาจากสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นักศึกษาได้รับการประเมินเพื่อให้คะแนนและตัดเกรดในวิชาที่เป็นภาคปฏิบัติอย่างไร (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ) (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- การสอบข้อเขียน ผ่านออนไลน์ แบบ Synchronous
- การสอบข้อเขียน ผ่านออนไลน์ แบบ Asynchronous
- งานเอกสารหรือชิ้นงานที่ส่งออนไลน์
- ปฏิบัติ/สาธิตให้เห็นผ่านออนไลน์
- บันทึกการปฏิบัติส่งผู้สอน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. สิ่งที่นักศึกษารู้สึกกังวลใจหรือไม่พึงพอใจในการวัดและประเมินผล ช่วง Lockdown

.....

ส่วนที่ 4: ความคิดเห็นของผู้เรียน (5 Rating Scales)

ประเด็น	เห็นด้วย อย่างยิ่ง 5	เห็นด้วย 4	เฉย ๆ 3	ไม่เห็นด้วย 2	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง 1
1. การเรียนภาคทฤษฎีผ่าน Online Learning ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้น้อยกว่า การเรียนแบบ On-site					
2. การเรียนภาคปฏิบัติแบบ Online ทำให้ฉันได้รับการฝึกฝนทักษะปฏิบัติ น้อยกว่าการเรียนภาคปฏิบัติแบบ On-site					
3. การเรียนภาคทฤษฎี Online กระตุ้นให้ฉันเรียนรู้ น้อยกว่าการเรียนแบบ On-site					
4. การเรียนภาคปฏิบัติ Online กระตุ้นให้ฉันเรียนรู้ น้อยกว่าการเรียนแบบ On-site					
5. ฉันสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการฟัง การบรรยายหรือดูวิดีโอได้น้อยกว่า 15 นาที					
6. การเรียน Online ทำให้ฉันมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียนกับผู้สอน น้อยกว่าการเรียนแบบ On-site					

ประเด็น	เห็นด้วย อย่างยิ่ง 5	เห็นด้วย 4	เฉย ๆ 3	ไม่เห็นด้วย 2	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง 1
7. การเรียน Online ทำให้ฉันมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียน กับเพื่อน น้อยกว่าการเรียนแบบ On-site					
8. ฉันมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Online มากกว่าตอนเรียนแบบปกติ					
9. ฉันชอบ Online Discussion					
10. ฉันชอบทำงานคนเดียว					
11. ในช่วง Lockdown ฉันใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้ มากกว่าช่วงเรียนแบบ On-site					
12. ฉันได้รับการช่วยเหลือที่ดีจากเพื่อน ในช่วงที่เรียน Online					
13. ฉันได้รับการช่วยเหลือที่ดีจากผู้สอน ในช่วงที่เรียน Online					
14. ฉันชอบเรียน Online					
15. ฉันพึงพอใจต่อการเข้าถึง Online Materials					
16. สิ่งแวดล้อมที่บ้านเอื้อต่อการเรียน Online ของฉัน					
17. ฉันพึงพอใจต่อการเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ต					
18. การเรียนผ่าน Online มีงานที่ต้องทำมากกว่าการ เรียนแบบ On-site					
19. การเรียนผ่าน Online มีการสอบย่อยมากกว่าการ เรียนแบบปกติ					
20. ฉันพึงพอใจต่อรูปแบบการวัดและประเมินผล ในช่วง Lockdown					
21. ฉันคิดว่าเกณฑ์การวัดและประเมินผลมีความเที่ยง ธรรม					

ภาคผนวก 4

คำถามสัมภาษณ์นักศึกษาแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Questions)

ด้านประสบการณ์การจัดกิจกรรมเรียนรู้ และวิธีวัดและประเมินผล

ในช่วงก่อนและระหว่างสถานการณ์การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

คำชี้แจงสำหรับผู้ถูกสัมภาษณ์

ข้อคำถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานของการสัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย ข้อคำถามหลัก 6 ข้อ มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีวัดและประเมินผล ในช่วงก่อนและระหว่างการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19

นิยามคำศัพท์

- *การจัดการเรียนรู้แบบ Online* หมายถึง การสอนและจัดกิจกรรมให้นักศึกษาทำในห้องเรียนซึ่งอาจเป็นแบบ Synchronous หรือ Asynchronous
- *Synchronous* หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกำหนดการ/ตารางเวลา ที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันตามเวลาจริง
- *Asynchronous* หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ในช่วงเวลาที่สะดวก
- *ช่วง Lockdown* หมายถึง ช่วงเวลาที่รัฐบาลประกาศใช้ “มาตรการปิดเมือง” ที่ห้ามไม่ให้บุคคลในพื้นที่เดินทางออกนอกพื้นที่และห้ามไม่ให้บุคคลนอกพื้นที่เดินทางเข้ามาในพื้นที่ รวมถึงการสั่งหยุดกิจกรรมที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคโควิด 19 เพื่อลดการแพร่กระจายของโรค

สำหรับผู้สัมภาษณ์ใช้ประกอบการสัมภาษณ์และจัดบันทึก

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป


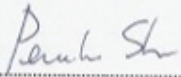
วันเดือนปีที่ทำการสัมภาษณ์	
เริ่มสัมภาษณ์ เวลา	
สิ้นสุดการสัมภาษณ์ เวลา	
ผู้สัมภาษณ์	
ชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์	
คณะ	
สาขาวิชา (ถ้ามี)	
ชั้นปี	

ส่วนที่ 2 ข้อคำถาม

1. ในช่วง Lockdown อันเนื่องมาจากการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นักศึกษามีประสบการณ์เรียนรู้ ภาคทฤษฎี/ภาคปฏิบัติในรูปแบบใด (ยกตัวอย่าง)
2. ในการเรียน ภาคทฤษฎี/ภาคปฏิบัติ ในช่วง Lockdown อันเนื่องมาจากการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นักศึกษาประสบความท้าทายอะไรบ้าง?
3. นักศึกษาปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงหรือความท้าทายนั้น ๆ ได้มากน้อยเพียงใด และปัจจัยใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวของนักศึกษา (การช่วยเหลือจากคณะ การช่วยเหลือจากภาควิชา เพื่อน ฯลฯ)
4. การเรียนรู้ของนักศึกษา ในช่วงก่อนและระหว่าง Lockdown มีประสิทธิภาพแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
5. ในช่วง Lockdown อันเนื่องมาจากการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นักศึกษาได้รับการประเมินเพื่อให้คะแนนและตัดเกรดในวิชาภาคทฤษฎีอย่างไร
6. ในช่วง Lockdown อันเนื่องมาจากการระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 นักศึกษาได้รับการประเมินเพื่อให้คะแนนและตัดเกรดในวิชาภาคปฏิบัติอย่างไร
7. ในการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในช่วง Lockdown นักศึกษารู้สึกกังวลใจหรือไม่พึงพอใจในเรื่องใดหรือไม่ อย่างไร
8. ในการวัดและประเมินผล ช่วง Lockdown นักศึกษามีความกังวลใจหรือไม่พึงพอใจในเรื่องใดหรือไม่ อย่างไร

ภาคผนวก 5

เอกสารการรับรองการวิจัยจากคณะกรรมการวิจัยในคน

	COE No. MU-MOU 2023/001.0601
Mahidol University Multi-faculty Cooperative IRB Review Certificate of Exemption	
Title of Project: Research and Development of Learning Outcome Measurement Tool, and a Study of Course Learning Outcomes (CLO) and Factors Influencing CLO of Science Groups' Bachelor Students during COVID-19 Pandemic: A Case Study of Mahidol University	
Protocol Number: MU-MOU 2022/305.0911	
Type of research: Multicenter	
Principal Investigator: Assoc. Prof. Dr. Chailerd Pichitpornchai	
Affiliation: Institute for Innovative Learning, Mahidol University	
Research Site: Faculty of Science, Faculty of Engineering, Faculty of Information and Communication Technology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University	
List of Co - Investigators and affiliations	
<ol style="list-style-type: none">1. Asst. Prof. Piyachat Jittam; Institute for Innovative Learning, Mahidol University2. Asst. Prof. Dr. Pirom Chenprakhon; Institute for Innovative Learning, Mahidol University3. Asst. Prof. Dr. Namkang Sriwattanaoathai; Institute for Innovative Learning, Mahidol University4. Asst.Prof. Dr. Watcharee Ketpichainarong; Institute for Innovative Learning, Mahidol University	
The criteria of Exemption: Research involving the use of survey and interview procedures: <ul style="list-style-type: none">- Recorded information CANNOT readily identify the subject (directly or indirectly/linked) OR- Any disclosure of responses outside of the research would NOT place subject at risk (criminal, civil liability, financial, employability, educational advancement, reputation)	
The IRB of Record is in full compliance with International Guidelines for Human Research Protection such as Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guidelines and the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)	
Date of Determination: 6 January 2023	
Signature of Chairperson:	 (Associate Professor Dr. Penchan Pradubmook Sherer) Acting MU-CIRB Chair
<hr/> MU-CIRB Address: Office of the President, Mahidol University, 4th Floor, Room Number 411 999 Phuttamonthon 4 Road, Salaya, Nakhonpathom 73170, Thailand Tel: 66 (0) 2849 6224, 6225 Fax: 66 (0) 2849 6224 E-mail: mucirb@gmail.com Website: http://www.sp.mahidol.ac.th	