****

**หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

**ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ**

**สาขาวิชา ซอฟต์แวร์และการประยุกต์**

**สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

**กระทรวงศึกษาธิการ**

**คำอธิบายรายวิชา**

**หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

**ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ**

**สาขาวิชา ซอฟต์แวร์และการประยุกต์**

**หมวดสมรรถนะวิชาชีพ**

**กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน**

2X0XX-XXXX …………………………………………………………. x-x-x

2X0XX- XXXX …………………………………………………………. x-x-x

2X0XX- XXXX …………………………………………………………. x-x-x

2X0XX- XXXX …………………………………………………………. x-x-x

2X0XX- XXXX …………………………………………………………. x-x-x

**กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน**

2X0XX-XXXX **การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล 1-2-2**

**Database Design and management**

**อ้างอิงมาตรฐาน (ถ้ามี)**

1. มาตรฐาน สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล รหัส 70201, 70202, 70203 อาชีพ นักวิเคราะห์ข้อมูล ระดับ 3

2. มาตรฐาน สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ รหัส 10204 อาชีพ นักวิเคราะห์ออกแบบระบบ ระดับ 3

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

มีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและจัดการฐานข้อมูล ออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้งาน สร้างฐานข้อมูลตามโครงสร้างฐานข้อมูลได้ถูกต้องตามแบบจำลอง

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการของการออกแบบและจัดการฐานข้อมูล

2. สามารถออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองข้อมูล

3. ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการสร้าง เข้าถึงและจัดการข้อมูล

4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการพัฒนาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ด้วยความละเอียดรอบคอบ และถูกต้อง

**สมรรถนะรายวิชา**

**1.** แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและจัดการฐานข้อมูล

**2.** ออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองข้อมูลตามความต้องการ**ของผู้ใช้งาน**

**3.** สร้างฐานข้อมูลตามโครงสร้างฐานข้อมูลได้ถูกต้องตามแบบจำลอง

**4.** จัดการข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Select Structured Data) **ตามเงื่อนไขความต้องการของผู้ใช้งาน**

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบและจัดการฐานข้อมูล ระบุ สรุป และวิเคราะห์รายละเอียดข้อมูลตามความต้องการทางธุรกิจ ใช้แบบจำลองข้อมูลในการออกแบบฐานข้อมูล (ER-Diagram) ระบุและสรุปรายละเอียดแบบจำลองข้อมูล ระบุข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในระบบงาน (Entity) ลักษณะหรือรายละเอียดของข้อมูล (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) แบ่งข้อมูลลงในตาราง เปลี่ยนรายการของข้อมูลให้เป็นคอลัมน์ ระบุคีย์หลักและกำหนดความสัมพันธ์ของตาราง วิเคราะห์ออกแบบเพื่อหาข้อผิดพลาดและปรับเปลี่ยนให้ใช้กฎ Normalization ตามโครงสร้างฐานข้อมูล **จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)** ระบุวิธีการดำเนินการ**สร้างฐานข้อมูล** และใช้เครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูลที่มีของธุรกิจ ที่จัดเก็บในคลาวด์ (Cloud) **หรือบนเครื่องแม่ข่ายจำลอง**

2X0XX-XXXX **การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 1-2-2**

**(Basic Computer Programming)**

**อ้างอิงมาตรฐาน**

1. มาตรฐานอาชีพ นักพัฒนาระบบ ระดับ 3

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

วิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาการทำงานคอมพิวเตอร์ โดยผ่านการเขียนขั้นตอนการทำงาน (Algorithm) การเขียนผังงาน (Flowchart) การเขียนรหัสเทียม (Pseudocode) และปฏิบัติการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ได้อย่างเป็นระบบ

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. สามารถวิเคราะห์ ออกแบบผังงาน รหัสเทียม และการพัฒนาโปรแกรม

3. สามารถประยุกต์ใช้คำสั่งการทำงานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบและถูกต้อง

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. วิเคราะห์ปัญหาและขั้นตอนการแก้ไขปัญหา ผังงาน รหัสเทียม

3. เขียนคำสั่งการทำงานโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาการทำงาน การวิเคราะห์ปัญหา การกำหนดขั้นตอนการทำงาน (Algorithm) ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ การเขียนผังงาน (Flowchart)  
การเขียนรหัสเทียม (Pseudocode) หลักการออกแบบโปรแกรม และปฏิบัติการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

2X0XX-XXXX **คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ 1-2-2**

**(Mathematics for Computer)**

**อ้างอิงมาตรฐาน**

1. มาตรฐาน สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ รหัส 10301 อาชีพนักพัฒนาระบบ ระดับ 3

2. มาตรฐาน สาขาซอฟต์แวร์และการประยุกต์ รหัส 10102 อาชีพนักวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ ระดับ 3

3. มาตรฐาน ฮาร์ดแวร์ รหัส 30401, 30404 อาชีพผู้ให้บริการด้านคอมพิวเตอร์และระบบคอมพิวเตอร์ ระดับ 3

4. มาตรฐาน ฮาร์ดแวร์ รหัส 30103 อาชีพนักออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอซีที ระดับ 3

5. มาตรฐาน สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล รหัส 70202 อาชีพนักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) ระดับ 3

6. มาตรฐาน สาขาวิทยาศาสตร์ข้อมูล รหัส 70305 อาชีพวิศวกรรมข้อมูล (Data Engineer) ระดับ 3

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

มีทักษะกระบวนการคิดและแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ระบบจำนวน เซ็ต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น ประยุกต์ใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับคำนวณเกี่ยวกับทฤษฎี ระบบจำนวน เซ็ต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับ ระบบจำนวน เซ็ต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์   
ระบบสมการเชิงเส้น

2. มีทักษะกระบวนการคิดและแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ระบบจำนวน เซ็ต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น

3. ประยุกต์ใช้เกี่ยวกับทฤษฎี ระบบจำนวน เซ็ต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์   
ระบบสมการเชิงเส้น และเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับคำนวณ

4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ

**สมรรถนะรายวิชา**

1.แสดงความรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวน เซ็ต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์   
ระบบสมการเชิงเส้น และเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับคำนวณ

2.ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวน เซ็ต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์   
ระบบสมการเชิงเส้น และเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับคำนวณ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการคำนวนทางคอมพิวเตอร์ ระบบจำนวน เซ็ต ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน แมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น และเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับคำนวณ

ในการวิเคราะห์ความต้องการ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อบูรณาการ พัฒนาโปรแกรม สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และทดสอบการทำงานของคอมพิวเตอร์

2X0XX-XXXX **การวิเคราะห์และออกบบระบบเชิงวัตถุ 1-2-2**

**(Object Oriented Analysis and Design)**

**อ้างอิงมาตรฐาน**

1. มาตรฐาน สำรวจความต้องการทางธุรกิจในการพัฒนา Software Applications บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รหัส ICT-LXAG-039B อาชีพ อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมด้านซอฟต์แวร์ ระดับ 3

2. มาตรฐาน วิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจในการพัฒนา Software Applications บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รหัส ICT-WBPM-040B อาชีพ อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมด้านซอฟต์แวร์ ระดับ 3

3. มาตรฐาน ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบเบื้องต้นด้วย UML Modeling

รหัส ICT-GVCW-041B อาชีพ อาชีพนักออกแบบสถาปัตยกรรมด้านซอฟต์แวร์ ระดับ 3

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

วิเคราะห์ความหมายลำดับขั้นของงานแต่ละรูปแบบในเชิงธุรกิจ จำแนกรูปแบบตรงตามความต้องการของธุรกิจ สรุปผลลัพธ์จากการวิเคราะห์รูปแบบเชิงธุรกิจไดอะแกรม วิเคราะห์รูปแบบของเครื่องมือที่ใช้กับธุรกิจ วิเคราะห์เครื่องมือที่ตรงกับความต้องการของรูปแบบเชิงธุรกิจ เลือกเครื่องมือให้สอดคล้องกับรูปแบบเชิงธุรกิจไดอะแกรม วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบเชิงธุรกิจ อ่านผลการวิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจ ตีความหมายของความต้องการทางธุรกิจ รวบรวมข้อมูลตรงกับความต้องการทางธุรกิจ แปลงความต้องการทางธุรกิจออกมาในรูปแบบของไดอะแกรม อ่านแบบไดอะแกรมตรงตามลำดับการทำงาน

เขียนแผนภาพตรงความต้องการทางธุรกิจออกมาในรูปแบบของมาตรฐาน UML ตรวจสอบและแก้ไขแผนภาพตามมาตรฐาน UML ให้ตรงกับความต้องการทางธุรกิจ ตรวจสอบลำดับการทำงานของข้อมูลให้สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจได้

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

2. มีทักษะการเขียนแบบจำลองตามรูปแบบมาตรฐาน UML ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน

3. ประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเพื่อใช้ในการพัฒาอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ

4. มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีจิตอาสา เสียสละเพื่อส่วนรวม

**สมรรถนะรายวิชา**

**1.** สำรวจความต้องการทางธุรกิจในการพัฒนา Software Applications บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

**2.** วิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจในการพัฒนา Software Applications บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

**3.** ออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ระบบเบื้องต้นด้วย UML Modeling

**คำอธิบายรายวิชา**

**ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ** วิเคราะห์ความหมายลำดับขั้นของงานแต่ละรูปแบบ จำแนกรูปแบบ วิเคราะห์ข้อมูล เครื่องมือและรูปแบบของเครื่องมือ รวบรวมข้อมูล ตีความหมาย อ่านผลการวิเคราะห์และแปลงความต้องการ สรุปผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ออกมาในรูปแบบของไดอะแกรม เขียน ตรวจสอบและแก้ไขแผนภาพตามมาตรฐาน UML อ่านแบบไดอะแกรม ตรวจสอบลำดับการทำงานของข้อมูลให้สอดคล้องกับความต้องการทางธุรกิจ

2X0XX-XXXX **โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้น (1-2-2)**

**(Basic Data Structures and Algorithms)**

**อ้างอิงมาตรฐาน** -

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

มีความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างข้อมูล (Principle of Data Structures), ข้อมูลแบบนามธรรม (Abstract Data Type), การจัดโครงสร้างแบบ Linear และ non-linear data structures, การสร้างและจัดการโครงสร้างข้อมูลแบบ Stack, Queues, Trees และ Graph, อัลกอริทึมการจัดเรียงข้อมูลและการค้นหาข้อมูล (Sorting and Searching Algorithms)

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

2. เลือกใช้โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

3. ประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมในการออกแบบโปรแกรม

4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ความละเอียด รอบคอบ และถูกต้อง

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมให้เหมาะสมกับงาน

2. ประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล (Principle of Data Structures), ข้อมูลแบบนามธรรม (Abstract Data Type), การจัดโครงสร้างแบบ Linear และ non-linear data structures, การสร้างและจัดการโครงสร้างข้อมูลแบบ Stack, Queues, Trees และ Graph, อัลกอริทึมการจัดเรียงข้อมูลและการค้นหาข้อมูล (Sorting and Searching Algorithms)

2X0XX-XXXX **ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (1-2-2)**

**(Computer Network)**

**อ้างอิงมาตรฐาน**

1. มาตรฐาน สาขาความมั่นคงปลอดภัยทางดิจิทัลและส่วนบุคคล รหัส 40103.01 อาชีพ ช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 3

2. มาตรฐาน สาขาความมั่นคงปลอดภัยทางดิจิทัลและส่วนบุคคล รหัส 40103.02 อาชีพ ช่างสนับสนุนด้านเทคนิค ระดับ 3

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงาน องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โปรโตคอล มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของเครือข่าย ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตัวกลางการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบใช้สายและไร้สาย IP Address ติดตั้งและเดินสายสัญญาณ สายเคเบิลคู่บิดตีเกลียว สายเคเบิลแกนร่วม และสายเคเบิลเส้นใยแสง ติดตั้งอุปกรณ์ Rack Mount Kit , Rack , Enclosure ทดสอบต่อเชื่อมสายสัญญาณเข้าอุปกรณ์เครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย ด้วยเครื่องมือ หรือ คำสั่ง

**จุดประสงค์รายวิชา** เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. สามารถติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายตามแผนผังการติดตั้ง

3. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้

4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ความละเอียด รอบคอบ ถูกต้อง สะอาด และเรียบร้อย

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. ออกแบบแผนผังระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Diagram)

3. ติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามแผนผังระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4. แก้ไขปัญหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงาน องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โปรโตคอล มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของเครือข่าย ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตัวกลางการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบใช้สายและไร้สาย IP Address ติดตั้งและเดินสายสัญญาณ สายเคเบิลคู่บิดตีเกลียว สายเคเบิลแกนร่วม และสายเคเบิลเส้นใยแสง ติดตั้งอุปกรณ์ Rack Mount Kit , Rack , Enclosure ทดสอบต่อเชื่อมสายสัญญาณเข้าอุปกรณ์เครือข่ายตามแผนผังเครือข่าย ด้วยเครื่องมือ หรือ คำสั่ง

2X0XX-XXXX **การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (1-4-3)**

**(User Experience and User Interface)**

**อ้างอิงมาตรฐาน** -

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ User Experience (UX) และ User Interface (UI) สำหรับการสร้างแอพพลิเคชั่น นิยามความหมายของ User Experience (UX) ประเภทความต้องการของผู้ใช้ (User) เรียนรู้และเข้าใจกระบวนการออกแบบ UX ความคาดหวังของผู้ใช้ เรียนรู้และเข้าใจหลักการและเทคนิคพื้นฐานในการออกแบบ UI/UX ขั้นตอนการทำ Basic UX หลักในการออกแบบ UI ให้ตอบโจทย์ Usability ขั้นตอนและแนวทางในการออกแบบ UI ออกแบบการปฏิสัมพันธ์ (Interaction Design) การค้นหาและวิเคราะห์ ความต้องการผู้ใช้ การกำหนดความต้องการ การเขียนแผนภาพความต้องการ การออกแบบ Wireframe สร้างแบบจําลอง กำหนด Prototype การทดสอบ แก้ไขจุดบกพร่อง

**จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้**

1. เข้าใจหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

2. สามารถออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

3. ประยุกต์ใช้ความรู้การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ให้เหมาะสมกับแอปพลิเคชัน

4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ความละเอียด รอบคอบ และถูกต้อง

**สมรรถนะรายวิชา**

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

2. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ตามความต้องการของผู้ใช้

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ User Experience (UX) และ User Interface (UI) สำหรับการสร้างแอพพลิเคชั่น นิยามความหมายของ User Experience (UX) ประเภทความต้องการของผู้ใช้ (User) เรียนรู้และเข้าใจกระบวนการออกแบบ UX ความคาดหวังของผู้ใช้ เรียนรู้และเข้าใจหลักการและเทคนิคพื้นฐานในการออกแบบ UI/UX ขั้นตอนการทำ Basic UX หลักในการออกแบบ UI ให้ตอบโจทย์ Usability ขั้นตอนและแนวทางในการออกแบบ UI ออกแบบการปฏิสัมพันธ์ (Interaction Design) การค้นหาและวิเคราะห์ ความต้องการผู้ใช้ การกำหนดความต้องการ การเขียนแผนภาพความต้องการ การออกแบบ Wireframe สร้างแบบจําลอง กำหนด Prototype การทดสอบ แก้ไขจุดบกพร่อง