



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์  
โครงการการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการปฏิบัติหมวดหัวใจผายปอดกู้ชีพ (CPR)  
ในระบบเสมือนจริง

นายประจักษ์ จิตเงินมะดัน หัวหน้าโครงการวิจัย

โครงการวิจัยประเภทเงินรายได้  
คณะวิทยาการสารสนเทศ  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564  
มหาวิทยาลัยบูรพา

สัญญาเลขที่ 001/2564

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการปฏิบัติหมวดหัวใจผายปอดกู้ชีพ (CPR)  
ในระบบเสมือนจริง

นายประจักษ์ จิตเงินมะดัน หัวหน้าโครงการวิจัย

คณะวิทยาการสารสนเทศ

สิงหาคม 2564

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินรายได้ คณะวิทยาการสารสนเทศ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 เลขที่สัญญา 001/2564

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิทยาการสารสนเทศ และห้องปฏิบัติการวิจัยสื่อดิจิทัลและปฏิสัมพันธ์ (Digital Media and Interaction Laboratory) ที่เอื้อเฟื้องบประมาณในการดำเนินการ และสถานที่ในการวางแผน ปฏิบัติ และทดสอบชิ้นงานให้มีความสมบูรณ์ รวมถึงการให้บริการด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ ด้วย

และในท้ายที่สุด คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทีมงานทุกท่านที่ร่วมแรงร่วมใจกันในการวางแผน ออกแบบ และพัฒนาชิ้นงานต้นแบบที่ประสบความสำเร็จในการแข่งขัน **โดยได้รับเข้ารอบข้อเสนอโครงการภาคตะวันออก ในการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 23 (NSC2021) ประเภทโปรแกรมเพื่อโปรแกรมเพื่อสุขภาพและการแพทย์ ชื่อโครงการ “โปรแกรมฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยระบบ VR” รหัสโครงการ 23p15e0223**

สิงหาคม 2564

## บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีในปัจจุบัน แม้จะพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น แต่ปัญหาเรื่องอุบัติเหตุหรือโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดขึ้นนั้นกลับมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ในบางสถานการณ์ที่ผู้ประสบอุบัติเหตุต้องการความช่วยเหลือแบบทันทีทันใด แต่ในบริเวณนั้นอาจไม่มีใครที่มีความรู้เกี่ยวกับการช่วยเหลือผู้ที่ประสบอุบัติเหตุด้วยวิธีการ CPR จึงเป็นที่มาของการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยระบบ Virtual Reality (VR) โดยโครงการนี้จะมีการใช้เทคโนโลยี VR เข้ามาช่วยในการฝึกอบรมและปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มทักษะในการช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุด้วยการทำ CPR ซึ่งจะทำให้เพิ่มโอกาสในการที่มีชีวิตรอดให้กับผู้ประสบเหตุได้นอกจากนั้นยังช่วยในการฝึกทักษะของผู้ที่ต้องปฏิบัติงาน ให้มีความชำนาญเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยวิธีเบื้องต้น ใช้การวิเคราะห์กระบวนการในการฝึกปฏิบัติ CPR จากแหล่งที่เชื่อถือได้ ดำเนินการสร้างวัตถุสามมิติ (3D Models) และสร้างสิ่งแวดล้อมเสมือนโดยการใช้งานเครื่องมือ Unity เพื่อกำหนดขั้นตอนและการปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งาน

ผลลัพธ์จากการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยระบบ Virtual Reality พบว่า ผู้ใช้งานสามารถใช้โปรแกรมได้ตามที่ตั้งไว้ในเบื้องต้นและได้รับการฝึกทักษะมากขึ้น โดยมีความมั่นใจในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยวิธีการ CPR มากขึ้น

## สารบัญ

1	บทนำ .....	1
1.1	ที่มาและความสำคัญ .....	1
1.2	วัตถุประสงค์.....	2
1.3	เครื่องมือที่ใช้การพัฒนา .....	2
1.3.1	อุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) .....	2
1.3.2	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา (Software).....	3
1.4	ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	3
1.4.1	วางแผนการดำเนินงาน .....	3
1.4.2	ศึกษาความเป็นไปได้.....	3
1.	รวบรวมข้อมูลการทำ CPR.....	3
2.	ทดลองการทำงานและการแสดงของ Sensor แต่ละตัว.....	3
3.	วิเคราะห์ความการของโครงการ .....	3
1.4.3	วิเคราะห์และออกแบบ.....	3
1.	วิเคราะห์และออกแบบอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์.....	3
2.	วิเคราะห์และออกแบบซอฟต์แวร์.....	3
3.	ออกแบบ Use case Diagram.....	3
4.	ออกแบบ UI หน้าจอการทำงานของระบบ .....	3
1.4.4	พัฒนาโปรแกรม .....	3
1.4.5	ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข .....	3
1.5	แผนการดำเนินการ .....	4
1.6	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4

2	ทฤษฎีและโครงการที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1	การสร้างและพัฒนาโมเดล/รูปแบบ/แบบจำลอง .....	5
2.2	ทฤษฎีสื่อ.....	5
2.3	Autodesk Maya2020 .....	6
2.4	Unity .....	7
2.5	Visual Studio Code .....	7
2.6	เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality Technology : VR).....	8
2.7	HTC Vive System.....	9
2.7.1	Controller.....	9
2.7.2	เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 2 เครื่อง.....	9
2.7.3	อุปกรณ์แสดงผลสวมศีรษะ .....	10
2.8	Addie Model .....	10
2.9	งานที่เกี่ยวข้อง .....	12
2.9.1	การปฐมพยาบาลฉุกเฉินและการกู้ชีพพื้นฐาน .....	12
2.9.2	Immersive Virtual Reality based CPR Training System.....	12
3	วิธีการดำเนินงานโครงการ .....	13
3.1	ศึกษาปัญหาและความเป็นไปได้ .....	13
3.1.1	ภาพรวมของโครงสร้างระบบ .....	13
3.1.2	การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำ CPR เพื่อการปรับใช้ในการพัฒนาระบบ .....	13
3.2	วิเคราะห์และออกแบบแบบจำลอง .....	14
3.2.1	Maya.....	14
3.2.2	Unity.....	15
3.3	วิเคราะห์และออกแบบแบบจำลอง .....	16

3.3.1	Workflow Diagram .....	16
3.3.2	กำหนดเนื้อหาและออกแบบ Storyboard .....	17
3.3.3	ตัวอย่างการจำลองการปฐมพยาบาลเบื้องต้น .....	18
3.3.4	Prototype .....	19
3.4	การออกแบบการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน VR โดยใช้ Unity .....	21
3.4.1	Activity Diagram .....	21
3.5	การออกแบบโมเดล 3 มิติ .....	23
3.6	ส่วนของการสร้างระบบจำลองด้วยโปรแกรม Unity .....	36
4	ผลการดำเนินโครงการ .....	39
4.1	การพัฒนาระบบ .....	39
4.1.1	หน้าจอเข้าสู่ระบบ .....	39
4.1.2	การออกแบบโมเดล 3D และผลลัพธ์การสร้างโมเดล 3 มิติ .....	39
4.2	การทดสอบฟังก์ชันการใช้งานโปรแกรมเสมือนจริง .....	44
5	สรุปผลการดำเนินโครงการ .....	45
5.1	สรุปผลการดำเนินงาน .....	45
5.2	ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัด .....	45
5.3	ข้อเสนอแนะและงานในอนาคต .....	45
6	รายงานการเงิน .....	47
7	บรรณานุกรม .....	48
8	ภาคผนวก .....	49
8.1	คู่มือการใช้งาน .....	49
8.2	Q&A ปัญหาที่พบบ่อยใน Unity .....	51
8.3	Q&A ปัญหาที่พบบ่อยใน Maya .....	52

9	ประวัตินักวิจัยและคณะ .....	53
9.1	หัวหน้าโครงการวิจัย.....	53



---

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แผนภาพ Storyboard .....	17
ตารางที่ 2 การทดสอบฟังก์ชันการทำงาน .....	44

## สารบัญภาพ

รูปที่ 1 การเลือกใช้สีสำหรับการออกแบบ.....	5
รูปที่ 2 Autodesk Maya .....	6
รูปที่ 3 Unity.....	7
รูปที่ 4 VS Code.....	7
รูปที่ 5 ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ใช้ในเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน .....	8
รูปที่ 6 HTC Vive System .....	9
รูปที่ 7 Controller.....	9
รูปที่ 8 เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 2 เครื่อง.....	10
รูปที่ 9 อุปกรณ์แสดงผลสวมศีรษะ .....	10
รูปที่ 10 หลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาแบบ ADDIE.....	11
รูปที่ 11 โครงสร้างโปรแกรมปฏิบัติการ .....	13
รูปที่ 12 คอร์ส ทำโมเดลด้วยโปรแกรม Maya.....	14
รูปที่ 13 การ Setup VR เบื้องต้นใน Unity.....	15
รูปที่ 14 Workflow Diagram ระบบการทำงานของโปรแกรม .....	16
รูปที่ 15 ภาพตัวอย่างการจำลองภายในการฝึกปฏิบัติการเสมือนจริง.....	19
รูปที่ 16 หน้า Menu เริ่มต้นการทำงาน.....	19
รูปที่ 17 เมนูหลังจากกด Start .....	20
รูปที่ 18 แสดงการฝึก .....	20
รูปที่ 19 แสดงการกดหน้าอกเพื่อปั๊มหัวใจ .....	21
รูปที่ 20 แสดงการทำงานเมื่อกดเข้ารับการฝึก.....	22
รูปที่ 21 แสดงขั้นตอนในการฝึกฝนแต่ละฉาก.....	22
รูปที่ 22 แสดงขั้นตอนการกดหน้าอก.....	23
รูปที่ 23 หน้าจอโปรแกรม Maya.....	23
รูปที่ 24 วาดรูปหรือเลือกรูปที่ต้องการจะปั้นโมเดล.....	24
รูปที่ 25 การนำเข้ารูป .....	24
รูปที่ 26 การใช้งาน Rotate.....	25

รูปที่ 27 Bottom view.....	25
รูปที่ 28 การใช้ Scale เพื่อปรับขนาด .....	26
รูปที่ 29 เลือกจาก Object ให้เป็น Face .....	26
รูปที่ 30 เลือกส่วนที่ต้องการ Extrude ให้ครบ .....	27
รูปที่ 31 จัดฐานของโมเดลให้เรียบ.....	27
รูปที่ 32 Modeling > Keep faces together.....	28
รูปที่ 33 กด Menu Extrude.....	28
รูปที่ 34 กดลูกศรสีแดงเพื่อปรับความยาวและสั้นตามต้องการ .....	29
รูปที่ 35 ใส่ Insert edge loop เพื่อทำการเปลี่ยน Shape .....	29
รูปที่ 36 เพิ่ม Scale ให้มีความโค้งมากขึ้น .....	30
รูปที่ 37 Extrude tool .....	30
รูปที่ 38 เพิ่มความนูนให้โมเดล .....	30
รูปที่ 39 เพิ่มความนูนให้กับหมวดทุกเส้น .....	31
รูปที่ 40 ทอลัส Tool.....	31
รูปที่ 41 สร้างตัวทอลัสมาทำเป็นปาก .....	32
รูปที่ 42 ปรับขนาดของปากตามที่ต้องการ.....	32
รูปที่ 43 ออกแบบตาด้วยการสร้างโมเดล Sphere มาอีก 1 ชิ้นเพื่อทำเป็นตา .....	33
รูปที่ 44 ทำการ Duplicate ตา.....	33
รูปที่ 45 Attribute > Image plane เปลี่ยนจาก Display mode เป็น None.....	34
รูปที่ 46 Group โมเดลให้เป็น 1 ชิ้น.....	34
รูปที่ 47 ทำการเซฟและ Export .....	35
รูปที่ 48 Selection Only .....	35
รูปที่ 49 เปิดใช้งาน Unity .....	36
รูปที่ 50 สร้าง Cube และใส่ Texture .....	36
รูปที่ 51 นำโมเดลมาใส่ใน Project Asset.....	37
<b>รูปที่ 52</b> จัดตำแหน่งของโมเดล .....	37
รูปที่ 53 หน้าจอ Menu การฝึกปฏิบัติการ .....	39
รูปที่ 54 บ้าน อาคารและต้นไม้.....	40
รูปที่ 55 คน (ผู้ชาย).....	40

---

รูปที่ 56 รถยนต์.....	41
รูปที่ 57 แก้วน้ำ.....	41
รูปที่ 58 เส้าไฟฟ้า.....	42
รูปที่ 59 แสดงสัดส่วน 1:1.....	42
รูปที่ 60 หน้าแสดงการฝึกปฏิบัติ.....	43
รูปที่ 61 ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ.....	43
รูปที่ 62 ขั้นตอนแรกคือ ให้ตรวจสอบผู้ป่วยว่าหมดสติหรือไม่ ถ้าหมดสติ ให้ลองตบไหล่เบา ๆ.....	49
รูปที่ 63 ทำการประเมินอาการของผู้ป่วยว่ามีอาการอะไรผิดปกติหรือไม่ หากพบว่าผู้ป่วยไม่หายใจ ให้ทำการตั้งคอผู้ป่วยให้ตรงทรงงอหน้าของผู้ป่วยขึ้นเล็กน้อย.....	49
รูปที่ 64 ต้องกดปุ่มที่ Touchpad เพื่อทำการ Teleport ไปยังฉากถัด ๆ ไป.....	50
รูปที่ 65 เก็บแขนผู้ป่วยให้แนบชิดลำตัว.....	50
รูปที่ 66 หากจุดกึ่งกลางหน้าอกวางมือประสานกัน และกดหน้าอกให้ได้ 100 – 120 ครั้งต่อนาที.....	51

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

คำศัพท์	คำอธิบาย
VR	Virtual Reality คือ การสร้างโลกหรือสิ่งแวดล้อมเสมือนจริง ที่จำลองบรรยากาศจริงให้เกิดขึ้นด้วยภาพ 3 มิติ โดยมีการออกแบบการปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ 3 มิติ เพื่อให้เกิดประสบการณ์เสมือนจริง ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์ Head-Mounted Display (HMD) ในการรับประสบการณ์เหล่านั้น
NSC	National Software Contest เป็นการประกวดแข่งขันพัฒนาซอฟต์แวร์ระดับชาติของประเทศไทย ซึ่งจะมีการจัดการแข่งขันประจำปี แบ่งเป็นระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ทั้งนี้ หัวข้อการเขียนโปรแกรมเป็นไปตามที่คณะกรรมการกำหนด อาจจะมีการเน้นจุดเด่นที่แตกต่างกันในแต่ละปี
ADDIE	Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation คือขั้นตอนในการสร้างสื่อการศึกษาที่ได้รับความนิยมและเป็นแบบจำลองพื้นฐานในการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา
Unity	Unity เป็น Game Engine ที่ใช้ในการพัฒนาเกมและสิ่งเชิงปฏิสัมพันธ์ เช่น Virtual Reality (VR) หรือ Augmented Reality (AR) ที่ได้รับความนิยมสูง โดยใช้ภาษา C# ในการเขียนโปรแกรมเป็นหลัก
Maya	Maya เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ของ Autodesk ที่ได้รับความนิยมสูงในการออกแบบและพัฒนาโมเดล 3 มิติ
HTC Vive	HTC Vive เป็นอุปกรณ์ในการได้รับประสบการณ์เสมือนจริงจากการทำงานของระบบ VR ประกอบด้วยแว่น Head-Mounted Display ที่สวมศีรษะ Controller ที่ใช้ในการทำปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ 3 มิติในสิ่งแวดล้อมเสมือนจริง และ Base Station ที่ส่งสัญญาณอินฟราเรดเพื่อตรวจสอบการเคลื่อนที่และการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งาน และส่งสัญญาณไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผล และสร้างสิ่งแวดล้อมเสมือนจริงอย่างทันท่วงที
HMD	Head-Mounted Display คืออุปกรณ์ที่สวมใส่ศีรษะ โดยส่วนใหญ่เป็นแว่นตาขนาดใหญ่ที่มีที่รัดศีรษะ หรือเป็นหมวกเต็มใบ โดยประกอบด้วยจอ

คำศัพท์	คำอธิบาย
	ขนาดเล็กและเลนส์ที่ใช้ในการมองระยะใกล้เพื่อสร้างความรู้สึกลึกซึ้งของภาพ ใช้ในการสร้างบรรยากาศของสิ่งแวดล้อมเสมือนจริง
3D Models	วัตถุ 3 มิติ หรือ โมเดล 3 มิติ ที่เป็นภาพ 3 มิติที่ถูกออกแบบและพัฒนาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

## 1 บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

การประสบอุบัติเหตุในสถานการณ์ฉุกเฉิน เป็นสิ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้โดยที่เราไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต การให้ความช่วยเหลืออย่างถูกวิธีแก่ผู้ประสบสถานการณ์ฉุกเฉินจึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งพื้นฐานในการช่วยเหลือบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดหรือเพื่อนมนุษย์ด้วยกันให้รอดพ้นจากอันตรายในโอกาสที่สามารถกระทำได้นั้น เป็นสิ่งที่พึงกระทำ โดยจุดมุ่งหมายสำคัญของการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐานแก่ผู้ประสบอุบัติเหตุคือ เพื่อช่วยลดอาการบาดเจ็บ ความพิการ ตลอดจนการสูญเสียชีวิต ทั้งนี้ผู้ให้การช่วยเหลือจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะการช่วยเหลือ มีความมั่นใจและปฏิบัติอย่างถูกต้องเหมาะสมจึงจะทำให้การช่วยเหลือครั้งนี้ประสบผลสำเร็จตามต้องการหลักการทั่วไปในการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐานผู้ประสบอุบัติเหตุในสถานการณ์ฉุกเฉิน ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ ซึ่งจะผันแปรตามสถานการณ์ของอุบัติเหตุ นั้น โดยไม่จำเพาะเจาะจงว่าควรปฏิบัติเช่นไร

การทำ CPR คือ วิธีปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ช่วยคืนชีวิตแก่ผู้ประสบเหตุโดยการกระตุ้นการเต้นของหัวใจ โดยวิธีการนวดหัวใจและผายปอด ซึ่งมีส่วนอย่างมากในการช่วยชีวิตผู้ประสบเหตุในสถานการณ์ฉุกเฉิน ดังนั้นขั้นตอนการทำ CPR ที่ถูกต้องจึงควรเป็นความรู้พื้นฐานในการช่วยชีวิตที่ควรมีติดตัวทุกคน เพราะอุบัติเหตุเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา และอาจมีบางสถานการณ์ที่เราต้องพบเห็นผู้ประสบเหตุหมดสติ หัวใจหยุดเต้น เช่น คนจมน้ำ คนถูกไฟดูด สูดดมก๊าซพิษ ควันพิษ ช็อกเพราะเสียเลือดมาก หรือผู้ประสบเหตุที่หัวใจหยุดเต้นไปชั่วขณะจากสาเหตุอื่น ๆ ก็ตาม ดังนั้นหากเรามีโอกาสและความรู้พอที่จะช่วยชีวิตเพื่อนมนุษย์หรือแม้กระทั่งคนใกล้ตัวได้ ดังนั้นจึงมีการบัญญัติ “ห่วงโซ่แห่งการรอดชีวิต” (Chain of Survival) เพื่อเป็นหลักการช่วยฟื้นคืนชีพแนวทางเดียวกันทั่วโลกและเป็นข้อตกลงร่วมกันในการปฏิบัติ ประกอบด้วย

1. การประเมินผู้ป่วยว่ายังรู้สึกตัวอยู่หรือไม่ หากไม่มีสติ คลำหาชีพจรไม่พบ ควรเรียกขอความช่วยเหลือหรือเรียกบริการการแพทย์ฉุกเฉินจากหน่วยงานต่าง ๆ ทันที เช่น ศูนย์เอราวัณ (เฉพาะในพื้นที่ กทม.) โทร. 1646, สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ โทร. 1669 (ทั่วประเทศ)
2. การกดหน้าอกอย่างถูกต้องและทันท่วงที (ทำ CPR)
3. การทำการช็อกไฟฟ้าหัวใจ (AED) ภายใน 3-5 นาที เมื่อมีข้อบ่งชี้
4. การช่วยฟื้นคืนชีพขั้นสูงอย่างมีประสิทธิภาพ
5. การดูแลภายหลังการช่วยฟื้นคืนชีพ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการฝึกปฏิบัติการให้ความช่วยเหลือเบื้องต้นทางการแพทย์แก่ผู้ประสบอุบัติเหตุพบว่า ยังมีความต้องการในการฝึกปฏิบัติโดยลงมือกระทำอยู่มาก แต่ขาดโอกาสและความ

เหมาะสมในการฝึกปฏิบัติซึ่งต้องอาศัยทั้งเวลาและสถานที่ ทั้งนี้ ทัวไปแล้วผู้ให้การช่วยเหลือจะต้องรู้จักวิธีการประเมินสถานการณ์ด้วยการตัดสินใจเข้าช่วยเหลือ และแก้ไขสถานการณ์ประสออุบัติเหตุได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ทันท่วงที และต่อเนื่อง เพราะมีผลกระทบต่อความอยู่รอดหรือเสียชีวิตของผู้ประสบภัยโดยตรง โดยผู้ให้การช่วยเหลือเองจะต้องควบคุมสติให้มั่นคง ไม่ตื่นเต้นตกใจ ควรมีจิตวิทยาในการพูดสร้างสรรค์ ให้กำลังใจผู้ประสบอุบัติเหตุให้รู้สึกว่าคุณเองมีความปลอดภัย

จากปัญหาในการฝึกปฏิบัติดังกล่าว จึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะการปฏิบัติหมวดหัวใจผายปอดกู้ชีพ (CPR) ในระบบเสมือนจริง (Skill Training Kit for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) in Virtual Reality) ขึ้นมา เพื่อเป็นการตอบสนองต่อความต้องการและชุดฝึกนี้ สามารถใช้งานได้ภายในพื้นที่น้อยและสามารถฝึกปฏิบัติด้วยตนเองได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและออกแบบระบบช่วยฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาลด้วยวิธีการ CPR เบื้องต้นบนพื้นฐานของ Virtual Reality
2. เพื่อพัฒนาระบบช่วยฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาลด้วยวิธีการ CPR เบื้องต้นบนพื้นฐานของ Virtual Reality
3. เพิ่มโอกาสให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงการเรียนรู้เกี่ยวกับการปฐมพยาบาล CPR เบื้องต้น

## 1.3 เครื่องมือที่ใช้การพัฒนา

### 1.3.1 อุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1. กราฟฟิก Graphic(): NVIDIA GTX 1650
2. หน่วยประมวลผล Processer() : AMD Ryzen 3 2200 G หรือดีกว่า
3. หน่วยความจำ Memory() : Ram 32 GB หรือมากกว่า
4. การแสดงผลวิดีโอ Output() : HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 หรือใหม่กว่า
5. พอร์ต USB (Port USB) : 1x USB 2.0 หรือดีกว่า
6. ระบบปฏิบัติการ Operating System : Windows 7 หรือใหม่กว่า
7. HTC Vive
8. Monitor



### 1.3.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา (Software)

1. Autodesk Maya 2020
2. Unity 2020
3. Steam VR
4. Adobe XD
5. VS Code

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 1.4.1 วางแผนการดำเนินงาน

1. กำหนดปัญหาของโครงการ
2. ศึกษาข้อมูล
3. ศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้เทคโนโลยี Virtual Reality

### 1.4.2 ศึกษาความเป็นไปได้

1. รวบรวมข้อมูลการทำ CPR
2. ทดลองการทำงานและการแสดงของ Sensor แต่ละตัว
3. วิเคราะห์ความการของโครงการ

### 1.4.3 วิเคราะห์และออกแบบ

1. วิเคราะห์และออกแบบอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์
2. วิเคราะห์และออกแบบซอฟต์แวร์
3. ออกแบบ Use case Diagram
4. ออกแบบ UI หน้าจอการทำงานของระบบ

### 1.4.4 พัฒนาโปรแกรม

1. การพัฒนาระบบ
2. เขียนโปรแกรมในแต่ละส่วนของการทำงาน
3. ทดสอบโปรแกรมและแก้ไขเพิ่มเติมโปรแกรมให้สมบูรณ์

### 1.4.5 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข

### 1.5 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินงาน			
	เดือน 1 - 3	เดือน 4 - 6	เดือน 7 - 9	เดือน 10 - 12
1. วางแผนการดำเนินงานและศึกษาความเป็นไปได้	↔			
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและเครื่องมือที่ใช้	↔			
3. การออกแบบเนื้อหาการเรียนรู้		↔		
4. ออกแบบวัตถุที่เกี่ยวกับโปรแกรมฝึกปฏิบัติการ	↔			
5. สร้างวัตถุและปรับปรุงเกี่ยวกับโปรแกรมฝึกปฏิบัติการด้วยโปรแกรม Maya		↔		
6. นำวัตถุส่วนต่าง ๆ ประกอบเข้าด้วยกัน ตามเนื้อหาการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Unity		↔		
7. เขียนโปรแกรมในแต่ละส่วนของการทำงาน		↔		
8. ออกแบบและพัฒนา Unity		↔	↔	
9. การจัดทำเอกสาร			↔	
10. นำเสนอโครงการ				↔

### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้ช่วยฝึกทักษะการทำ CPR
2. สามารถใช้ฝึกด้วยตนเองได้
3. เข้าถึงการฝึกทำ CPR ได้ง่ายมากขึ้น
4. ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ถึงส่วน Interaction ที่มีอยู่ภายในแบบจำลอง ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงฟังก์ชันการแสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถดึงดูดผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

## 2 ทฤษฎีและโครงการที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การสร้างและพัฒนาโมเดล/รูปแบบ/แบบจำลอง

ประเภทของโมเดลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โมเดลเชิงปฏิบัติการ และ โมเดลเชิงทฤษฎี โดยโมเดลเชิงทฤษฎี [1] จะได้จำแนก 2 ประเภทคือ โมเดลเชิงสัญลักษณ์ และ โมเดลเชิงกายภาพจำแนกรูปแบบทางการศึกษาเป็น 5 ประเภท คือ โมเดลเชิงเปรียบเทียบ (Analogue Model) โมเดล เชิงข้อความ (Semantic Model) โมเดลเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) โมเดลเชิงสาเหตุ (Causal Model) และโมเดลเชิงแผนผัง (Schematic Model) จากข้อมูลที่ได้รวบรวมมาเกี่ยวกับลักษณะของโมเดล นั้นจะพบว่าการจำแนกค่อนข้างมีความหลากหลาย แต่สิ่งที่สะท้อนโมเดลได้ดีคือรูปลักษณะของโมเดลว่า มีความใกล้เคียงกับสิ่งที่ป็นจริงมากน้อยแค่ไหน ผู้เขียนจึงขอจำแนกประเภทโมเดลจากนามธรรมไปสู่ รูปธรรมตามเกณฑ์ของความเสมือนจริง

### 2.2 ทฤษฎีสี



รูปที่ 1 การเลือกใช้สีสำหรับการออกแบบ

สี (Color) หมายถึง ลักษณะกระทบต่อสายตาให้เห็นเป็นสีมีผลถึงจิตวิทยา คือมีอำนาจให้เกิดความเข้มของแสงที่อารมณ์และความรู้สึกได้ การที่ได้เห็นสีจากสายตาสายตาจะส่งความรู้สึกไปยังสมองทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ ตามอิทธิพลของสี เช่น สดชื่น ร้อน ตื่นเต้น เศร้า สีมีความหมายอย่างมากเพราะศิลปินต้องการใช้สีเป็นสื่อสร้างความประทับใจในผลงานของศิลปะและสะท้อนความประทับใจนั้นให้บังเกิดแก่ผู้ดูมนุษย์เกี่ยวข้องกับสีต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลาเพราะทุกสิ่งที่อยู่รอบตัวนั้นล้วนแต่มีสีสันแตกต่างกันมากมาย สีเป็นสิ่งที่ควรศึกษาเพื่อประโยชน์กับตนเองและ ผู้สร้างงานจิตรกรรมเพราะ เรื่องราวของสีนั้นมีหลักวิชาเป็นวิทยาศาสตร์จึงควรทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ของสีจะบรรลุผลสำเร็จในงานมากขึ้น ถ้าไม่เข้าใจเรื่องสีดีพอสมควร ถ้าได้ศึกษาเรื่องสีดีพอแล้ว งานศิลปะก็จะประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

**สีขั้นที่ 1** คือ แม่สี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน

**สีขั้นที่ 2**

คือ สีที่เกิดจากสีขั้นที่ 1 หรือแม่สีผสมกันในอัตราส่วนที่เท่ากัน จะทำให้เกิดสีใหม่ 3 สี ได้แก่

สีแดง ผสมกับสีเหลือง ได้ สีส้ม

สีแดง ผสมกับสีน้ำเงิน ได้ สีม่วง

สีเหลือง ผสมกับสีน้ำเงิน ได้ สีเขียว

**สีขั้นที่ 3**

คือ สีที่เกิดจากสีขั้นที่ 1 ผสมกับสีขั้นที่ 2 ในอัตราส่วนที่เท่ากัน จะได้สีอื่น ๆ อีก 6 สี คือ

สีแดง ผสมกับสีส้ม ได้สี ส้มแดง สีแดง ผสมกับสีม่วง ได้สีม่วงแดง

สีเหลือง ผสมกับสีเขียว ได้สีเขียวเหลือง สีน้ำเงิน ผสมกับสีเขียว ได้สีเขียวน้ำเงิน

สีน้ำเงิน ผสมกับสีม่วง ได้สีม่วงน้ำเงิน สีเหลือง ผสมกับสีส้ม ได้สีส้มเหลือง

**สีตรงข้ามหรือสีตัดกัน หรือสีคู่ปฏิปักษ์**

เป็นสีที่มีค่าความเข้มของสี ตัดกันอย่างรุนแรง ในทางปฏิบัติไม่นิยมนำมาใช้ร่วมกัน เพราะจะทำให้แต่ละสี ไม่สดใสเท่าที่ควร การนำสีตรงข้ามกันมาใช้ร่วมกัน อาจกระทำได้ดังนี้

1. มีพื้นที่ของสีหนึ่งมาก อีกสีหนึ่งน้อย
2. ผสมสีอื่น ๆ ลงไปสีใดสีหนึ่ง หรือทั้งสองสี
3. ผสมสีตรงข้ามลงไปในสีทั้งสองสี

## 2.3 Autodesk Maya2020



รูปที่ 2 Autodesk Maya

Autodesk Maya [2] เป็นโปรแกรมทำแอนิเมชัน โดยรองรับมาตรฐานต่าง ๆ ด้านงานกราฟิก 3 มิติทุกประเภท เช่น 3D Visual Effects, Computer Graphics และเครื่องมือในการ สร้างการ์ตูน Animation โดยที่คุณจะสร้างผลงานทีวี, พัฒนาเกม และงานออกแบบต่าง ๆ ได้ก็ทำได้อย่างรวดเร็ว มีผู้ใช้งานตั้งแต่ผู้ใช้งานเริ่มต้นจนถึงระดับมืออาชีพ

## 2.4 Unity



รูปที่ 3 Unity

Unity [3] เป็นเกมเอนจินแบบข้ามแพลตฟอร์มสำหรับใช้ในการพัฒนาวิดีโอเกมทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ รวมทั้งการสร้าง Simulation ต่าง ๆ ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (ทั้งแบบ PC และ Notebook), Console, Smart TV, Website และอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ Unity ถูกพัฒนาโดย Unity Technologies และเปิดตัวครั้งแรกในเดือนมิถุนายน ค.ศ. 2005 ในงาน Worldwide Developers Conference ที่ Apple Inc. โดยตัว Engine ในขณะนั้นรองรับการใช้งานบนแพลตฟอร์ม MacOSX โดยเฉพาะเท่านั้น แต่ในปัจจุบัน (ค.ศ. 2021) Unity ได้ขยายการรองรับไปยังแพลตฟอร์มอื่น ๆ เพิ่มเติมรวมกว่า 18 แพลตฟอร์ม ซึ่งถือเป็นโปรแกรมยอดนิยมสำหรับนักพัฒนาเกมที่สำคัญเป็นโปรแกรมที่มีให้ดาวน์โหลดได้ฟรีสำหรับนักเรียน/นักศึกษาหรือบุคคลทั่วไป และสำหรับกลุ่มธุรกิจหรือทีมพัฒนามืออาชีพก็จะมีให้เลือกแบบรุ่น Plus รุ่น Pro และ รุ่น Enterprise ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายและมีฟังก์ชันการทำงานที่ดีกว่า แต่ทั้งนี้ไม่ใช่ปัญหาสำหรับรุ่นฟรีที่มีให้ดาวน์โหลด เพราะฟังก์ชันการทำงานที่มีให้ก็เพียงพอต่อการพัฒนาเกมได้ในระดับที่มีประสิทธิภาพอยู่แล้ว

## 2.5 Visual Studio Code



รูปที่ 4 VS Code

VS Code [4] คือ เครื่องมือสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโค้ดและการแปลงโค้ดเป็นโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน โดยเครื่องมือนี้จะรองรับกับความต้องการระดับพื้นฐานอย่างเต็มรูปแบบ สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ MS Windows, Linux, และ MacOSX ซึ่งทางบริษัทไมโครซอฟท์ให้ใช้ฟรี โปรแกรม VS Code นี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน มีความเป็นมืออาชีพและรองรับการเขียนโปรแกรมมากกว่า 30 โปรแกรมภาษา เช่น Java, C++, C#, CSS, Dockerfile, HTML, JavaScript, JSON, Less, Markdown, PHP, Python, Sass, TypeScript เป็นต้น

## 2.6 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality Technology : VR)

ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) หรือ VR [5] เป็นเทคโนโลยีที่คอมพิวเตอร์จำลองสภาพแวดล้อมเสมือนขึ้นโดยส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับการมองเห็น แสดงทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผลสามมิติ โดยผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมเสมือนได้ทั้งการใช้อุปกรณ์นำเข้ามาตราฐานเช่น แบนพิมพ์ หรือ เมาส์ สภาพแวดล้อมจำลองยังสามารถทำให้คล้ายกับโลกจริงได้ เช่น การจำลองสำหรับการฝึกฝนนักบิน หรือในทางตรงกันข้ามมันยังสามารถทำให้แตกต่างจากความเป็นจริงได้อีกด้วย เช่น เกมต่าง ๆ ที่ฝ่ายผู้ผลิตเกมเริ่มทำขึ้นในปัจจุบัน ในทางปฏิบัติแล้วเป็นเรื่องยากมากในการสร้างประสบการณ์ความเป็นจริงเสมือนที่เหมือนจริงมาก ๆ เนื่องจากข้อจำกัดทางเทคนิคหรือกำลังการประมวลผล ความละเอียดของภาพ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดดังกล่าวคาดว่าจะแก้ไขได้ในอนาคตอันใกล้เนื่องจากเทคโนโลยีการสื่อสารภาพและข้อมูล รวมถึงกำลังของหน่วยประมวลผลนั้นพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 5 ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ใช้ในเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

## 2.7 HTC Vive System



รูปที่ 6 HTC Vive System

HTC Vive System เป็นระบบที่ใช้ในการแสดงผลความจริงเสมือนในรูปแบบของการสวมใส่อุปกรณ์ เพื่อให้สามารถเข้าถึงบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เสมือนจริงมากที่สุด โดยชุดอุปกรณ์นี้ประกอบด้วย Head-mounted Display, Controller, และ Base Station ซึ่งจะต้องมีการต่อกับคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง โดยมีการเชื่อมต่อสัญญาณภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊กหรือคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่ในขณะนั้นได้ หรือเชื่อมต่อจอเพิ่มเติมได้ด้วย HDMI หรือ Display Port

### 2.7.1 Controller



รูปที่ 7 Controller

อุปกรณ์ควบคุม Controller ได้ออกแบบปุ่มควบคุม โดยกำหนดให้มีคำสั่ง

- 1) ปุ่มจับหรือปล่อยวัตถุ
- 2) ปุ่มกดเรียก Main Menu ผู้ใช้งานสามารถเรียก Menu

### 2.7.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 2 เครื่อง



รูปที่ 8 เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 2 เครื่อง

เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว มีการติดตั้งระหว่างการใช้งานจำนวน 2 เครื่อง โดยกล่องสัญญาณจะมีรหัส A B C เพื่อเชื่อมต่อกับกล่องสัญญาณอีกข้าง ถ้าหากไม่สามารถเชื่อมต่อได้ ผู้ใช้งานต้องทำการหา A-B หรือ B-C เพื่อให้เซ็นเซอร์ตรวจหากันเจอ เมื่อผู้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์ควบคุม Controller จะส่งผลไปยังเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยจะมีการตรวจจับลักษณะและท่าทางการกระทำของผู้ใช้งาน

### 2.7.3 อุปกรณ์แสดงผลสวมศีรษะ

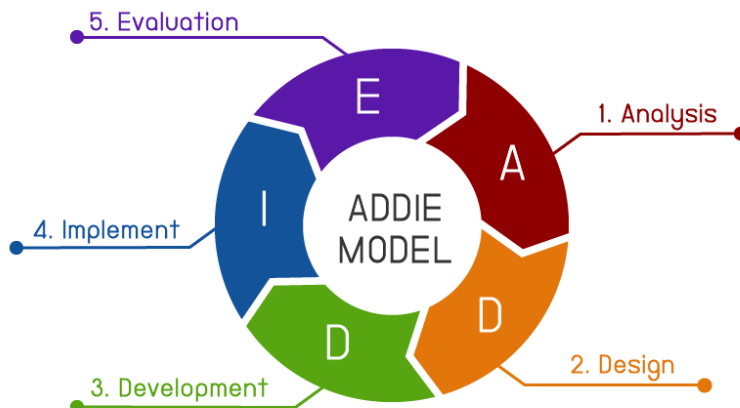


รูปที่ 9 อุปกรณ์แสดงผลสวมศีรษะ

อุปกรณ์แสดงผลสวมศีรษะหรือแว่น Head-mounted Display (HMD) ใช้สำหรับการแสดงผล เป็นอุปกรณ์ที่แสดงผลภาพ โดยมีหลักในการทำงานอยู่ 2 องค์ประกอบ คือ อุปกรณ์แสดงผลสวมศีรษะ และจอแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ โดยการเชื่อมต่อเพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้ใช้งานจะต้องเชื่อมต่อผ่าน HDMI, USB, DC-IN เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น PC หรือ Notebook โดยมีข้อแม้ว่าประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น จะต้องดีพอสมควร โดยทั่วไปแนะนำคุณสมบัติขิงเครื่องคอมพิวเตอร์ดังนี้ CPU ไม่ต่ำกว่า Core i7 Gen7, RAM 16GB, และ Graphic Card ไม่ต่ำกว่า RTX2060

## 2.8 Addie Model





รูปที่ 10 หลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาแบบ ADDIE

ADDIE Model [6] คือ หลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาอย่างเป็นระบบที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก มีจุดมุ่งหมายในการออกแบบให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ด้วยการวิเคราะห์ที่สาเหตุของปัญหา คิดค้นขึ้นโดย Florida State University's Center for Educational Technology ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. Analysis (การวิเคราะห์)

การวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ เนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ รวมถึงวิธีการในการนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน

2. Design (การออกแบบ)

ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ การวัด ติดตาม ประเมินผล และแผนการสอน ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

3. Development (การพัฒนา)

การพัฒนาเนื้อหาและกระบวนการในการถ่ายทอดความรู้ตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้

4. Implement (การดำเนินการ)

การนำเนื้อหาและขั้นตอนถ่ายทอดความรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น เอาไปดำเนินการใช้งานกับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย

5. Evaluation (การประเมินผล)

การประเมินผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

## 2.9 งานที่เกี่ยวข้อง

### 2.9.1 การปฐมพยาบาลฉุกเฉินและการกู้ชีพพื้นฐาน

ขั้นตอนการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) [7] 1) ประเมินความปลอดภัย ณ จุดเกิดเหตุ เมื่อพิจารณาว่าปลอดภัยแล้วจึงเข้าไปหาผู้ป่วย 2) การประเมินผู้ป่วย ใช้มือตบที่บ่าทั้ง 2 ข้าง 3 ครั้ง 2 รอบขณะที่ตาจ้องมองไปที่ใบหน้าของผู้ป่วย ดูว่าผู้ป่วยมีการกระพริบตาหรือไม่ หากผู้ป่วยไม่มีอาการตอบสนอง ให้ตะโกนขอความช่วยเหลือ การกอดหน้าอก วิธีการกอดหน้าอก ให้ใช้สันมือข้างหนึ่งวางลงบนกึ่งกลางหน้าอก (กึ่งกลางระหว่างหัวนมทั้งสองข้าง) แล้วใช้มืออีกข้างหนึ่งวางทับด้านบน ใช้นิ้วมือทั้งสองข้างล็อกกันไว้แขนทั้งสองข้างเหยียดตรง ไหล่ของผู้ช่วยเหลือตั้งฉากกับหน้าอกของผู้ป่วย ให้ใตุน้ำหนักจากไหล่กดลงมา แขนเหยียดตรง กดลงในแนวแรงตั้งฉากกับพื้นใช้ข้อสะโพกเป็นจุดหมุน เวลาในการกดและปล่อยมือขึ้นต้องเท่ากัน แรงและเร็วเป็นจังหวะให้ได้คุณภาพสูงด้วยอัตราเร็วในการกดหน้าอก 100 - 120 ครั้งต่อนาที

### 2.9.2 Immersive Virtual Reality based CPR Training System

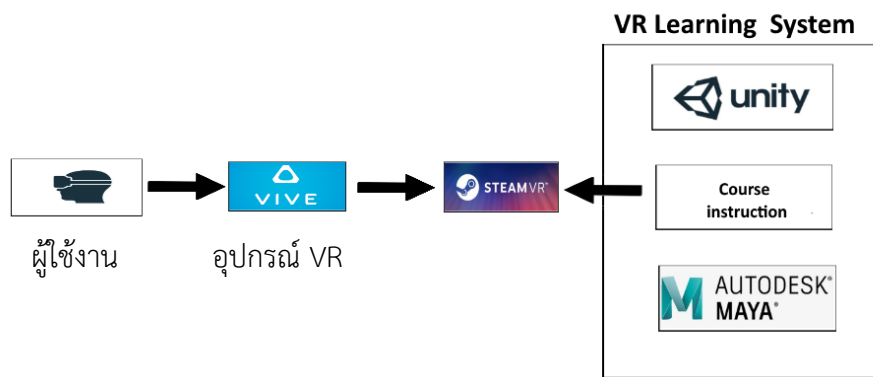
Sushovan Pramanik และ M. Mannivanan ได้เผยแพร่งานวิจัยชื่อ Immersive Virtual Reality based CPR Training System [8] ในงานประชุมวิชาการ International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences (ICIIBMS 2015), Track 2: Artificial Intelligence, Robotics and Human-Computer Interaction, Okinawa, Japan ว่า การทดลองการใช้งาน Virtual Reality ในการทำงานที่ต้องการประสานการทำงานกันระหว่างตากับมือนั้นสามารถทำได้ โดยในการทดลองนี้ ใช้การฝึก CPR เป็นการจำลองการทำงานประสานกันระหว่างตากับมือ และประสบความสำเร็จในการทำงาน ผู้ทดสอบรับรู้ถึงการฝึกปฏิบัติจากภาพ 3 มิติที่สร้างขึ้นเสมือนจริง สามารถนำมาปรับใช้ในการฝึกปฏิบัติได้

### 3 วิธีการดำเนินงานโครงการ

#### 3.1 ศึกษาปัญหาและความเป็นไปได้

##### 3.1.1 ภาพรวมของโครงสร้างระบบ

โครงสร้างโปรแกรมฝึกปฏิบัติการประกอบรถยนต์ไฟฟ้าเสมือนจริงเชิงปฏิสัมพันธ์ระบบความเป็นจริงเสมือน มีองค์ประกอบดังนี้ SteamVR, HTC VIVE, Unity, และ MAYA



รูปที่ 11 โครงสร้างโปรแกรมปฏิบัติการ

ผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานระบบฝึกปฏิบัติการการปฐมพยาบาลเบื้องต้น CPR ด้วยระบบ VR ได้ก็ต่อเมื่อผู้ใช้งานได้มีการติดตั้งโปรแกรม SteamVR บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง และมีอุปกรณ์ HTC VIVE ที่เป็นแว่น Head-Mounted Display (HMD) ที่ใช้ในการดูภาพ 3 มิติ โดยที่โปรแกรม SteamVR เป็นตัวกลางในการที่จะควบคุม HTC VIVE ซึ่งจะทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ แล้วจึงสามารถเข้าใช้ระบบได้อย่างสมบูรณ์

โดยกระบวนการพัฒนาระบบฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยระบบ VR มีองค์ประกอบดังนี้ 1) โปรแกรม Maya และ 2) โปรแกรม Unity โดยการเลือกใช้โปรแกรม Maya นั้นเป็นการสร้างวัตถุ 3 มิติขึ้นมา และผู้พัฒนาเลือกใช้โปรแกรม Unity เป็นโปรแกรมหลักในการพัฒนาในส่วนของสคริปต์และการเขียนโปรแกรม และรวบรวมวัตถุต่าง ๆ เข้าด้วยกันตามเนื้อหาการเรียนรู้จากเว็บไซต์และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสร้างระบบฝึกปฏิบัติการการปฐมพยาบาลเบื้องต้น CPR ที่ถูกต้อง สอดคล้องกับวิธีการและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

##### 3.1.2 การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำ CPR เพื่อการปรับใช้ในการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาขั้นตอนการฝึกปฏิบัตินั้น จำเป็นจะต้องมีการจัดทำขั้นตอนให้มีความถูกต้องมากที่สุด โดยอ้างอิงข้อมูลจากสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ) เพื่อให้การฝึกปฏิบัติมีความถูกต้อง แม่นยำ และสามารถ

ปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้ ได้มีการปรับให้เข้ากับลักษณะการฝึกปฏิบัติในรูปแบบของการฝึกปฏิบัติในรูปแบบของความเป็นจริงเสมือนด้วย โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ประเมินความปลอดภัย ณ จุดเกิดเหตุ
2. การประเมินผู้ป่วย ด้วยการปลุกเรียก พร้อมกับใช้มือตบที่บ่าทั้ง 2 ข้าง 3 ครั้ง 2 รอบ
3. การกดหน้าอก กดด้วยอัตราเร็วในการกดหน้าอก 100 – 120 ครั้งต่อนาที

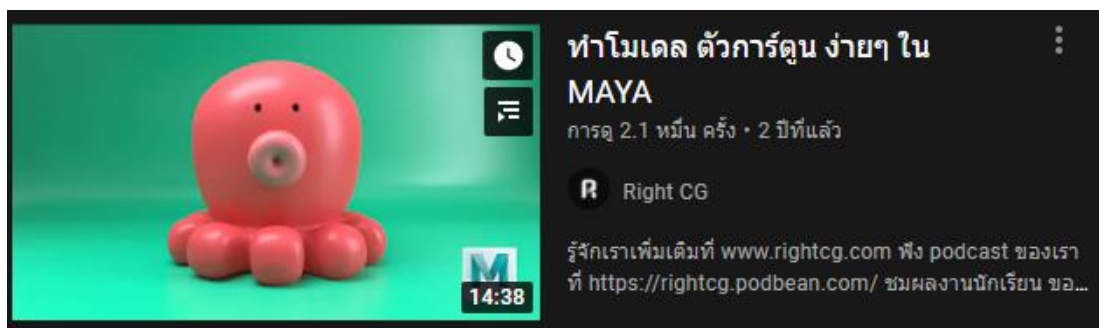
### 3.2 วิเคราะห์และออกแบบแบบจำลอง

โครงการนี้มีโปรแกรมที่ใช้งานหลัก 2 โปรแกรม ได้แก่ 1) Maya และ 2) Unity ซึ่งผู้จัดทำได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้นไว้ดังนี้

#### 3.2.1 Maya

เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมในการใช้สำหรับการสร้างโมเดล 3 มิติ เรนเดอร์ และทำแอนิเมชัน ข้อดีของมายาคือ ลูกเล่นและเครื่องมือการใช้งานมีเยอะและหาข้อมูลได้ง่ายเพราะมีแหล่งข้อมูลหาได้มาก และการมีขนาดไฟล์ที่เล็ก ไม่เปลืองพื้นที่ สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการหลายรูปแบบ โดยมีความสามารถในการทำโมเดลได้ระดับสูง แต่ปัจจุบัน มายาเป็นซอฟต์แวร์ที่ไม่ใช่โอเพนซอร์ส ซึ่งส่งผลให้มีปัญหาในการใช้งานเพราะใช้งานโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายได้เพียง 12 เดือนเท่านั้น โดยสามารถศึกษาการทำงานเบื้องต้นได้ในอินเทอร์เน็ต ดังรูปที่

12



รูปที่ 12 คอร์ส ทำโมเดลด้วยโปรแกรม Maya

เนื้อหาการเรียนสร้างโมเดลด้วยโปรแกรม Maya เป็นวิชาเรียนออนไลน์ที่สามารถศึกษาได้ภายในเว็บไซต์ Youtube ตามความต้องการของผู้สนใจ (ฟรี) เนื้อหาภายในวิชาเรียนประกอบไปด้วย

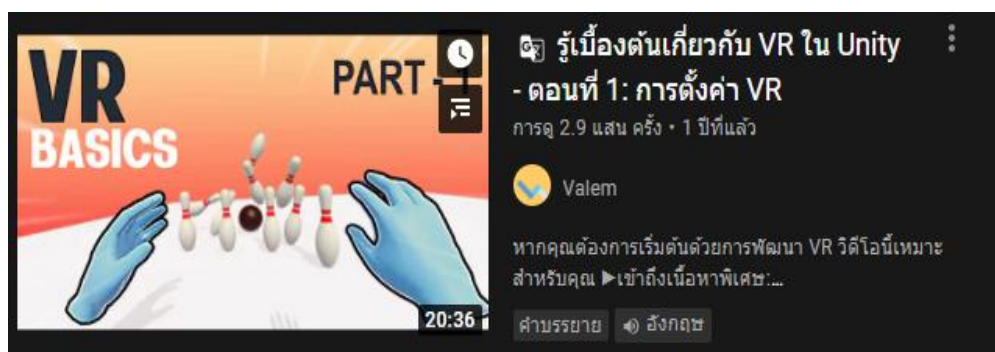
1. การแนะนำโปรแกรมเบื้องต้น (introduction)
2. เครื่องมือ (Navigation and editing tools)
3. กล้อง (Cameras)

4. การท้อหุ้มโมเดล (UV Mapping)
5. เรนเดอร์ (Cycles and Eevee renders)

จากรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้นคือพื้นฐานที่ผู้ใช้งานควรทราบเมื่อต้องการศึกษาและใช้งานโปรแกรม มายา (Maya) ซึ่งทั้งหมดนั้นได้มีอยู่ภายในคอร์ส ทำโมเดลด้วยโปรแกรม Maya แล้ว

### 3.2.2 Unity

คือเกมเอนจิน (Game Engine) สำหรับการสร้างเกม ซึ่งสามารถรองรับพอร์ตเกมได้ทุกแพลตฟอร์ม ไม่ว่าจะเป็น Window หรือ OSX อีกทั้งยังโดดเด่นกว่าเกมเอนจินตัวอื่นเนื่องจากความง่ายในการใช้งาน คุณภาพของ เกมที่ได้อยู่ในระดับสูง และยังสามารถเลือกการใช้งานได้ทั้งฟรีและเสียค่าใช้จ่าย โดย Unity จะใช้ ภาษาคอมพิวเตอร์ C# ในการพัฒนาเป็นหลัก



รูปที่ 13 การ Setup VR เบื้องต้นใน Unity

ในส่วนการใช้งาน Unity นั้น สามารถศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับด้านการพัฒนา VR ได้ โดยที่ภายในวิดีโอสอน วิชาการทำ VR เบื้องต้นใน Unity มีองค์ประกอบ ดังนี้

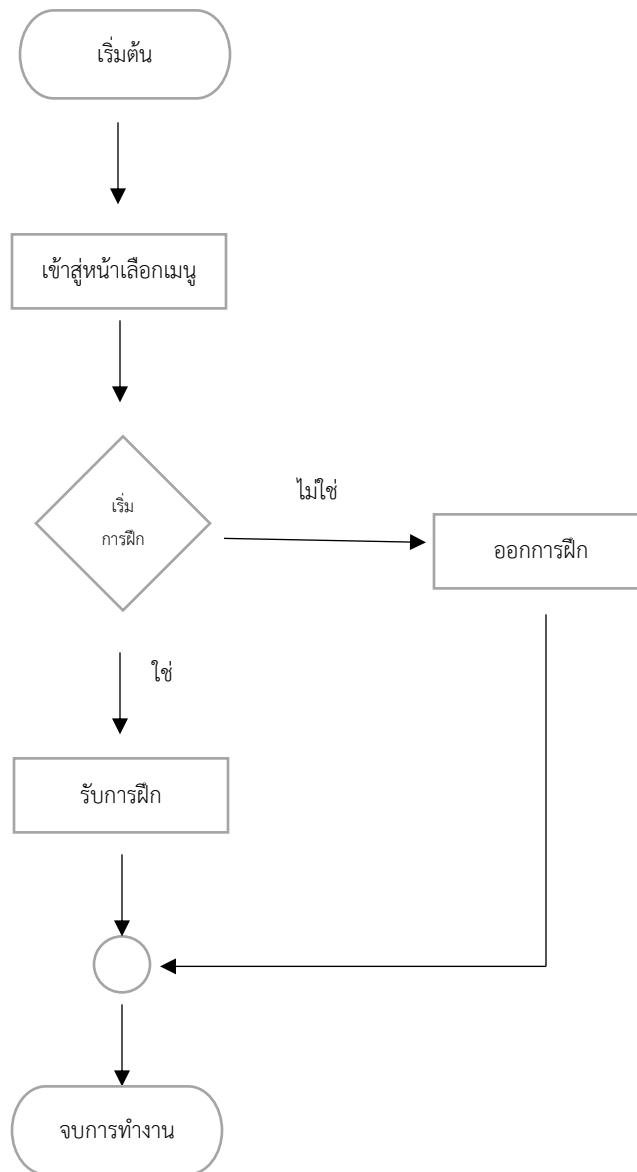
1. VR Setup
2. Input and Hand
3. Teleportation
4. Ray interaction

การใช้งาน VR ใน Unity ต้องทำการตั้งค่า input ให้แก่อุปกรณ์ VR ของเราก่อน โดยเนื้อหาภายใน การประกอบไปด้วยการใส่ข้อมูลอุปกรณ์ การเคลื่อนย้ายผู้เล่น การใช้เส้น Ray interaction โดยที่กล่าวมานั้นจะแยก เป็นส่วนต่าง ๆ ทั้งหมด 6 คลิปด้วยกัน โดยใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์ในการนำมาประยุกต์ใช้งาน

### 3.3 วิเคราะห์และออกแบบแบบจำลอง

#### 3.3.1 Workflow Diagram

ผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm)








รูปที่ 14 Workflow Diagram ระบบการทำงานของโปรแกรม

Workflow Diagram แสดงถึงหลักการทำงานของโปรแกรมโดยเริ่มจากหน้าเมนูเลือกเข้ารับการฝึกฝนหรือถ้าไม่ การทำงานจะจบลงทันที ถ้าเลือกรับการฝึกฝน จะเข้าสู่หน้าการฝึกฝนทักษะการปฏิบัติหมวดหัวใจผายปอดกู้ชีพในระบบเสมือนจริง

### 3.3.2 กำหนดเนื้อหาและออกแบบ Storyboard

ตารางที่ 1 แผนภาพ Storyboard

ลำดับที่	Storyboard	รายละเอียด
1		บรรยาย: มีผู้ป่วยนอนไม่ได้สติอยู่บริเวณริมถนน
2		บรรยาย: นายอดิศักดิ์พบเห็นผู้ป่วยที่นอนไม่ได้สติอยู่และจึงเริ่มทำการเข้าให้ความช่วยเหลือ
3		บรรยาย: นายอดิศักดิ์โทรเรียกรถพยาบาลแจ้งเหตุและสถานที่ให้แก่โรงพยาบาล

ลำดับที่	Storyboard	รายละเอียด
4		<p>บรรยาย: นายอดิศักดิ์ประเมินอาการของผู้ป่วยว่ามีอาการอะไรผิดปกติหรือไม่ หากพบว่าผู้ป่วยไม่หายใจ ให้ทำการตั้งคอผู้ป่วยให้ตรงทรงงอหน้าของผู้ป่วยขึ้นเล็กน้อย</p>
5		<p>บรรยาย: หากจุดกึ่งกลางของหน้าอกวางมือประสานกันไว้ เริ่มการกดหน้าด้วยความลึกอย่างน้อย 5 เซนติเมตร ในอัตราเร็ว 100-120 ครั้งต่อนาที</p>
6		<p>บรรยาย: ส่งต่อผู้ป่วยให้กับทีมกู้ชีพเพื่อนำส่งโรงพยาบาล</p>

### 3.3.3 ตัวอย่างการจำลองการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

เป็นการแสดงบรรยากาศในการทำการปฐมพยาบาลด้วยวิธีการ CPR ในระบบการฝึกปฏิบัติแบบเสมือนจริง โดยที่มีการสร้างภาพ 3 มิติจำลองสภาพของผู้ป่วยที่นอนราบอยู่บนพื้น และผู้ฝึกจะต้องทำการจัดทำทางประเมินสถานการณ์ และทำการปั๊มหัวใจโดยการกดหน้าอกตามคำแนะนำของกระบวนการฝึกปฏิบัติ

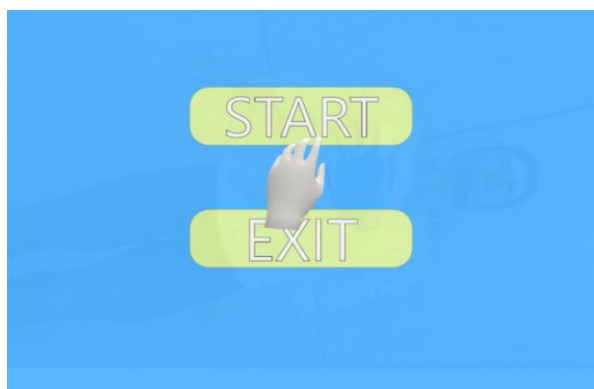




รูปที่ 15 ภาพตัวอย่างการจำลองภายในการฝึกปฏิบัติการเสมือนจริง

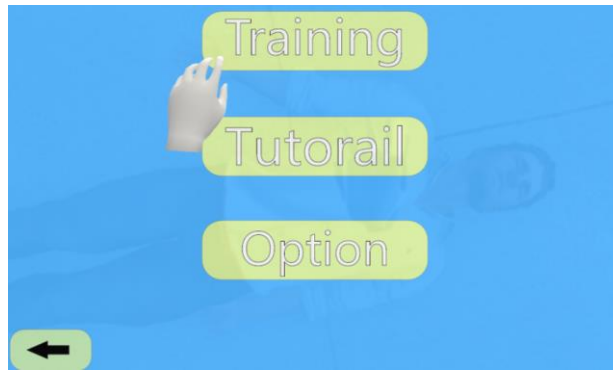
### 3.3.4 Prototype

เป็น Prototype แสดงการทำงานของระบบในภาพรวม โดยเริ่มตั้งแต่เมนูการเข้าสู่ระบบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่า จะเริ่มต้นการฝึกปฏิบัติอย่างไร



รูปที่ 16 หน้า Menu เริ่มต้นการทำงาน

จากรูปที่ 16 ผู้ใช้งานจะต้องเลือก Start เพื่อทำการเข้าสู่การฝึกปฏิบัติด้วย VR โดยที่มือเป็นตัว Controller ในระบบ VR เลือก Start เพื่อไปหน้าถัดไปหรือเลือก Exit เพื่อออกจากกรฝึก



รูปที่ 17 เมนูหลังจากกด Start

จากรูปที่ 17 ผู้ใช้งานจะเห็นหน้าจอแสดงเมนูหลังจากการเลือก Start แล้ว โดยจะถูกนำมาที่หน้า Menu ให้เลือก โดยที่ Train คือการเริ่มฝึก Tutorial จะบอกข้อมูลการทำ CPR และ Option มีไว้เพื่อการตั้งค่า



รูปที่ 18 แสดงการฝึก

รูปที่ 18 แสดงการฝึกปฏิบัติตามขั้นตอน โดยที่ผู้ฝึกจะต้องทำตามขั้นตอนที่กำหนด เริ่มตั้งแต่ ทำการตั้งคอผู้ป่วยให้ตรง แหงนหน้าของผู้ป่วยขึ้นเล็กน้อยเพื่อเปิดระบบทางหายใจของผู้ป่วย



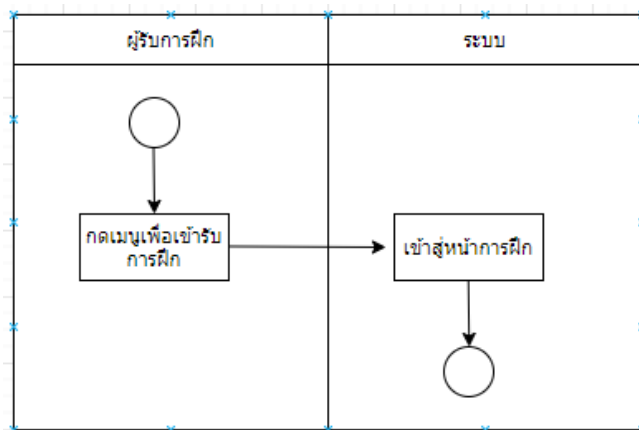
รูปที่ 19 แสดงการกดหน้าอกเพื่อปั๊มหัวใจ

รูปที่ 19 แสดงการกดหน้าอกเพื่อปั๊มหัวใจ โดยหาจุดกึ่งกลางของหน้าอกวางมือประสานกันไว้ เริ่มการกดหน้าด้วยความลึกอย่างน้อย 5 เซนติเมตร ในอัตราเร็ว 100-120 ครั้งต่อนาที

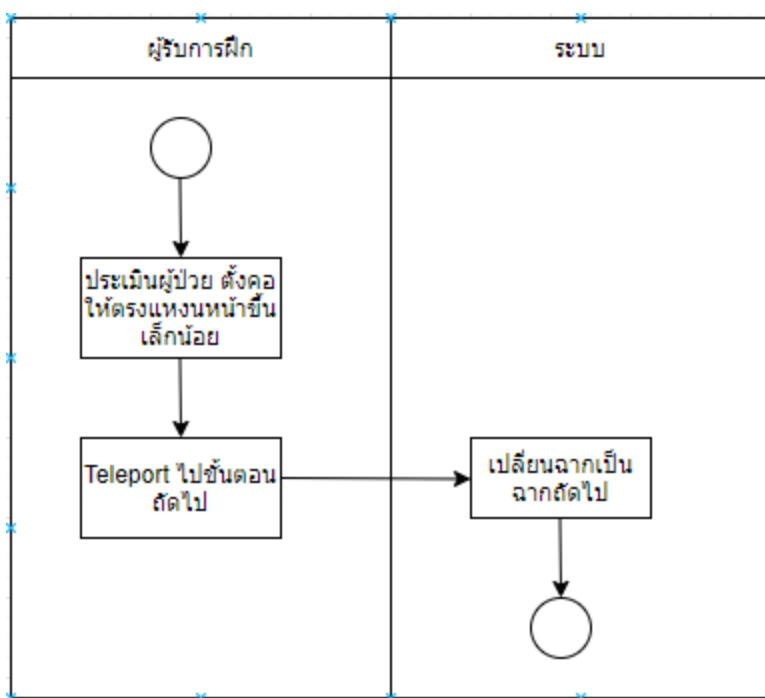
### 3.4 การออกแบบการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน VR โดยใช้ Unity

#### 3.4.1 Activity Diagram

เมื่อผู้ใช้งานเริ่มต้นการใช้งานระบบจำลองผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้งานอุปกรณ์เสมือนจริง (Virtual Reality Equipment) ได้แก่ การใช้งาน teleport การใช้งาน Ray interaction เมื่อผู้ใช้งานพร้อมสำหรับการเริ่มต้นแล้ว สามารถกด Start เพื่อเข้าสู่ระบบจำลองแล้วผู้ใช้งานจะสามารถเคลื่อนที่ตัวเองไปได้รอบบริเวณระบบจำลอง แต่จะต้องจัดการเข้าถึงเฉพาะบางพื้นที่ จากนั้นผู้ใช้งานจะสังเกตเห็น Character อยู่ภายในโปรแกรม ที่ผู้จัดทำได้ออกแบบไว้ หากผู้ใช้งานเคลื่อนที่ไปยังบริเวณดังกล่าวระบบจะแสดงข้อมูลในการทำแต่ละขั้นตอนของการฝึก ให้ผู้ใช้งานรับชม ซึ่งหากต้องการเปลี่ยนฉากนั้น ผู้ใช้งานจะต้องใช้ Ray interaction ชี้ไปยังจุดเปลี่ยนฉากเพื่อไปยังฉากถัดไป

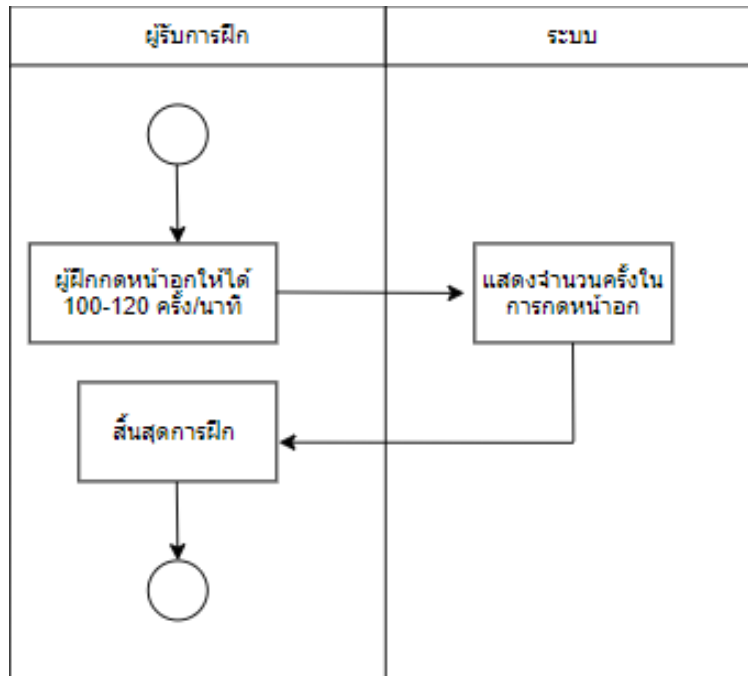


รูปที่ 20 แสดงการทำงานเมื่อกดเข้ารับการฝึก



รูปที่ 21 แสดงขั้นตอนในการฝึกฝนแต่ละฉาก

จากรูปที่ 21 ผู้ฝึกปฏิบัติจะทำตามขั้นตอนในการฝึกแต่ละฉาก โดยที่ฉากแรกคือการประเมินผู้ป่วย ตั้งคอให้ตรง แหงหน้าขึ้นเล็กน้อย และ Teleport เพื่อไปฉากถัดไป



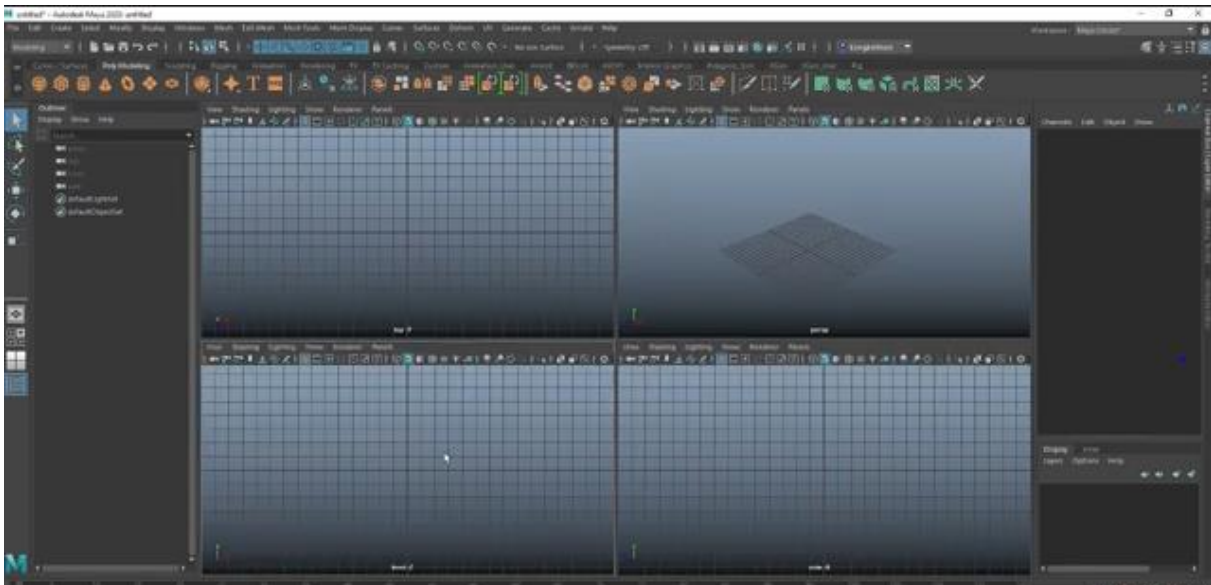
รูปที่ 22 แสดงขั้นตอนการกดหน้าอก

รูปที่ 22 แสดงขั้นตอนการกดหน้าอก 100 – 120 ต่อนาที และเมื่อทำเสร็จแล้วจะถือว่าเป็นการจบการฝึกฝน

### 3.5 การออกแบบโมเดล 3 มิติ

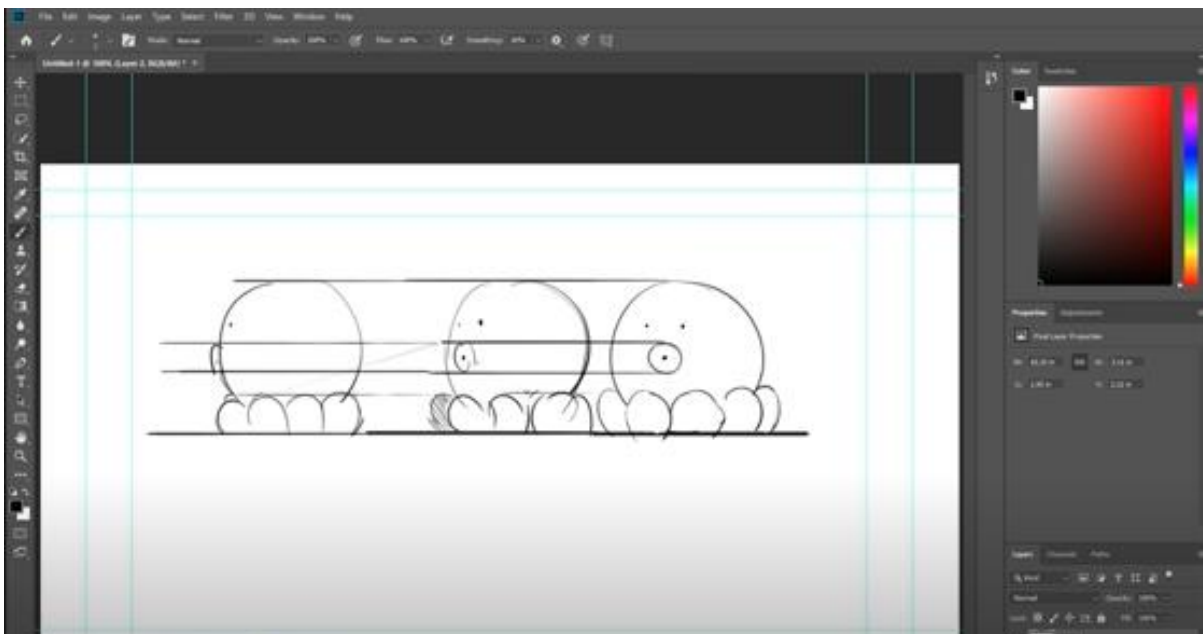
ผู้จัดทำเลือกใช้โปรแกรม Maya ในการสร้างโมเดล 3 มิติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดโปรแกรม Maya



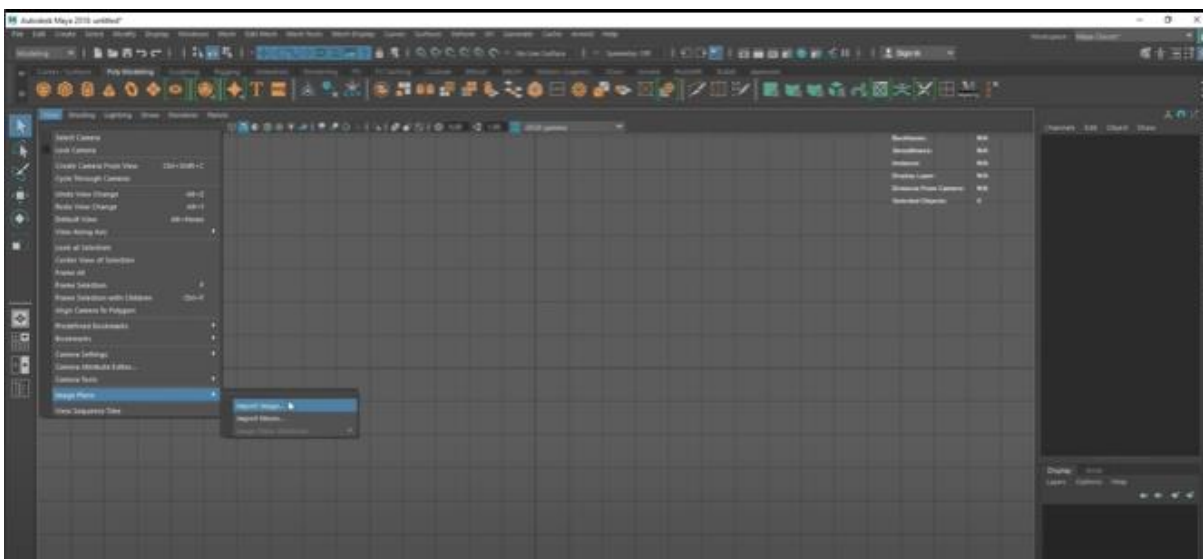
รูปที่ 23 หน้าจอโปรแกรม Maya

## 2. เลือกรูปของโมเดลที่ต้องการจะออกแบบเพื่อไปใส่ในโปรแกรม Maya



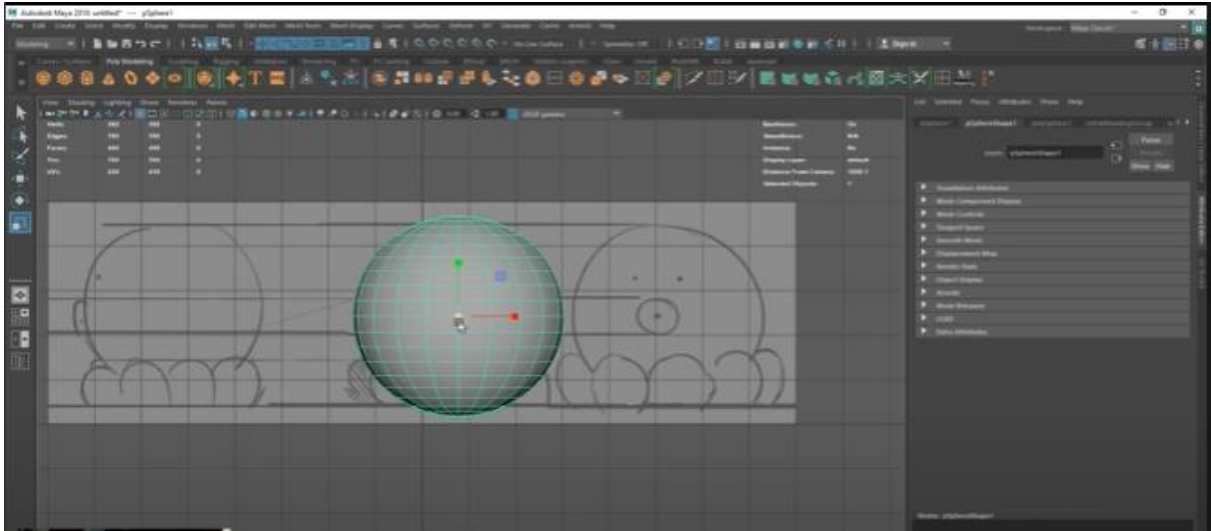
รูปที่ 24 วาดรูปหรือเลือกรูปที่ต้องการจะปั้นโมเดล

## 3. ไปที่ View > Image plane > import Image เพื่อนำเข้ารูปภาพที่จะนำมาสร้างโมเดล



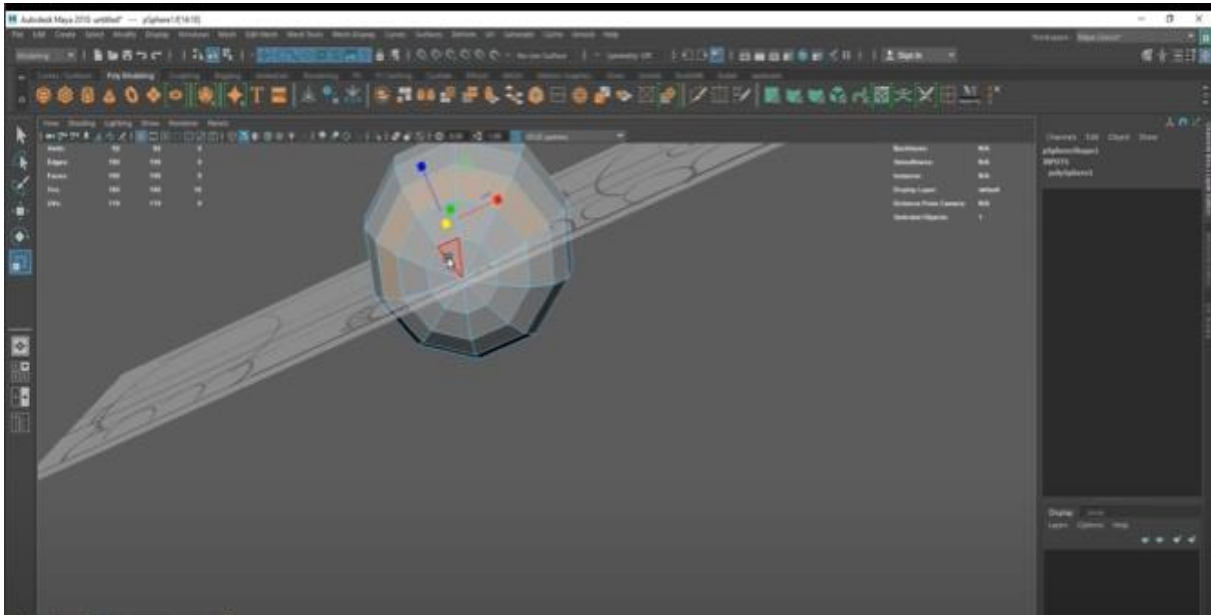
รูปที่ 25 การนำเข้ารูป

4. หลังจากนำเข้ารูปแล้ว จึงปรับขนาดและย้ายทิศทางด้วยการใช้ Rotate เป็นการหมุน 90 องศาโดยใช้แกน X



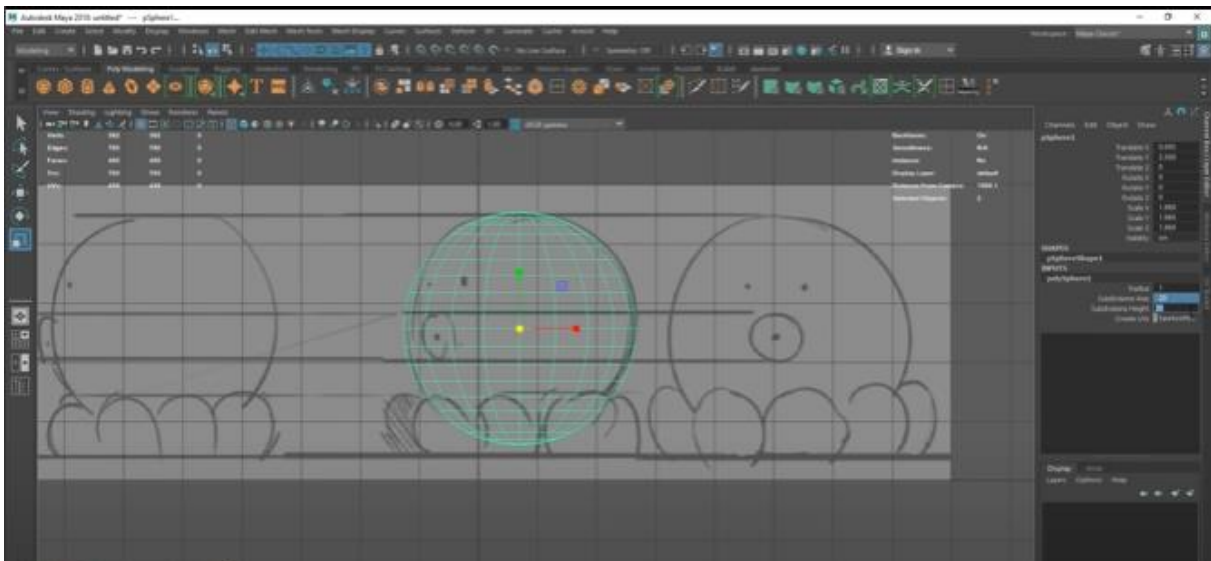
รูปที่ 26 การใช้งาน Rotate

5. กด Numpad 1 เพื่อดู Front view หรือ Bottom view และตรวจสอบว่ารูปอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมหรือไม่ หากต้องการปรับตำแหน่ง ให้ใช้เครื่องมือ Move



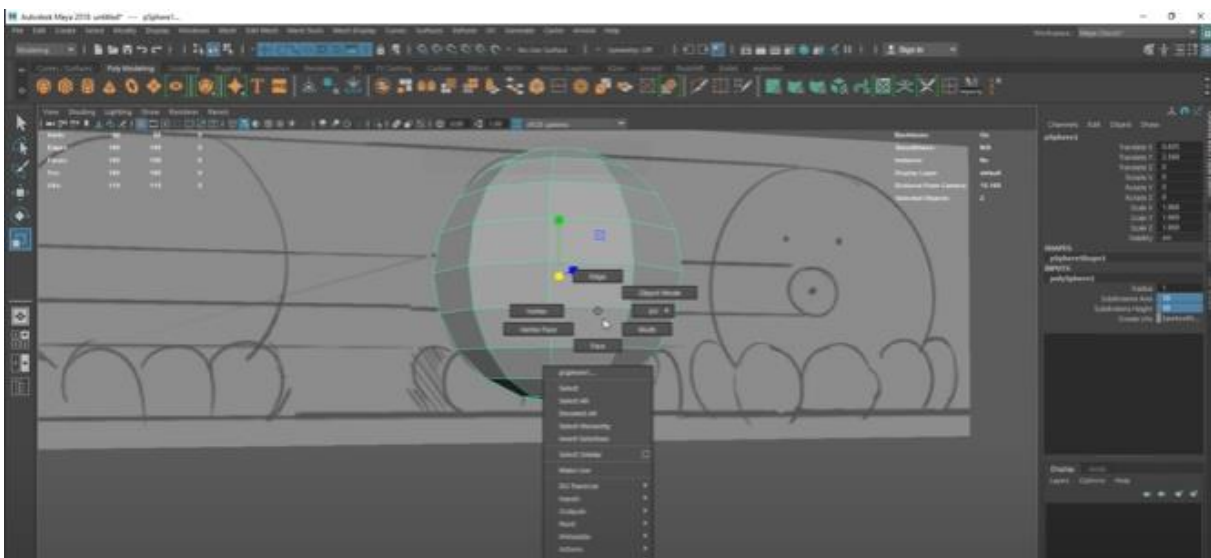
รูปที่ 27 Bottom view

## 6. ใช้ Scale เพื่อปรับขนาดให้เหมาะสมกับรูปต้นฉบับ



รูปที่ 28 การใช้ Scale เพื่อปรับขนาด

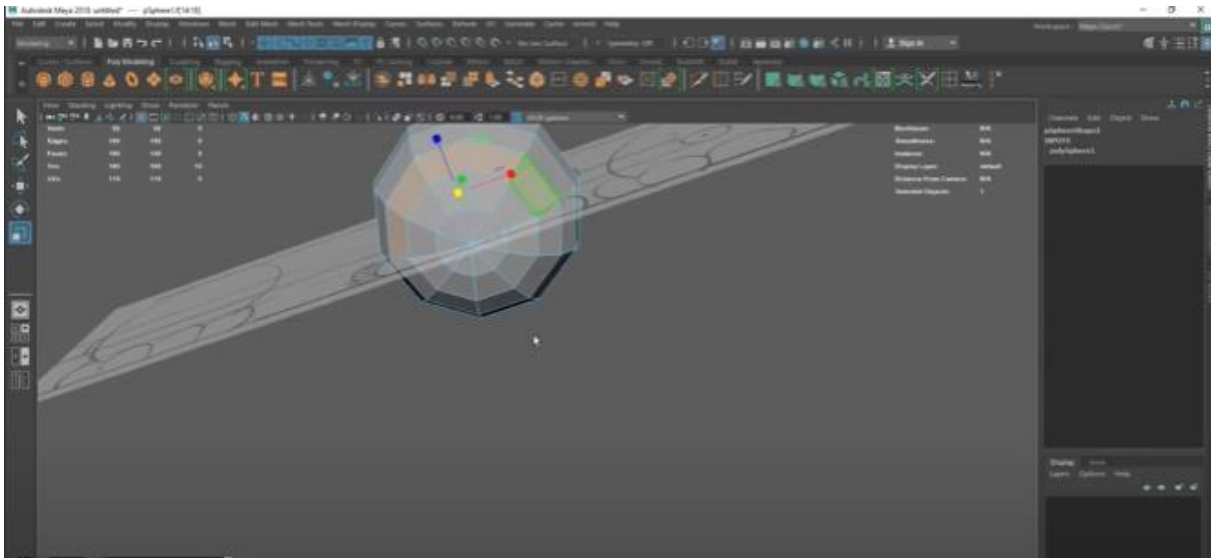
7. จากนั้นกดเมาส์ค้าง เพื่อเปลี่ยนโหมดจาก Object ให้เป็น Face เพื่อเตรียมสร้างวงกลมโดยไม่ต้องวางโมเดลใหม่



รูปที่ 29 เลือกจาก Object ให้เป็น Face

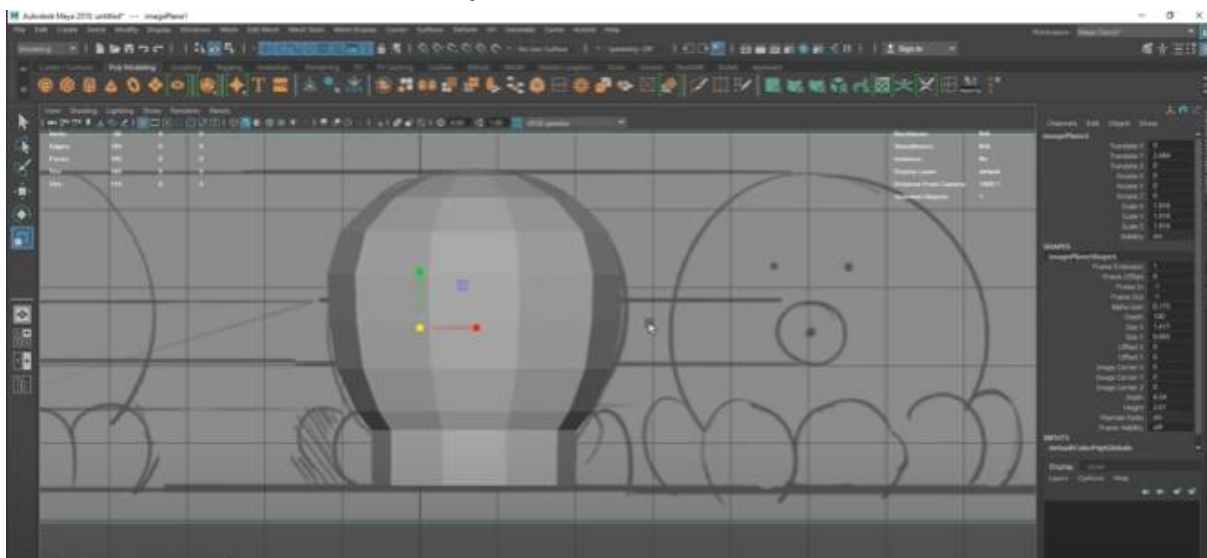


8. เมื่อเปลี่ยนเป็น Face แล้วจะสามารถเลือกเป็นชิ้น ๆ ได้แล้วให้ทำการเลือกให้ครบทุกหน้าเพื่อทำการ Extrude



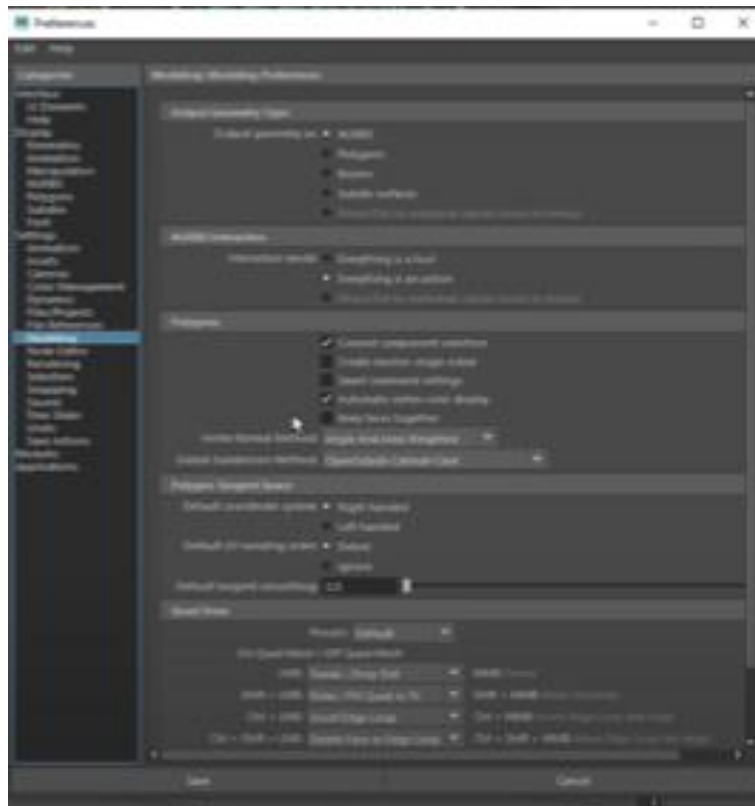
รูปที่ 30 เลือกส่วนที่ต้องการ Extrude ให้ครบ

9. จากนั้นใช้คำสั่ง Scale เพื่อจัดรูปของโมเดลให้มีฐานที่เรียบเพื่อง่ายต่อการ Extrude



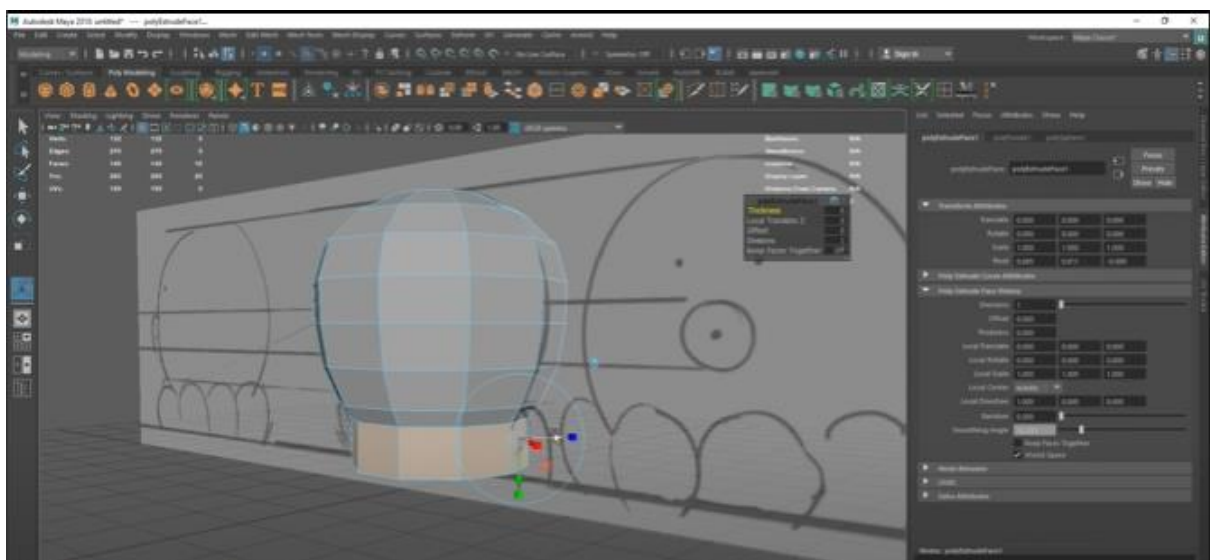
รูปที่ 31 จัดฐานของโมเดลให้เรียบ

10. ก่อนจะทำการ Extrude ให้เข้าไปที่ เมนูมุมล่างขวารูปคนวิ่ง จากนั้นไปที่ Modeling > กด Keep faces together ออก



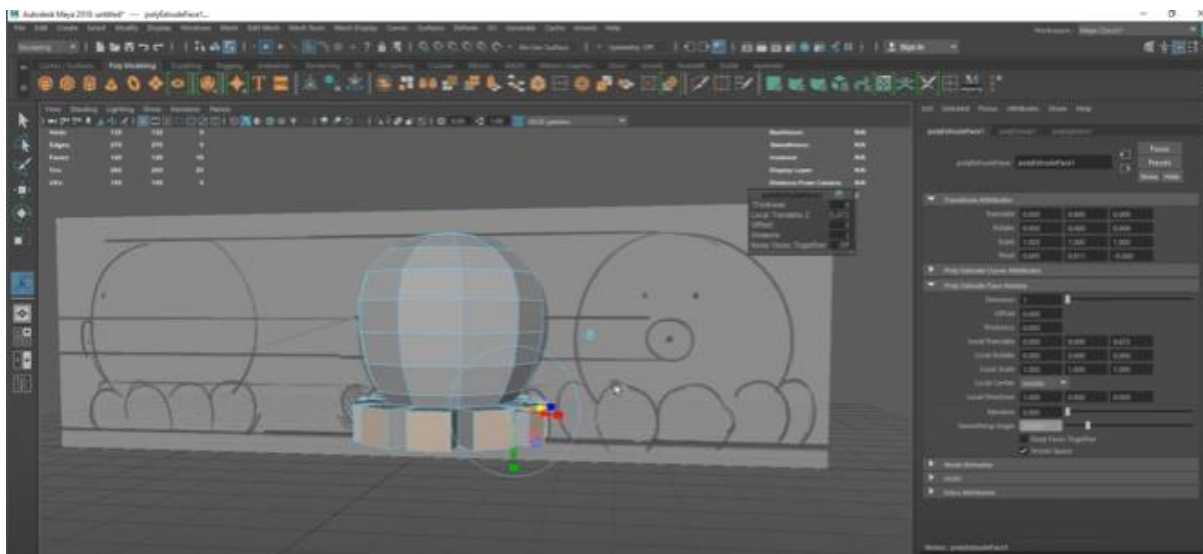
รูปที่ 32 Modeling > Keep faces together

11. กดเมาส์ค้างกลับมาที่ Face เลือกตรงฐานทั้งหมดทุกหน้า จากนั้นกดที่เมนู Extrude



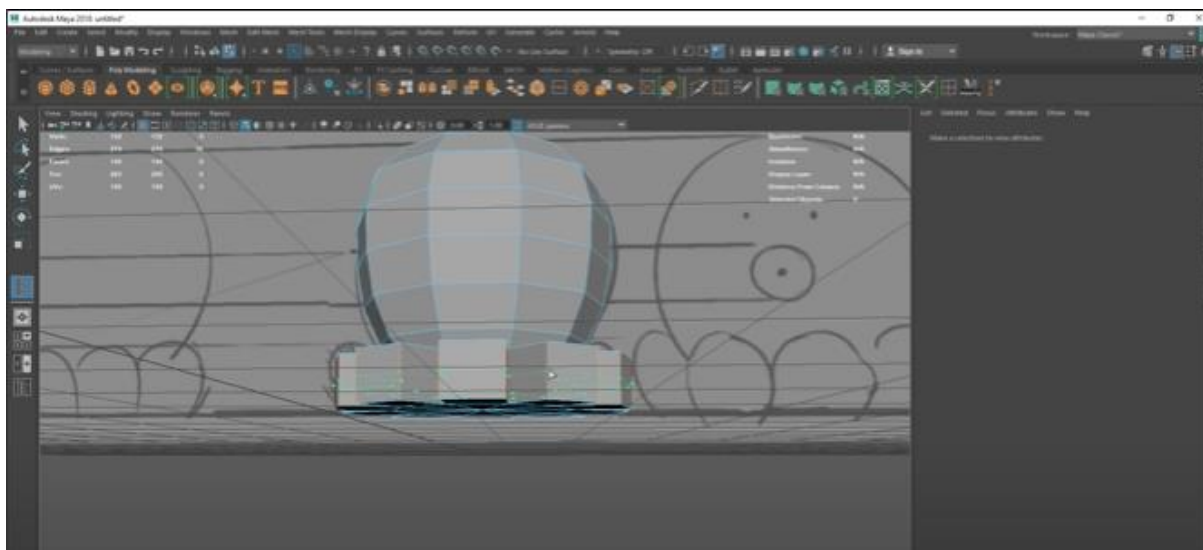
รูปที่ 33 กด Menu Extrude

## 12. จากนั้นกดดึงออกมาให้เท่ากับความยาวที่เราต้องการ



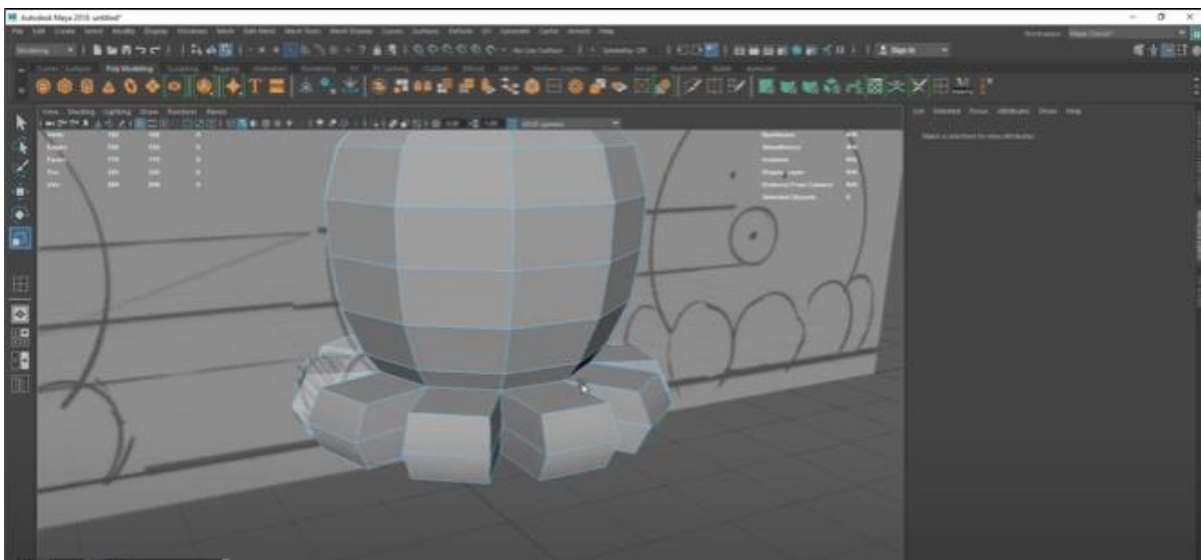
รูปที่ 34 กดลูกศรสีแดงเพื่อปรับความยาวและสั้นตามต้องการ

## 13. ต่อไปจะทำการเปลี่ยน Shape ให้มีความโค้งเป็นกลม ๆ โดยการใช้คำสั่ง Insert edge loop



รูปที่ 35 ใส่ Insert edge loop เพื่อทำการเปลี่ยน Shape

## 14. ใช้คำสั่ง Scale เพื่อเพิ่ม Scale มีความโค้งมากขึ้น



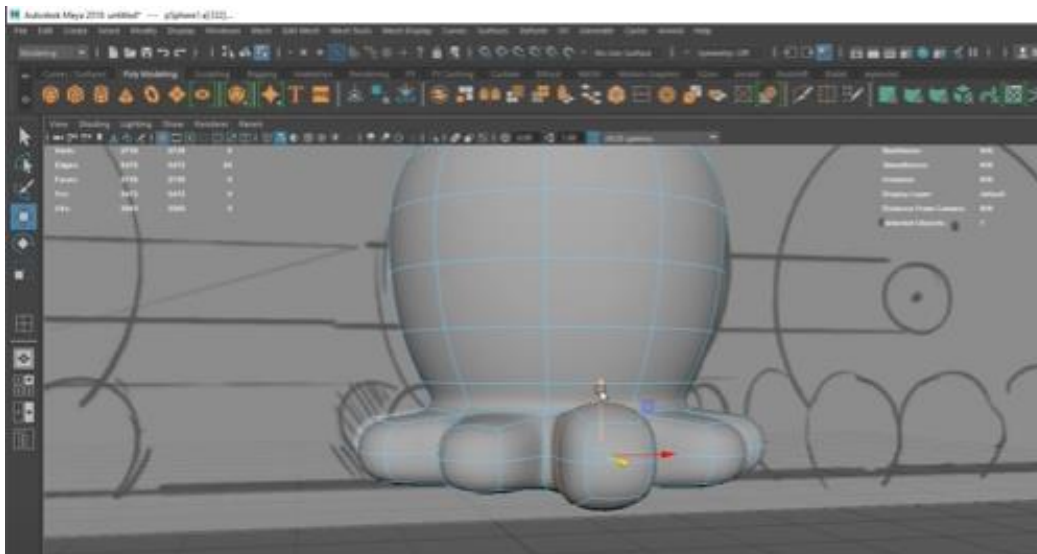
รูปที่ 36 เพิ่ม Scale ให้มีความโค้งมากขึ้น

## 15. เพิ่มเส้นให้โมเดลเพื่อเพิ่มความนูนให้กับโมเดล โดยคลิกที่เครื่องมือ Extrude เหมือนเดิม



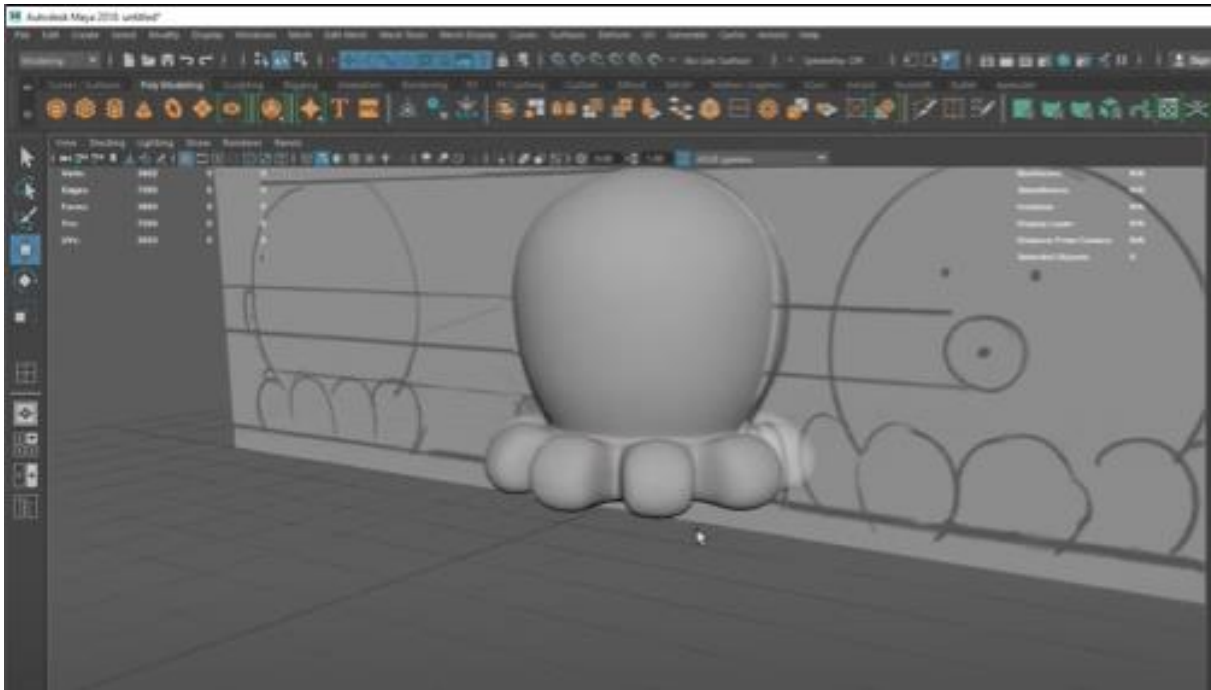
รูปที่ 37 Extrude tool

## 16. หลังจากเพิ่มเส้นแล้วให้เพิ่มความนูนให้โมเดล



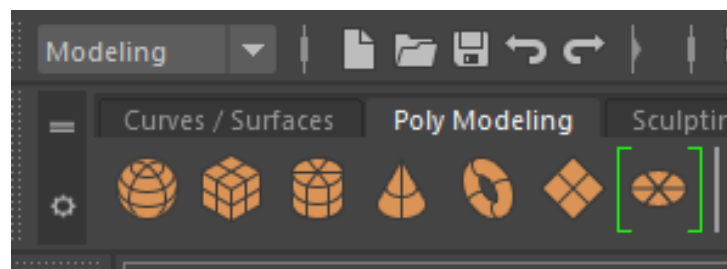
รูปที่ 38 เพิ่มความนูนให้โมเดล

## 17. ทำแบบเดิมกับทุก ๆ อันให้เหมือนกัน



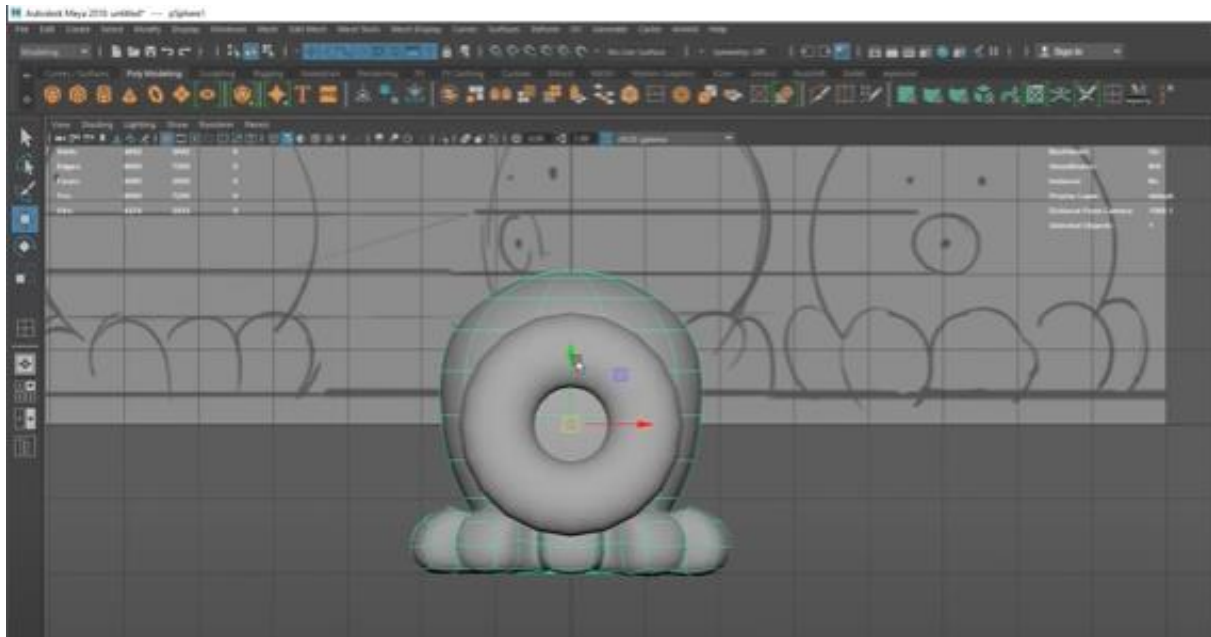
รูปที่ 39 เพิ่มความนูนให้กับหนดทุกเส้น

## 18. ต่อมาทำปากโดยการใช่วัสดุทอลัส



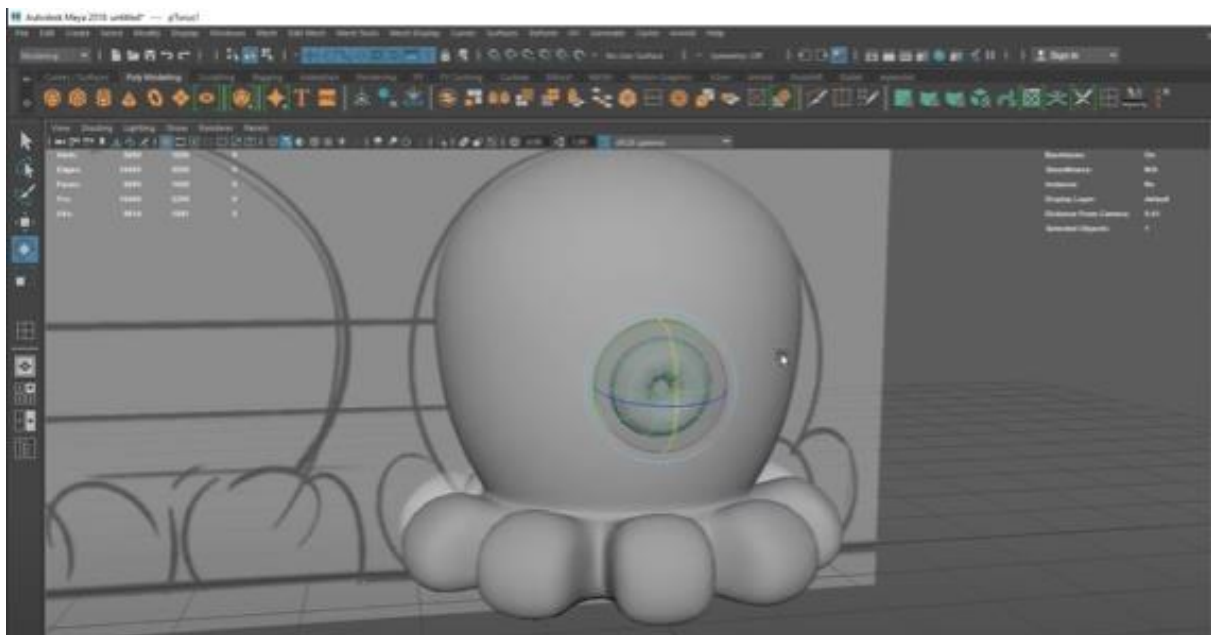
รูปที่ 40 ทอลัส Tool

## 19. สร้างตัวทอลัสมาทำเป็นปากของโมเดลของเรา



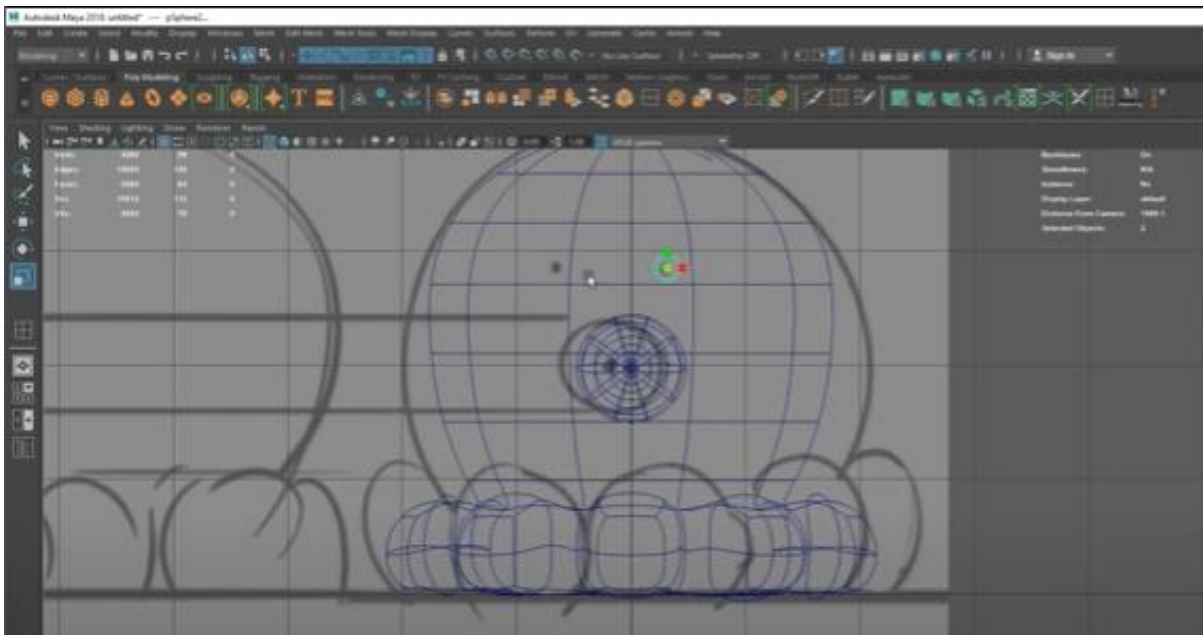
รูปที่ 41 สร้างตัวทอลัสมาทำเป็นปาก

20. ปรับขนาดด้วยคำสั่ง Scale ให้มีขนาดตามที่เราต้องการ



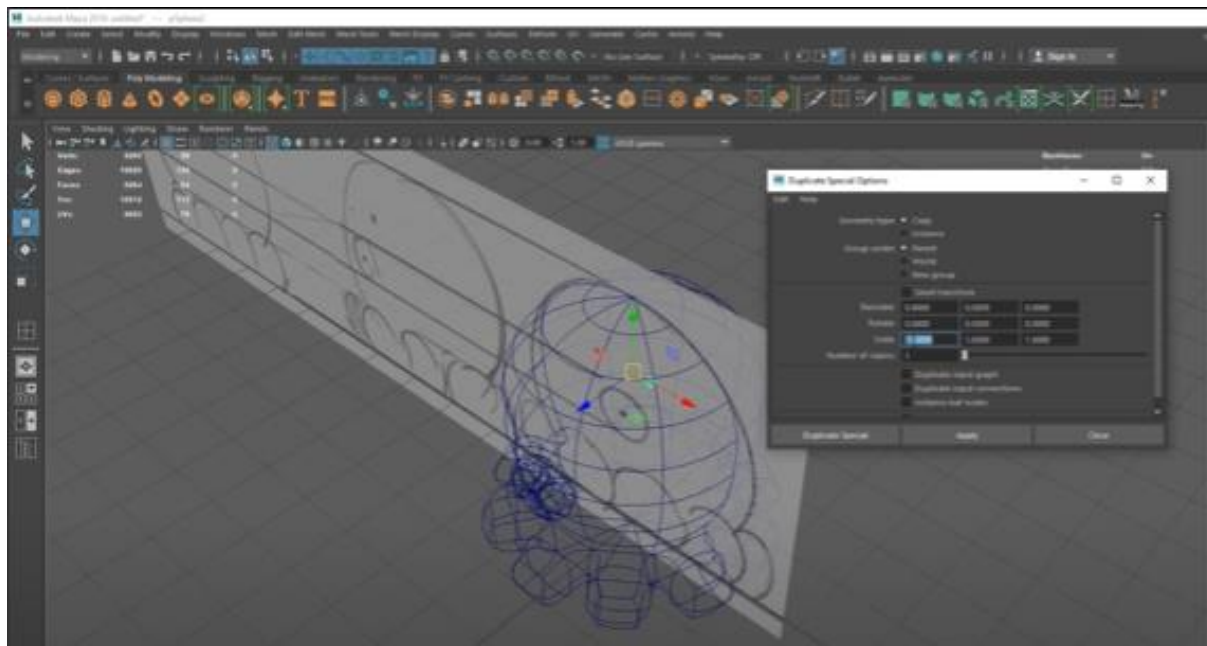
รูปที่ 42 ปรับขนาดของปากตามที่ต้องการ

21. ขั้นตอนถัดไปคือการทำดวงตาโดยการสร้างโมเดลมาอีกหนึ่งชั้นโดยวางไว้ที่ Position ที่เราได้ทำการออกแบบไว้



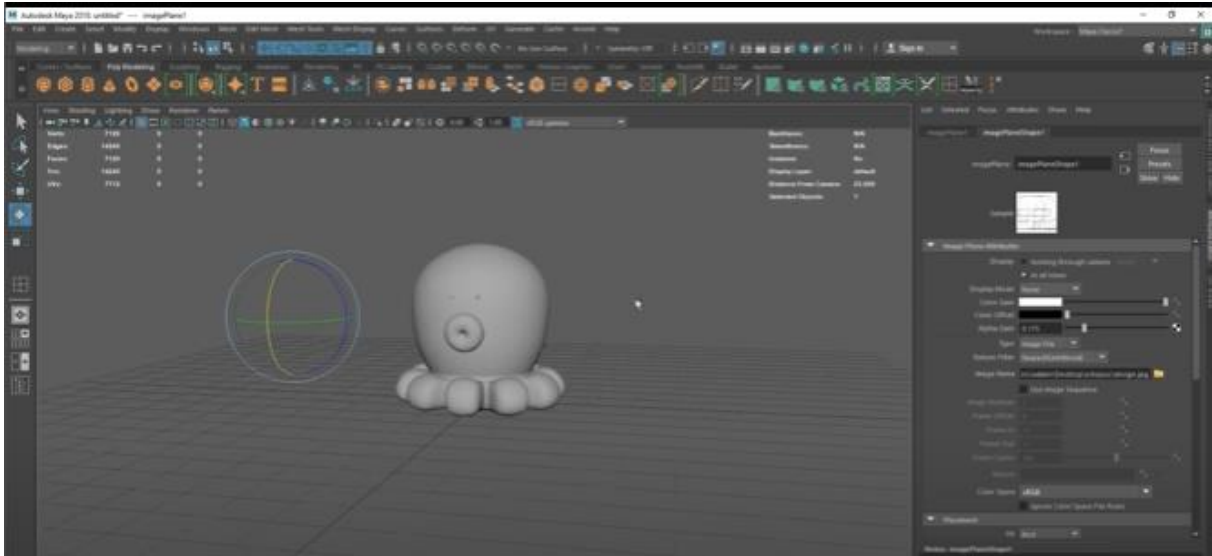
รูปที่ 43 ออกแบบตาด้วยการสร้างโมเดล Sphere มาอีก 1 ชั้นเพื่อทำเป็นตา

22. ทำการ Duplicate ไปอีกฝั่งด้วยแนวแกน X และ Y



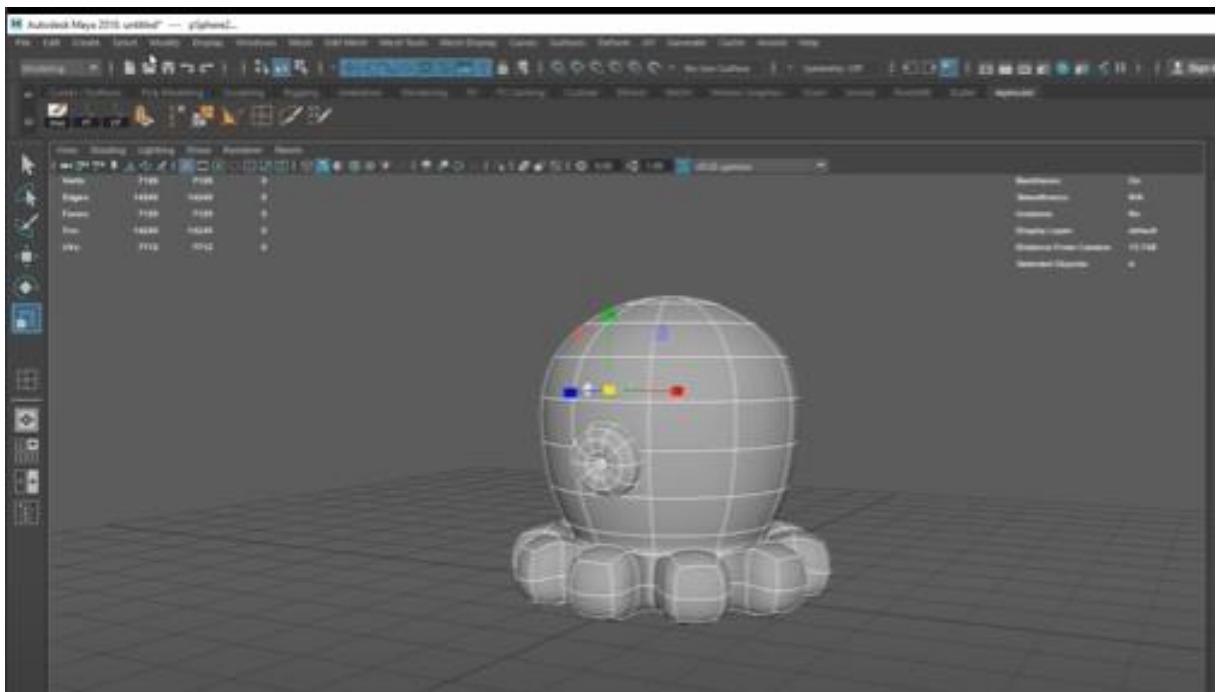
รูปที่ 44 ทำการ Duplicate ตา

23. หลังจากทำสำเร็จแล้ว ให้เราซ่อน Image plane โดยการไปที่ Attribute > Image plane เปลี่ยนจาก Display mode เป็น None



รูปที่ 45 Attribute > Image plane เปลี่ยนจาก Display mode เป็น None

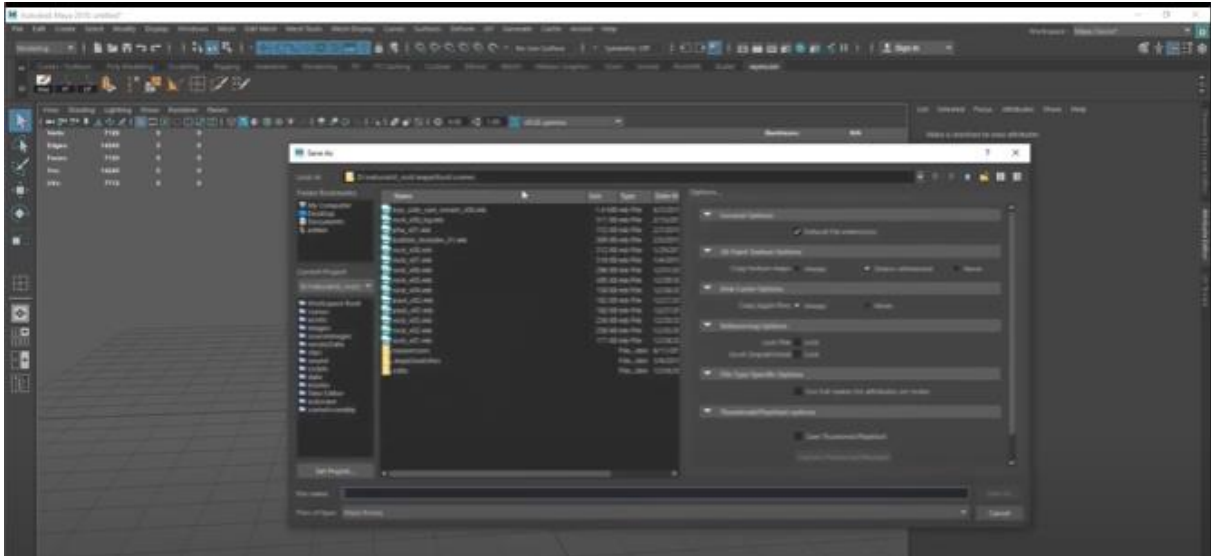
24. ขั้นตอนถัดไปหลังจากสร้างโมเดลแล้ว ให้ทำการ Group โมเดล



รูปที่ 46 Group โมเดลให้เป็น 1 ชิ้น

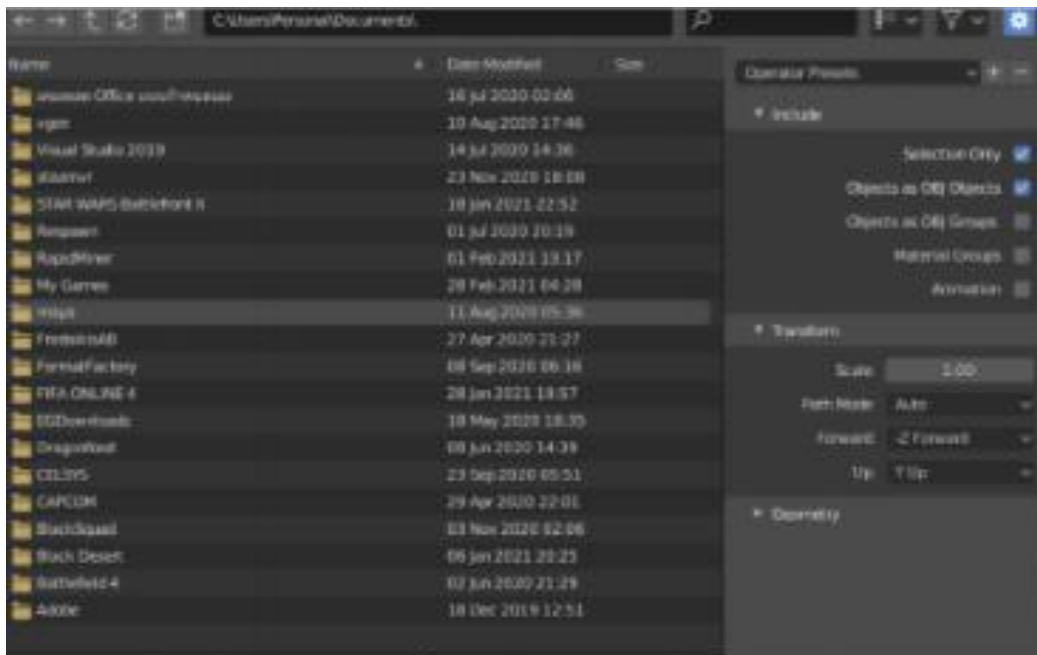


25. ขั้นตอนสุดท้ายหลังจาก Group โมเดลให้อยู่ด้วยกันแล้ว ให้ทำการเซฟซีนไว้และทำการ Export เพื่อนำไปใช้งานใน Unity กดที่ File > Export > Wavefront(.obj)



รูปที่ 47 ทำการเซฟซีนและ Export

26. เลือกตำแหน่งไฟล์ที่ต้องการเก็บไฟล์ Export จากนั้นกดเครื่องหมายถูกที่ Selection Only และกด Export OBJ



รูปที่ 48 Selection Only

### 3.6 ส่วนของการสร้างระบบจำลองด้วยโปรแกรม Unity

ในส่วนของการสร้างระบบจำลองนั้นจะเป็นการสร้างตัวฉาก สิ่งแวดล้อม ให้มีความเสมือนจริง เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รู้สึกเหมือนกับว่าอยู่ในสถานที่จริง ๆ รวมทั้งพยายามสร้างโมเดล 3 มิติให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยเริ่มใช้โปรแกรมตามรูปที่ 49



รูปที่ 49 เปิดใช้งาน Unity

จากนั้นสร้าง Platform ขึ้นมาก่อนโดย Create 3D Object > Cube ในส่วนนี้คือการสร้างแพลตฟอร์มหรือพื้น เพื่อให้เป็นตัวละครในการวางโมเดลในขั้นตอนต่อไป จากนั้นสามารถดาวน์โหลด Texture จาก Asset store เพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสม



รูปที่ 50 สร้าง Cube และใส่ Texture

เมื่อได้แพลตฟอร์มที่เหมาะสมแล้ว นำโมเดลที่สร้างจากโปรแกรม Maya มาใส่ในโปรแกรม Unity สามารถทำได้โดยนำไฟล์โมเดลที่สร้างเอาไว้มาใส่ใน Project Asset ได้เลย



รูปที่ 51 นำโมเดลมาใส่ใน Project Asset

ในส่วนของ Model texture นั้นจะติดมากับโมเดล เนื่องจากผู้จัดทำได้ทำการ Export ไว้เป็นไฟล์ .obj จากนั้นนำโมเดลมาจัดเรียง โดยอ้างอิงจากสถานที่จริงให้มากที่สุด



รูปที่ 52 จัดตำแหน่งของโมเดล

---

เมื่อจัดตำแหน่งโมเดลต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงเก็บรายละเอียดของฉาก โดยการเพิ่มสิ่งต่าง ๆ เข้าไป เช่น ต้นไม้ เสาไฟฟ้า บ้าน เป็นต้น

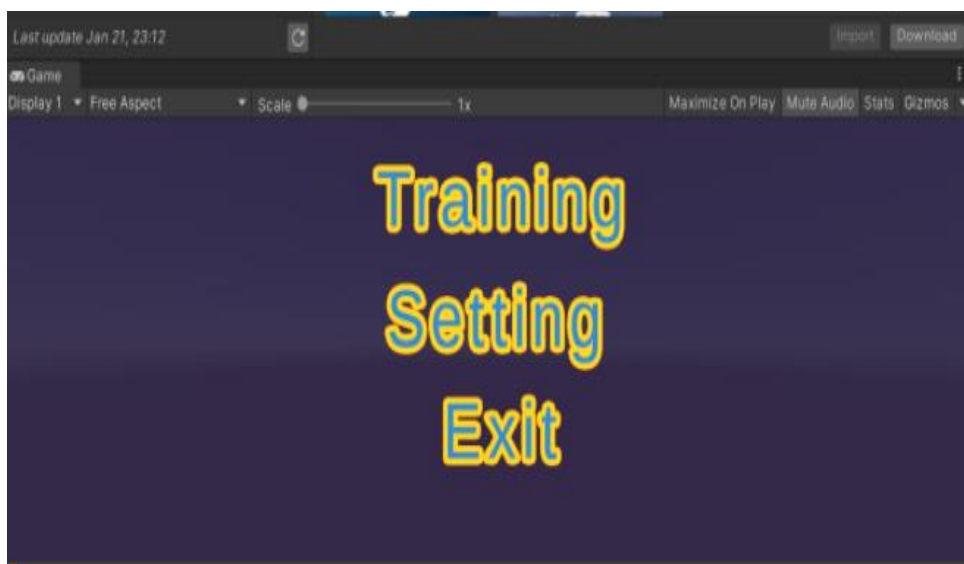
## 4 ผลการดำเนินโครงการ

การพัฒนาระบบจำลองในส่วนของการออกแบบหน้าจอของระบบถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาที่มีความสมบูรณ์มากขึ้นโดยมีการออกแบบหน้าจอที่ใช้ติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบเป็นลำดับดังนี้

### 4.1 การพัฒนาระบบ

#### 4.1.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

เป็นหน้าหลักของโปรแกรมเป็นหน้าจอในการเข้าใช้งานการฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้นและเมนูในการเข้าใช้งาน โดยมีการแสดง 3 เมนู ได้แก่ 1) Training คือการเข้าฝึกการปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้น 2) Setting คือการตั้งค่าต่าง ๆ และ 3) Exit คือการออกจากโปรแกรมการฝึก ดังแสดงในรูปที่ 53



รูปที่ 53 หน้าจอ Menu การฝึกปฏิบัติการ

#### 4.1.2 การออกแบบโมเดล 3D และผลลัพธ์การสร้างโมเดล 3 มิติ

การออกแบบหุ่นโมเดลให้มีสัดส่วน 1:1 เท่ากับขนาดจริงของคนเพื่อให้ผู้ที่ทำการทดลองได้รับประสบการณ์ที่เสมือนจริงมากที่สุดขณะกำลังฝึกปฏิบัติการ

ในส่วนนี้จะเป็นการสร้างตัวฉากของโปรแกรมให้มีความเสมือนจริง ราวกับเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริงเพื่อให้ผู้ที่ได้รับการฝึกปฏิบัติการปฐมพยาบาลเบื้องต้นได้คุ้นชินเมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ๆ

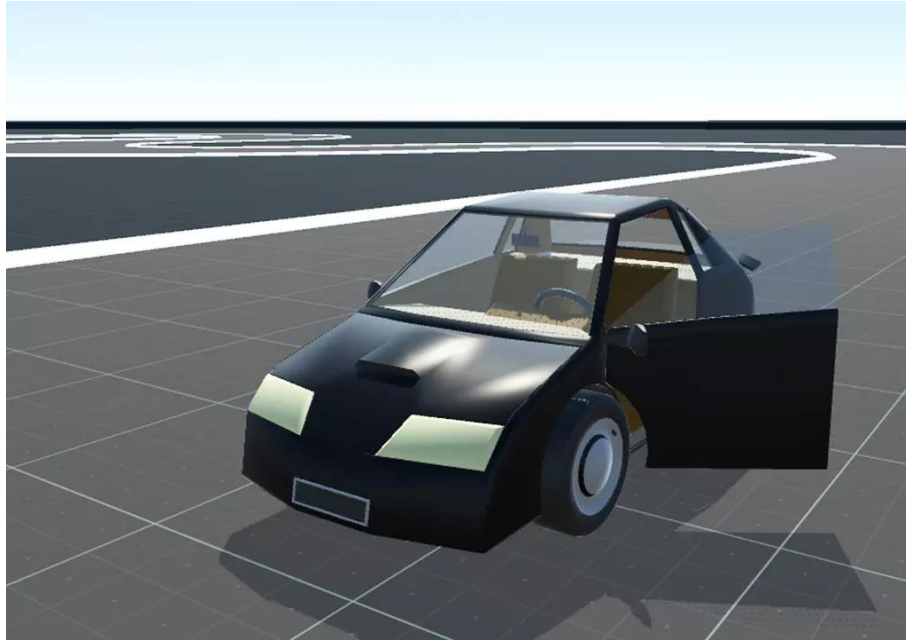
หลังจากที่สร้างโมเดลในโปรแกรม Maya เสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นำตัวโมเดลมาใส่ในโปรแกรม Unity และทำการลง Texture ให้กับโมเดลเพราะโมเดลที่สร้างจาก Maya จะไม่มี Texture ให้ทำการเลือกสีที่ต้องการแล้วใส่เข้าไปในโปรแกรม Asset ของ Unity จากนั้นเลือกใส่ Texture ตามที่ต้องการ



รูปที่ 54 บ้าน อาคารและต้นไม้



รูปที่ 55 คน (ผู้ชาย)



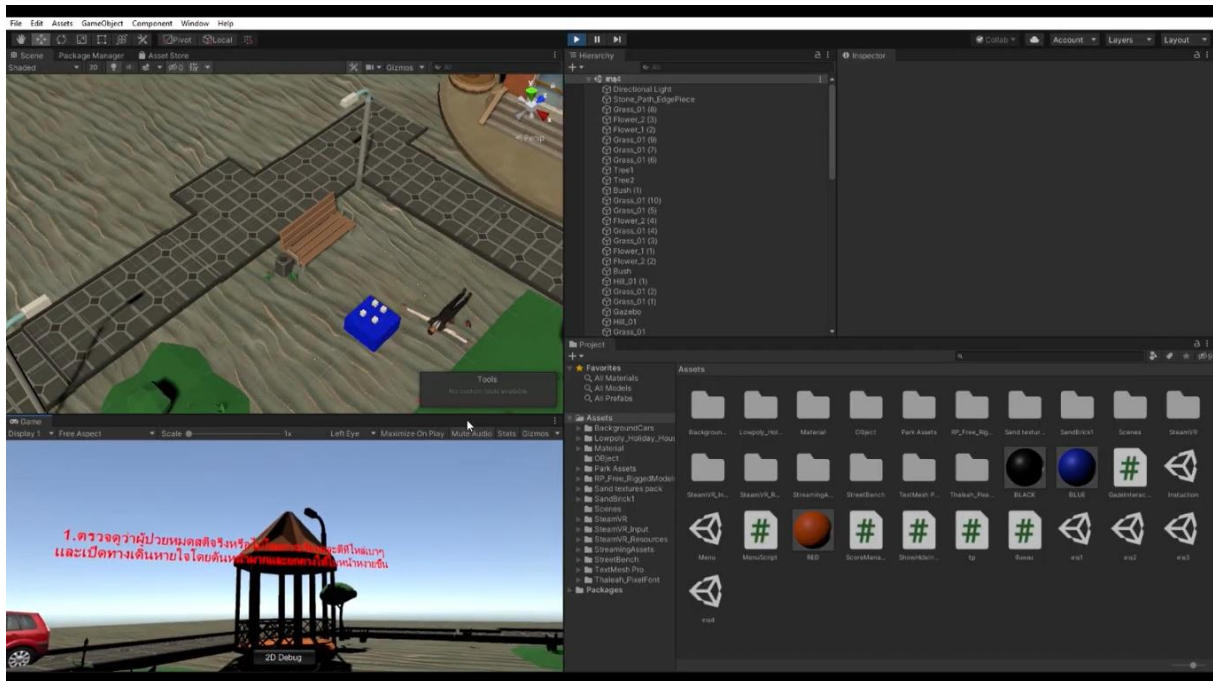
รูปที่ 56 รถยนต์



รูปที่ 57 เก้าอี้



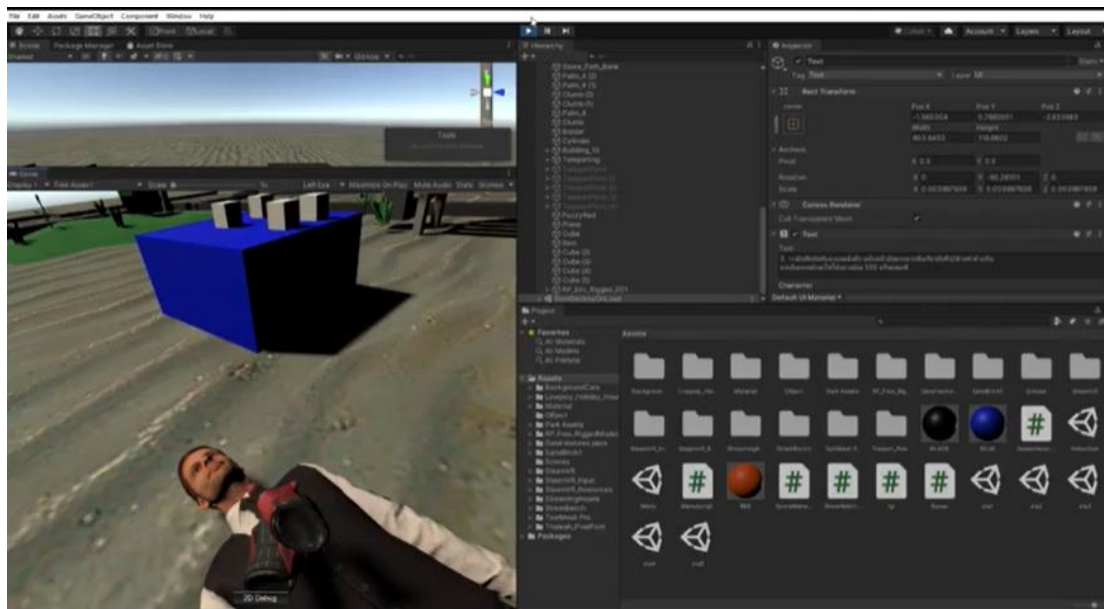
รูปที่ 58 เสาไฟฟ้า



รูปที่ 59 แสดงสัดส่วน 1:1

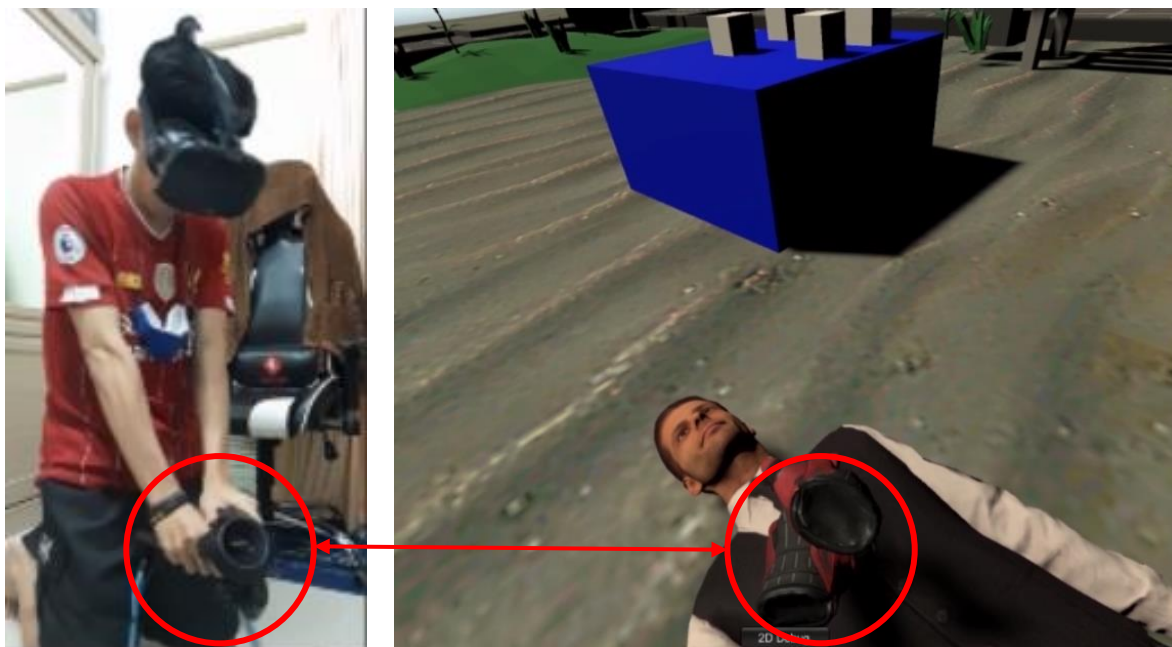
รูปที่ 59 เป็นภาพที่แสดงสัดส่วน 1:1 ในโปรแกรม Unity โดยที่ภาพที่แสดงผลจากแว่นตา VR สามารถมองได้ 360 องศา และจะเห็นฉากกับหุ่นโมเดลที่เราได้ทำการออกแบบเอาไว้ และเราสามารถเริ่มฝึกปฏิบัติการการทำ CPR ได้เลย





รูปที่ 60 หน้าแสดงการฝึกปฏิบัติ

รูปที่ 60 แสดงการฝึกปฏิบัติในระบบเสมือนจริง VR โดยที่ผู้ฝึกปฏิบัติจะมองเห็นผู้ป่วยนอนราบอยู่บนพื้น ในลักษณะที่แขนขาออกเล็กน้อย ซึ่งจะมีคำแนะนำในการดำเนินการฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนของการทำการฟื้นคืนชีพ CPR ที่ถูกต้อง ในภาพแสดงการทดสอบฟังก์ชันของระบบในโปรแกรม Unity ก่อนที่จะมีการสร้างและส่งออก ระบบให้สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์



รูปที่ 61 ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

จากรูปที่ 61 ผู้ฝึกปฏิบัติ (รูปซ้ายมือ) จะทำการจับ Controller ของแว่น HTC Vive ซึ่งจะทำให้การจำลองมือของผู้ฝึกปฏิบัติเองในระบบเสมือนจริง (ภาพขวามือ) ซึ่งในระบบเสมือนจริง จะเคลื่อนไหวหรือปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการเคลื่อนไหวหรือขยับของผู้ฝึกปฏิบัติจริง ซึ่งจะทำให้ผู้ฝึกปฏิบัติได้รับประสบการณ์เสมือนจริงส่งผลดีต่อการฝึกปฏิบัติโดยตรง ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้กล้ามเนื้อจดจำวิธีการและแรงกดที่กระทำต่อหุ่นเสมือนจริงสามารถนำไปต่อยอดหรือใช้งานในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 4.2 การทดสอบฟังก์ชันการใช้งานโปรแกรมเสมือนจริง

การใช้งานโปรแกรมความจริงเสมือน ผู้ใช้งานต้องสวมอุปกรณ์แสดงผลที่ศีรษะ และอุปกรณ์ควบในการบังคับด้วยมือ ผลการทดสอบจะปรากฏภาพความเป็นจริงเสมือนที่บริเวณอุปกรณ์แสดงผลสวมศีรษะ และจอคอมพิวเตอร์ ถือว่าเป็นผลการใช้งานโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

ตารางที่ 2 การทดสอบฟังก์ชันการทำงาน

ลำดับที่	ฟังก์ชัน	การทดสอบ
1	การเข้าสู่ระบบ	ใช้งานได้
2	การแสดงขั้นตอนการทำ CPR	ใช้งานได้
3	การทำตามขั้นตอนการทำ CPR	ใช้งานได้
4	การจัดท่าทางของหุ่นฝึก	ใช้งานได้
5	การบีบหัวใจและนับจำนวนครั้ง	ใช้งานได้
6	การตอบสนองการบีบหัวใจ/กดหน้าอก	ใช้งานได้
7	การสร้างโมเดล 3 มิติ	ใช้งานได้

## 5 สรุปผลการดำเนินโครงการ

### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

สรุปผลการดำเนินงานของโครงการ ผลปรากฏว่า โครงการสำเร็จลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. การปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยวิธีการ CPR นี้สามารถช่วยฝึกฝนทักษะ โดยการใช้อุปกรณ์ HTC VIVE ที่มีขายอยู่ในตามเว็บไซต์ต่าง ๆ ช่วยเพิ่มให้มีทักษะเรื่องของการปฐมพยาบาล ด้วยการเพิ่มความน่าสนใจให้มีการเข้าถึงการฝึกฝนทักษะได้สะดวกมากยิ่งขึ้น
2. การออกแบบโมเดล 3 มิติ เพื่อเป็นแบบในการใช้งานพัฒนาระบบเสมือนจริง
3. พัฒนาสื่อการใช้ในการนำเสนอข้อมูลผ่านทางเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริงมากยิ่งขึ้น

### 5.2 ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัด

1. ผู้ที่สามารถใช้งานได้ต้องมีอุปกรณ์ HTC VIVE หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เป็น VR เท่านั้นในการใช้งาน
2. โปรแกรมนี้ถูกออกแบบเป็น VR ที่ทำงานควบคู่กับตัว Controller หากไม่มีตัว Controller ก็ไม่สามารถใช้งานได้
3. การสร้างโมเดล 3 มิติ มีข้อจำกัดในการสร้าง เพราะหากมีพื้นที่มากจนเกินไปจะทำให้เกิดการใช้งานทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่เยอะจนเกินความจำเป็น
4. Unity เป็นซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต้องอัปเดตสม่ำเสมอ ควรเลือกใช้เวอร์ชันที่ไม่เก่าหรือไม่ใหม่จนเกินไป (หากเก่าเกินไปบางฟังก์ชันอาจใช้งานไม่ได้ แต่ถ้าหากใหม่ล่าสุดก็อาจเกิดอาการบั๊กได้)
5. Autodesk Maya 2018 สามารถใช้ได้เฉพาะคอมพิวเตอร์ในระบบปฏิบัติการ Window 7 SP1, Window 8.1, Window 10, Apple Mac OS x 10.11 x 10.12 x 10.13 x 10.14, Red Hat Enterprise ระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ที่ต่ำกว่า ไม่รองรับมาตรฐานการใช้งานของโปรแกรม
6. เนื่องจาก VR ต้องการทรัพยากรที่ค่อนข้างสูงในการพัฒนา ไม่ว่าจะเป็น CPU RAM Graphic Card อุปกรณ์ไม่พร้อมเท่าที่ควร

### 5.3 ข้อเสนอแนะและงานในอนาคต

เนื่องจาก Unity เป็น Platform ที่ค่อนข้างมีการอัปเดตบ่อยครั้ง ซึ่งบทเรียนและเนื้อหาในการเรียนรู้ จะมีการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ในการค้นหาข้อมูลบางครั้งไม่สามารถใช้ร่วมกันได้และในส่วนของโปรแกรมเพื่อให้สมจริงและใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

1. สร้างสภาพแวดล้อมในการฝึกฝนให้มีแรงกดดันกับผู้ฝึกฝนมากขึ้นเพื่อให้สมกับสถานการณ์จริง
2. ถ้ามีหุ่นจำลองด้วยจะช่วยเพิ่มความสมจริงกับการสัมผัสและการออกแรงกดของหุ่นด้วย
3. เซนเซอร์ตรวจจับความถูกต้องในการกดหน้าอกที่ถูกต้องหรือไม่ ออกแรงได้ถูกต้องหรือไม่
4. มีการแจ้งเตือนเมื่อผู้ฝึกกดหน้าอกช้าเกินไป หรือเร็วเกินไป
5. ใช้ Tracker แทนการใช้ Controller เพื่อให้ได้ความสมจริงมากยิ่งขึ้น

## 6 รายงานการเงิน

สัญญาเลขที่ 001/2564

โครงการวิจัยประเภทเงินรายได้ คณะวิทยาการสารสนเทศ

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

ชื่อโครงการ การออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการปฏิบัติหมวดหัวใจผายปอดกู้ชีพ (CPR) ในระบบเสมือนจริง

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน ดร.ประจักษ์ จิตเงินมะดัน

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2563 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2564

ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี - เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2563 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2564

### รายรับ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1 (50%) .....15,000..... บาท เมื่อ 1 ธันวาคม 2563

งวดที่ 2 (40%) .....12,000..... บาท เมื่อ 26 มกราคม 2564

งวดที่ 3 (10%) .....3,000..... บาท เมื่อ 25 กันยายน 2564

รวม .....30,000.....บาท.....

### รายจ่าย

รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้จริง	จำนวนเงินคงเหลือ/เกิน
1. ค่าตอบแทน	-	-	-
2. ค่าจ้าง	-	-	-
3. ค่าวัสดุ	30,000	30,000	0
4. ค่าใช้สอย	-	-	-
5. ค่าครุภัณฑ์	-	-	-
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (โปรดระบุเป็นข้อย่อย)	-	-	-
รวม	30,000	30,000	0

(นายประจักษ์ จิตเงินมะดัน)

ลงนามหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

## 7 บรรณานุกรม

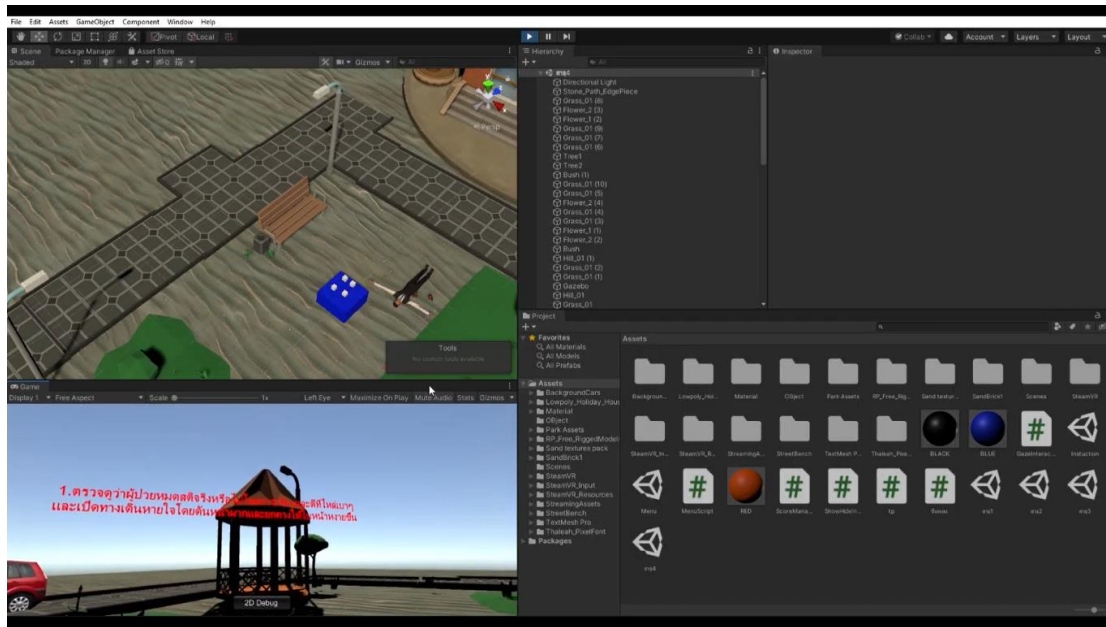
- [1] ชัยวิจิต เขียรชนะ, การสร้างและการพัฒนาโมเดล/รูปแบบ/แบบจำลอง/ตัวแบบ (Creating and Developing Model), วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2560)
- [2] Autodesk Maya, <https://www.autodesk.com/products/maya/features> (ล่าสุดเมื่อ 29 สิงหาคม 2564)
- [3] Unity, <https://unity.com/> (ล่าสุดเมื่อ 29 สิงหาคม 2564)
- [4] VS Code, <https://code.visualstudio.com/docs> (ล่าสุดเมื่อ 29 สิงหาคม 2564)
- [5] เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality Technology : VR), [https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_reality](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality) (ล่าสุดเมื่อ 29 สิงหาคม 2564)
- [6] ADDIE Model, [https://en.wikipedia.org/wiki/ADDIE\\_Model](https://en.wikipedia.org/wiki/ADDIE_Model) (ล่าสุดเมื่อ 29 สิงหาคม 2564)
- [7] ขั้นตอนการช่วยฟื้นคืนชีพ หรือ CPR, สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ), <https://www.niems.go.th/1/News/Detail/6325?group=3> (ล่าสุดเมื่อ 29 สิงหาคม 2564)
- [8] S. Pramanik and M. Mannivanan, "Immersive virtual reality based CPR training system," 2015 International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences (ICIIBMS), 2015, pp. 463-464, doi: 10.1109/ICIIBMS.2015.7439494.

## 8 ภาคผนวก

### 8.1 คู่มือการใช้งาน

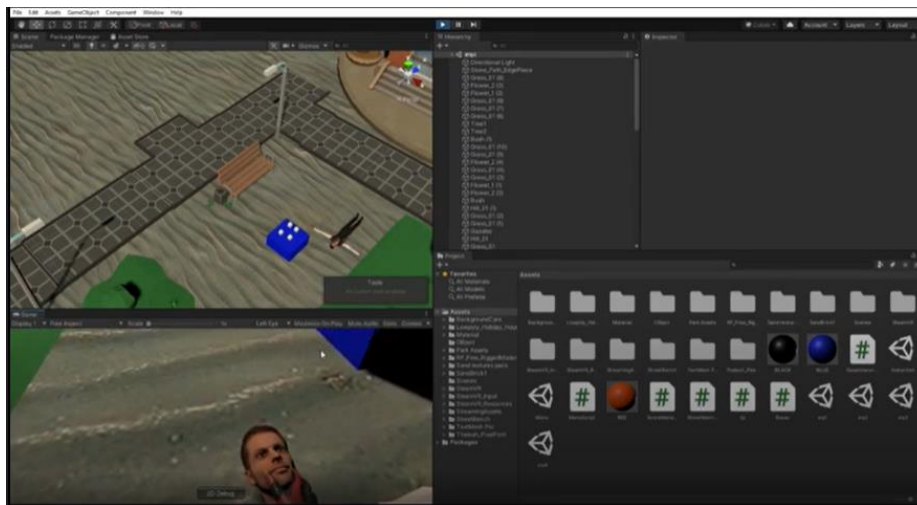
#### 1. เปิดใช้งานโปรแกรม

##### 1.1 หน้าจอแสดงผลในการฝึกทักษะโดยให้ทำตามขั้นตอนที่ละขั้นตอน



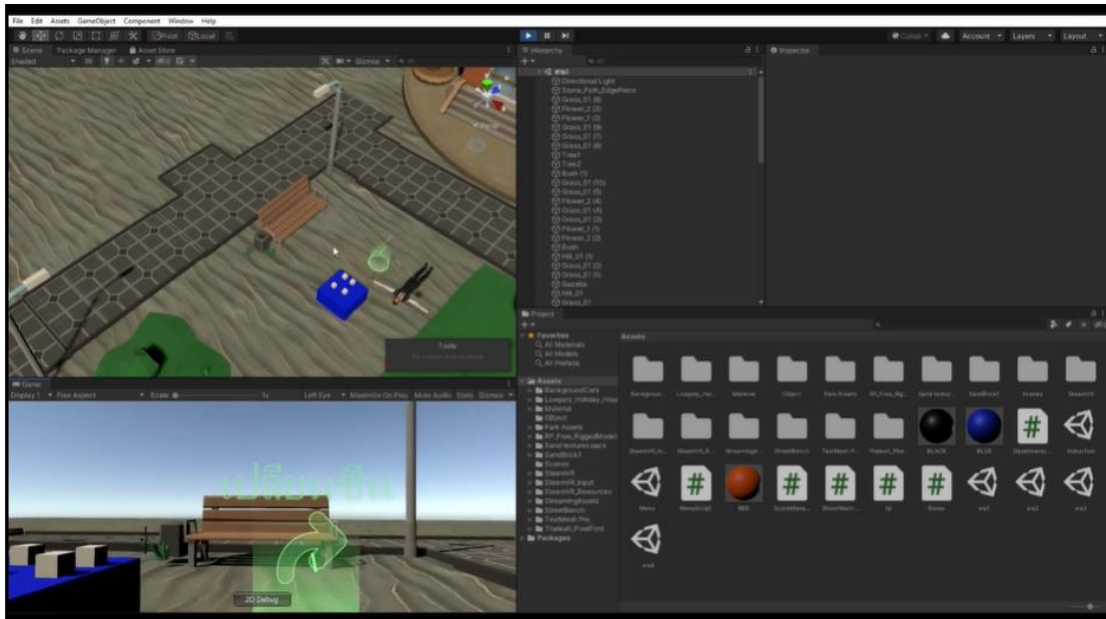
รูปที่ 62 ขั้นตอนแรกคือ ให้ตรวจสอบผู้ป่วยว่าหมดสติหรือไม่ ถ้าหมดสติ ให้ลองตบไหล่เบา ๆ

##### 1.2 ขั้นตอนแรกให้ทำการประเมินอาการของผู้ป่วยว่ามีอาการอะไรผิดปกติหรือไม่ หากพบว่าผู้ป่วยไม่หายใจ ให้ทำการตั้งคอผู้ป่วยให้ตรงเห็นหน้าของผู้ป่วยขึ้นเล็กน้อย



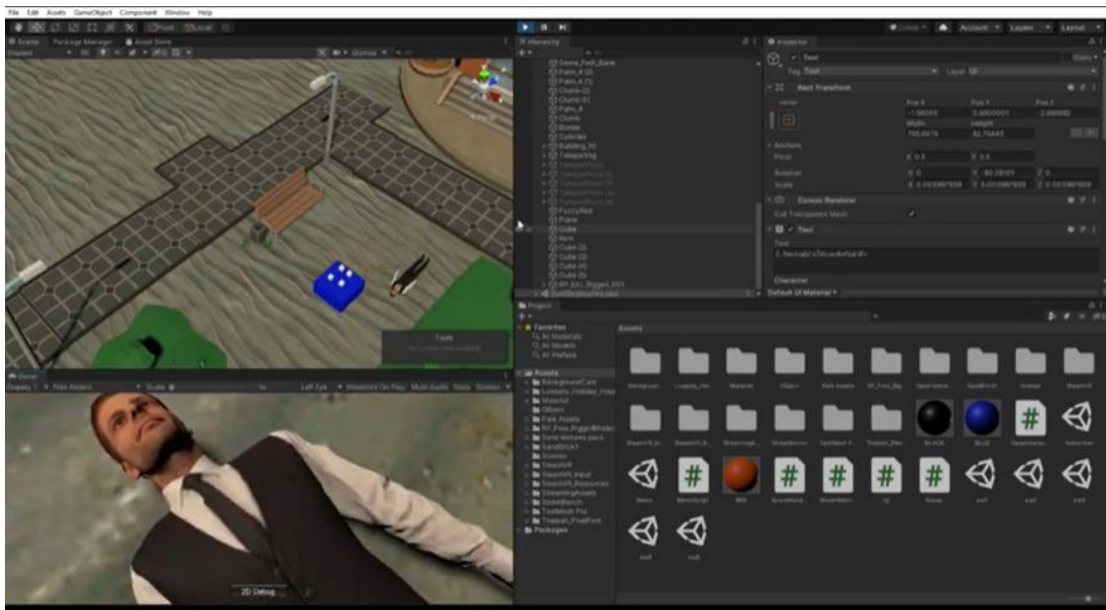
รูปที่ 63 ทำการประเมินอาการของผู้ป่วยว่ามีอาการอะไรผิดปกติหรือไม่ หากพบว่าผู้ป่วยไม่หายใจ ให้ทำการตั้งคอผู้ป่วยให้ตรงเห็นหน้าของผู้ป่วยขึ้นเล็กน้อย

1.3 เมื่อทำตามขั้นตอนดังกล่าวแล้วให้กดเปลี่ยนฉากเพื่อไปทำในขั้นตอนถัดไป



รูปที่ 64 ต้องกดปุ่มที่ Touchpad เพื่อทำการ Teleport ไปยังฉากถัด ๆ ไป

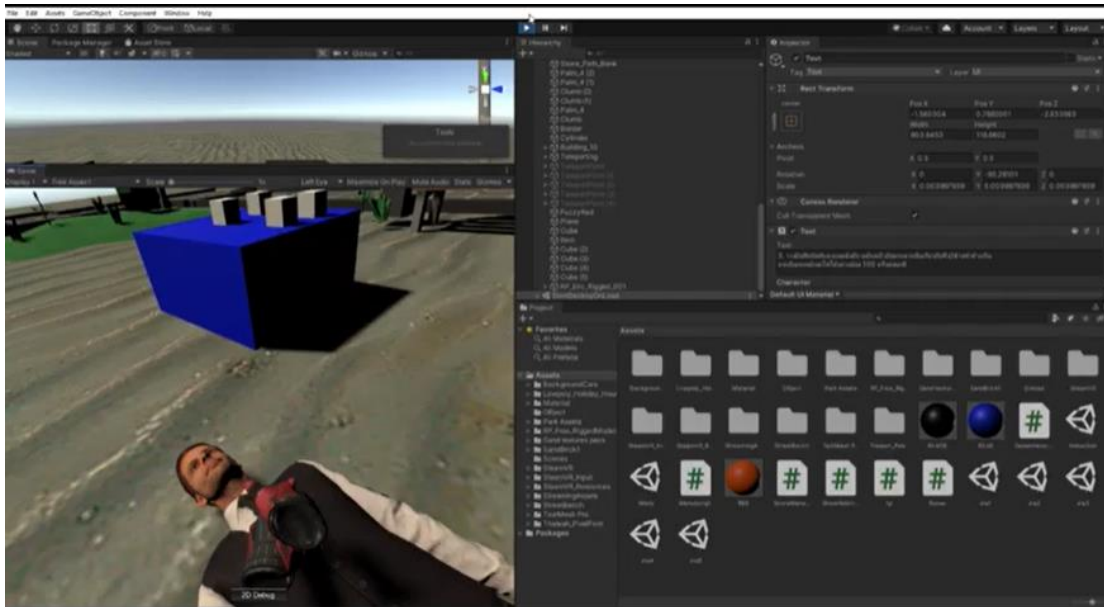
1.4 จัดท่าทางของผู้ป่วยให้ถูกต้อง



รูปที่ 65 เก็บแขนผู้ป่วยให้แนบชิดลำตัว



## 1.5 หาจุดกึ่งกลางของหน้าอกวางมือประสานกันไว้เริ่มกดหน้าอกในอัตราเร็ว 100-120 ครั้งต่อนาที



รูปที่ 66 หาจุดกึ่งกลางหน้าอกวางมือประสานกัน และกดหน้าอกให้ได้ 100 – 120 ครั้งต่อนาที

## 8.2 Q&amp;A ปัญหาที่พบบ่อยใน Unity

Q : โปรแกรมเมื่อใช้นาน ๆ อาจทำให้ค้างหรือ Render ไม่ได้

A : พยายามเซฟบ่อย ๆ และลอง Render ทุกครั้งที่ทำเสร็จในแต่ละขั้นตอน

Q : การหาตัวอย่างในการทำ

A : ให้หาด้วยภาษาอังกฤษ

Q : ปัญหา Faral error in gc

A : 1. Antivirus เข้าไปรบกวนการทำงาน

2. Unity มีปัญหาสในการเปิดโปรเจ็คที่ทำค้างไว้ระหว่างที่กำลังเริ่มโปรแกรม Unity

Q: Failed to load window layout error ใน Unity

A: 1. ให้ลองเปิดหาโปรเจ็คที่ยังเปิดได้ ไม่เกิด error

1. เมื่อพบแล้วให้ไปที่ folder ของโปรเจ็คที่เปิดได้ จากนั้นเข้าไปใน folder Library
2. copy file CurrentLayout-default.dwlt จากโปรเจ็คที่เปิดได้
3. นำไปวางทับในโปรเจ็คที่ปิดไม่ได้ ในตำแหน่งเดียวกัน ใน folder Library

#### 4. ลองเปิดโปรเจกต์ที่เปิดไม่ได้ดู ตอนนี้จะเปิดได้แล้วครับ

Q: Unity เปิดไม่ได้

A: 1. ปิดการทำงานของกราฟฟิคคอนบอร์ตใน Bios (วิธีการปิดจะแตกต่างกันไปตามระบบ Bios ของแต่ละเมนบอร์ด ต้องใช้คู่มือของเมนบอร์ดนั้นๆในการปิดการทำงานของกราฟฟิคคอนบอร์ต)

บังคับให้ Unity รันโปรแกรมด้วย DirectX 10 หรือ 11\*

ขั้นตอนวิธีการแก้ไข Unity รันบน DirectX ที่ต้องการ ให้ทำการคลิกขวาที่ ไอคอนของ unity แล้วเลือก properties จากนั้นที่ช่อง Target : ให้เพิ่มคำสั่ง

- force-d3d11 สำหรับ DirectX 11 และ

- force-d3d10 สำหรับ DirectX10 หลัง "Unity\_Path\Unity.exe"

ตัวอย่าง "C:\Program Files (x86)\Unity\Editor\Unity.exe" -force-d3d11 หรือ "C:\Program Files (x86)\Unity\Editor\Unity.exe" -force-d3d10 เท่านั้นจะสามารถเปิด Unity ใน Windows 8.1 ได้แล้ว

### 8.3 Q&A ปัญหาที่พบบ่อยใน Maya

Q: ปัญหาการ Snap (กระตุก)

A: Reset setting ทั้งหมดให้กลับไปเริ่มต้น

Q: เผลอเปิด Soft selection

A: กดตัว B เป็นการปิดโหมดนี้

Q: Render แล้วมีด

A: เปิด MTOA

Q: เปิด Hyper shade ไม่ได้

A: มีปัญหาเรื่องของภาษาในเครื่อง

## 9 ประวัตินักวิจัยและคณะ

### 9.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล ดร.ประจักษ์ จิตเงินมะตัน

ชื่อ-นามสกุล Dr.techn. Prajaks Jitngernmadan

2. ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ประจำคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

3. ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ.เมือง จ. ชลบุรี 20131 โทรศัพท์ 038-102222 ต่อ ..... โทรสาร 038-393245

E-mail: prajaks@buu.ac.th

5.ประวัติการศึกษา

ปี	คุณวุฒิ	สถานศึกษา
2560	Doktor der technischen Wissenschaften (Doctor of Engineering Sciences, Doctor technicae)	Johannes Kepler University, Linz, Austria
2550	Master of Science in Electrical Engineering and Information Technologies	University of Applied Sciences Duesseldorf, Germany
2548	Bachelor of Science in Information Technology	University of Applied Sciences Duesseldorf, Germany

6.สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ

Accessibility, Usability, Human Computer Interaction, User-centered Design

7.ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

- การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบข้อเขียนแบบข้อความยาวโดยอัตโนมัติ

- การออกแบบและประยุกต์ใช้ระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้ Asterisk เป็นพื้นฐาน

สำหรับคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

7.3 โครงการวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

- การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบข้อเขียนแบบข้อความยาวโดยอัตโนมัติ

- การออกแบบและประยุกต์ใช้ระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้ Asterisk เป็นพื้นฐาน

สำหรับคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา