

เกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบ
ออนไลน์

**NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY
GAMES SIMULATION**

โดย

ณัฐวัฒน์ ชวนิช

NATTAWAT CHAVANIT

สุขวิทย์ บัวโลย

SUKAWIT BUALOY

ปริญญาอนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

เกมลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบ
ออนไลน์

NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY
GAMES SIMULATION

โดย

ณัฐวัฒน์ ชวนิช
สุขวิทย์ บัวลอย

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สามารถ หมุดและ

ปริญญาอนุพันธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

**NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY
GAMES SIMULATION**

**NATTAWAT CHAVANIT
SUKAWIT BUALOY**

**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'SINSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

ใบรับรองปริญญาบัณฑิตประจำปีการศึกษา 2565

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบ
ออนไลน์

**NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY
GAMES SIMULATION**

ผู้จัดทำ

- นายณัฐวัฒน์ ชวนิช รหัสนักศึกษา 62070066
- นายสุขวิทย์ บัวลอย รหัสนักศึกษา 62070203


.....
อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สามารถ หมุดเหล)

ใบรับรองโครงการ (PROJECT)

เรื่อง

เรื่อง เกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบ

ออนไลน์

NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY
GAMES SIMULATION

ณัฐวัฒน์ ชวนิช รหัสนักศึกษา 62070066

สุขวิทย์ บัวลอย รหัสนักศึกษา 62070203

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากการที่ได้
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาโครงการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

.....
นายณัฐวัฒน์ ชวนิช

.....
นายสุขวิทย์ บัวลอย

COPYRIGHT 2023

SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อโครงการ	gameจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์		
นักศึกษา	นายณัฐวัฒน์ ชวนิช	รหัสนักศึกษา	62070066
นักศึกษา	นายสุขวิทย์ บัวลอย	รหัสนักศึกษา	62070203
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ		
ปีการศึกษา	2565		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลามารดา หมุดและ		

บทคัดย่อ

การจำลองการรับโดยการอาศัยเทคโนโลยีเป็นวิธีการหนึ่งในการฝึกและประเมินเหตุการณ์ด้านความมั่นคงที่ปลดปล่อยและสามารถจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นได้ กองการจำลองยุทธ์ศูนย์ศึกษาฯ ศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาฯ ท่าเรือ ได้พัฒนาระบบการจำลองการรับทางทะเล (NWS980) เพื่อวัดถูกประส่งค์ดังกล่าว อย่างไรก็ดี ระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีข้อจำกัดในการปรับปรุงได้ยาก รวมถึงข้อจำกัดทางด้านกราฟิกที่ไม่สมจริง ผู้พัฒนาจึงเลือกเน้นโอกาสในการประยุกต์ใช้งาน อันเรียลลิสติก เพื่อพัฒนาเกณฑ์จำลองการสู้รบทะ鞠เดที่มีประสิทธิภาพสูง มีความสมจริงด้านกราฟิก โดยอาศัยระบบการจำลองรับทางทะเลที่มีอยู่ปัจจุบันแบบ โดยผู้เล่นนั้นจะได้รับบทเป็นหัวหน้ากองเรือ ที่สามารถสั่งการเรือในฝั่งของตัวเองได้ และผู้เล่นจะต้องวางแผนกลยุทธ์เพื่อเอาชนะผู้เล่นศัตรูให้ได้ ผู้พัฒนาหวังว่าการพัฒนานานี้สามารถนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบจำลองการรับจริง ที่สามารถนำไปใช้ในกองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษาฯ ศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาฯ ท่าเรือได้

Project Title	NAVAL WARFARE ONLINE MULTIPLAYER REAL-TIME STRATEGY GAMES SIMULATION		
Student	Mr. Nattawat Chavanit		Student ID 62070066
Student	Mr. Sukawit Bualoy		Student ID 62070203
Degree	Bachelor of Science		
Program	Information Technology		
Academic Year	2022		
Advisor	Asst.Prof.Dr. Samart Moodleah		

ABSTRACT

A war simulator with a technology assistant is used to simulate the battle strategy with safety and able to configure details of war. The Strategy Simulation Division, Naval Strategic Studies Center, Naval Education Department develop a naval warfare simulation system (NWS980) to simulate warfare. Unfortunately, the system is lack graphics and difficult to enhance the performance. Thus, we propose a war simulation game based on NWS 980 with a graphic improvement using Unreal Engine. The player plays the role of the fleet commander who makes a battle strategy to overcome the enemy. We hope that the project can be used as part of the naval training program in the future.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัณฑ์นี้ สร้างขึ้นจากความร่วมมือของ นายณัฐวัฒน์ ชวนิช และ นายสุขวิทย์ บัวลอย และด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สารารถ หมุด และ อาจารย์ที่ปรึกษาประจำโครงการ ชนบัณฑ์ ที่ค่อยช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ คณะผู้จัดทำอย่างยิ่ง คณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณคณาจารย์ บุคลากรประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่านที่ได้สละเวลา ช่วยเหลือในการจัดทำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลสูงและสนับสนุน ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการเงิน ด้านความรู้ เป็นต้น

ขอขอบคุณความช่วยเหลือในการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษาฯ ทดสอบทุกท่านที่ได้ร่วม ทดลองท่าทางเรือ ที่ให้ความร่วมมือในการแบ่งปันข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของระบบซึ่งเป็น ปัจจัยหลักที่ทำให้วิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาโครงงานให้มีประสิทธิภาพ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณพระคุณบิดา แมรดา ที่ค่อยให้กำลังใจและส่งเสริมให้คณะผู้จัดทำ ได้มีโอกาสศึกษาเล่าเรียน ส่งผลให้ผู้จัดทำได้มีโอกาสพัฒนาโครงงานนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สำหรับ ข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น คณะผู้จัดทำขอն้อมรับคำตำหนิและคำตักเตือนจากทุกท่าน และผู้จัดทำหวังว่า ปริญญาบัณฑ์นี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่เข้ามาศึกษาในการพัฒนาผลงานต่อไป

ณัฐวัฒน์ ชวนิช
สุขวิทย์ บัวลอย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตาราง	XVI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของงาน	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์	3
2.2 เกมจำลอง	3
2.3 วิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน	4
2.4 ระบบจำลองยุทธ์และการฝึกอบรมจริง	4
2.5 เกมส์วางแผนการรบ	6
2.6 เครื่องฝึกจำลองยุทธ์ NWS 980	7
2.7 มาตรฐานสัญลักษณ์	8
2.8 ข้อมูลรายละเอียดของกองทัพเรือ	9
2.9 รูปแบบการฝึกจำลอง กองการจำลองยุทธ์	15
2.10 การแบ่งประเภทของเรือรบ	18
2.11 รายละเอียดของยานพาหนะและอาวุธ	19
2.12 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.13 การเปรียบเทียบเกมที่มีอยู่กับเกมที่กำลังพัฒนา	42
2.14 โปรแกรมที่ใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนา	45
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	51
3.1 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้	51
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	54
3.3 การออกแบบเกม	61
3.4 รายละเอียดของการพัฒนา	70
บทที่ 4 การพัฒนาระบบเกมและระบบต้นแบบ	71
4.1 Game Instance	71
4.2 Game Mode	73
4.3 Player Controller	75
4.4 แผนผังการเข้าร่วมห้องและเริ่มเกม	76
4.5 ระบบต้นแบบ	77
4.6 การทดสอบระบบเครือข่าย	101
4.7 โมเดลและคุณสมบัติภายในเกม	103
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน	127
5.1 สรุปภาพรวมโครงการ	127
5.2 สรุปผลการดำเนินงาน	127
5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	128
5.4 ข้อจำกัดการพัฒนา	128
5.5 แนวทางการพัฒนาต่อยอด	128
บรรณานุกรม	130
ภาคผนวก ก	135
ภาคผนวก ข	177
ประวัติผู้เขียน	182

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพของเกมสังหารมระดับมืออาชีพที่โรงเรียนนายเรือเอก สหราชอเมริกา	6
2.2 ภาพโปรแกรม Global Conflict Blue2 โปรแกรมต้นแบบ NWS	7
2.3 มาตรฐานสัญลักษณ์	8
2.4 ห้องกองบัญชาการ	15
2.5 ห้องปฏิบัติการด้านน้ำกรอง	16
2.6 ห้องปฏิบัติการหนอยย้อข	17
2.7 เรือหลวงตาปี	19
2.8 เรือหลวงศิริรัฐ	19
2.9 เรือหลวงเจ้าพระยา	21
2.10 เรือหลวงบางปะกง	21
2.11 เรือหลวงกระบุรี	21
2.12 เรือหลวงสายบุรี	22
2.13 เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช	22
2.14 เรือหลวงนเรศวร	23
2.15 เรือหลวงตาสิน	23
2.16 เรือหลวงรัตนโกสินทร์	24
2.17 เรือหลวงสุโขทัย	24
2.18 เรือหลวงคำรณสินธุ	25
2.19 เรือหลวงทيانชล	25
2.20 เรือหลวงปัตตานี	26
2.21 เรือหลวงราชวิศาสด	26
2.22 เรือหลวงสัตหีบ	27
2.23 เรือหลวงคงใหญ่	27
2.24 อาชุดน้ำวิถีอาร์พูน	28

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.25 อาวุธน้ำวิชี-801	29
2.26 อาวุธน้ำวิชี-802/eo	30
2.27 อาวุธน้ำวิชี อาร์ไออีม-162	30
2.28 ปืนนาวี Type 79	31
2.29 ปืนนาวี H/PJ33	31
2.30 ปืนนาวี Type 76	32
2.31 ปืนนาวี Type 76A	33
2.32 ปืนนาวี OTO Melara 76mm	33
2.33 ปืนนาวี OTO Melara 40L70	34
2.34 ปืนนาวี OTO Melara 76mm Super Rapid	35
2.35 ปืนนาวี Mk-15 Phalanx 1B	35
2.36 ปืนนาวี DS30M Mk2	36
2.37 ปืนนาวี Mk 45 Mod 2	36
2.38 ปืนนาวี Breda-Mauser 30mm	37
2.39 โปรแกรมอัลเรียลเอนจิน	38
2.40 โปรแกรมอโต้เดสก์ มายา	39
2.41 โปรแกรมซัพสแตนซ์เพ็นท์เตอร์	40
2.42 โปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์	41
2.43 เกม Wargame: Red Dragon	42
2.44 เกม Naval Battle Simulator	43
2.45 โปรแกรม VBS4	44
2.46 หน้าต่างความคุณยูนิตภายในโปรแกรม	45
2.47 หน้าต่างความคุณยูนิตภายในโปรแกรม	46

สารบัญภาค (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.48 DCS World Digital Combat Simulator	47
2.49 ส่วนติดต่อประสานผู้ใช้เกม DCS World	48
2.50 อาชีวคล่องตัวในเกม DCS World	49
2.51 ระบบแผนที่แบบ 2 มิติ	50
2.52 ระบบแผนที่แบบ 3 มิติ	50
3.1 ตัวอย่างมาตรฐานของเรื่อง	52
3.2 แสดงแผนภาพยุสค์ (Use Case Diagram)	54
3.3 แสดงหน้าเมนูหลัก	62
3.4 แสดงหน้าข้อมูลตัวละครทั้งหมดภายในเกม	63
3.5 แสดงหน้าห้องทั้งหมด	64
3.6 แสดงหน้าตั้งค่าสำหรับสร้างห้อง	65
3.7 แสดงหน้าดีอ่อนนี้	66
3.8 หน้าเล่นเกมของผู้เล่น	67
3.9 แผนที่บริเวณที่นำมาอ้างอิงเป็นแผนที่ในเกม	68
4.1 บลูปรินต์ Host Session และบลูปรินต์ Join Session	72
4.2 บลูปรินต์ Disconnect และบลูปรินต์ Invite Accepted	72
4.3 บลูปรินต์ Start game	73
4.4 บลูปรินต์ On Post Login และ Update Player List	74
4.5 บลูปรินต์ On Post Logout	74
4.6 บลูปรินต์ Update player List	75
4.7 บลูปรินต์ Set Read Status	75
4.8 แผนผังการเข้าร่วมเกมและเริ่มเกม	76
4.9 หน้าเมนูหลัก	78
4.10 หน้าแสดงห้องต่างๆ	78

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 หน้าแสดงการสร้างห้อง	79
4.12 หน้าเลือบบีบ	79
4.13 ระบบวางเรื่อ	80
4.14 ระบบวางยูนิต	81
4.15 Combo box สำหรับเลือกกลุ่ม	81
4.16 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต	82
4.17 ข้อมูลสำหรับวางยูนิตบนแผนที่	82
4.18 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต	83
4.19 แก้ไขชื่อของยูนิต	83
4.20 แก้ไขรหัสของยูนิต	84
4.21 รายละเอียดของยูนิต	84
4.22 รายละเอียดของยูนิตถูกบล็อก	85
4.23 ยูนิตปรากฏบนแผนที่ในจุดที่เลือก	85
4.24 ปุ่มสร้างกลุ่ม	86
4.25 หน้าต่างสร้างกลุ่มใหม่	86
4.26 กลุ่มที่สร้างจะปรากฏในตัวเลือกของ Combo box	86
4.27 กลุ่มของยูนิตปรากฏขึ้น	86
4.28 ແຄบยูนิต	87
4.29 สัญลักษณ์ของยูนิตที่ปรากฏบนแผนที่	88
4.30 แสดงรัศมีตรวจจับของยูนิต	88
4.31 ปุ่มแก้ไขรายละเอียดยูนิต	89
4.32 หน้าต่างแก้ไขรายละเอียดยูนิต	89

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.33 หน้าต่างควบคุม	90
4.34 หน้าต่างรายละเอียด	90
4.35 หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่	91
4.36 แผงควบคุมความเร็ว	91
4.37 แผงควบคุมความเร็วที่ความเร็ว 22 นอต	92
4.38 สัญลักษณ์ของยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่	92
4.39 แผงควบคุมทิศทางที่ผู้เล่นกำหนดทิศทาง	92
4.40 ยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่กำหนด	93
4.41 หน้าต่างควบคุมอาวุธของยูนิต	93
4.42 ระบุเป้าหมายอาวุธ	95
4.43 ป้อมปืนยิงเป้าหมายในมุมมอง 3 มิติ	96
4.44 อาวุธปล่อยนำวิถีถูกปล่อย	96
4.45 สัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีปรากฏบนแผนที่	97
4.46 อาวุธปล่อยนำวิถีร่อนเข้าสู่เป้าหมาย มุมมอง 3 มิติ	97
4.47 ตำแหน่งของปุ่มเร่งเวลา	98
4.48 หน้าต่างปรับเพิ่มและลดความเร็วแสดงขึ้น	98
4.49 ค่าของเวลาแสดงในหน้าต่างเพิ่มลดความเร็ว	99
4.50 หน้าต่างแสดงเวลา	99
4.51 หน้าต่างแสดงผลการจำลอง	100
4.52 กล่องสถานะของยูนิตฝ่ายแดง	100
4.53 กล่องคะแนนของยูนิต	101
4.54 Network Profiler	101
4.55 ทดสอบระบบเน็ตเวิร์ก	102
4.56 ทดสอบระบบเน็ตเวิร์กภายในเกม	102

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.57 เรือหลวงตาปี	105
4.58 เรือหลวงศรีรัฐ	105
4.59 เรือหลวงเจ้าพระยา	106
4.60 เรือหลวงบางปะกง	106
4.61 เรือหลวงกระบุรี	107
4.62 เรือหลวงสายบุรี	107
4.63 เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช	108
4.63.1 ผลลัพธ์การสร้างโฉมเดิมเรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช	108
4.64 เรือหลวงนเรศวร	109
4.65 เรือหลวงตากสิน	109
4.66 เรือหลวงรัตนโกสินทร์	110
4.67 เรือหลวงสุโขทัย	110
4.68 เรือหลวงคำรรณสินธุ	111
4.69 เรือหลวงทพานชล	111
4.70 เรือหลวงปีตานี	112
4.71 เรือหลวงราชิวัสด	112
4.72 เรือหลวงสัตหีบ	112
4.73 เรือหลวงคลองใหญ่	113
4.74 ป้อมปืน Type 79 100มม แท่นคู่	117
4.75 ป้อมปืน Type H/PJ33 100มม แท่นคู่	117
4.76 ป้อมปืน Type 76A 37มม แท่นคู่	117
4.77 ป้อมปืน Type 76 37มม แท่นคู่	118
4.78 ป้อมปืน OTO Melera 76มม	118
4.79 ป้อมปืน 70L70 แท่นคู่	118

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.80 ปืนปืน 40L70 แท่นเดี่ยว	119
4.81 ปืนปืน OTO Melare 76mm Super Rapid	119
4.82 ปืนปืน Mk 45 Mod 2	119
4.83 ปืนปืน Mk 15 Phalanx	120
4.84 ปืนปืน DS30M Mk 44	120
4.85 ปืนปืน Breda Mauser 30mm แท่นคู่	120
4.86 อาวุธปล่องนำวิถี Harpoon	121
4.87 ท่อปล่องอาวุธนำวิถี Harpoon Block 1C	121
4.88 ท่อปล่องอาวุธนำวิถี Harpoon Block II	121
4.89 อาวุธปล่องนำวิถี C-802A	122
4.90 ท่อปล่องอาวุธนำวิถี C-802A	122
4.91 อาวุธปล่องนำวิถี C-801	122
4.92 ท่อปล่องอาวุธนำวิถี C-801	123
4.93 อาวุธปล่องนำวิถี RIM-162 ESSM	123
4.94 ท่อปล่องอาวุธนำวิถี Mk 14 VLS	123
4.95 ท่อปล่องอาวุธนำวิถี Octuple Albatross SAM	124
4.96 โมเดลตัวอย่างของอิปิกเกมที่แจกฟรี	124
4.97 ภาพการสร้างแผนที่ในโปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์	125
4.98 พื้นที่แบบทะเลขava	125
4.99 แผนที่ภายในเกม	126
4.100 สิ่งแวดล้อมภายในแผนที่	126
ก.1 ไฟล์ของโปรแกรม Naval Warfare Online	136
ก.2 ขั้นตอนการแตกไฟล์โปรแกรม	136
ก.3 ไฟล์โปรแกรมหลังจากแตกไฟล์เรียบร้อยแล้ว	137

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.4 ไฟล์ต่าง ๆ ภายในไฟล์ของโปรแกรม	137
ก.5 เริ่มใช้ตัวสำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Steam	138
ก.6 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Steam	139
ก.7 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Steam	139
ก.8 หน้าเมนูหลัก โปรแกรม	141
ก.9 หน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับคืนนาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง	142
ก.10 หน้าต่างสำหรับสร้างห้องจำลอง	143
ก.11 หน้าล็อบบี้ของห้องจำลอง	144
ก.12 หน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับคืนนาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง	145
ก.13 รายชื่อห้องที่แสดงขึ้นที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมได้	145
ก.14 หน้าห้องล็อบบี้ที่ผู้เล่นได้เข้าร่วม	146
ก.15 หน้าจอสำหรับเล่นเกมจำลอง	148
ก.16 ระบบบางยูนิต	148
ก.17 หน้าต่างเมนูหลัก	149
ก.18 Combo box สำหรับเลือกกลุ่ม	149
ก.19 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต	150
ก.20 ข้อมูลสำหรับวางแผนที่	150
ก.21 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต	151
ก.22 แก๊ไขชื่อของยูนิต	151
ก.23 แก๊ไขรหัสของยูนิต	152
ก.24 รายละเอียดของยูนิต	152
ก.25 รายละเอียดของยูนิตลูกบล็อก	153
ก.26 ยูนิตปราภลูกบล็อกที่ในจุดที่เลือก	153
ก.27 ปุ่มสร้างกลุ่ม	154

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.28 หน้าต่างสร้างกลุ่มใหม่	154
ก.29 กลุ่มที่สร้างจะปรากฏในตัวเลือกของ Combo box	154
ก.30 กลุ่มของยูนิตปรากฏขึ้นบนແຄบยูนิต	155
ก.31 ແຄບແສດງຮາຍຈົ່ວຂອງຍູນິຕ	155
ก.32 ແຄບຍູນິຕ	156
ก.33 ສັບລັກຢືນຂອງຍູນິຕທີ່ປະກຸບນແພນທີ່	156
ก.34 ແສດງຮັບມືຕຽບຈັບຂອງຍູນິຕ	157
ก.35 หน้าต่างຄວບຄຸມ	158
ก.36 หน้าต่างຮາຍລະເອີຍຂອງຍູນິຕ	158
ก.37 หน้าต่างຄວບຄຸມການເກລືອນທີ່	159
ก.38 ແຜນຄວບຄຸມຄວາມເຮົາ	159
ก.39 ແຜນຄວບຄຸມຄວາມເຮົາທີ່ຄວາມເຮົາ 22 ນອຕ	159
ก.40 ສັບລັກຢືນຂອງຍູນິຕທີ່ກຳລັງເກລືອນທີ່	160
ก.41 ແຜນຄວບຄຸມທີ່ກຳລັງເກລືອນທີ່	160
ກ.42 ຍູນິຕທີ່ກຳລັງເກລືອນທີ່ໄປໃນທີ່ກຳລັງເກລືອນທີ່ໄປ	160
ກ.43 ປຸ່ມແກ້ໄຂຮາຍລະເອີຍຍູນິຕ	161
ກ.44 หน้าต่างແກ້ໄຂຮາຍລະເອີຍຍູນິຕ	161
ກ.45 หน้าต่างຄວບຄຸມອາວຸຫະຂອງຍູນິຕ	162
ກ.46 ຮະນຸເປົ້າໝາຍອາວຸຫະ	164
ກ.47 ປຶ້ມປຶ້ມຍືງເປົ້າໝາຍໃນນຸ່ມນອງ 3ມີຕ	164
ກ.48 ອາວຸຫະປັດລ່ອຍນໍາວິທີສູກປັດລ່ອຍ	165
ກ.49 ສັບລັກຂອງອາວຸຫະປັດລ່ອຍນໍາວິທີປະກຸບນແພນ	165
ກ.50 ອາວຸຫະປັດລ່ອຍນໍາວິທີຮ່ອນເຫັນເຖິງເປົ້າໝາຍນຸ່ມນອງ 3ມີຕ	166
ກ.51 ແຜນຄວບຄຸມຮອງແລະຮະບົບແສດງພລູນິຕ	166

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.52 สัญลักษณ์แสดงตัวยูนิต	167
ก.53 หน้าต่างปรับเพิ่มลดความเร็วแสดงขึ้น	167
ก.54 ค่าของเวลาแสดงในหน้าต่างเพิ่มลดความเร็วเวลา	168
ก.55 หน้าต่างแสดงเวลา	168
ก.56 ตำแหน่งปุ่มจับการจำลอง	169
ก.57 หน้าต่างแสดงผลการจำลอง	169
ก.58 กล่องสถานะของยูนิตฝ่ายแดง	170
ก.59 กล่องคะแนนของยูนิต	170
ก.60 เครื่องมือสร้างห้อง	171

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายตนเองและฝ่ายพันธมิตร	10
2.2 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายศัตรู	11
2.3 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายเป็นกลาง	12
2.4 ตารางสัญลักษณ์ไม่ทราบฝ่าย	13
2.5 ตารางรายละเอียดอาวุธปล่องบนนำวิถี	28
2.6 ตารางรายละเอียดปืนนาวี	31
3.1 รายละเอียดของยูสเคส Join Room	55
3.2 รายละเอียดของยูสเคส Choose Country	56
3.3 รายละเอียดของยูสเคส Units Movement Control	56
3.4 รายละเอียดของยูสเคส Units Weapon Command	57
3.5 รายละเอียดของยูสเคส Units Deployment	57
3.6 รายละเอียดของยูสเคส View Unit Details	58
3.7 รายละเอียดของยูสเคส Toggle View	58
3.8 รายละเอียดของยูสเคส End Simulation	59
3.9 รายละเอียดของยูสเคส Create Room	59
3.10 รายละเอียดของยูสเคส Start Game	60
3.11 รายละเอียดของยูสเคส Tine Control	60
3.12 รายละเอียดของยูสเคส End Simulation	61
4.1 ตารางปุ่มและการควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง	77
4.2 ตารางสัญลักษณ์สถานะอาวุธ	93
4.3 ตารางแสดงคุณสมบัติในเกม	103
4.4 ตารางแสดงคุณสมบัติอาวุธในเกม	114
5.1 ตารางสรุปผลการดำเนินงาน	127
ก.1 ปุ่มและการควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง	147

สารบัญตาราง (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.2 สัญลักษณ์สถานะอาชญาชีวภาพ	162
ก.3 ตารางแสดงคุณสมบัติเรื่องในเกมจำลอง	172
ก.4 ตารางแสดงคุณสมบัติอาชญาชีวภาพในเกมจำลอง	173

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในสถานการณ์ที่ต้องการศึกษาความมั่นคงทางพื้นที่หนึ่ง ๆ การทดลองกลยุทธ์และยุทธวิธีถือเป็นรูปแบบมาตรฐานที่นิยมปฏิบัติเพื่อศึกษา ประเมินและกำหนดวิธีการแก้ปัญหา เช่น การสู้รบทางทะเลในรูปแบบการฝึกภาคสนาม อย่างไรก็ตาม เกมการจำลองการสู้รบความมั่นคงซึ่งได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบันเนื่องจากความความสามารถทางเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ทำให้สามารถกำหนดเงื่อนไขเหตุการณ์ต่าง ๆ จำลองเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อศึกษาผลผลกระทบและแนวทางการรับมือโดยการอาศัยรูปแบบของซอฟต์แวร์สำหรับการจำลองในรูปแบบของเกม (Simulation Game) ถือเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

โครงการนี้เลือกเห็นถึงโอกาสในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาเกม การจำลองผลและระบบปัญญาประดิษฐ์ในเกมสำหรับการสู้รบทางทะเล (Naval Warfare) เพื่อศึกษาข้อมูลผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยการกำหนดรูปแบบกลยุทธ์และยุทธวิธีตาม เวลาจริงเพื่อให้ผู้ใช้รับทราบผลลัพธ์จากเงื่อนไขที่กำหนดได้อย่างรวดเร็วเพื่อลดค่าใช้จ่ายหรือความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติการภาคสนามในรูปแบบปกติ

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาการพัฒนาเกมจากโปรแกรมอันเรียลเอนจิน (Unreal Engine) และ โปรแกรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- เพื่อพัฒนาระบบการจำลองเกมการสู้รบทางทะเลที่สามารถกำหนดกลยุทธ์ประเภทผู้เล่นหลายคนตามเวลาจริง
- เพื่อเพิ่มทางเลือกให้กองทัพเรือใช้ในการพัฒนาและการเรียนรู้สำหรับบุคลากรของกองทัพเรือ

1.3 ขอบเขตของงาน

- พัฒนาเกมที่สามารถเล่นหลายคน ได้บนระบบปฏิบัติการมาตรฐาน เช่น Windows
- รองรับการเล่นเกมหลายคนในแบบออนไลน์
- มีระบบปัญญาประดิษฐ์ในการจำลองการสู้รบภายในเกมที่สามารถปรับแต่งได้โดยผู้เล่น

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษานื้อหาที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ระบบเครือข่ายที่ใช้ในการพัฒนาระบบ รวมถึงข้อมูลที่กองทัพเรือให้มา
2. วิเคราะห์และออกแบบระบบ รวมถึงจัดทำเอกสารรายละเอียดของเกม
3. จัดทำต้นแบบของเกม (Game Prototype) เพื่อนำไปใช้พัฒนาเกมจริงในอนาคต
4. พัฒนาระบบ
5. ทดสอบระบบ
6. แก้ไขข้อผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดขึ้นและประเมินผล

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กองทัพเรือมีระบบจำลองการรบที่ถูกพัฒนาโดยใช้อันตรีแลนจิน (Unreal Engine) ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อในอนาคตได้
2. ศึกษาถูพรับในการรบทางทะเลเพื่อนำไปใช้ในการรบจริงที่อาจเกิดขึ้น
3. ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบผู้เล่นหลายคน และระบบจำลองเหตุการณ์ตามเวลาจริง

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบจำลองเหตุการณ์ตามเวลาจริง (Game Simulation) นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาทฤษฎีอื่น ๆ ด้วย เช่น วิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน (Multiplayer video game) และข้อมูลรายละเอียดของกองทัพเรือ เช่น ข้อมูลของเรือรบ, สัญลักษณ์ที่แสดงบนแผนที่ใช้ตามมาตรฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System (NTDS) เป็นต้น

2.1 เกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์

เกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์ ภาษาอังกฤษเรียกว่า Real-Time Strategy Game หรือ RTS เป็นประเภทเกมยอดของเกมแนวกลยุทธ์เป็นประเภทเกมที่ต้องใช้เวลาในการเล่นเพื่อให้เกิดความคืบหน้าของเกม โดยผู้เล่นสามารถเล่นพร้อมกัน ได้แบบเรียลไทม์ ในเกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์ผู้เล่นที่เข้าร่วมแต่ละคนจะต้องวางแผนสร้างและวางกลยุทธ์การรบของหน่วยต่าง ๆ ที่ผู้เล่นมี ภายใต้การป้องกันความปลอดภัยของสิ่งก่อสร้างหรือกองกำลังฝ่ายตัวเองหรือทำลายกองกำลังของฝ่ายตรงข้าม โดยทั่วไป เกมประเภทนี้ผู้เล่นจะสามารถสร้างหน่วยหรือกองกำลังของตนเองและโครงสร้างของฝ่ายตนเองโดยทั้งหมดจะถูกจำกัดโดยจำนวนทรัพยากรที่ผู้เล่นมีอยู่ โดยผู้เล่นจะต้องทำการสะสมทรัพยากรเพื่อสร้างในสิ่งที่ตนมองต้องการ

2.2 เกมจำลอง

เกมจำลองหรือ Simulation Video Game เป็นหมวดหมู่ของเกมที่มีความหลากหลาย โดยทั่วไปแล้วจะถูกออกแบบให้ใกล้เคียงกับเหตุการณ์ในโลกความเป็นจริง เกมจำลองเป็นประเภทเกมที่พยายามที่จะคัดลอกหดาย ๆ เหตุการณ์ในโลกของความเป็นจริงในรูปแบบของเกมเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่น เพื่อการฝึก เพื่อการวิเคราะห์ เพื่อการคาดคะเนหรือเพื่อความบันเทิง โดยปกติแล้วเกมประเภทนี้จะไม่เคร่งครัดกับการบรรลุเป้าหมายของเกม และผู้เล่นยังสามารถที่จะควบคุมสิ่งแวดล้อมทั้งหมดอย่างอิสระ ตัวอย่างที่ได้รับความนิยมของเกมประเภทนี้ ได้แก่ เกมสงคราม (War games) เกมธุรกิจ (Business games) และ เกมจำลองการสัมนาบทบาท จาก 3 ประเภทขึ้นพื้นฐาน คือ เชิงกลยุทธ์ วางแผน และเรียนรู้ประสบการณ์

2.3 วิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน

เป็นการเล่นที่ผู้เล่นหลายคนสามารถเล่นได้ในสภาพแวดล้อมเดียวกันภายในเกมได้มากกว่าหนึ่งคน ไม่เหมือนกับเกมประเภทอื่น ๆ เกมคอมพิวเตอร์และวิดีโอเกมมักจะมีเนื้อหาในโหมดผู้เล่นคนเดียว ซึ่งเป็นการเล่นระหว่างผู้เล่นกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักจะขาดซึ่งความยืดหยุ่นและมีความคลาดไม่เท่ากับการคิดของมนุษย์

องค์ประกอบของการเล่นหลายคนทำให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้เล่นคนอื่น อาจอยู่ในรูปแบบของการร่วมมือกัน การแบ่งขันกันหรือคู่ปรับกัน และทำให้ผู้เล่นมีการติดต่อสื่อสารทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งที่หาไม่ได้ในโหมดผู้เล่นคนเดียว ในเกมหลายผู้เล่นจำนวนมาก ผู้เล่นอาจดำเนินการแบ่งขันกับผู้เล่นตัวตัวเองคนข้างไปอย่างเป็นคู่แข่งกัน ทำงานร่วมกันกับเพื่อนที่เป็นผู้เล่นคนอื่นเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน การคุยกับกรรมของผู้เล่นคนอื่น หรืออาจมีลักษณะของเกมที่ผสมผสานการเล่นทั้งหมดดังที่กล่าวมา เกมหลายผู้เล่นจำเป็นจะต้องมีการแบ่งปันทรัพยากรของระบบผู้เล่นคนเดียว หรือใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อให้ผู้เล่นสามารถแล่นด้วยกันได้ แม้จะอยู่ห่างไกลกันมากก็ตาม

2.4 ระบบจำลองยุทธ์และการฝึกสอนจริง

การจำลองหรือเขียนเป็นภาษาอังกฤษได้ว่า Simulation เป็นการเลียนแบบสิ่งที่เป็นจริง หรือเรื่องราว หรือกระบวนการทำการจำลองอะไรมีตาม โดยทั่วไปจะหลีกเลี่ยงการเลียนแบบคุณลักษณะสำคัญหลัก ๆ หรือพฤติกรรมทางกายภาพหรือรูปลักษณ์ (บางอย่าง) ของสิ่งนั้นไม่ได้ การจำลองได้ถูกนำมาใช้ในหลายรูปแบบได้ เช่น

1. การทำตัวแบบ (Modeling) เลียนแบบระบบของธรรมชาติ หรือระบบของมนุษย์ เพื่อให้ได้การทำงานที่เหมือนกัน
2. การเลียนแบบเทคโนโลยีให้ทำงานได้ในขั้นความสามารถที่ใกล้เคียงหรือดีกว่า
3. การจำลองเพื่อความปลอดภัยทางด้านวิศวกรรม (Safety Engineering) การทดสอบ (Testing) การฝึกหัด (Training) และการศึกษา (Education)

การจำลองเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการแสดงผลกระทบที่แท้จริงของสภาพแวดล้อมและหนทางปฏิบัติต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบได้

เครื่องฝึกจำลองยุทธ์ (Wargame Simulator) คือ เครื่องมือในการฝึกวางแผนการรบและทดสอบแผน ซึ่งเครื่องมือนี้จะจำลองกำลังรบทั้งของฝ่ายพันธมิตรและฝ่ายข้าศึก อันได้แก่ เรือรบอากาศยาน อาวุธ ฐานทัพ สนามบิน และอื่น ๆ ลงบนเครื่องฝึกตามสถานการณ์การรบรูปแบบต่าง ๆ ที่

ได้วางแผนไว้ โดยแต่ละฝ่ายสามารถที่จะดำเนินกลยุทธ์ของตนได้คือถ้ายกับการดำเนินกลยุทธ์ในยุทธ์บริเวณจริง และสามารถที่จะใช้อาวุธที่จำลองไว้ในครื่องฟิกทำการต่อตีฝ่ายตรงกันข้ามได้อย่างเสมือนจริง โดยที่ไม่ต้องส่งเรือรบ อากาศยาน และอาวุธยุทธ์ไปจริง ออกไปทำการฟิกทดสอบแผนการรบในยุทธ์บริเวณ ช่วยให้ประหัดดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการส่งกำลังรบออกไปทำการฟิกได้เป็นจำนวนมาก

ในปัจจุบันกิจกรรมทหารเรื่องการจำลองสถานการณ์และการจำลองยุทธ์ (Wargame Simulation) ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งในทุกรูปแบบของการทำสงครามทางเรือด้วยหลักการ Modeling & Simulation (M&S) ที่ทำให้เราสามารถพัฒนาและทดสอบแนวคิดใหม่ ๆ ก่อนที่จะมีการปฏิบัติการจริง และยังสามารถทำการฟิกให้กับกำลังพลได้เป็นจำนวนมากมากภายใต้สภาพแวดล้อม/สภาพสถานการณ์ (Scenarios) ต่าง ๆ มากมาย อีกทั้งยังประหัดดงและมี ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ประเมินค่าและนำหลักนิยมและยุทธวิธีใหม่ ๆ มาทดสอบเพื่อนำไปใช้งานจริงได้อีกด้วย

การจำลองสภาพสถานการณ์ได้มีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่การใช้การวาดภาพและวางแผนด้วยปากกาเพื่อการวางแผนต่าง ๆ มาเป็นการใช้กระดาษเพื่ออธิบายแผนการรบรวมทั้งใช้ในการติดตามภาพสถานการณ์ที่ได้รับรายงานก้าวหน้าไปจนถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจำลองสภาพสถานการณ์ต่าง ๆ และด้วยเทคโนโลยีเน็ตเวิร์คในปัจจุบัน สามารถนำระบบมาทำงานร่วมกันในลักษณะเครือข่าย (Networked Simulations) จึงนับ เป็นอีกขั้นหนึ่งของการพัฒนาให้เครื่องฟิกจำลองยุทธ์หลาย ๆ ระบบสามารถทำงานร่วมกัน โดยอยู่ผู้ห่างไกลกันออกไปก็สามารถทำการฟิกร่วมกันได้ หากจะแบ่งเครื่องฟิกจำลองออกเป็นระดับต่าง ๆ อาจแบ่งออกได้เป็นเครื่องฟิกระดับพนักงาน (Operator Training Level Simulator) เครื่องฟิกจำลองยุทธ์ระดับยุทธวิธี (Tactical Training Level Simulator) เครื่องฟิกจำลองยุทธ์ระดับยุทธการ (Operational Training Level Simulator) และเครื่องฟิกจำลองยุทธ์ระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Training Level Simulator)

2.5 เกมส์งค์รวมระดับมืออาชีพ

เกมส์งค์รวมมืออาชีพหรือศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้กันคือ Professional Wargaming เป็นเกม จำลองการทำสิ่งความแบบสมจริง เป็นเกมส์งค์รวมที่องค์กรทางทหารใช้สำหรับฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในการตัดสินใจทางยุทธวิธีทางกลยุทธ์และกลยุทธ์ใหม่ ๆ ทางการรบ หรือเพื่อทำนายแนวโน้มในการทำส์งค์รวมในอนาคต ดังรูปที่ 2.1 โดยเกมส์งค์รวมระดับมืออาชีพนี้นั้นตรงกันข้ามกับเกมส์งค์รวมสันทนาการซึ่งออกแบบเพื่อความสนุกสนานและการแข่งขัน



รูปที่ 2.1 ภาพของเกมส์งค์รวมระดับมืออาชีพที่โรงเรียนนายเรือเอก สำรัฐอเมริกา

2.6 เครื่องฝึกจำลองยุทธ์ NWS 980

โปรแกรมเครื่องฝึกจำลองยุทธ์ NWS 980 (Naval Wargame Simulator 980) เป็นเครื่องฝึกจำลองยุทธ์เคลื่อนพะรakeyboard เนื่องในโอกาสทางการค้าและยุทธศาสตร์ สามารถจำลองการรบได้ทั้ง 3 มิติแบบเรียลไทม์ คือจำลองการรบทาทางเรือ ทางอากาศและจำลองยานใต้น้ำที่ทันสมัยโดยสามารถจำลองการรบได้ทุกพื้นที่ทั่วโลก สามารถเล่นได้ทั้งแบบผู้เล่นคนเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และเชื่อมต่อกับผู้เล่นหลายคนผ่านเครื่องเซิฟเวอร์แบบผู้เล่นหลายคนโดยไม่จำกัดจำนวนผู้เล่น รวมทั้งสามารถเล่นแบบออนไลน์ผ่านอินเตอร์เน็ต ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ภาพโปรแกรม Global Conflict Blue 2 โปรแกรมต้นแบบ NWS 980

2.7 มาตราฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System (NTDS)

เป็นมาตราฐานสัญลักษณ์ที่ถูกใช้โดย กองทัพเรือสหราชอาณาจักรและวัสดุประสงค์ทางยุทธวิธี โดย มาตราฐาน Naval Tactical Data System ถูกใช้เป็นตัวแทนของหน่วยต่าง ๆ เช่น เรือผู้นำ เรือคำนำ อากาศยาน ระบบอาวุธ สถานที่ รวมถึงการเคลื่อนที่ และสถานะต่าง ๆ แบบเรียลไทม์ ขณะอยู่ในการปฏิบัติการทางการทหาร

โดยมาตราฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System เป็นรายการบนมาตราฐานขั้นพื้นฐาน ของรูปร่าง สี และสัญลักษณ์ ดังภาพที่ 2.3 ที่ง่ายต่อการแยกแยะและตีความอย่างรวดเร็ว แม้กระนั้นใน สภาวะกดดัน ถูกใช้ในหลากหลายระบบของกองทัพเรือ เช่น แสดงบนเรือผู้นำ บนเรือคำนำ และถูกใช้ใน ระบบของทหารและพลเรือน เช่นเดียวกัน

Hostile Unknown Friend		Hostile Unknown Friend	
◇	□	○	Surface
▽	■	●	Sub
▲	■	○	Plane
◆	■	●	Carrier
☒	☒	☒	Helicopter
Ⓜ	Ⓜ	Ⓜ	Missile
▽	▽	○	Torpedo
○	○	○	Passive Sonobouy
○	○	○	Active Sonobouy
☒	☒	☒	Airbase
☒	☒	☒	Base
▲	■	○	Air Group
◆	■	●	Surface Group
▽	▽	●	Sub Group
☒	☒	☒	SAM
☒	☒	☒	Communications
☒	☒	☒	Minefield
☒	☒	☒	POL
☒	☒	☒	Port
☒	☒	☒	Runway
☒	☒	☒	Structure
☒	☒	☒	Target

รูปที่ 2.3 มาตราฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System (NTDS)

2.8 ข้อมูลรายละเอียดของกองทัพเรือ

ข้อมูลต่าง ๆ ของระบบเกมที่ทางผู้พัฒนาได้รับความอนุเคราะห์จาก กองการจำลองยุทธ์
ศูนย์ศึกษาฯ ศาสตร์ทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ

1. การแบ่งประเภทของyan ในเกม

- เรือรบผิวน้ำ
- เรือสินค้า เรือประมง เรือประมงติดอาวุธ
- เครื่องบินรบ

2. ระบบตรวจจับหรือเซ็นเซอร์ (Sensors)

- ทุ่นตรวจจับเสียง (โซโนบุย) สำหรับตรวจจับเรือดำน้ำ
- เรดาร์อากาศ สำหรับตรวจจับอากาศยาน
- เรดาร์ผิวน้ำ สำหรับตรวจจับอากาศยาน

3. ระบบอาวุธ

- ปืนเรือ
- จีปนาวุธ

4. สัญญาณที่แสดงบนแผนที่ใช้ตามมาตรฐานสัญญาณ (Naval Tactical Data System) ดัง ตารางที่ 2.1 – 2.4

ตารางที่ 2.1 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายต้นเองและฝ่ายพันธมิตร

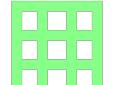
สัญลักษณ์ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร	ความหมาย
	เครื่องบิน ไอพ่น ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	เชลกอปเตอร์ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	เรือบรรทุกเครื่องบิน ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	สถานีเรดาร์ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	จีปนาวุช ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	เรือผิวน้ำ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	เรือคำน้ำ ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร
	ตอร์บิโอด ของฝ่ายตัวเองและพันธมิตร

ตารางที่ 2.2 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายศัตรู

สัญลักษณ์ของฝ่ายศัตรู	ความหมาย
	เครื่องบิน ไอพ่น ของฝ่ายศัตรู
	เชลิคอปเตอร์ ของฝ่ายศัตรู
	สนามบิน ของฝ่ายศัตรู
	เรือบรรทุกเครื่องบิน ของฝ่ายศัตรู
	สถานีเรดาร์ ของฝ่ายศัตรู
	จีปนาวุช ของฝ่ายศัตรู
	เรือผวนน้ำ ของฝ่ายศัตรู

สัญลักษณ์ของฝ่ายศัตรู	ความหมาย
	ตอร์ปิโด ของฝ่ายศัตรู
	ตอร์ปิโด ของฝ่ายศัตรู

ตารางที่ 2.3 ตารางสัญลักษณ์ของฝ่ายเป็นกลาง

สัญลักษณ์ของฝ่ายเป็นกลาง	ความหมาย
	เครื่องบิน ไอพ่น ของฝ่ายเป็นกลาง
	เชลกอปเตอร์ ของฝ่ายเป็นกลาง
	สนามบิน ของฝ่ายเป็นกลาง
	เรือบรรทุกเครื่องบิน ของฝ่ายเป็นกลาง
	สถานีเรดาร์ ของฝ่ายเป็นกลาง

สัญลักษณ์ของฝ่ายเป็นกลาง	ความหมาย
	ขีปนาวุธ ของฝ่ายเป็นกลาง
	เรือผิวน้ำ ของฝ่ายเป็นกลาง
	เรือคำน้ำ ของฝ่ายเป็นกลาง
	ตอร์ปิโด ของฝ่ายเป็นกลาง

ตารางที่ 2.4 ตารางสัญลักษณ์ไม่ทราบฝ่าย

สัญลักษณ์ไม่ทราบฝ่าย	ความหมาย
	เครื่องบิน ไอพน ไม่ทราบฝ่าย
	เฮลิคอปเตอร์ ไม่ทราบฝ่าย
	สนามบิน ไม่ทราบฝ่าย

สัญลักษณ์ไม่ทราบฝ่าย	ความหมาย
	เรื่องบรรทุกเครื่องบิน ไม่ทราบฝ่าย
	สถานี:redar ไม่ทราบฝ่าย
	จีปนาวุช ไม่ทราบฝ่าย
	เรือพิวน้ำ ไม่ทราบฝ่าย
	เรือคำน้ำ ไม่ทราบฝ่าย
	ตอร์ปิโอด ไม่ทราบฝ่าย
	วัตถุที่ยัง ไม่สามารถระบุประเภทได้

2.9 รูปแบบการฝึกจำลองของ กองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษาฯ ที่ทำการเรือ โดยข้อมูลทั้งหมดนี้ได้จากการรวมรวมจากการเข้าร่วมสังเกตการณ์การฝึกจำลอง เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2566

โดยกองการจำลองยุทธ์ ได้ใช้โปรแกรมฝึก NWS980 ในการสนับสนุนการฝึกระดับต่าง ๆ ได้แก่ การฝึกวางแผนฐานทัพและอำนวยการยุทธ์ การฝึกยุทธกีฬาระดับยุทธการและการฝึกยุทธกีฬาระดับยุทธวิชี เป็นต้น โดยการฝึกจำลองยุทธ์จะมีการจัดขึ้นในทุก ๆ ปี โดยการฝึกโดยโปรแกรมจำลอง NWS980 นั้น จะทำการแบ่งฝ่ายประเทศออกเป็น 3 – 4 ประเทศขึ้นอยู่กับโจทย์ของการฝึก เช่น ประเทศสัม ประเทศแดงและประเทศฟ้า โดยแต่ละประเทศจะมีการแบ่งลำดับชั้นบัญชาการ ออกเป็น 3 ลำดับชั้น โดยแต่ละชั้นจะมีกำลังพลที่เป็นของตนเองและตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ได้แก่

1. ห้องกองบัญชาการ เป็นกองบัญชาการของแต่ละประเทศ ที่จะเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติการวางแผนและมอบคำสั่งให้หน่วยย่อยต่าง ๆ ของประเทศนั้น ๆ รวมไปถึงเป็นผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่ 2.4



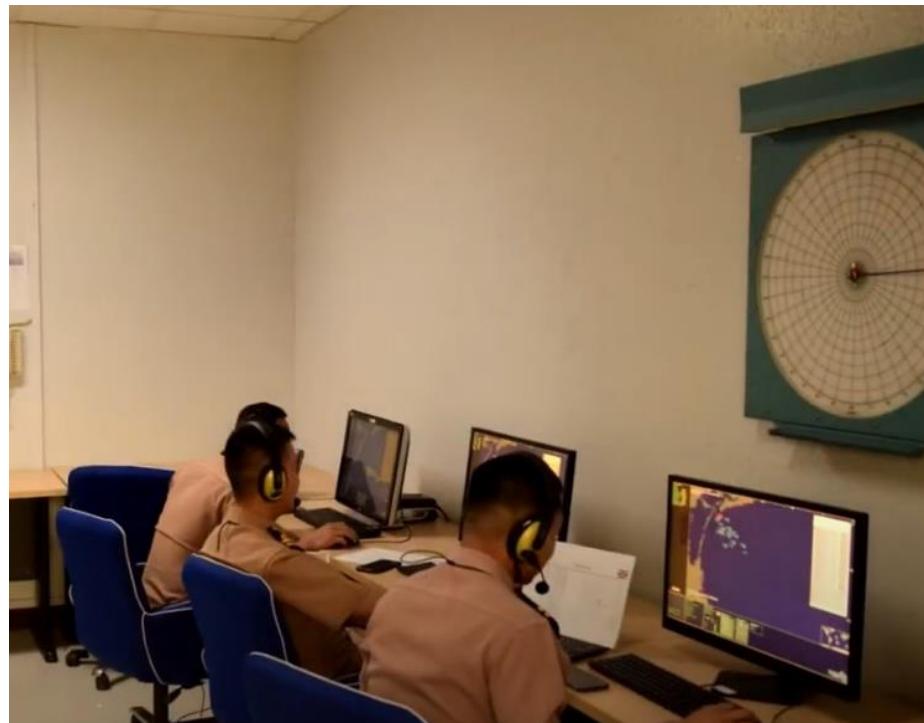
รูปที่ 2.4 ห้องกองบัญชาการ

2. ห้องปฏิบัติการด้านข่าวกรอง เป็นห้องที่ใช้ในการวิเคราะห์ข่าวกรองและข้อมูล ที่มีและที่ได้จากหน่วยย่อย รวมทั้งเป็นห้องที่ใช้ดำเนินการทางข่าวสารหรือไอโอ Information Operation เพื่ออาจนงประเทคโนโลยี รวมทั้งเป็นห้องอำนวยการฝึกตามขั้นตอนที่ได้มีการกำหนดเอาไว้ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ห้องปฏิบัติการด้านข่าวกรอง

3. ห้องปฏิบัติการหน่วยย่อย เป็นห้องปฏิบัติการย่อยของแต่ละหน่วยหรือกองเรือ โดยแต่ละประเทศจะมีหน่วยย่อยจำนวนหลาย ๆ หน่วย โดยหน่วยย่อยจะมีหน้าที่ในการปฏิบัติตามคำสั่งจาก กองบัญชาการในการเดินเรือและปฏิบัติการในรูปแบบต่าง ๆ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ห้องปฏิบัติการหน่วยย่อย

2.10 การแบ่งประเภทของเรื่ออบ

กองทัพเรือได้ออกระเบียบว่าด้วยการแบ่งประเภทของเรือหลวง พ.ศ. 2555 และได้ยกเลิกระเบียบกองทัพเรือว่าด้วยการแบ่งประเภทของเรือหลวง พ.ศ. 2541 โดยได้ให้ความหมายของเรือในกองทัพเรือ ไว้วังนี้

เรือหลวง หมายถึง เรืออบและเรือช่วยรบที่มีชื่อปรากฏอยู่ในอัตรากองทัพเรือ

เรืออบ หมายถึง เรือตั้งแต่เล็กที่สุดจนถึงใหญ่ที่สุดที่ใช้ปฏิบัติการบุทธ์

เรือช่วยรบ หมายถึง เรือจำพวกที่ไม่ได้ใช้ในการบุทธ์โดยตรง

ประเภทของเรืออบที่เป็นที่นิยมและเป็นที่รู้จักเป็นวงกว้างมีทั้งหมด 6 ประเภท ได้แก่

1. เรือบรรทุกเหล็กอปเตอร์ เป็นเรือบรรทุกอากาศยานที่มีหน้าที่หลักในการใช้เหล็กอปเตอร์ เป็นหลัก นอกจากนี้เรือบรรทุกเหล็กอปเตอร์ยังได้ถูกใช้เป็นเรือบรรทุกอากาศยานต่อต้านเรือคันน้ำและเรือโจมตีสะเทินน้ำสะเทินบก เช่นกัน
2. เรือพิฆาต เป็นเรืออบที่รวดเร็วและคล่องแคล่ว มีระยะทำการไกล มีหน้าที่คุ้มกันเรือนภาคใหญ่ในกองเรืออบ ขบวนเรือ หรือ หมู่เรือบรรทุกอากาศยาน โดยปกป้องจากเรืออบที่มีขนาดเล็กกว่า มีระยะยิงที่สั้นแต่ทรงพลัง
3. เรือฟริเกต เป็นเรือประเภทที่เล็กกว่าเรือพิฆาตแต่ใหญ่กว่าเรือคอร์เวต โดยเรือฟริเกตถูกออกแบบสำหรับการใช้งานทางการรบภาคพื้นทะเลที่หลากหลาย เช่น ต่อต้านเรือคันน้ำ ต่อต้านเรือผวนน้ำ และต่อต้านอากาศยาน มีการติดตั้งระบบอาวุธสมรรถภาพสูง เช่น ปืนนาวุช ตอร์ปิโด และปืนนาวี
4. เรือคอร์เวต เป็นเรือขนาดเล็กกว่าเรือฟริเกตและใหญ่กว่าเรือตรวจการณ์ ถูกออกแบบ สำหรับการใช้งานทางการรบภาคพื้นทะเลที่หลากหลาย เช่น คุ้มกันชายฝั่ง ต่อต้านเรือคันน้ำ และรักษาความมั่นคงทางทะเล โดยเรือจะติดตั้งระบบอาวุธหลากหลายประเภท เช่น ปืนนาวุช ตอร์ปิโด และปืนนาวี
5. เรือเรือโจมตี เรืออบขนาดเล็ก ว่องไว รวดเร็ว ออกแบบไว้สำหรับตอบสนองเหตุการณ์ อย่างรวดเร็ว ติดตั้งด้วยปืนนาวุชต่อต้านเรือ ตอร์ปิโด
6. เรือตรวจการณ์ เป็นเรือเดินสมุทรขนาดค่อนข้างเล็ก โดยถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันชายฝั่ง รักษาความปลอดภัยบริเวณชายแดนที่เป็นทะเลหรือบังคับใช้กฎหมาย โดยเรือตรวจการณ์ มีหลายประเภท เช่น เรือตรวจการณ์ไกลส์ฟั่ง และ ไกลส์ฟั่ง โดยสอดรับกับการกิจที่ได้รับ

2.11 รายละเอียดของยานพาหนะและอาวุธยุทโธปกรณ์ที่จะถูกนำเข้ามาภายในเกม

2.11.1 เรือรับผิวน้ำ กองทัพเรือไทย ทั้งหมด 17 ลำ

1. เรือฟรีเกตชุดเรือหลวงตาปี

- ชื่อเรือ หมายเลขอ และวันที่ขึ้นประจำการ
 - เรือหลวงตาปี หมายเลข 431 (19 พฤศจิกายน 2514)
 - เรือหลวงคีริรัฐ หมายเลข 432 (10 สิงหาคม 2517)
- คุณลักษณะ
 - ระวางขับน้ำ 1,079 ตัน ถึง 1,125 ตัน
 - ความยาว 82.5 เมตร ความกว้าง 9.9 เมตร กินน้ำลึก 4.2 เมตร
 - ความเร็วสูงสุด 20 นอต ความเร็วเดินทาง 15 นอต
 - ระยะปฏิบัติการที่ความเร็วสูงสุด 2,400 ไมล์ที่ความเร็ว 4,203 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
 - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ Raytheon AN/SPS-53E
 - เรดาร์ตรวจการณ์ทางอากาศ Thales LW04

ภาพลักษณ์ของเรือหลวงตาปีและเรือหลวงคีริรัฐ ดังรูปที่ 2.7 – 2.8



รูปที่ 2.7 เรือหลวงตาปี



รูปที่ 2.8 เรือหลวงคีริรัฐ

2. เรือฟริเกตชุดเรือหลวงเจ้าพระยา

- ชื่อเรือ หมายเลขอ และวันที่เข้าประจำการ
 - เรือหลวงเจ้าพระยา หมายเลข 455 (8 เมษายน 2534)
 - เรือหลวงบางปะกง หมายเลข 456 (20 กรกฎาคม 2534)
- คุณลักษณะ
 - ระวางขับน้ำ 1,676 ตัน ถึง 1,924 ตัน
 - ความยาว 102.87 เมตร ความกว้าง 11.36 เมตร กินน้ำลึก 3.1 เมตร
 - ความเร็วสูงสุด 30 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
 - ระยะปฏิบัติการที่ความเร็วสูงสุด 3,500 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
 - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ/อากาศ Type 354 Eye Shield

ภาพลักษณ์เรือหลวงเจ้าพระยาและเรือหลวงบางปะกง ดังรูปที่ 2.9 – 2.10

- ชื่อเรือ หมายเลขอ และวันที่เข้าประจำการ
 - เรือหลวงกระบุรี หมายเลข 457 (16 มกราคม 2535)
 - เรือหลวงสายบุรี หมายเลข 458 (4 สิงหาคม 2535)
- คุณลักษณะ
 - ระวางขับน้ำ 1,840 ตัน ถึง 1,961 ตัน
 - ความยาว 102.87 เมตร ความกว้าง 11.36 เมตร กินน้ำลึก 3.1 เมตร
 - ความเร็วสูงสุด 30 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
 - ระยะปฏิบัติการที่ความเร็วสูงสุด 3,550 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
 - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ/อากาศ SR-60A (Type 360)

ภาพลักษณ์เรือหลวงกระบุรีและเรือหลวงสายบุรี ดังรูปที่ 2.11 – 2.12



รูปที่ 2.9 เรือหลวงเจ้าพระยา



รูปที่ 2.10 เรือหลวงบางปะกง



รูปที่ 2.11 เรือหลวงกระบุรี



รูปที่ 2.12 เรือหลวงษายบุรี

3. เรือพิเกตชุดเรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช

- เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช หมายเลข 471 (7 มกราคม 2562)
 - คุณลักษณะ
 - ระวางขับน้ำ 3,700 ตัน
 - ความยาว 124.10 เมตร ความกว้าง 14.40 เมตร กินน้ำลึก 8 เมตร
 - ความเร็วสูงสุด 33.3 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
 - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 4,000 ไมล์
 - ระบบตรวจการณ์
 - เรดาร์ตรวจการณ์ 3 มิติระยะไกล Saab SEA GIRAFFE ER
 - เรดาร์ตรวจการณ์ 3 มิติระยะปานกลาง Saab SEA GIRAFFE AMB
- ภาพลักษณ์ของเรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช

4. เรือฟริเกตชุดเรือหลวงนเรศวร

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
 - เรือหลวงนเรศวร หมายเลข 421 (15 ธันวาคม 2537)
 - เรือหลวงตากสิน หมายเลข 422 (28 กันยายน 2538)
 - คุณลักษณะ
 - ระวางขับน้ำ 2,985 ตัน
 - ความยาว 120.50 เมตร ความกว้าง 13.70 เมตร กินน้ำลึก 6 เมตร
 - ความเร็วสูงสุด 32 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
 - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 4,000 ไมล์
 - ระบบตรวจการณ์
 - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ/อากาศ แบบ Saab Sea Giraffe AMD 3D
 - เรดาร์ค้นหาระยะไกล Thales LW08
- ภาพลักษณ์ของเรือหลวงนเรศวรและเรือหลวงตากสิน ดังรูปที่ 2.14 – 2.15



รูปที่ 2.14 เรือหลวงนเรศวร



รูปที่ 2.15 เรือหลวงตากสิน

5. เรือคอร์เวตชุดรัตนโกสินทร์

- ข้อมูลเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
 - เรือหลวงรัตนโกสินทร์ หมายเลข 441 (26 กันยายน 2529)
 - เรือหลวงสุโขทัย หมายเลข 442 (19 กุมภาพันธ์ 2530)
- คุณลักษณะ
 - ระวางขับน้ำ 840 ตัน ถึง 960 ตัน
 - ความยาว 76.8 เมตร ความกว้าง 9.6 เมตร กินน้ำลึก 4.5 เมตร
 - ความเร็วสูงสุด 24 นอต ความเร็วเดินทาง 18 นอต
 - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 3,568 ไมล์
- ระบบตรวจการณ์
 - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ Decca 1226 radar
 - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ HSA ZW-06 radar
 - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ/อากาศ HSA DA-05 radar

ภาพลักษณ์เรือหลวงรัตนโกสินทร์และเรือหลวงสุโขทัย ดังรูป 2.16 – 2.17



รูปที่ 2.16 เรือหลวงรัตนโกสินทร์



รูปที่ 2.17 เรือหลวงสุโขทัย

6. เรือตรวจการณ์ปราบเรือดำน้ำขุดเรือหลวงคำรันสินธุ

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
 - เรือหลวงคำรันสินธุ หมายเลข 531 (29 กรกฎาคม 2535)
 - เรือหลวงทพยานชล หมายเลข 532 (5 กันยายน 2535)
 - คุณลักษณะ
 - ระวางขับน้ำ 475 ตัน
 - ความยาว 62 เมตร ความกว้าง 8.22 เมตร กินน้ำลึก 4.5 เมตร
 - ความเร็วสูงสุด 25 นอต ความเร็วเดินทาง 15 นอต
 - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 2,850 ไมล์
 - ระบบตรวจการณ์
 - เรดาร์ตรวจการณ์ทางอากาศ AWS-4 ของ BAE
- ภาพลักษณ์เรือหลวงคำรันสินธุและเรือหลวงทพยานชล ดังรูป 2.18 – 2.19



รูปที่ 2.18 เรือหลวงคำรันสินธุ



รูปที่ 2.19 เรือหลวงทพยานชล

7. เรือตรวจการณ์ไกลฝั่งชุดเรือหลวงปีตานี

■ ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ

- เรือหลวงปีตานี หมายเลข 511 (7 พฤศจิกายน 2548)
- เรือหลวงราชิวัส หมายเลข 512 (16 เมษายน 2549)

■ คุณลักษณะ

- ระวางขับน้ำ 1,635 ตัน
- ความยาว 94.5 เมตร ความกว้าง 11.8 เมตร กินน้ำลึก 3.3 เมตร
- ความเร็วสูงสุด 25 นอต ความเร็วเดินทาง 15 นอต
- ระยะปฏิบัติการสูงสุด 3,500 ไมล์

■ ระบบตรวจการณ์

- เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ Selex RAN-30 X/I
- เรดาร์ทางยุทธวิธี LPI

ภาพลักษณ์เรือหลวงปีตานีและเรือหลวงราชิวัส ดังรูปที่ 2.20 – 2.21



รูปที่ 2.20 เรือหลวงปีตานี



รูปที่ 2.21 เรือหลวงราชิวัส

8. เรือตรวจการณ์ระยะปานกลางชุดเรือหลวงสัตหีบ

- ชื่อเรือ หมายเลข และวันที่เข้าประจำการ
 - เรือหลวงสัตหีบ หมายเลข 521 (16 กันยายน 2526)
 - เรือหลวงคลองใหญ่ หมายเลข 522 (10 เมษายน 2527)
 - คุณลักษณะ
 - ระวางขับน้ำ 260 ถึง 300 ตัน
 - ความยาว 50.14 เมตร ความกว้าง 7.28 เมตร กินน้ำลึก 2.8 เมตร
 - ความเร็วสูงสุด 22 นอต ความเร็วเดินทาง 15 นอต
 - ระยะปฏิบัติการสูงสุด 2,500 ไมล์
 - ระบบตรวจการณ์
 - เรดาร์ตรวจการณ์พื้นน้ำ Furuno
- ภาพลักษณ์เรือหลวงสัตหีบและเรือหลวงคลองใหญ่ ดังรูปที่ 2.22 – 2.23



รูปที่ 2.22 เรือหลวงสัตหีบ



รูปที่ 2.23 เรือหลวงคลองใหญ่

2.11.2 อาวุธปล่อยนำวิถี

ตารางที่ 2.5 ตารางรายละเอียดอาวุธปล่อยนำวิถี

ชื่อ	รายละเอียด	ระยะปฏิบัติการ
1. อาร์เจ็ม-84 หาร์พูน	<p>เป็นระบบอาวุธนำวิถีพื้นสู่อากาศ และอากาศสู่พื้น ดังรูปที่ 2.24 ใช้ในการ โจมตีเรือรบผิวน้ำ โดยปัจจุบันหาร์พูนได้รับการพัฒนาขึ้นจำนวนหลายล็อก เช่น บล็อก I, II, ID, IG, 1C โดยการทำงานของหาร์พูนนั้นจะใช้ระบบแอกตีฟโสมเมิ่งนำทางเข้าหาเป้าหมาย โดยจะบินเรี่ยผิวน้ำในระดับต่ำเพื่อหลบหลีกการถูกตรวจจับจากเรดาร์ข้าศึก โดยหาร์พูนสามารถถอยได้ในหลายฐานการบิน เช่น จากเรือผิวน้ำ เรือคำน้ำ อากาศยาน และจากฐานอิฐบันบก โดยจะเรียกประเภทได้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ติดตั้งบนอากาศยาน เรียก เอจีเอ็ม-84 2. ติดตั้งบนเรือรบผิวน้ำ เรียก อาร์เจ็ม-84 3. ติดตั้งบนเรือคำน้ำ เรียก ยูจีเอ็ม-84  <p>รูปที่ 2.24 อาวุธนำวิถีหาร์พูน</p>	124 กิโลเมตร
2. ซี-801	<p>อาวุธปล่อยนำวิถี ซี-801 เป็นระบบอาวุธนำวิถี พื้นสู่พื้น ต่อต้านเรือรบผิวน้ำที่มีความเร็วในย่าน Subsonic (0.9 มัค) ดังรูปที่ 2.25 เป็นรุ่นก่อนหน้าของอาวุธปล่อยนำวิถี ซี-802โดย ซี-801 มีระบบการทำงานณ์อยู่ที่</p>	42 กิโลเมตร

	<p>ประมาณ 40-42 กิโลเมตร โดยสามารถติดตั้งได้บนฐานยิงหลากรูปแบบ เช่น เรือรบผิวน้ำ เรือดำน้ำ โดยปกติ แล้วจะติดตั้งในรูปแบบระบบปล่อยแนวตั้ง (VLS) หรือ ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี โดยซี-801 มีเพดานบินต่ำเพื่อ หลีกเลี่ยงการตรวจจับจากเรือรบผิวน้ำ</p>  <p>รูปที่ 2.25 อาวุธนำวิถีซี-801</p>	
3. ซี-802เอ	<p>อาวุธปล่อยนำวิถี ซี-802เอ เป็นระบบอาวุธนำวิถี พื้นสู่พื้น ต่อต้านเรือผิวน้ำที่มีความเร็วอยู่ในย่าน Subsonic (0.8 – 0.9 มัค) ดังรูปที่ 2.26 และมีความสามารถบินในระดับเพดานบินต่ำเหนือน้ำทะเล ได้เพื่อหลีกเลี่ยงการตรวจจับจากเรดาร์ของเรือรบผิวน้ำ และมีระบบขับเคลื่อนรักษาความเร็วแบบเครื่องยนต์เทอร์โบเจ็ท โดยมีกระบวนการทำการณ์ที่ประมาณ 120 กิโลเมตรเมื่อติดตั้งบนเรือรบผิวน้ำ โดยอาวุธปล่อยนำวิถี ซี-802เอ ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งไว้บนฐานปล่อยได้หลากหลายประเภท เช่น ติดตั้งบนเรือรบผิวน้ำ เรือดำน้ำ และฐานปล่อยบนบก</p>	120 กิโลเมตร

		
4. อาร์ไอเอ็ม-162 อีอสເອສເອນ	<p>อาวุธปัลล่อยนำวิถี อาร์ไอเอ็ม-162 อີເອສເອສເອນ ຊື່ສແປຣໂຣວີ ເປັນຈີປະາວຸງພື້ນສູ່ອາກສ ພິລັບປະກາດ ດັງຮູບທີ 2.27 ທີ່ພັນນາຈັກຈີປະາວຸງ ອາຮ້ໄອເອັມ-7 ຊື່ສແປຣໂຣວີ ໂດຍໜ້າທີ່ຫລັກຄືອັກປົ້ງເຮືອຜົວນໍ້າຈາກກັບຄຸກຄາມຈາກອາກະຍານແລະຈີປະາວຸງຕ່ອດຕ້ານເຮືອ ໂດຍຄູກອອກແບບໃໝ່ສາມາດຕິດຕັ້ງໄດ້ຫລາກຫລາຍຮູບແບບ ໂດຍສ່ວນໄໝ່ຈະຄູກຕິດຕັ້ງນັນ ເຮືອພິມາຕ ເຮືອພຣິເກຕ ແລະເຮືອບຣຣຖຸກເຄື່ອງບິນ ໂດຍຈະຕິດຕັ້ງໃນຮະບັນປັບປຸງແນວຕັ້ງ (VLS)</p> 	92 ກິໂລມິຕຣ

2.11.3 ปืนนาวี

ตารางที่ 2.6 ตารางรายละเอียดปืนนาวี

ชื่อ	รายละเอียด	พิสัยการยิง	อัตราการยิง
1. ปืนนาวี Type 79 100mm แท่นคู่	ปืนนาวี Type 79 100mm มีขนาดลำกล้อง 100mm โดยมีลำกล้องคู่ มีระยะยิงไกลที่สุด ที่ 22 กิโลเมตร และมีอัตราการยิงที่ 60 นัดต่อนาที โดยสามารถบรรจุได้สูงสุด 200 นัดดังรูปที่ 2.28	22 กิโลเมตร	60 นัดต่อนาที
	 <p>รูปที่ 2.28 ปืนนาวี Type 79</p>		
2. ปืนนาวี H/PJ33 100mm แท่นคู่	ปืนนาวี H/PJ33 เป็นตระกูลใหม่ล่าสุดของ ตระกูล Type 79 โดยมีการออกแบบปืนใหม่ และเพิ่มคุณสมบัติรอบเร้น ดังรูปที่ 2.29	22 กิโลเมตร	60 นัดต่อนาที
	 <p>รูปที่ 2.29 ปืนนาวี H/PJ33</p>		

3. ปืนนาวี Type 76 37มม แท่นคู่	<p>ปืนนาวี Type 76 แท่นคู่ เป็นปืนปืนต่อต้านอากาศยานรุ่นแรก ขนาดปากกระบอกปืน 37มม พลังการยิงสูงสุดที่ 8 กิโลเมตร โดยมีเป้าหมายการยิงที่เป็นภัยทางอากาศได้แก่ อากาศยาน และจีปนาวุชต่อต้านเรือ ดังรูปที่ 2.30</p> 	8 กิโลเมตร	180 นัดต่อนาที
4. ปืนนาวี Type 76A 37มม แท่นคู่	<p>ปืนนาวี Type 76 37มม แท่นคู่ ได้รับการพัฒนามาจากปืน Type 76 33มม เป็นปืนลำกล้องคู่ขนาดเล็ก ต่อต้านอากาศยาน โดยมีพลังการยิงที่ประมาณ 6 กิโลเมตร และมีอัตราการยิงที่ 120 นัดต่อนาที โดยมีเป้าหมายการยิงคือ เรือรบขนาดเล็ก อากาศยาน และจีปนาวุชต่อต้านเรือ ดังรูปที่ 2.31</p>	8 กิโลเมตร	240 นัดต่อนาที

			
5. ปืนนาวี OTO Melara 76mm แท่นเดี่ยว	ปืนนาวี OTO Melara 76mm เป็นปืนใหญ่ อัตโนมัติลำกล้องเดี่ยวที่ออกแบบไว้สำหรับติดตั้งบนเรือรบประเภทต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยมีพิสัยการยิงสูงสุดที่ 16 กิโลเมตร และมีอัตราการยิงสูงสุดที่ 120 นัดต่อนาที ดังรูปที่ 2.32	16 กิโลเมตร	120 นัดต่อนาที
			
6. ปืนนาวี OTO Melara 40L70 แท่นคู่	ปืนนาวี OTO Melara 40L70 แท่นคู่ เป็นปืนใหญ่ อัตโนมัติลำกล้องคู่ ออกแบบสำหรับติดตั้งบนเรือรบผิวน้ำ โดยมีเป้าหมายการยิงคือ สนับสนุนการรบ	12 กิโลเมตร	600 นัดต่อนาที (300 นัดต่อลำกล้อง)

	<p>ภาคพื้นดิน ป้องกันอากาศยาน และ ขีปนาวุธต่อต้านเรือ ดังรูปที่ 2.33</p>  <p>รูปที่ 2.33 ปืนนาวี OTO Melara 40L70</p>		
7. ปืนนาวี OTO Melara 40L70 แท่นเดียว	<p>ปืนนาวี OTO Melara 40L70 แท่นเดียวเป็น อิกรุ่นหนึ่งของ OTO Melara 40L70 แท่น คู่ มีคุณสมบัติที่คล้ายกันกับ OTO Melara 40L70 แท่นคู่</p>	12 กิโลเมตร	300 นัดต่อนาที
8. ปืนนาวี OTO Melara 76mm Super Rapid แท่นเดียว	<p>ปืนนาวี OTO Melara 76mm Super Rapid แท่นเดียว มีต้นแบบมาจากปืนนาวี OTO Melara 70/62C จนได้รับการพัฒนามาเป็น OTO Melara 76mm รุ่น Super Rapid โดย ปืนนาวี OTO Melara 76mm มีระบบที่เล็ก พอดีที่สามารถติดตั้งบนเรือรบรุ่นเดิมได้ โดยมีเป้าหมายการยิงเช่น เรือรบผิวน้ำ ขีปนาวุธต่อต้านเรือ อากาศยาน และ สนับสนุนการยิงบนบก ดังรูปที่ 2.34</p>	16 กิโลเมตร	120 นัดต่อนาที

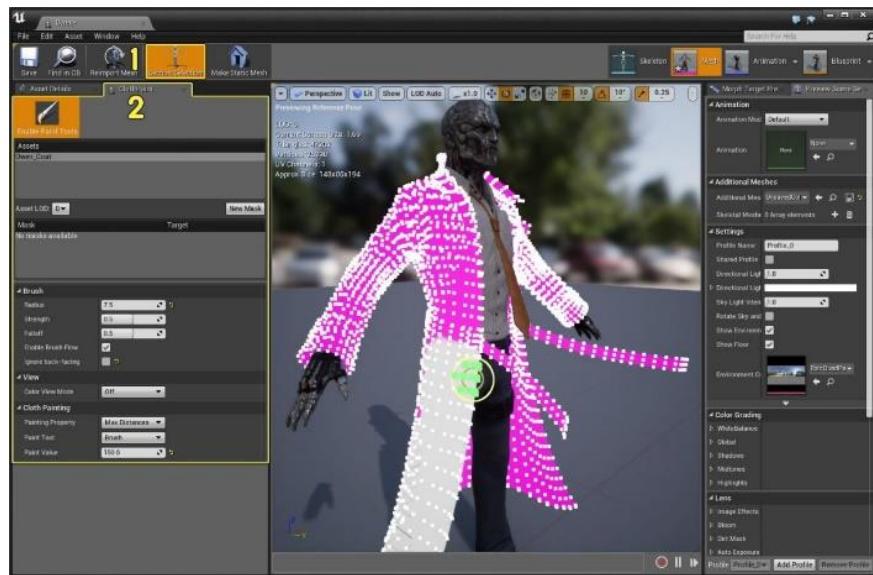
	 <p>รูปที่ 2.34 ปืนนาวี OTO Melara 76มม Super Rapid</p>		
9. ปืนนาวี Mk-15 Phalanx Block 1B CIWS	<p>ปืนนาวี Mk-15 Phalanx เป็นระบบป้องกันระยะประชิด สำหรับป้องกันระยะใกล้ โดยมีเป้าหมายเช่น จีปนาวุธต่อต้านเรืออากาศยาน หรือภัยทางน้ำอื่น ๆ ดังรูปที่ 2.35</p>  <p>รูปที่ 2.35 ปืนนาวี Mk-15 Phalanx Block 1B</p>	4 กิโลเมตร	3000 – 4500 นัดต่อนาที
10. ปืนนาวี DS30M Mk2	<p>ปืนนาวี DS30M Mk2 เป็นระบบป้องกันเรือ ระยะใกล้ ด้วยปืนอัตโนมัติ วี ขนาดลำกล้อง 30มม โดยถูกออกแบบให้ป้องกันภัยทางน้ำและอากาศ โดยมีเป้าหมายเช่น เรือรบผิวน้ำ เรือเร็ว อากาศ</p>	5.1 กิโลเมตร	200 นัดต่อนาที

	<p>ยานบินต่ำ และขีปนาวุธต่อต้านเรือ ดังรูปที่ 2.36</p>  <p>รูปที่ 2.36 ปืนนาวี DS30M Mk2</p>		
11. ปืนนาวี Mk 45 Mod 2 แท่นเดี่ยว	<p>ปืนนาวี Mk 45 Mod 2 แท่นเดี่ยว มีลำกล้องขนาด 5 นิ้ว มีความสามารถในการยิงระยะไกล ต่อต้านเป้าหมายหลากหลายชนิด เช่น เรือรบพิวน้ำ อากาศยาน และเป้าหมายชายฝั่ง มีพิสัยการยิงสูงสุด 27 กิโลเมตร ดังรูปที่ 2.37</p>  <p>รูปที่ 2.37 ปืนนาวี Mk 45 Mod 2</p>	27 กิโลเมตร	20 นัดต่อนาที
12. ปืนนาวี Breda-Mauser 30mm	<p>ปืนนาวี Breda-Mauser 30mm เป็นระบบป้องกันระยะประชิดที่สามารถป้องกันเป้าหมายได้ทั้งเป้าหมายพิวน้ำและอากาศ</p>	2.5 กิโลเมตร	800 นัดต่อนาที

	<p>โดยมีพิสัยการยิงสูงสุดที่ 2.5 กิโลเมตร และมีอัตราการยิงที่ 800 นัดต่อนาที โดย ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งบนเรือได้ โดยรูปแบบ ดังรูปที่ 2.38</p>  <p>รูปที่ 2.38 ปืนนาวี Breda-Mauser 30mm</p>	
--	---	--

2.12 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

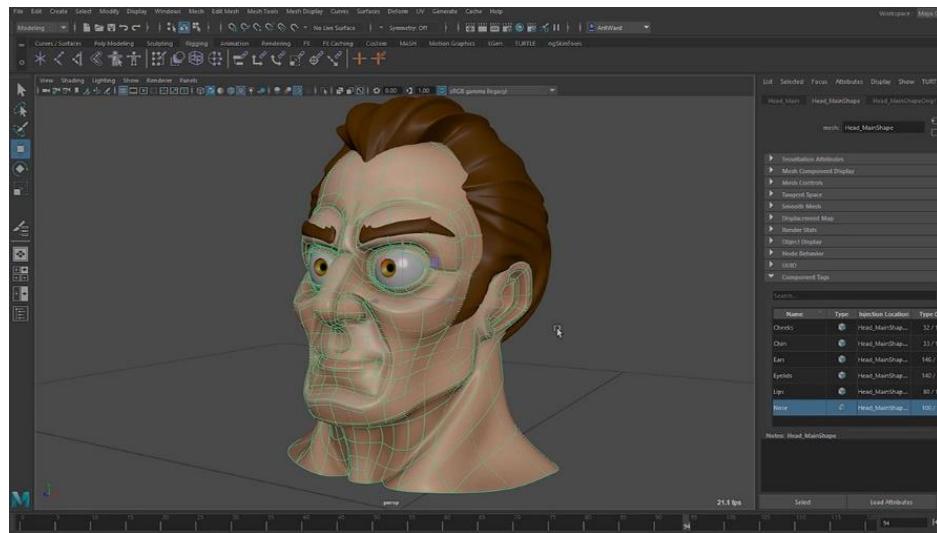
2.12.1 โปรแกรมอันเรียลเอนจิน



รูปที่ 2.39 โปรแกรมอันเรียลเอนจิน

อันเรียนเอนจิน (Unreal Engine) คือเกมเอนจินที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทอีปิกเกม (Epic Game) โดยอันเรียลเอนจินเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาเกม 3 มิติ ครอบคลุมทั้งการพัฒนาเกม ภาพพนตร์ หรือแม้กระทั่งในวงการสถาปัตยกรรม อันเรียลเอนจินนี้ใช้ภาษา C++ ซึ่งเป็นภาษาที่สะดวกและถูกใช้งานอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ อันเรียลเอนจินยังมีการต่อโหนดที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้ที่ยังใช้ภาษา C++ ไม่ชำนาญ ซึ่ง ผู้พัฒนาได้นำโปรแกรมอันเรียลเอนจินมาใช้ในการพัฒนาระบบการเล่นเกมสำหรับ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ดังรูปที่ 2.39

2.12.2 โปรแกรมออโต้เดสก์เม雅



รูปที่ 2.40 โปรแกรมออโต้เดสก์เม雅

ออโต้เดสก์เม雅 (Autodesk Maya) คือซอฟต์แวร์เพื่องานกราฟิกสามมิติจากบริษัท ออโต้เดสก์ โดยรองรับมาตรฐานต่าง ๆ ด้านงานกราฟิกสามมิติทุกประเภท เช่น 3D Visual Effects, Computer Graphics และเครื่องมือในการสร้างการ์ตูนอนิเมชั่น ซึ่งครอบคลุมการใช้งานหลายระบบปฏิบัติการทั้ง วินโดวส์, แมคโออีส และลินุกซ์ ดังรูปที่ 2.40

สำหรับโปรแกรมออโต้เดสก์เมยาถูกนำมาใช้งานด้านโมเดลสามมิติในการสร้างเรื่องราว รวมถึงอนิเมชั่นต่าง ๆ โดยผู้พัฒนาได้มีการประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ อย่างเช่น โปรแกรมชั้บสแตนช์เพ้นเตอร์ซึ่งใช้สำหรับการสร้างพื้นผิวของวัตถุต่าง ๆ

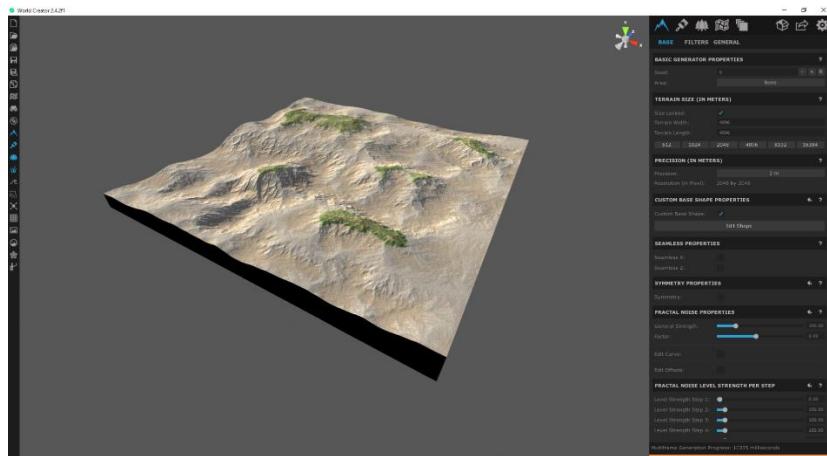
2.12.3 โปรแกรมชั้บสแตนซ์เพ้นท์เตอร์



รูปที่ 2.41 โปรแกรมชั้บสแตนซ์เพ้นท์เตอร์

โปรแกรมชั้บสแตนซ์เพ้นท์เตอร์ (Substance Painter) คือซอฟต์แวร์ย่อยของ Substance 3D จากบริษัทหอดูบี ซึ่งใช้ในการปรับปรุงแต่งพื้นผิววัตถุในงานสามมิติ เช่น ผิวงานไม้ งานกระเบื้อง เป็นต้น โดยโปรแกรมชั้บสแตนซ์เพ้นท์เตอร์มีลักษณะการใช้งานที่ง่าย และคล้ายกับโปรแกรมอุดบี โฟโต้อิชอป (Adobe Photoshop) ใช้ในการทำพื้นผิวต่าง ๆ ของโมเดล ไม่ว่าจะเป็นเรือ พื้นดิน พื้นหญ้า ดังรูปที่ 2.41

2.12.4 โปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์



รูปที่ 2.42 โปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์

โปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์ (World Creator) เป็นซอฟแวร์สำหรับการสร้างพื้นที่ภูมิประเทศแบบ 3 มิติ สร้างพื้นที่ต่างระดับหรือภูมิประเทศที่ซับซ้อนให้สมจริงสำหรับใช้ในเกมและในหนัง โดยมีเครื่องมือสำหรับสร้างพื้นที่ 3 มิติ ให้เลือก

2.12.5 สตีมแอคดาวน์เซลฟ์ชั่ว

สตีมแอคดาวน์เซลฟ์ชั่ว เป็นหนึ่งในปลักอินของ โปรแกรมอันเรียลเอนจิน โดยเป็นปลักอินที่สามารถทำให้ใช้เชิฟเวอร์ของสตีมในการพัฒนาเกม ได้ซึ่งผู้พัฒนาได้เลือกใช้สตีมแอคดาวน์เซลฟ์ชั่ว เพราะมีข้อดีของการพัฒนาที่ซับซ้อนน้อยกว่าระบบเชิฟเวอร์อื่น ๆ และยังมีฟังก์ชั่นการใช้งานที่หลากหลาย

2.13 การเปรียบเทียบเกมที่มีอยู่กับเกมที่กำลังพัฒนา

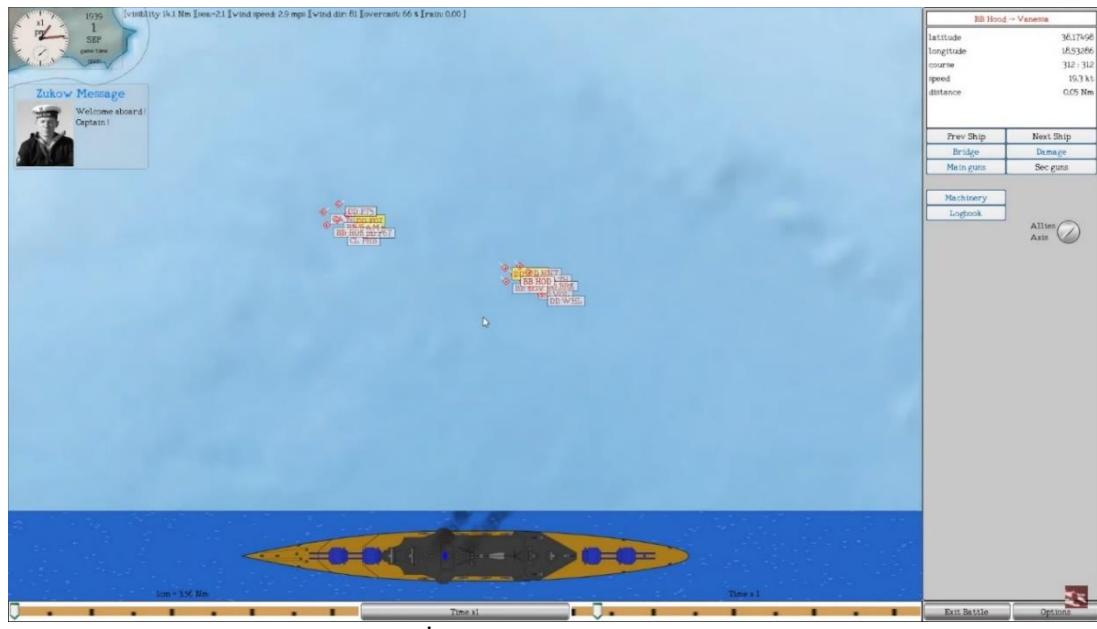
เนื่องจากปัจจุบัน ได้มีเกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบที่สามารถเวลาจริงอยู่ค่อนข้างหลากหลาย ทางผู้พัฒนา จึง ได้มีการรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกมที่กำลังพัฒนา เพื่อหาจุดเด่นในแต่ละเกมมา ประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.13.1 Wargame: Red Dragon เป็นเกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบที่มีชื่อเสียงมาก โดย จุดเด่นของเกมนี้คือจะมีการจำลองการรบที่สมจริงและกราฟฟิกที่สวยงาม และก็ยังมีระบบ จำลองการรับ ทั้งบนบก ในน้ำ และอากาศ นอกจากนี้ระบบการควบคุมต่าง ๆ ยังละเอียดมาก อีกด้วย จุดด้อยของเกมนี้จะเป็นเรื่องระบบ AI ของเกมที่ซึ่งตัวละครในเกมจะไม่สามารถ โถมตี ค่ายตัวเอง ได้ผู้เล่นจำเป็นจะต้องควบคุมตลอดว่าจะให้โถมตัวศัตรูตัวไหนตามแสดง ดังรูปที่ 2.43



รูปที่ 2.43 เกม Wargame: Red Dragon

2.13.2 Naval Battles Simulator เป็นเกมในการจำลองการรบ โดยผู้เล่นจะได้ควบคุมเรือทุกลำในรูปแบบของกองเรือ โดยจุดเด่นของเกมนี้คือระบบการจำลองที่สมจริงมากและรายละเอียดของเรือที่เยี่ยมและละเอียด ทำให้ผู้เล่นที่ต้องการเล่นเกมนี้จำเป็นที่ต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรือโดยจุดด้อยของเกมนี้คือ กราฟฟิกที่เป็นสองมิติ และ UI ที่ค่อนข้างใช้ยากทำให้ผู้เล่นทำความเข้าใจได้ยากในการเล่นเกม ดังรูป 2.44



รูปที่ 2.44 เกม Naval Battle Simulator

2.13.3 VBS4 (Simulation Software by bohemia interactive simulations) เป็นระบบจำลองการ��ที่ถูกพัฒนาโดย BiSim ซึ่งเป็นระบบจำลองที่สมจริงที่สุด โดยสามารถจำลองได้ทั้งบนบก ในน้ำ และอากาศ ซึ่งผู้เล่นสามารถปรับแต่งได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็น สภาพอากาศ ภูมิประเทศ และอื่น ๆ ซึ่ง VBS4 ได้ถูกพัฒนามาเพื่อจำหน้าที่ทางการทหารสำหรับรัฐบาลของแต่ละประเทศ เท่านั้น ดังนั้นจึงมีราคาที่สูงมากซึ่งทำให้ผู้เล่นปกติไม่สามารถเล่นได้ ตามแสดงดังรูปที่ 2.45



รูปที่ 2.45 โปรแกรม VBS4

2.14 โปรแกรมที่ใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบ

2.14.1 Global Conflict Blue 2 หรือ GCB2 เป็นโปรแกรมจำลองการรบที่กลุ่มผู้ใช้ปัจจุบันหรือกรรมยุทธศึกษาทางเรือใช้ในการฝึกอยู่ในปัจจุบัน ทางคณะผู้พัฒนาจึงเห็นควรนำเอา

โปรแกรม Global Conflict Blue 2 มาเป็นต้นแบบหลักในการพัฒนา Naval Warfare Online เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้ไม่ต้องปรับตัวมากนักกับหลักการทำงานหรือหน้าส่วนต่อประสานผู้ใช้ภายในเกม โดยสามารถจำแนกระบบท่าง ๆ ที่คณะผู้พัฒนานำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาได้แก่

1. ระบบควบคุมยูนิตต่าง ๆ

ในการจำลองสถานะการณ์ในโปรแกรม Global Conflict Blue 2 ผู้ใช้สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิตได้โดยการควบคุมผ่านหน้าส่วนต่อประสานผู้ใช้ทั้งในส่วนของตัวยูนิตหรืออาวุธที่ยูนิตนั้น มีคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่า ระบบนี้สมควรคงไว้เพื่อความคุ้นเคยของกลุ่มผู้ใช้ปัจจุบัน ดังรูปที่ 2.46



รูปที่ 2.46 หน้าต่างสำหรับความคุณยูนิตภายในโปรแกรม

2. ส่วนติดต่อประสานผู้ใช้

ในโปรแกรม Global Conflict Blue 2 มีรูปแบบของส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ที่จัดรูปแบบได้ดีและทำความเข้าใจรวมถึงจัดจำตำแหน่งของส่วนประกอบต่าง ๆ ได้ง่ายขณะผู้พัฒนาจึงเลือกให้เป็นรูปแบบของส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ควรคงรูปแบบและเค้าโครงเดิมไว้เพื่อความคุ้นเคยของกลุ่มผู้ใช้ปัจจุบัน ดังรูปที่ 2.47



รูปที่ 2.47 หน้าต่างสำหรับความคุ้มภัยในโปรแกรม

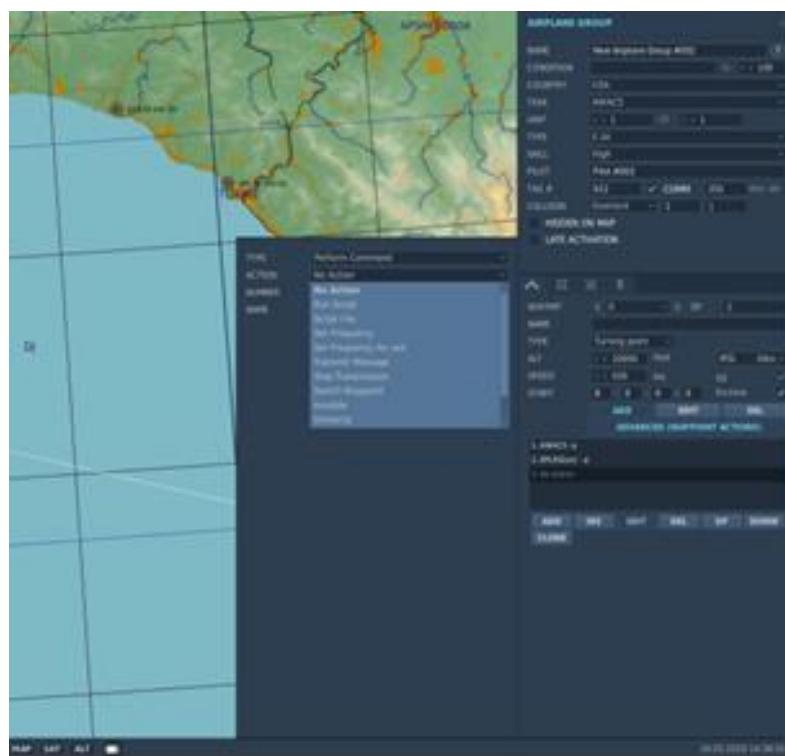
2.14.2 DCS World Digital Combat Simulator หรือ DCS เป็นเกมจำลองการรบทางการทหารแบบสมจริงที่พัฒนาโดย Eagle Dynamics และ The Fighter Collection ดังรูปที่ 2.48 โดยภายในเกมประกอบไปด้วยการจำลองการรบทั้งภาคพื้นดิน พื้นน้ำ และอากาศ โดยทางค่ายผู้พัฒนาได้นำระบบจำลองการรบทางน้ำของ DCS World Digital Combat Simulator มาเป็นระบบต้นแบบในการพัฒนา Naval Warfare Online ในหลายส่วน ได้แก่



รูปที่ 2.48 DCS World Digital Combat Simulator

1. ส่วนติดต่อประสานผู้ใช้

DCS World มีส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ที่เป็นระเบียบและทำความเข้าใจได้ง่าย คณะผู้ใช้จัดทำจึงนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ ดังรูปที่ 2.49



รูปที่ 2.49 ส่วนติดต่อประสานผู้ใช้กับ DCS World

2. ระบบการทำงานอาวุธต่าง ๆ

DCS World มีรายละเอียดและหลักการทำงานของอาวุธต่าง ๆ ที่แม่นยำ และสมจริงซึ่งข้อมูลจำเพาะของการทำงานของอาวุธต่าง ๆ บางส่วนไม่สามารถสืบค้นได้ จึงทำให้คณะผู้จัดทำนำมาเป็นต้นแบบการพัฒนาระบบการทำงานของอาวุธบางตัว ในเกม เช่น อาวุธปล่อยนำวิถีชาร์พูน อาวุธปล่อยนำวิถีซี-802เอ และอาร์ไอเอ็ม-162 เป็นต้น ดังรูปที่ 2.50



รูปที่ 2.50 อาวุธปล่อยนำวิถีในเกม DCS World

3. ระบบแพนที่

DCS World มีรูปแบบใหม่การดู 2 แบบคือ แบบ 2 มิติ ดังรูปที่ 2.51 และ 3 มิติ ดังรูปที่ 2.52 รวมถึงการแสดงตำแหน่งต่าง ๆ ของยูนิตบนแผนที่ ทำให้คณผู้จัดทำเห็นว่า สามารถนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบแผนที่ ทั้งในระบบแผนที่ แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ



รูปที่ 2.51 ระบบแพนท์แบบ 2 มิติ



รูปที่ 2.52 รูปแบบแพนท์ในแบบ 3 มิติ

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการที่ใช้ในการพัฒนาเกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเล ตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์ที่ผู้พัฒนาได้เริ่มกระบวนการด้วยการวิเคราะห์ความต้องการของระบบที่ได้มาจากการของทัพเรือ ได้แก่ การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ การออกแบบภาษาภายในเกม และการออกแบบเกติกาของเกม

3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

3.1.1 เครื่องมือและเทคนิคที่ผู้ใช้ในการเก็บข้อมูล

■ แบบสอบถาม

เป็นการเก็บรวบรวมความความต้องการของกองทัพเรือไทยภายในได้ทั้งข้อการพิสูจน์แนวคิดปัญญาประดิษฐ์สำหรับการจำลองการรบทางเรือเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบภายในเกม โดยทำการสั่งแบบสอบถามไปที่กองทัพเรือไทยโดยแบบสอบถามนั้นมีทั้งหมด 5 ข้อ คือ

1. ประเภทและรายละเอียดของเรือ

- ประเภทของเรือ
- อาวุธที่ติดตั้ง
- ข้อมูลจำเพาะของเรือ

2. จำนวนเรือแต่ละประเภท

3. สัญลักษณ์มาตรฐานของเรือ

4. รูปแบบ ตำแหน่งของเรือ

5. วิธีการเล่น

- จำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขการวางแผนอะไรได้บ้าง (วิธีการเล่น)
- ทำลายเรือฝ่ายตรงข้าม หรือ บัดขวาง หรือ อื่น ๆ (เป้าหมาย)
- ใช้เวลาในการเล่นนานไหม (ระยะเวลาการเล่น)

3.1.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

คณะผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและความต้องการของทางกองทัพเรือที่ได้จากแบบสอบถามซึ่งได้ผลลัพธ์ดังนี้

1. ประเภทเรือ มีกี่ประเภทที่ต้องใช้

1. เรือรบผิวน้ำ

2. เรือสินค้า เรือประมง เรือประมงติดอาวุธ

3. เรือดำน้ำ

2. รายละเอียดของเรือจากข้อ 1

2.1 อาวุธที่ติดตั้งบนเรือผิวน้ำ อากาศยาน และเรือดำน้ำ ประกอบด้วยปืนเรือ ท่อยิง ขีปนาวุธท่อยิงระเบิดน้ำลึก ท่อยิงเป้ากลางต่าง ๆ รวมทั้งหมุดไม่เกิน 16 ท่อยิง

2.2 เช่นเชอร์ที่ติดตั้งบนเรือผิวน้ำ อากาศยาน และเรือดำน้ำ รวมทั้งหมุดไม่เกิน 16 เช่นเชอร์ท่อยิงและเช่นเชอร์ที่ติดตั้งบนเรือและยานชนิดต่าง ๆ สามารถ load และ unload ได้ทำให้สามารถใช้งานอาวุธชนิดต่าง ๆ ได้หลากหลาย

3. จำนวนเรือแต่ละประเภทที่อยู่ในแผนที่

จำนวนเรือและยานหั้งหมุดที่ใช้ในการเล่นเกมแต่ละจากไม่เกิน 1,000 ลำ

4. สัญลักษณ์มาตรฐานของเรือ

สัญลักษณ์ที่แสดงบนแผนที่ใช้ตามมาตรฐานสัญลักษณ์ Naval Tactical Data System (NTDS) ยานของฝ่ายตัวเองแสดงด้วยสัญลักษณ์สีน้ำเงินหรือสีฟ้า ยานของฝ่ายศัตรู แทนด้วยสีแดงหรือสีส้ม ยานของฝ่ายเป็นกลางแสดงด้วยสีเขียว และยานหรือเป้าที่ยังพิสูจน์ทราบไม่ได้ว่าเป็นของฝ่ายใดแสดงด้วยสัญลักษณ์สีเหลือง ดังรูปที่ 3.1 เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบเครื่องฝึกจำลองยุทธ์ Naval Wargame Simulator ของกรมยุทธศึกษาทหารเรือ



รูปที่ 3.1 สัญลักษณ์มาตรฐานของเรือ

5. รูปแบบ ตำแหน่งของเรือ

ในไฟล์นี้อาจยังไม่จำเป็นต้องทำการจัดกระบวนการเรือ แต่จำเป็นต้องออกแบบเพื่อรับการพัฒนาในอนาคต

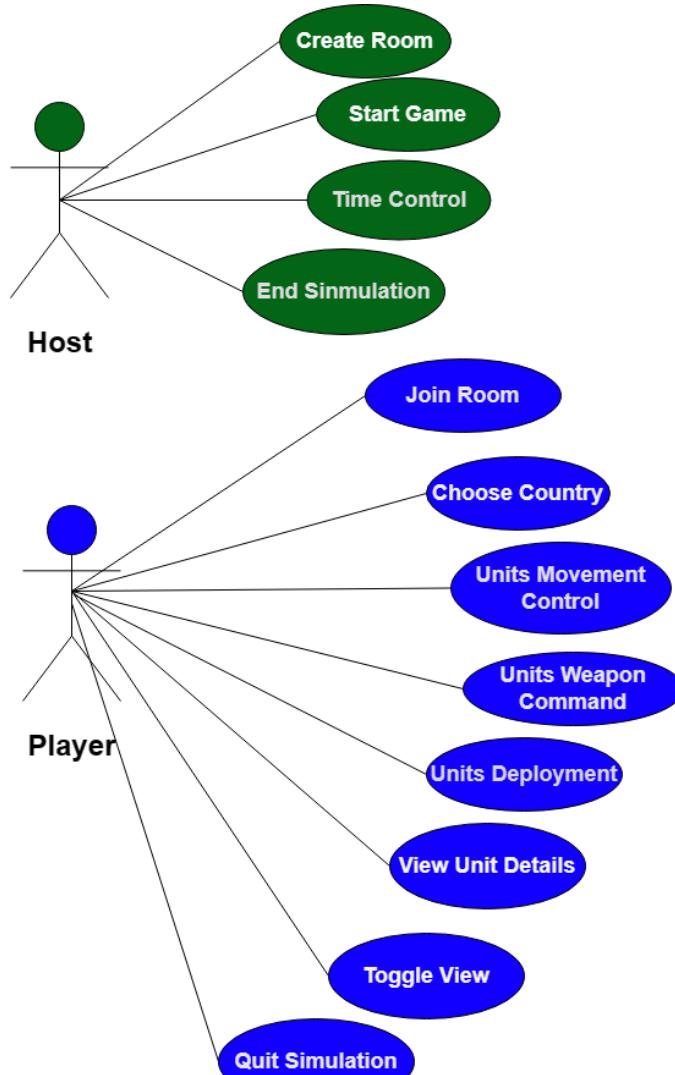
6. วิธีการเล่น

วิธีการเล่น จะให้ผู้เล่นควบคุมเรือ ได้แก่ ความเร็ว ความลึก ความสูง ทิศทาง ปิดเปิดเชื่อมช่องเรือตัวเอง ระบบอาวุธ และการใช้อาวุธต่อเป้าหมายต่าง ๆ สำหรับการฝึกนี้ไม่จำเป็นต้องทำลายเรือของฝ่ายศัตรู ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ซึ่งมีได้หลายอย่าง อาจจะเพียงแค่เคลื่อนกองกำลังไปปิดกั้นเส้นทางการเดินเรือที่สำคัญ แต่ยังไรก็ตาม การใช้อาวุธทำลายเป้าหมาย การป้องกันตัวเอง และการตรวจจับด้วยเชื่อมช่องรังสีเป็นหัวใจหลักของระบบจำลองยุทธ์ที่จำเป็นต้องให้ระบบทำการประมวลผลให้โดยอัตโนมัติ

ระยะเวลาในการฝึก ประมาณ 3-7 วัน และสามารถเพิ่มและลดความเร็วของเกมได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการบันทึกจากสถานการณ์เมื่อเล่นเสร็จในแต่ละวันเพื่อที่จะได้สามารถนำมาเล่นต่อในวันถัดไปได้

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.2.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.2 แสดงแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

แผนภาพยูสเคสของเกมจำลองรูปแบบการนับทางทะเลแสดงดังรูปที่ 3.2 โดยยูสเคสในระบบแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ยูสเคสสำหรับผู้เล่น และผู้ที่เป็นเจ้าของห้อง ดังนี้

1. ยูสเคสสำหรับผู้เล่น ประกอบด้วย 8 ยูสเคสดังนี้

Join Room

ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมห้องที่เจ้าของห้องสร้างไว้ได้

Choose Country

ผู้เล่นสามารถเลือกฝ่ายที่ต้องการเล่นได้

Units Movement Control

ผู้เล่นสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของกองกำลังได้

Units Weapon Command	ผู้เล่นสามารถโจมตีประเภทไฟยศต្រូໄត់
Units Deployment	ผู้เล่นสามารถเลือกที่วางกองกำลังบนแผนที่ໄត់
View Unit Details	ผู้เล่นสามารถดูรายละเอียดของกองกำลังໄត់
Toggle View	ผู้เล่นสามารถสลับมุมกล้องໄត់ (2มิติ, 3มิตि)
Quit Simulation	ผู้เล่นสามารถออกจากห้องเกมจำลองໄត់

2. យុសកេសតាំងរួបខាងក្រោមនេះ

Create Room	ដំឡើងអំពីរាយការណ៍សរាប់ផែី ឬជូនអ៊ីនឱ្យរារ៉ាវម ໄត់
Start Game	ដំឡើងអំពីរាយការណ៍រើមកេរិះ ឬចាប់លាស់ការកំណត់ពេលវេលាការណ៍
Time Control	ដំឡើងអំពីរាយការណ៍តុកចាប់ពីថ្ងៃទីណាន ឬចាប់ពីថ្ងៃទីណាន
End Simulation	ដំឡើងអំពីរាយការណ៍តាមការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន

3.2.2 Use Case Specification

ตารางទី 3.1 រายគមន៍យុសកេស Join Room

Use Case Name	Join Room	No.	1				
Actor	Player						
Pre-Condition	-						
Post-Condition	ជូនអ៊ីនឱ្យរារ៉ាវម ឬត្រូវការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន						
Brief Description	ឱ្យរារ៉ាវម ឬត្រូវការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន						
Flow Of Event	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ជូនអ៊ីនឱ្យរារ៉ាវម ឬត្រូវការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន</td> <td>2. រួបខាងក្រោម ឬត្រូវការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	System	1. ជូនអ៊ីនឱ្យរារ៉ាវម ឬត្រូវការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន	2. រួបខាងក្រោម ឬត្រូវការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន		
Actor	System						
1. ជូនអ៊ីនឱ្យរារ៉ាវម ឬត្រូវការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន	2. រួបខាងក្រោម ឬត្រូវការចាប់ពីថ្ងៃទីណាន						
Special Requirement	-						
Exception	-						

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของยูสเคส Choose Country

Use Case Name	Choose Country	No.	2				
Actor	Player						
Pre-Condition	-						
Post-Condition	ผู้เล่นเข้าร่วมฝ่ายที่ผู้เล่นต้องการ						
Brief Description	ผู้เล่นกดคำสั่งเลือกฝ่ายที่ผู้เล่นต้องการ						
Flow Of Event	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.ผู้เล่นเลือกฝ่ายที่ตนมองต้องการจะเข้าร่วม</td> <td>2.ระบบแจ้งเตือนไปที่เจ้าของห้องว่าผู้เล่นได้ทำการเข้าร่วมฝ่ายใด</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	System	1.ผู้เล่นเลือกฝ่ายที่ตนมองต้องการจะเข้าร่วม	2.ระบบแจ้งเตือนไปที่เจ้าของห้องว่าผู้เล่นได้ทำการเข้าร่วมฝ่ายใด		
Actor	System						
1.ผู้เล่นเลือกฝ่ายที่ตนมองต้องการจะเข้าร่วม	2.ระบบแจ้งเตือนไปที่เจ้าของห้องว่าผู้เล่นได้ทำการเข้าร่วมฝ่ายใด						
Special Requirement	-						
Exception	-						

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของยูสเคส Units Movement Control

Use Case Name	Unit Movement	No.	3				
Actor	Player						
Pre-Condition	-						
Post-Condition	ยูนิตเคลื่อนที่ไปในทิศทางและความเร็วที่ผู้เล่นต้องการ						
Brief Description	ผู้เล่นสามารถควบคุมทิศทางยูนิตได้						
Flow Of Event	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.ผู้เล่นกำหนดความเร็วและทิศทางของยูนิต</td> <td>2.ยูนิตเคลื่อนที่ไปในทิศทางและความเร็วตามที่ผู้เล่นกำหนด</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	System	1.ผู้เล่นกำหนดความเร็วและทิศทางของยูนิต	2.ยูนิตเคลื่อนที่ไปในทิศทางและความเร็วตามที่ผู้เล่นกำหนด		
Actor	System						
1.ผู้เล่นกำหนดความเร็วและทิศทางของยูนิต	2.ยูนิตเคลื่อนที่ไปในทิศทางและความเร็วตามที่ผู้เล่นกำหนด						
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องเลือกยูนิต เพื่อที่จะควบคุม						
Exception	-						

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของยูนิตส์ Unites Weapon Command

Use Case Name	Unit Weapon Command	No.	4								
Actor	Player										
Pre-Condition	-										
Post-Condition	ยูนิตทำการ โจมตีตามที่ผู้เล่นกำหนด										
Brief Description	ผู้เล่นสามารถเลือกอาวุธและเป้าหมายที่จะโจมตีได้										
Flow Of Event	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.ผู้เล่นเลือกยูนิตของอาวุธที่ต้องการทำการ โจมตี</td> <td></td></tr> <tr> <td>2.ผู้เล่นเลือกเป้าหมายที่ปรากฏขึ้นในหน้าต่างเป้าหมายเพื่อ โจมตี</td> <td></td></tr> <tr> <td>3.ยูนิตทำการ โจมตีไปยังเป้าหมายที่ผู้เล่นกำหนด</td> <td></td></tr> </tbody> </table>	Actor	System	1.ผู้เล่นเลือกยูนิตของอาวุธที่ต้องการทำการ โจมตี		2.ผู้เล่นเลือกเป้าหมายที่ปรากฏขึ้นในหน้าต่างเป้าหมายเพื่อ โจมตี		3.ยูนิตทำการ โจมตีไปยังเป้าหมายที่ผู้เล่นกำหนด			
Actor	System										
1.ผู้เล่นเลือกยูนิตของอาวุธที่ต้องการทำการ โจมตี											
2.ผู้เล่นเลือกเป้าหมายที่ปรากฏขึ้นในหน้าต่างเป้าหมายเพื่อ โจมตี											
3.ยูนิตทำการ โจมตีไปยังเป้าหมายที่ผู้เล่นกำหนด											
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องเลือกยูนิตและอาวุธในการกำหนดการ โจมตี										
Exception	-										

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของยูนิตส์ Units Deployment

Use Case Name	Units Deployment	No.	5						
Actor	Player								
Pre-Condition	-								
Post-Condition	กองกำลังปรากฏที่ตำแหน่งที่ผู้เล่นต้องการ								
Brief Description	ผู้เล่นสามารถเลือกตำแหน่งในแผนที่ที่ต้องการให้กองกำลังปรากฏ								
Flow Of Event	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.ผู้เล่นกำหนดรายละเอียดของยูนิตที่ต้องการจะวางบนแผนที่</td> <td></td></tr> <tr> <td>2.ทำการวางยูนิตที่ผู้เล่นต้องการบนแผนที่ ในพื้นที่ที่ผู้เล่นเลือก</td> <td></td></tr> </tbody> </table>	Actor	System	1.ผู้เล่นกำหนดรายละเอียดของยูนิตที่ต้องการจะวางบนแผนที่		2.ทำการวางยูนิตที่ผู้เล่นต้องการบนแผนที่ ในพื้นที่ที่ผู้เล่นเลือก			
Actor	System								
1.ผู้เล่นกำหนดรายละเอียดของยูนิตที่ต้องการจะวางบนแผนที่									
2.ทำการวางยูนิตที่ผู้เล่นต้องการบนแผนที่ ในพื้นที่ที่ผู้เล่นเลือก									
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องเลือกประเภทของยูนิตที่ผู้เล่นต้องการวางบนแผนที่								
Exception	-								

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดของยูนิต View Unit Details

Use Case Name	View Unit Details	No.	6		
Actor	Player				
Pre-Condition	-				
Post-Condition	ข้อมูลรายละเอียดของยูนิตแสดงขึ้นมา				
Brief Description	ผู้เล่นเดือยยูนิตเพื่อครายละเอียด				
Flow Of Event	Actor	System			
	1. ผู้เล่นกดเดือยยูนิตที่ผู้เล่นต้องการ ดูรายละเอียด	2. ระบบแสดงหน้าต่าง รายละเอียดของยูนิตที่ผู้เล่นเดือย			
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องยูนิต เพื่อที่จะดูข้อมูล				
Exception					

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของยูนิต Toggle View

Use Case Name	Toggle View	No.	7		
Actor	Player				
Pre-Condition	-				
Post-Condition	สลับมุมกล้องระหว่าง 2 มิติ และ 3 มิติ				
Brief Description	ผู้เล่นกดคำสั่งสลับมุมกล้อง				
Flow Of Event	Actor	System			
	1. ผู้เล่นกดปุ่มสลับกล้อง	2. ระบบจะแสดงกล้องสับไปมา ตามที่ผู้เล่นกด			
Special Requirement	-				
Exception	-				

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดของยูสเคส End Simulation

Use Case Name	End Simulation	No.	8				
Actor	Host						
Pre-Condition	เกมกำลังดำเนินอยู่						
Post-Condition	ผู้เล่นออกจากการห้องเกมจำลอง						
Brief Description	ผู้เล่นสามารถเลือกออกจากห้องได้ตลอดเวลา						
Flow Of Event	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Actor</th> <th style="text-align: center;">System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้เล่นกดปุ่ม Quit Simulation</td> <td>2. ระบบทำการนำผู้เล่นออกจากห้องเกมจำลองที่ผู้เล่นอยู่</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	System	1. ผู้เล่นกดปุ่ม Quit Simulation	2. ระบบทำการนำผู้เล่นออกจากห้องเกมจำลองที่ผู้เล่นอยู่		
Actor	System						
1. ผู้เล่นกดปุ่ม Quit Simulation	2. ระบบทำการนำผู้เล่นออกจากห้องเกมจำลองที่ผู้เล่นอยู่						
Special Requirement	เกมจะต้องดำเนินอยู่ในขณะนั้น						
Exception	-						

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดของยูสเคส Create Room

Use Case Name	Create Room	No.	9				
Actor	Host						
Pre-Condition	-						
Post-Condition	เข้าของห้องสร้างห้องได้สำเร็จและได้รับรหัสในการเข้าร่วม						
Brief Description	เข้าของห้องสามารถตั้งชื่อห้อง เลือกจำนวนผู้เล่นเข้าได้สูงสุด และประเภทการแสดงผลของห้อง						
Flow Of Event	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Actor</th> <th style="text-align: center;">System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้เล่นทำการ Create Room</td> <td>2. ระบบทำการสร้างห้องของเข้าของห้อง</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	System	1. ผู้เล่นทำการ Create Room	2. ระบบทำการสร้างห้องของเข้าของห้อง		
Actor	System						
1. ผู้เล่นทำการ Create Room	2. ระบบทำการสร้างห้องของเข้าของห้อง						
Special Requirement	-						
Exception	-						

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดของยูสเคส Start Game

Use Case Name	Start Game	No.	10		
Actor	Host				
Pre-Condition	ถ้าตรวจสอบว่าทุกคนพร้อมระบบถึงตั้งค่าให้สามารถกดปุ่ม Start Game ได้				
Post-Condition	เกมจำลองการรบเริ่มขึ้น				
Brief Description	เจ้าของห้องสามารถเริ่มเกมได้เมื่อผู้เล่นทุกคนพร้อม				
Flow Of Event	Actor	System			
	1.เจ้าของห้องกดเริ่มเกม	2.ระบบเริ่มการจำลองการรบ และแสดงหน้าต่าง interface ให้ผู้เล่น			
Special Requirement	-				
Exception	-				

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดของยูสเคส Time Control

Use Case Name	Time Control	No.	11		
Actor	Host				
Pre-Condition	เกมกำลังดำเนินอยู่				
Post-Condition	ความเร็ว ความช้าของเวลาเป็นไปตามที่เจ้าของห้องควบคุม				
Brief Description	เจ้าของห้องสามารถเลือกความเร็วของเวลาได้ตามต้องการ				
Flow Of Event	Actor	System			
	1.เจ้าของห้องเปิดหน้าต่างควบคุมเวลาขึ้นมา	2.ระบบปรับความเร็ว ความช้าของเวลาตามที่เจ้าของห้องต้องการ			
Special Requirement	ผู้เล่นจะต้องกดเริ่มเกมแล้วเท่านั้นถึงจะสามารถควบคุมเวลาได้				
Exception	-				

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดของยูสเคส End Simulation

Use Case Name	End Simulation	No.	12				
Actor	Host						
Pre-Condition	เกมกำลังดำเนินอยู่						
Post-Condition	เกมจำลองการรบจบลง						
Brief Description	เจ้าของห้องสามารถเลือกจบเกมได้ตลอดเวลาที่เกมกำลังดำเนินอยู่						
Flow Of Event	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.เจ้าของห้องเปิดกดปุ่ม End Simulation</td> <td>2.แสดงหน้าต่างแสดงผลข้อมูลของเกมจำลองขึ้นมา</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	System	1.เจ้าของห้องเปิดกดปุ่ม End Simulation	2.แสดงหน้าต่างแสดงผลข้อมูลของเกมจำลองขึ้นมา		
Actor	System						
1.เจ้าของห้องเปิดกดปุ่ม End Simulation	2.แสดงหน้าต่างแสดงผลข้อมูลของเกมจำลองขึ้นมา						
Special Requirement	เกมจะต้องดำเนินอยู่ในขณะนั้น						
Exception	-						

3.3 การออกแบบเกม

3.3.1 เนื้อเรื่องย่อ (Storyboard)

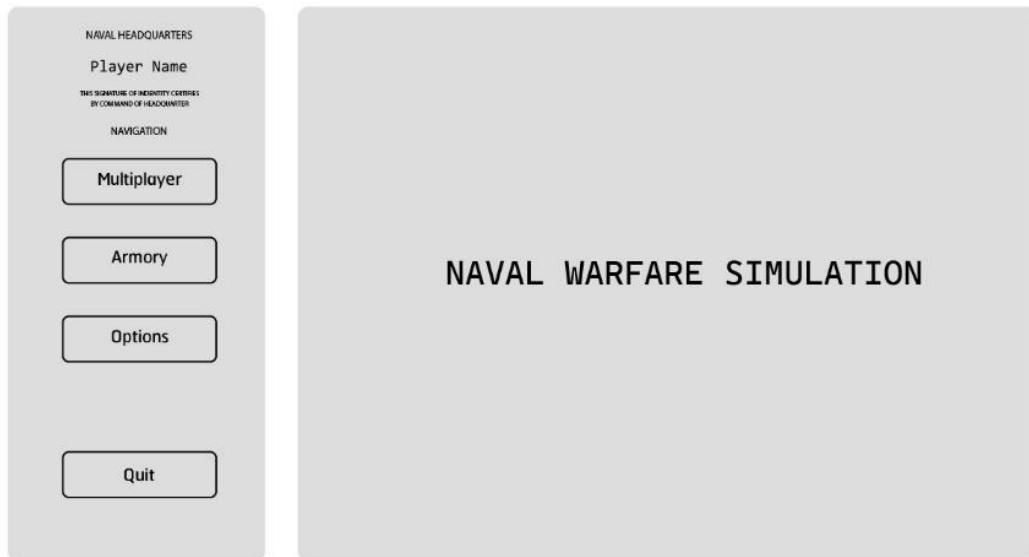
เมื่อเหล่านายกองของทัพเรือจะต้องเผชิญหน้ากับสังหาริมโลกครั้งที่ 3 ประเทศไทย ในฐานะเสือตัวที่ 5 ของอาเซียนที่ต้องเข้าสังหาริมโลกเดิมไม่ได้ กองทัพเรือจึงต้องระดมกำลังเพื่อป้องกันเอกสารทางทะเลขາกริราชศัตรู

3.3.2 การออกแบบต้นแบบเกม

ในส่วนของการออกแบบต้นแบบของเกม (Prototype) ผู้พัฒนาได้ออกแบบระบบเบื้องต้นที่จำเป็นในการเล่นก่อนเพื่อให้เห็นภาพรวมและแนวทางของเกมให้ได้มากที่สุด เช่น ระบบความคุ้มการเคลื่อนที่ ระบบต่อสู้

Game User Interface (UI)

หน้าเมนูหลัก (Main menu)



รูปที่ 3.3 แสดงหน้าเมนูหลัก

รูปที่ 3.3 แสดงหน้าเมนูหลัก โดยมีองค์ประกอบดังนี้

Multiplayer	คือ ปุ่มสำหรับเข้าหน้ากัน打ห้องออนไลน์
Armory	คือ ปุ่มสำหรับเข้าดูข้อมูลยานพาหนะภายในเกมทั้งหมด
Quit	คือ ปุ่มออกจากเกม

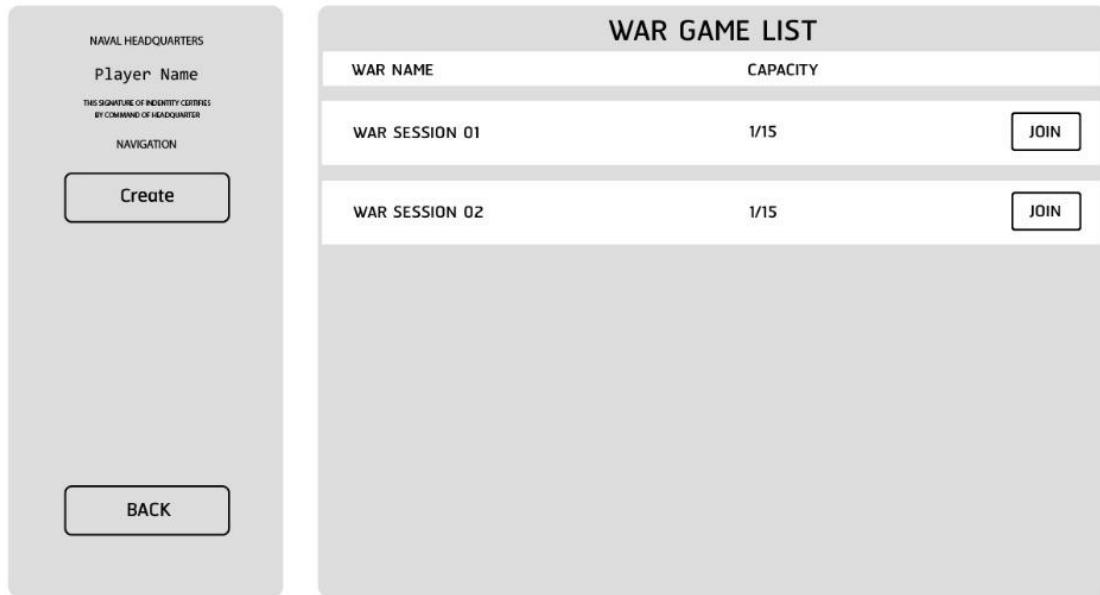
หน้าแสดงข้อมูลตัวละครทั้งหมดในเกม (Armory)



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าข้อมูลตัวละครทั้งหมดภายในเกม

รูปที่ 3.4 แสดงหน้าสำหรับเลือกคุ้มครองรายละเอียดของเรือที่มีทั้งหมดภายในเกม เพื่อการทำความเข้าใจและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภารกิจภายในเกม

หน้าแสดงห้องทั้งหมด (Join room)

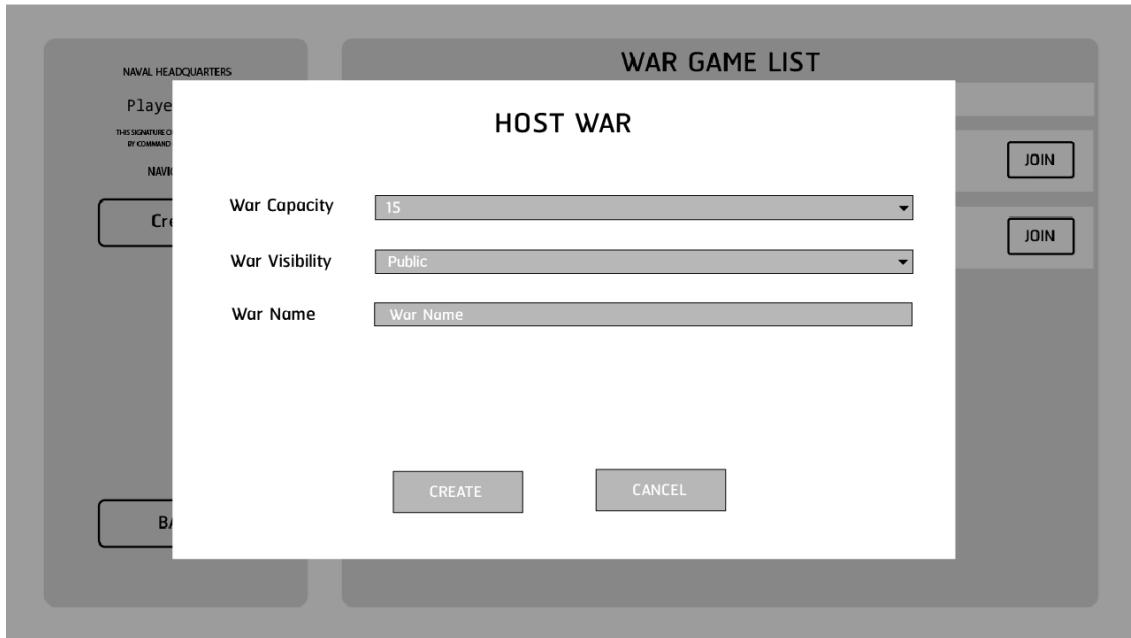


รูปที่ 3.5 แสดงหน้าห้องทั้งหมด

รูปที่ 3.5 แสดงหน้าค้นหาห้องออนไลน์ โดยจะเป็นห้องที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมได้ทั้งหมดโดยมีองค์ประกอบดังนี้

Create	คือ ปุ่มสำหรับสร้างห้องหรือโถสห้องเกม
Wargame List	คือ แสดงรายชื่อห้องทั้งหมดที่มี
Join	คือ ปุ่มสำหรับเข้าร่วมห้องเกมนั้น ๆ
Refresh	คือ คืนหาและแสดงห้องทั้งหมด

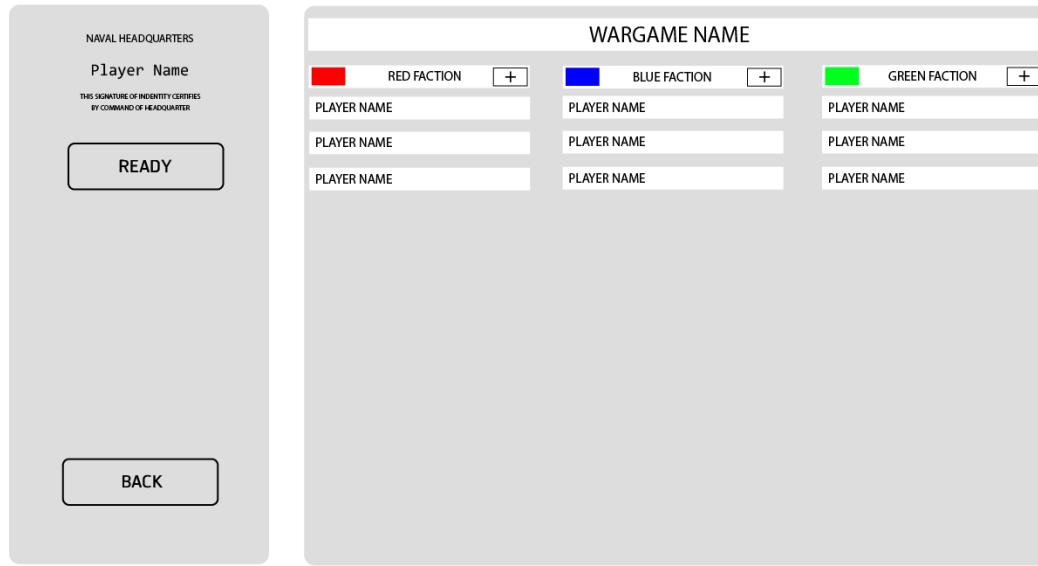
หน้าการสร้างห้อง (Create room)



รูปที่ 3.6 แสดงหน้าตั้งค่าสำหรับสร้างห้อง

รูปที่ 3.6 แสดงหน้าตั้งค่าสำหรับสร้างห้อง โดยมีองค์ประกอบดังนี้	
War Capacity	คือ กล่องสำหรับตั้งจำนวนผู้เล่นภายในห้อง
War Visibility	คือ กล่องสำหรับตั้งค่าการมองเห็นของห้อง
War Name	คือ ช่องใส่ชื่อของห้อง
Create	คือ ปุ่มสร้างห้องเกม

หน้าล็อบบี้ (Lobby)



รูปที่ 3.7 แสดงหน้าล็อบบี้

รูปที่ 3.7 แสดงหน้าล็อบบี้ โดยจะมีองค์ประกอบดังนี้

- | | |
|---------------------|---|
| Ready | คือ ปุ่มสำหรับกดพร้อม |
| Join Faction | คือ ปุ่มสำหรับเข้าร่วมฝ่ายต่าง ๆ |
| Back | คือ ปุ่มสำหรับย้อนกลับไปยังหน้าก่อนหน้า |

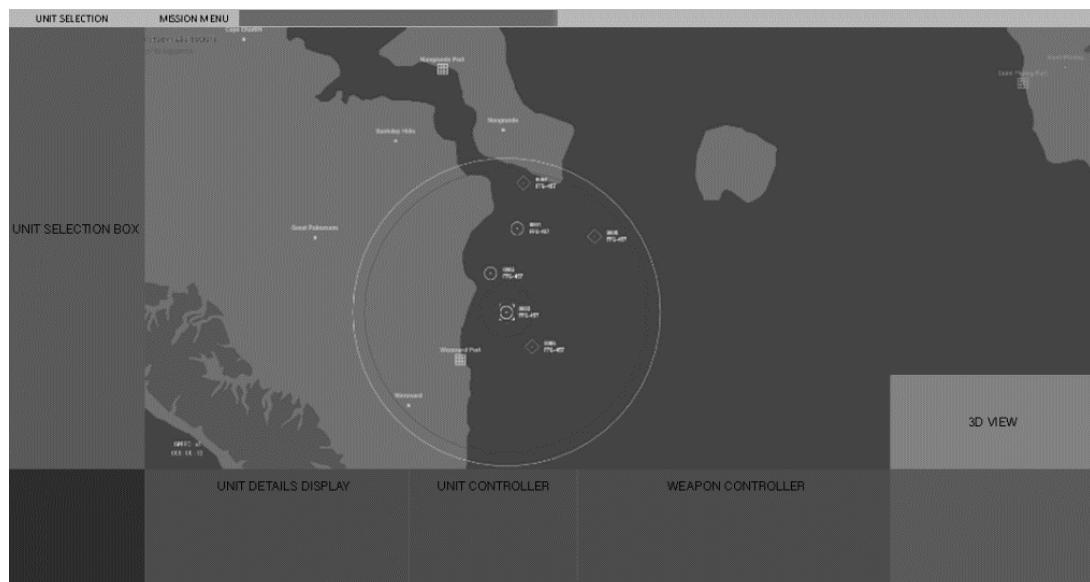
หน้าเล่นเกม (Gameplay)

1. หน้าเล่นเกมของผู้เล่น (Player)

หน้าเล่นเกมของผู้เล่นจะแสดงยูนิตของฝ่ายที่ผู้เล่นนั้นอยู่ และแสดงยูนิตที่ผู้เล่นสามารถเห็นได้ จากยูนิตของฝ่ายผู้เล่น โดยผู้เล่นจะสามารถควบคุมได้เพียงยูนิตของฝ่ายที่ผู้เล่นอยู่เท่านั้น

2. หน้าเล่นเกมของผู้สร้างห้อง (Host)

หน้าเล่นเกมของผู้สร้างห้องนั้น จะสามารถเห็นยูนิตที่มีทั้งหมดในเกมของทุกฝ่ายได้ โดยจะสามารถดูรายละเอียดของยูนิตได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถควบคุมยูนิตได้ ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 หน้าเล่นเกมของผู้เล่น

3.3.3 การออกแบบตัวละครและโมเดลอื่น ๆ

โมเดลยูนิตต่าง ๆ

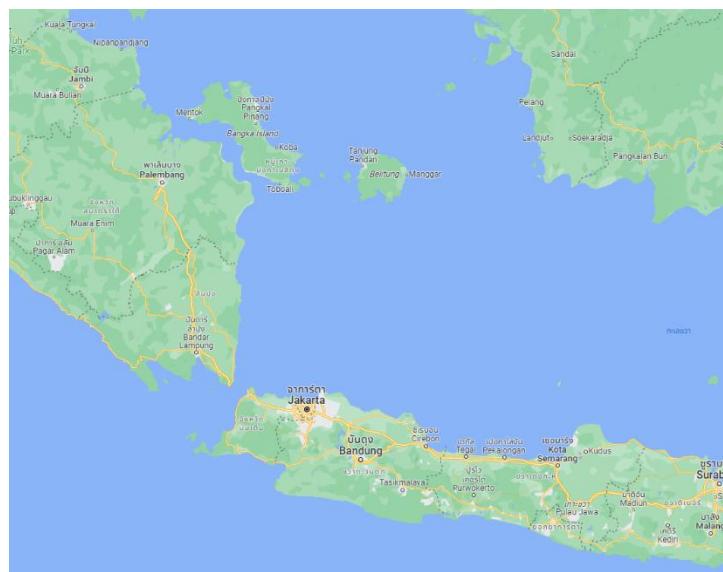
ผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบตัวละครเรือและยูนิตต่าง ๆ โดยอ้างอิงจากเรือรบและอาวุธที่มีอยู่จริง โดยจะเน้นในการออกแบบให้คุณสมบัติเด่นของเรือรบ เช่น ความเร็ว ความแม่นยำ และความสามารถในการต่อสู้ รวมถึงความสามารถในการจัดการภารกิจต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ โมเดลยูนิตต่าง ๆ ที่มีในเกม เช่น ยานพาหนะ อาวุธ ยานพาหนะ ฯลฯ ล้วนถูกออกแบบมาให้สามารถใช้งานได้สะดวกและง่ายดาย ทำให้ผู้เล่นสามารถสำรวจและสำรวจภูมิประเทศได้ลึกซึ้งมากขึ้น

โมเดลประกอบฉากต่าง ๆ

ในส่วนของโมเดลประกอบฉากต่าง ๆ เช่น ต้นไม้ ก้อนหิน ผู้พัฒนาได้นำโมเดลฟรีมาราจากอีปิก เกมมาใช้เพื่อเพิ่มความเป็นธรรมชาติของพื้นที่

3.3.4 การออกแบบฉากภายในเกม (Level design)

ในส่วนของฉากภายในเกมนี้จะมีการออกแบบโดยมีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นทุ่งหญ้าและในทะเลมีระดับความลึกที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีพื้นที่เป็นเกาะตามความเหมาะสมของฉาก โดยการออกแบบพื้นที่ภายในเกมจะอ้างอิงมาจากพื้นที่ที่มีอยู่บนโลกจริง ดังรูปที่ 3.9 นำมาเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับเกม



รูปที่ 3.9 แผนที่บริเวณที่นำมาอ้างอิงเป็นแพนท์ในเกม

3.3.5 การออกแบบการกิจภายในเกม (Mission game design)

ในส่วนของการกิจหลัก ๆ ในเกมนั้นจะเป็นการเอาชนะกองยูนิตฝ่ายศัตรูให้ได้ด้วยการที่ผู้เล่นจะต้องทำลายยูนิตของฝ่ายตรงข้ามให้ได้รับความเสียหายมากที่สุดและทำการครอบครองน่าน้ำให้ได้เป็นเวลานานที่สุด โดยที่ผู้เล่นจะต้องจัดสัญทรัพยากรออาวุธที่มีอยู่อย่างจำกัด

3.3.6 การออกแบบสมดุลเกม (Game balance design)

- Fairness เกมเป็นแบบสมมาตร (symmetrical) เพราะผู้เล่นแต่ละคนเมื่อเริ่มเกมจะมีเรือจำนวนเท่ากัน และเงื่อนไขการชนะขึ้นอยู่กับโจทย์ที่ผู้บังคับบัญชาในการฝึกตั้งขึ้นมา
- Meaningful Choices เกมให้ทางเลือกกับผู้เล่นอย่างอิสระขึ้นอยู่กับผู้เล่นว่าจะวางแผนกลยุทธ์ยังไงเพื่อให้สามารถชนะผู้เล่นฝ่ายศัตรูได้
- Skill vs Chance ในการเล่นเกมนี้ให้ชนะคู่ต่อสู้ให้ได้ ผู้เล่นจำเป็นต้องใช้ทักษะและโอกาสแต่จะเน้นเป็นทางด้านการใช้ทักษะเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากโอกาสชนะส่วนใหญ่ผู้เล่นจะต้องสร้างขึ้นมาเองจากการวางแผนรวมถึงเมื่อผู้เล่นฝ่ายศัตรูเล่นพลาดเช่นกัน
- Head vs Hands เกมจะเน้นไปทางการใช้กระบวนการคิดมากกว่าการใช้ทักษะการเล่นทางร่างกาย เพราะผู้เล่นจะต้องใช้การวางแผนและหาทางเลือกที่ดีสุดในการเอาชนะผู้เล่นฝ่ายศัตรูให้ได้ รวมถึงคาดเดากลยุทธ์ของผู้เล่นฝ่ายศัตรูและวางแผนหากลยุทธ์เพื่อแก้ทางในส่วนทักษะด้านร่างกายผู้เล่นต้องใช้ความคล่องแคล่วในการควบคุมตัวละครหลาย ๆ ตัวในเวลาเดียวกันให้ได้
- Competition vs Cooperation เป็นเกมแบบการแข่งขัน ซึ่งผู้เล่นต้องแบ่งขันกันเองเนื่องจากเงื่อนไขการชนะ ก็ต้องทำให้ผู้เล่นอีกฝ่ายแพ้เท่านั้น ทำให้ผู้เล่นเกิดความสนุกเนื่องจากต้องหากลยุทธ์มาเอาชนะผู้เล่นอีกฝ่ายศัตรูให้ได้
- Short vs Long เนื่องจากเกมจะจำลองการรบทางทะเลและผู้เล่นจะต้องใช้การวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ มาสู้กันตัวเกมจึงต้องใช้เวลาค่อนข้างนานในการเล่น 1 รอบ
- Freedom vs Controlled Experience ผู้เล่นสามารถควบคุมกล้องได้อย่างอิสระได้ทั่วทั้งแผนที่โดยผู้เล่นสามารถปรับตำแหน่งของกล้องและองศาของกล้องได้อย่างอิสระ
- Simple vs Complex เกมสามารถเล่นได้ทั้งแบบเรียบง่ายไปจนถึงซับซ้อนได้เนื่องจากการดำเนินเกมเพื่อให้ชนะจะขึ้นอยู่กับการวางแผนกลยุทธ์ของตัวผู้เล่นเอง
- Detail vs Imagination เรื่องแต่ละลำน้ำจะมีความสามารถแตกต่างกัน

3.4 รายละเอียดของการพัฒนา

3.4.1 ขอบเขตของโปรแกรมที่จะพัฒนา

เกม Naval Warfare Online เป็นเกมจำลองยุทธศาสตร์การรบภาคพื้นทะเลที่จะรวบรวมประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรบทางทะเล โดยมีการแสดงผลภาพกราฟิกแบบสมจริง เล่นบนคอมพิวเตอร์ในระบบปฏิบัติการวินโดว์ เป็นวิดีโอเกมผู้เล่นหลายคน ในมุมมอง 2 มิติและ 3 มิติ มีกลุ่มเป้าหมายคือเพื่อเป็นเกมตัวอย่างให้ กองยุทธศึกษาทหารเรือ ได้ตัดสินใจใช้ในการพัฒนาจากโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

3.4.2 Functional Specification

- มีระบบจำลองการรบที่สมจริง
- มีระบบ Multiplayer แบบ Competition
- มีระบบแผนที่แสดงรายละเอียดตำแหน่งของยานิตแต่ละลำ

3.4.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

- Unreal Engine
- Autodesk Maya
- Substance Painter
- World Creator

3.4.2 อุปกรณ์และการควบคุม

- ใช้มาส์ในการควบคุมกองกำลังให้เคลื่อนที่และออกคำสั่งกองกำลัง
- ใช้ปุ่มมาส์ในการลากเพื่อควบคุมมุมกล้อง

บทที่ 4

การพัฒนาระบบเกมและระบบต้นแบบ

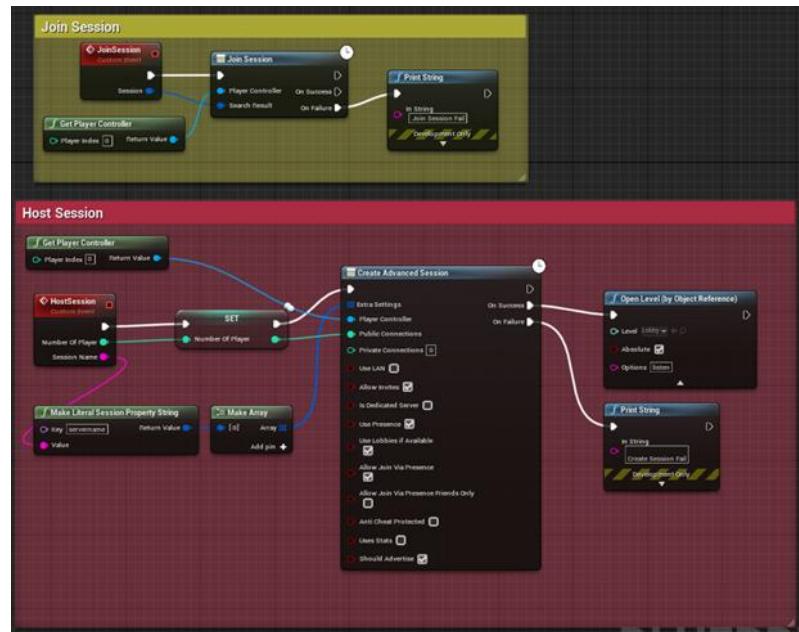
เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาระบบของเกม โดยใช้โปรแกรมอันเรียลเอนจิน โดยลักษณะของโปรแกรมจะเป็นการพัฒนาแบบลากและเชื่อมต่อ ให้นดแทนการเขียนโปรแกรมโดยตรง ซึ่งเรียกว่าบลูปรินต์ (Blueprint) ซึ่งจะแสดงตัวอย่างในการพัฒนาระบบผู้เล่นหลายคน ดังหัวข้อ 4.1 – 4.3 ตามลำดับ รวมทั้งจะกล่าวถึงผลการพัฒนาในตลอดระยะเวลา 8 เดือน ซึ่งประกอบไปด้วยผลการพัฒนาระบบต้นแบบ

4.1 Game Instance

บลูปรินต์ Game Instance เป็นคลาสที่ไม่มีลูกทำลายเมื่อเปลี่ยนระดับในเกมของผู้เล่น โดยข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เล่น จะถูกจัดเก็บไว้ในขณะที่เกมกำลังทำงานอยู่ แต่หากปิดเกมข้อมูลทั้งหมดก็จะหายไป โดย Game Instance มีหน้าที่สำหรับรับส่งข้อมูลของ Server ระหว่างผู้เล่น และ Steam server โดยมีบลูปรินต์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

4.1.1 บลูปรินต์ Host Session และ Join Session

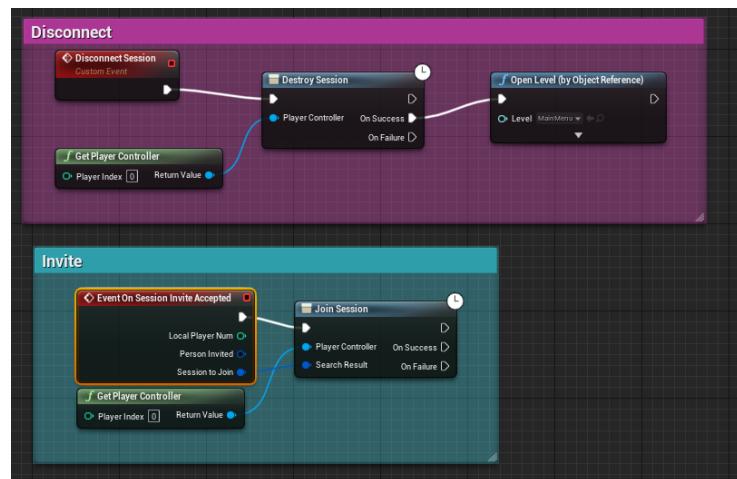
หลักการทำงานที่เกี่ยวกับบลูปรินต์ Host Session คือการสร้างห้องสำหรับเล่นเกม โดยเมื่อผู้เล่นทำการกดปุ่มสร้างห้องจะเป็นการเริ่มต้นทำงานของบลูปรินต์ และเมื่อสร้างห้องสำหรับเข้าร่วมห้องที่สร้างไว้ หากสร้างห้องไม่สำเร็จก็จะขึ้นข้อความแสดงให้ผู้เล่นทราบ ส่วนบลูปรินต์ Join Session เป็นบลูปรินต์ที่หากผู้เล่นทำการกดเลือกเข้าร่วมเกมกับห้องนั้น ๆ ผู้เล่นก็จะเข้าร่วมห้อง แต่หากเข้าร่วมห้องไม่สำเร็จก็จะแสดงข้อความให้ผู้เล่นทราบ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 บลูปรินต์ Host Session และบลูปรินต์ Join Session

4.1.2 บลูบรินต์ Disconnect Session และบลูบรินต์ Invite Accepted

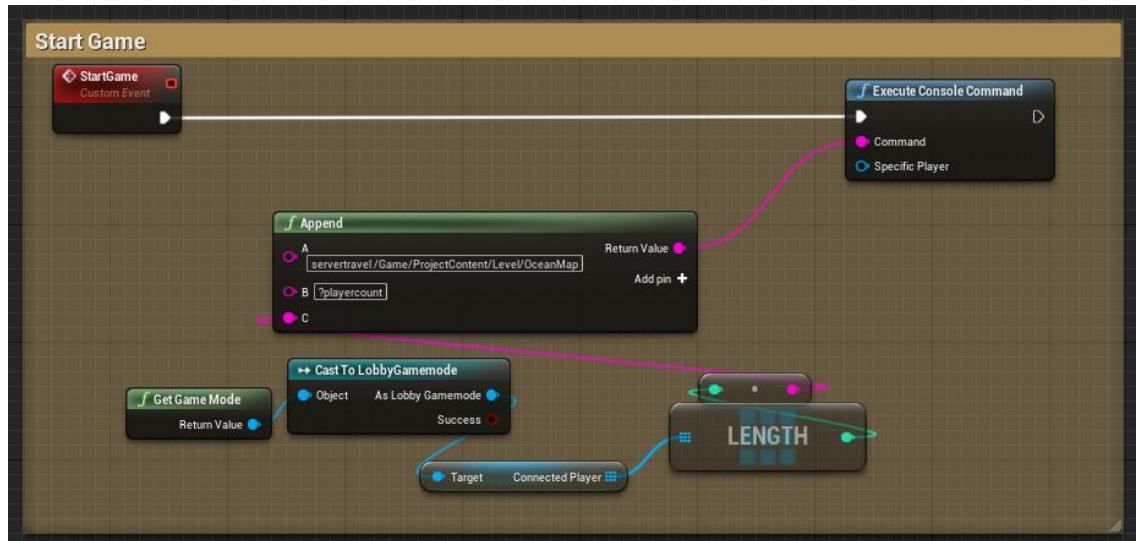
เมื่อผู้เล่นกดปุ่มออกจากห้อง บลูปรินต์ Disconnect Session จะถูกเรียกใช้งาน โดยจะทำผู้เล่นออกจากห้องและพาผู้เล่นกลับไปยังหน้าหลัก ส่วนบลูปรินต์ Invite Accepted จะถูกเรียกใช้งานเมื่อผู้เล่นตอบรับคำเชิญจากเพื่อนที่อยู่ในห้องนั้น ๆ ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 บลูปรินต์ Disconnect และบลูปรินต์ Invite Accepted

4.1.3 บลูปรินต์ Start Game

บลูปรินต์เกี่ยวกับ Start Game ทำหน้าที่ในการนำผู้ที่ทุกคนที่อยู่ในห้องเข้าสู่หน้าเริ่มต้นเล่นเกม โดยเงื่อนไขที่จะทำให้บลูปรินต์ Start Game ทำงานคือผู้เล่นทั้งหมดในห้องจะต้องกดปุ่มพร้อมเล่นเกมและผู้เล่นที่เป็นเจ้าของห้องถึงจะสามารถกดเริ่มเกมได้ ดังรูปที่ 4.3



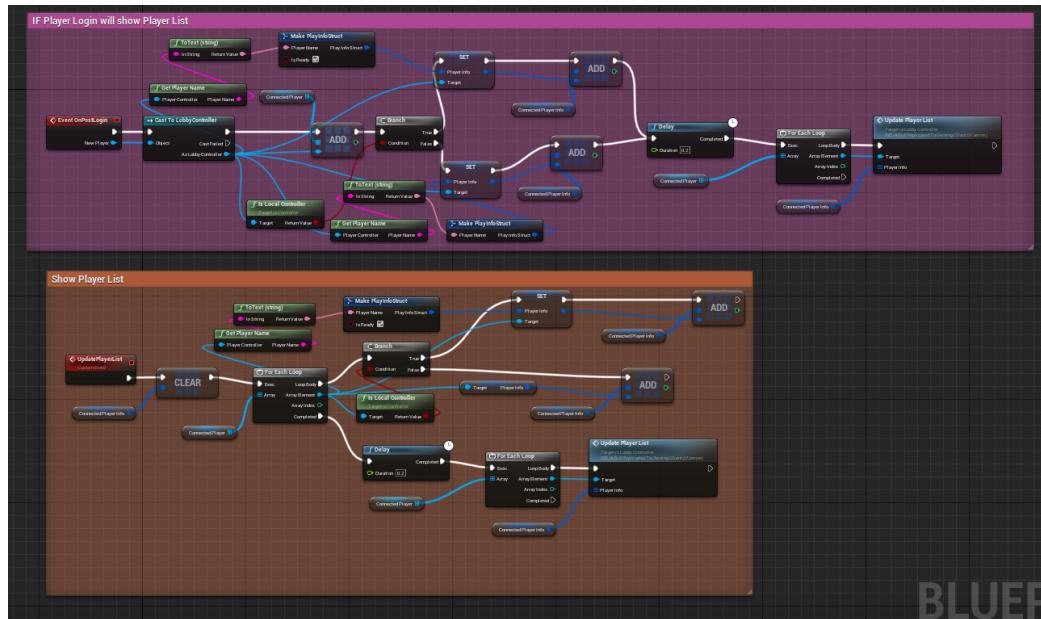
รูปที่ 4.3 บลูปรินต์ Start game

4.2 Game Mode

บลูปรินต์ Game Mode เป็นคลาสที่สร้างขึ้นเพื่อใช้กำหนดกฎเกณฑ์ อาจรวมถึงวิธีที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมเกม การหยุดเกมชั่วคราว ตลอดจนเงื่อนไขเฉพาะเกมใด ๆ เช่น เงื่อนไขที่ผู้เล่นสามารถชนะกันในแต่ละฝ่าย รวมไปถึงการคงข้อมูลต่าง ๆ มาจาก Server มาแสดงผล โดยมีบลูปรินต์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

4.2.1 On Post Login และ Update Player List

บลูปรินต์ที่เกี่ยวกับ On Post Login จะทำหน้าที่โดยทันทีเมื่อมีผู้เล่นเข้าสู่ห้อง ซึ่งจะมีการสั่งให้เพิ่มข้อมูลของผู้เล่น ในส่วนของ Update Player List นี้จะเป็นจะนำข้อมูลของผู้เล่นมาบันทึกในฐานข้อมูลและแสดงข้อมูลสถานะของผู้เล่นแต่ละคนในห้องนั้น ๆ ดังรูปที่ 4.4

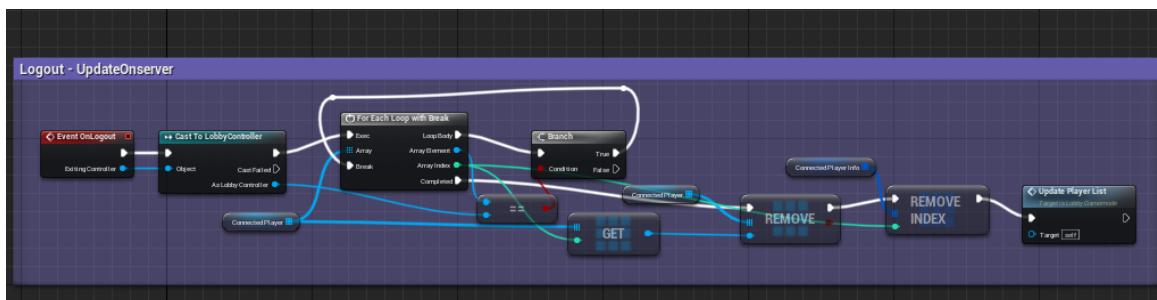


รูปที่ 4.4 บลูปรินต์ On Post Login และ Update Player List

BLUEP

4.2.2 On Logout

ในส่วนของ On Logout จะถูกเรียกใช้งานโดยทันทีเมื่อผู้เล่นออกจากรหัส ซึ่งจะสั่งให้ทำการลบข้อมูลของผู้เล่นนั้น ๆ และบอกให้ก่อนอื่นให้รับประจุข้อมูลของผู้เล่นใหม่ ดังรูป 4.5



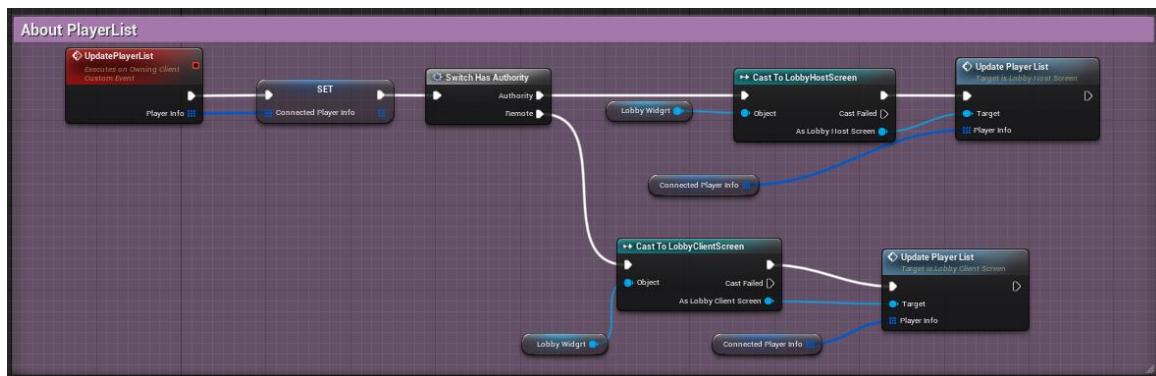
รูปที่ 4.5 บลูปรินต์ On Post Logout

4.3 Player Controller

บลูปรินต์ Player Controller เป็นส่วนประسانระหว่างตัวผู้เล่นกับการควบคุมต่าง ๆ ภายในเกม โดยมีบลูปรินต์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

4.3.1 បញ្ចូនពិនិត្យ Update Player List

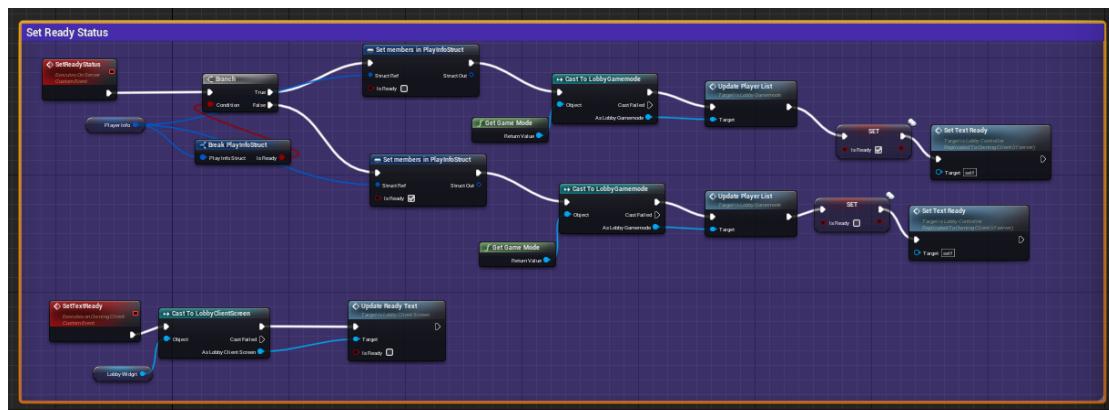
บลูปรินต์ Update Player List จะทำหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลรายการของผู้เล่นทุกคน ในห้องให้รับทราบทั้งหมดทุกคนและเป็นข้อมูลเดียวกัน โดยจะถูกเรียกใช้งานทุกครั้ง ที่มีการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงภายในห้อง ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 บลูปรินต์ Update player List

4.3.2 ບຸກປົງປິບສະຕິ Set Read Status

บลูบรินต์ Set Ready Status จะทำหน้าที่นำสถานะความพร้อมของผู้เล่นแต่ละคนมาแสดงในหน้าต่าง และจะทำงานอัตโนมัติเมื่อสถานะของผู้เล่นมีการเปลี่ยนแปลง ดังรูปที่ 4.7

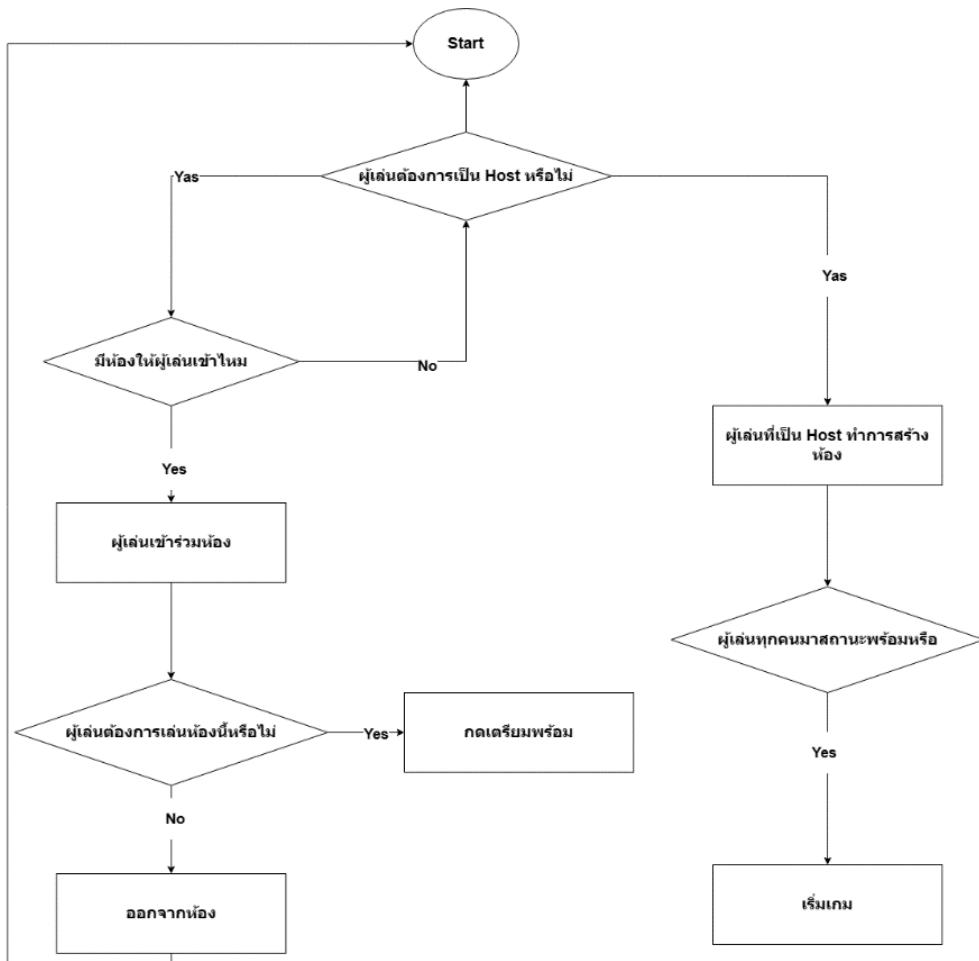


รูปที่ 4.7 บลูปรินต์ Set Read Status

4.4 แผนผังการเข้าร่วมห้องและการเริ่มเกม (Flowchart)

จากรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นแผนผังการเข้าร่วมห้องและการเริ่มเกมเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เมื่อผู้เล่นเข้าสู่เกมผู้เล่นจะเข้าสู่หน้าเมนูผู้เล่นจะต้องเลือกว่าจะเป็นผู้สร้างห้องหรือไม่หากผู้เล่นต้องการจะเป็นผู้สร้างห้องผู้เล่นจะเข้าสู่หน้าต่างสร้างห้องและเข้าสู่หน้าล็อบบี้ในฐานะหัวหน้าห้อง หากผู้เล่นเลือกเป็นผู้เข้าร่วมห้องผู้เล่นต้องรองรับกว่าจะมีคนสร้างห้อง
2. ผู้เล่นที่เป็นผู้เข้าร่วมห้องเมื่อเข้าห้องแล้วจะต้องกดเตรียมพร้อมเพื่อให้หัวหน้าห้องสามารถเริ่มเกมได้แต่หากผู้เล่นกดออกจากห้องผู้เล่นจะกลับไปที่หน้าล็อบบี้
3. ผู้เล่นที่เป็นหัวหน้าห้องจะต้องรอผู้เล่นอื่นเข้ามาในห้องและต้องรองรับกว่าผู้เล่นทุกคนจะกดเตรียมพร้อมหัวหน้าห้องจึงจะสามารถกดเริ่มเกมได้



รูปที่ 4.8 แผนผังการเข้าร่วมเกมและการเริ่มเกม

4.5 ระบบต้นแบบ

โดยระบบต้นแบบจะมีการควบคุมสิ่งต่าง ๆ ในเกม โดยปกติแล้วจะใช้มาส์ควบคุมการทำงานของสิ่งต่าง ๆ เป็นปกติ แต่มีปุ่มที่ใช้สำหรับการควบคุมเฉพาะ โดยปุ่มนี้จะช่วยให้ผู้เล่นสามารถควบคุมเกมจำลองได้อย่างอิสระมากขึ้น โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

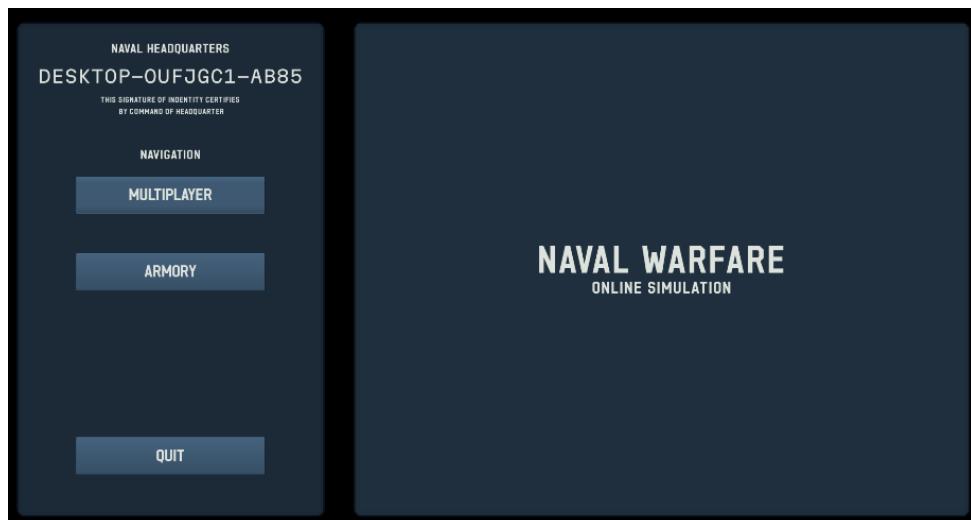
ตารางที่ 4.1 ปุ่มและการควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง

ปุ่ม	รายละเอียด
J	เปิด/ปิดหน้าต่าง เครื่องมือผู้สร้างห้องหรือ Admin menu ในกรณีที่ผู้เล่นเป็นผู้สร้างห้อง
Q	เปิดการควบคุมกล้องให้สามารถร่อนไปในที่ต่าง ๆ ภายในเกมได้
W	ควบคุมกล้องให้เดินหน้า ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
A	ควบคุมกล้องให้ไปทางซ้าย ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
S	ควบคุมกล้องให้ถอยหลังออก ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
สกอเมมาส์คลาส (Scroll มาส์)	ชูมเข้าออกแพนที่ 2 มิติ
คลิกขวาค้าง และ ^{ลาก}	ลากแพนที่ 2 มิติไปในทิศทางต่าง ๆ ที่ต้องการ (มีผลแค่ในกรณีที่เปิดหน้าจอ 2 มิติอยู่ท่านี้)
คลิกซ้ายค้าง และ ^{ลาก}	เป็นการควบคุมมุ่งกล้องให้ไปในทิศทางต่าง ๆ ที่ต้องการ (มีผลแค่ในกรณีที่เปิดหน้าจอแบบ 3 มิติอยู่ท่านี้)

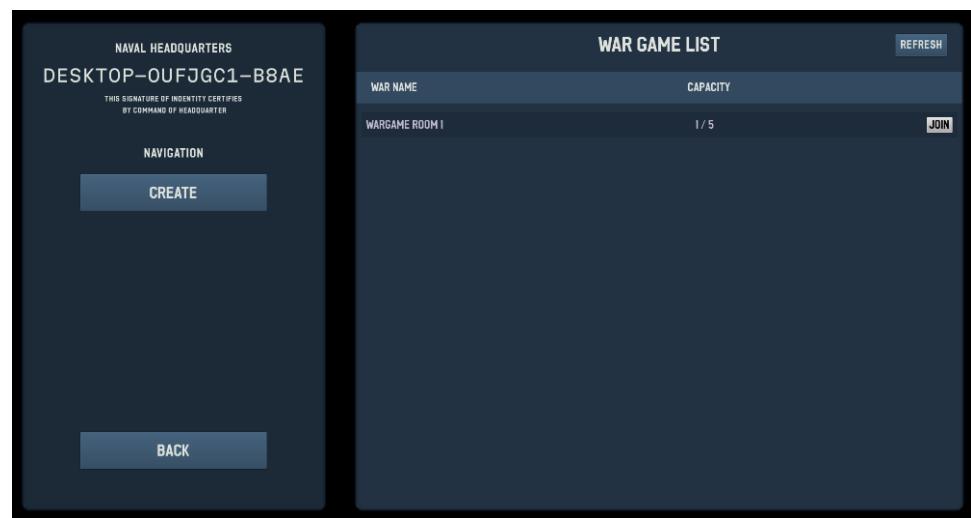
ระบบต้นแบบประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ ที่เป็นส่วนสำคัญของเกม ได้แก่

4.5.1 ระบบผู้เล่นหลายคน

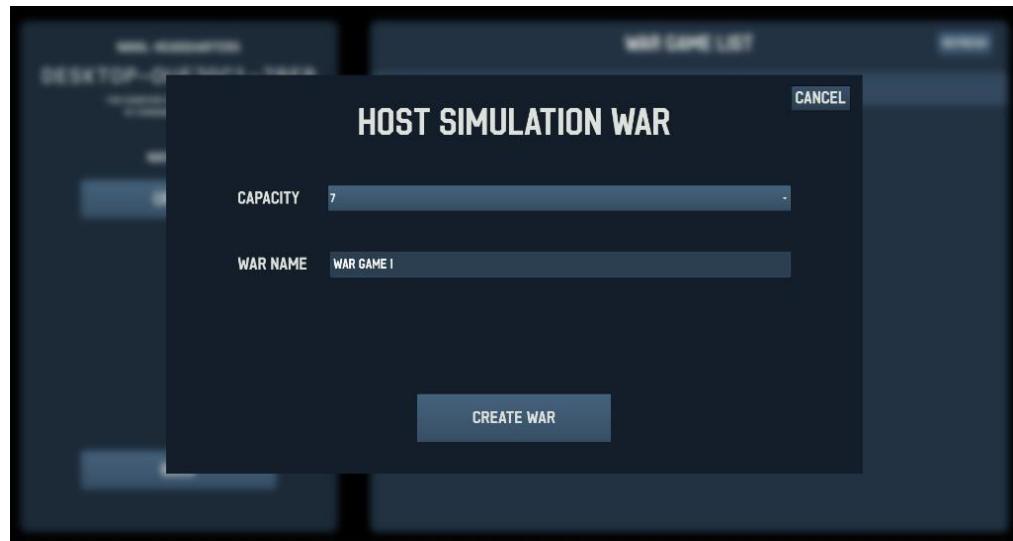
ระบบผู้เล่นหลายคนสามารถทำให้ผู้เล่นจำนวนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสามารถเข้ามาเล่นเกมพร้อมกันได้ ซึ่งทางผู้พัฒนาได้ใช้ไลบรารี Advanced Steam Sessions และ Online Subsystem Steam ในการพัฒนาระบบ โดยผู้เล่นในแต่ละคนนั้นจำเป็นจะต้องเข้าสู่ระบบด้วยบัญชีสตีมก่อนจึงจะสามารถเล่นกับคนอื่นได้ เมื่อเข้าสู่ระบบผู้เล่นที่อยู่ในหน้าเมนูหลักก่อน ดังรูป 4.9 เป็นอันดับแรก เมื่อผู้เล่นกดปุ่ม Multiplayer ผู้เล่นก็จะเข้าสู่หน้าเลือกห้อง ดังรูปที่ 4.10 และสามารถกดสร้างห้องได้หรือเลือกเข้าห้องได้ ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.9 หน้าเมนูหลัก

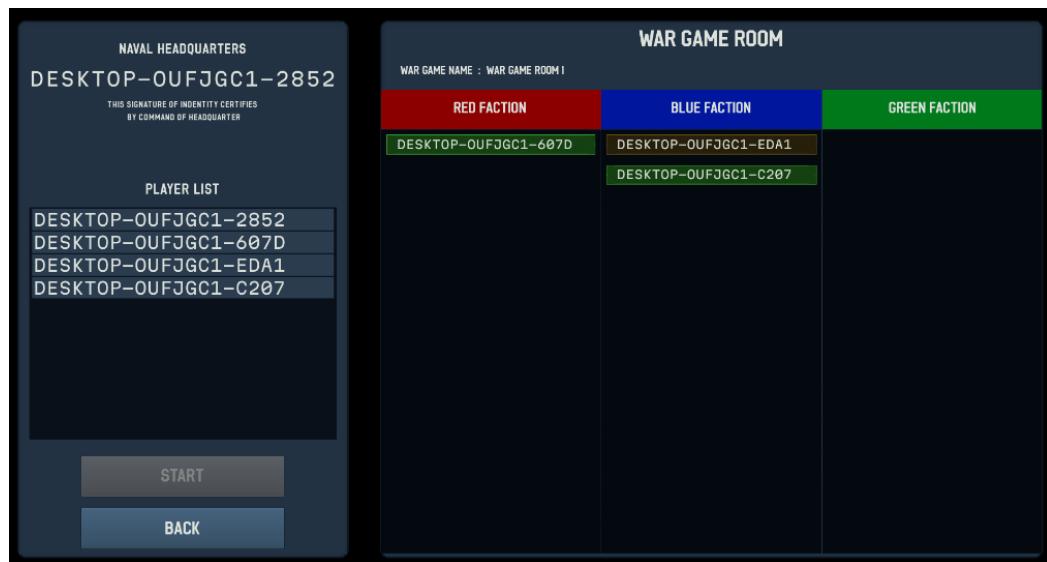


รูปที่ 4.10 หน้าเมนูเลือกห้อง



รูปที่ 4.11 หน้าเมนูสร้างห้อง

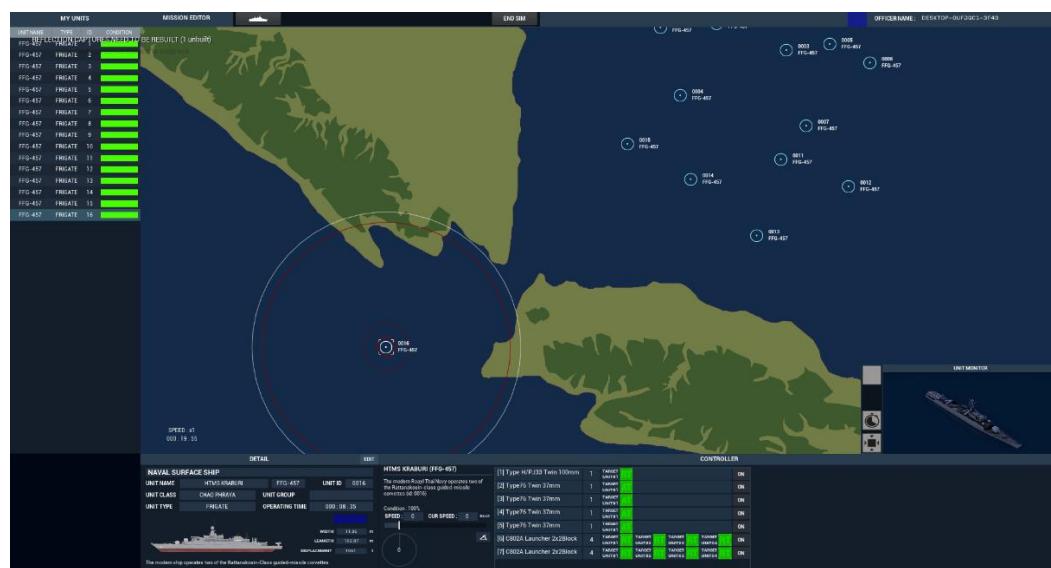
หน้าล็อบบี้และเมื่อผู้เล่นทำการชวนเพื่อนที่ออนไลน์อยู่ และเพื่อนกดตอบรับคำเชิญ
ผู้เล่นทั้งหมดจะเข้ามาร่วมกันในหน้าล็อบบี้ผู้สร้างห้องจะสามารถกดเริ่มเกมได้ต่อเมื่อผู้เล่นทุกคนกดปุ่ม Ready ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 หน้าล็อบบี้

4.5.2 ระบบในการเล่นเกม

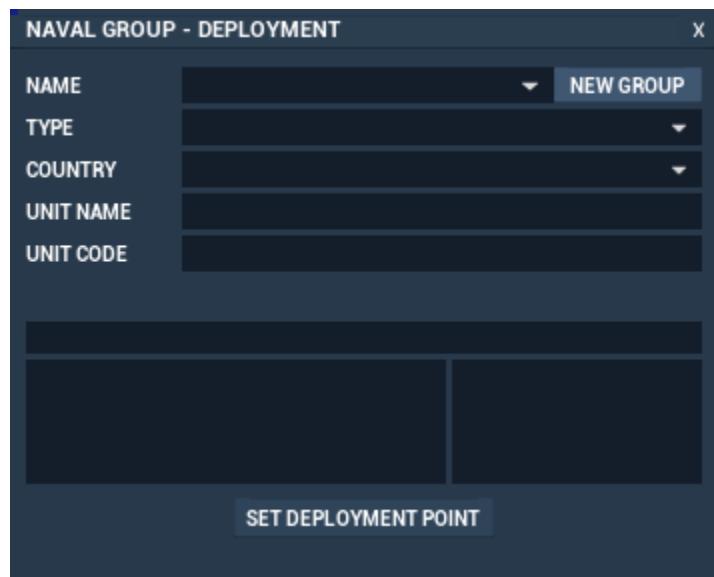
เมื่อเริ่มเกมผู้เล่นเข้าสู่หน้าเล่นเกม ดังรูปที่ 4.13 ระบบจะเปิดให้ผู้เล่นสามารถวางแผนของตัวเอง ได้ทั่วบริเวณที่กำหนด ผู้เล่นจะสามารถควบคุมยูนิตในฝ่ายของตัวเอง ได้อย่าง อิสระ เพื่อใช้ในการโจมตียูนิตฝ่ายศัตรู โดยผู้เล่นแต่ละฝ่ายจะชนะกันต่อเมื่อผู้เล่นสามารถ บรรลุเป้าหมายตามเงื่อนไขที่ถูกกำหนดในการจำลองนั้น ๆ โดยหน้าเล่นเกมจะประกอบไป ด้วยหลายองค์ประกอบดังที่จะกล่าวต่อไปนี้



รูปที่ 4.13 หน้าเล่นเกม

1. ระบบวางแผนยุทธิ์ในแผนที่

เมื่อผู้เล่นเปิดหน้าต่างสำหรับวางแผนยุทธิ์ในแผนที่ขึ้นมาแล้วจะพบกับหน้าตาที่มีลักษณะดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ระบบวางแผนยุทธิ์

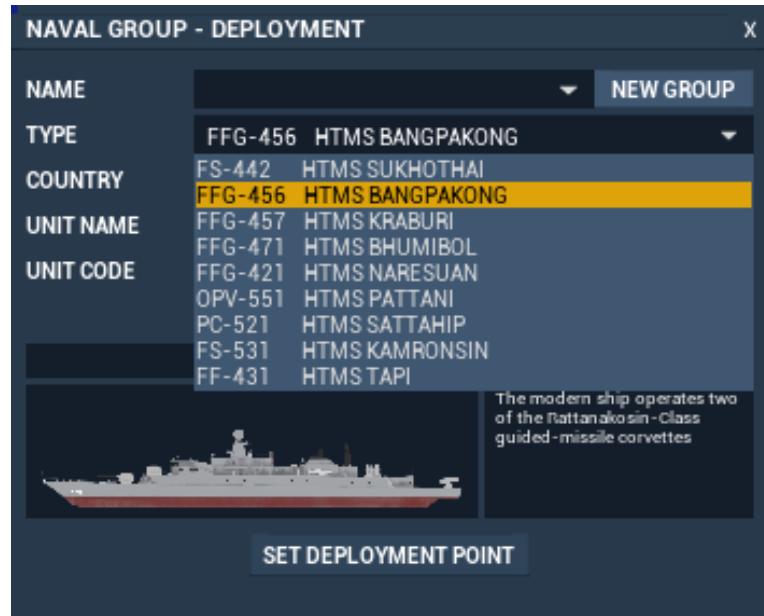
โดยหน้าต่างวางแผนยุทธิ์ประกอบไปด้วยหลายส่วน ได้แก่

- ชื่อกลุ่ม (Name) โดยผู้เล่นสามารถเลือกกลุ่มที่ต้องการจะให้ยูนิตนั้น ๆ เป็นสมาชิกได้ โดยจะเลือกได้ก็ต่อเมื่อผู้เล่นได้ทำการสร้างกลุ่มหรือมีกลุ่มอยู่แล้วเท่านั้น ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 Combo box สำหรับเลือกกลุ่ม

2. ประเภทของยูนิต (Type) โดยผู้เล่นสามารถเลือกประเภทของยูนิตที่ผู้เล่นต้องการที่จะวางลงบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.16 และเมื่อผู้เล่นเดือกประเภทเรียบร้อยแล้วข้อมูลประเภท ชื่อของยูนิต และ รหัสของยูนิต จะขึ้นมาโดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ 4.17 โดยผู้เล่นสามารถแก้ไข ชื่อของยูนิต และรหัสของยูนิตได้ก่อนที่จะวางยูนิตบนแผนที่

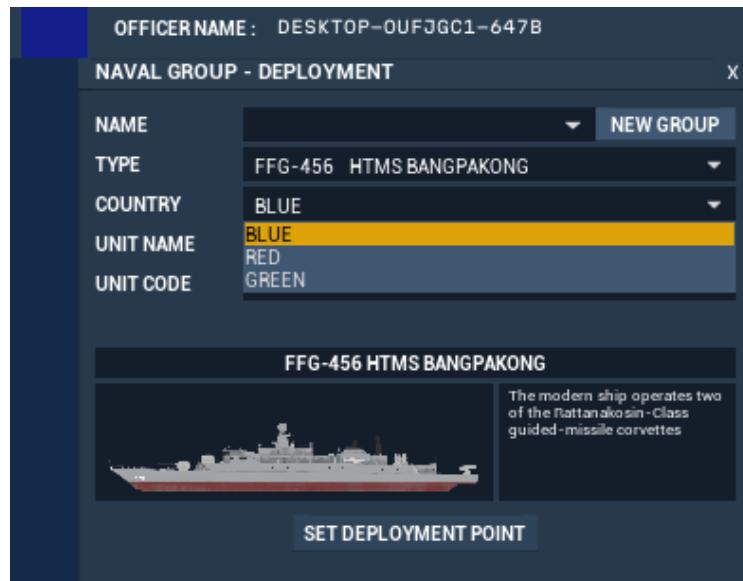


รูปที่ 4.16 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต



รูปที่ 4.17 ข้อมูลสำหรับวางยูนิตบนแผนที่

3. ประเทศ (Country) ผู้เล่นสามารถเลือกประเทศของยูนิตได้ โดยในเกมจะมีทั้งหมด 3 ประเทศหรือฝ่าย ได้แก่ ประเทศสีน้ำเงิน ประเทศสีแดง และประเทศสีเขียว โดยประเทศสีน้ำเงินและสีแดงเป็นศัตรุฝ่ายตรงข้ามกัน ส่วนสีเขียวเป็นฝ่ายเป็นกลาง โดยผู้เล่นจะถูกบังคับให้เลือกประเทศที่ตน옹อุ่นโดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ 4.18



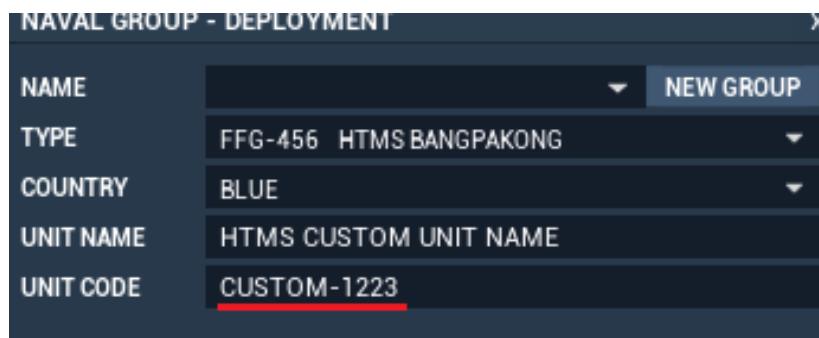
รูปที่ 4.18 Combo box สำหรับเลือกประเทศของยูนิต

4. ชื่อของยูนิต (Unit name) เมื่อผู้เล่นเลือกประเทศของยูนิตเรียบร้อยแล้ว ชื่อของยูนิตจะขึ้นมาโดยอัตโนมัติ โดยย่อจากประเทศของยูนิตที่ผู้เล่นเลือก และผู้เล่นสามารถแก้ไขชื่อของยูนิตได้ ก่อนที่จะวางบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แก้ไขชื่อของยูนิต

5. รหัสของยูนิต (Unit code) โดยรหัสของยูนิตนั้นจะอิงจากประเภทของยูนิต เช่นเดียวกับชื่อของยูนิต ที่ผู้เล่นเลือกและผู้เล่นสามารถแก้ไขรหัสของยูนิตได้ก่อนที่จะวางบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.20



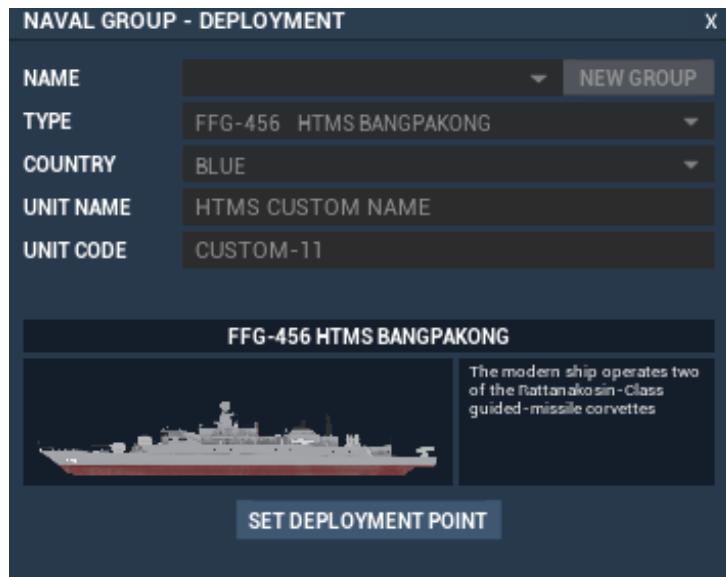
รูปที่ 4.20 แก้ไขรหัสของยูนิต

6. รายละเอียดของยูนิตที่เลือก โดยจะแสดงชื่อรูป และรายละเอียดของยูนิตที่ผู้เล่นทำการเลือก ดังรูปที่ 4.21

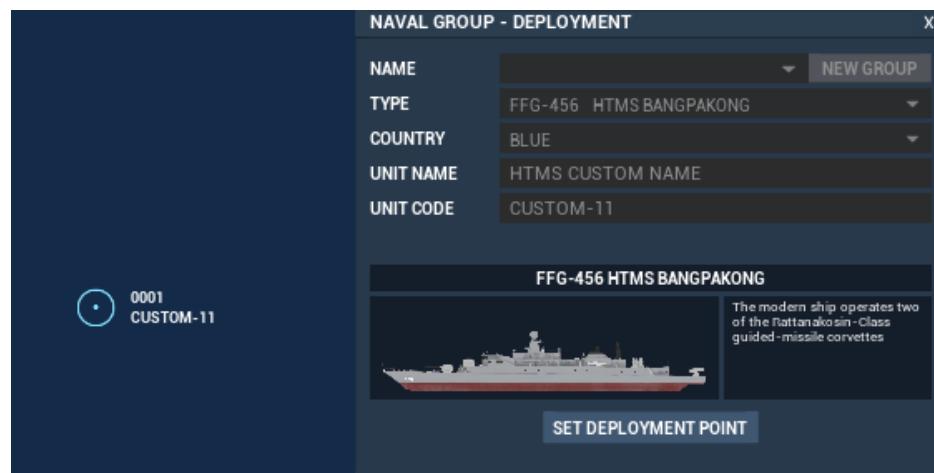


รูปที่ 4.21 รายละเอียดของยูนิต

7. ปุ่มสำหรับกดเพื่อวางยูนิตบนแผนที่ (Set deployment point) โดยเมื่อผู้เล่นเลือกและแก้ไขรายละเอียดของยูนิตเรียบร้อยแล้ว ผู้เล่นจะสามารถกดปุ่มวางยูนิตบนแผนที่ได้ เมื่อกดแล้วทุกช่องกรอกรายละเอียดทั้งหมดของยูนิตจะถูกบล็อก ดังรูปที่ 4.22 และผู้เล่นสามารถเลือกจุดที่จะวางบนแผนที่ได้เมื่อวางแล้วยูนิตจะปรากฏบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.23



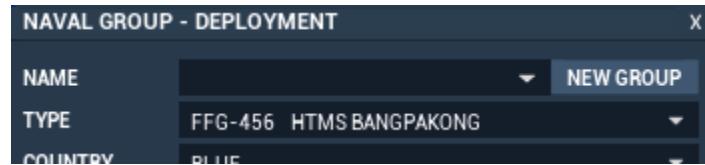
รูปที่ 4.22 รายละเอียดของยูนิตภูบล็อก



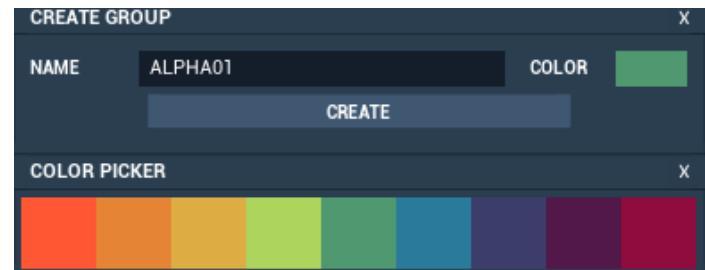
รูปที่ 4.23 ยูนิตปราการภูบล็อกที่ในจุดที่เลือก

2. ระบบกลุ่มของยูนิต

ระบบกลุ่มของยูนิตเป็นระบบที่เป็นส่วนประกอบของระบบวางแผนยูนิตบนแพนท์ในส่วนของชื่อของกลุ่มยูนิตจะมีปุ่มสร้างกลุ่มอยู่ ดังรูปที่ 4.24 ผู้เล่นสามารถสร้างกลุ่มของยูนิตได้ด้วยการ กดปุ่มสร้างกลุ่มใหม่ เมื่อกด เกมจะแสดงหน้าต่างที่ใช้ในการสร้างกลุ่ม โดยผู้เล่นสามารถกำหนดชื่อและสีของกลุ่ม ได้ ดังรูปที่ 4.25 โดยเมื่อสร้างแล้วกลุ่มที่สร้างจะปรากฏใน Combo Box ของ Name เมื่อผู้เล่นกด Combo Box ก็จะสามารถเลือกกลุ่มนั้น ได้ ดังภาพที่ 4.26



รูปที่ 4.24 บุํมสร้างกลุ่ม



รูปที่ 4.25 หน้าต่างสร้างกลุ่มใหม่



รูปที่ 4.26 กลุ่มที่สร้างจะปรากฏในตัวเลือกของ Combo box

เมื่อวางแผนที่เรียบร้อยแล้วແก็บยูนิตจะปรากฏกลุ่มของยูนิตและตีช่องกลุ่มที่เลือกขึ้นมา ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 กลุ่มของยูนิตปรากฏขึ้น

3. ระบบเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุม

เมื่อยูนิตต่าง ๆ ถูกวางแผนที่เรียบร้อยแล้ว การที่ผู้เล่นจะสามารถควบคุมยูนิตที่ผู้เล่นต้องการ ได้นั้น จะต้องเลือกยูนิตเป็นอันดับแรก ก่อนที่จะควบคุมโดยผู้เล่นสามารถเลือกยูนิตได้ 2 วิธีหลัก ๆ ได้แก่

1. เลือกยูนิตผ่านແຄບຢູນິຕ ໂດຍແຄບຢູນິຕນີ້ຈະອູ່ທາງໜ້າມືອງໜ້າຈອງຜູ້ເລັ່ນໂດຍຈະມີຮາຍລະເອີຍຕ່າງ ๆ ແສດງ ໄດ້ແກ່ ຮັບສອນຢູນິຕ ປະເກດ ລຳດັບ ແລະ ສານະຂອງຢູນິຕ ໂດຍແຄບຢູນິຕທີ່ແສດງອູ່ທັງໝົດເປັນຢູນິຕທີ່ຜູ້ເລັ່ນສາມາດ ຄວບຄຸມໄດ້ທັງໝົດ ດັງລູບປິດ 4.28



ຮູບທີ່ 4.28 ແຄບຢູນິຕ

2. เลือกยูนิตผ่านการกดທີ່ສັນລັກຍົນຂອງຢູນິຕ ເມື່ອຢູນິຕຖຸກວາງບັນແພນທີ່ ເຮັບຮ້ອຍ ແລ້ວຈະປາກກູສັນລັກຍົນຂອງຢູນິຕເຂົ້າມາ หากຜູ້ເລັ່ນຕ້ອງການທີ່ຈະຄວບຄຸມຢູນິຕນີ້ ທັງໝົດ ຜູ້ເລັ່ນກໍສາມາດເລືອກໄດ້ຜ່ານການກົດທີ່ສັນລັກຍົນໄດ້ເຂົ້າເດີຍກັນ ດັງລູບປິດ 4.29



รูปที่ 4.29 สัญลักษณ์ของยูนิตที่ปรากฏบนแผนที่

เมื่อผู้เด่นทำการเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุมเรียบร้อยแล้วจะปรากฏรัศมีตรวจจับต่าง ๆ แสดงขึ้นเป็นตัวแทนสัญลักษณ์ที่แสดงถึง รัศมีทำการของอุปกรณ์หรืออาวุธต่าง ๆ ของยูนิต ดังรูปที่ 4.29 โดยวงสีแดง หมายถึง รัศมีของอาวุธ และสีขาว หมายถึง รัศมีของอุปกรณ์ตรวจจับของยูนิตนั้น ๆ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.31



รูปที่ 4.30 แสดงรัศมีตรวจจับของยูนิต

ตัวอย่างในรูปที่ 4.30 ความหมายของแต่ละงรัศมี ของยูนิตที่เลือกมี ความหมายคือ ยูนิตที่เลือกอยู่คือ เรือผู้นำ รหัส FFG-457 ลำดับที่ 16 มีงรัศมีทั้งหมด 4 วงได้แก่

วงหมายเลข 1 คือ รัศมีของเรดาร์ของเรือ

วงหมายเลข 2 คือ รัศมีของอาวุธปล่อยน้ำวนิช-802 เอ

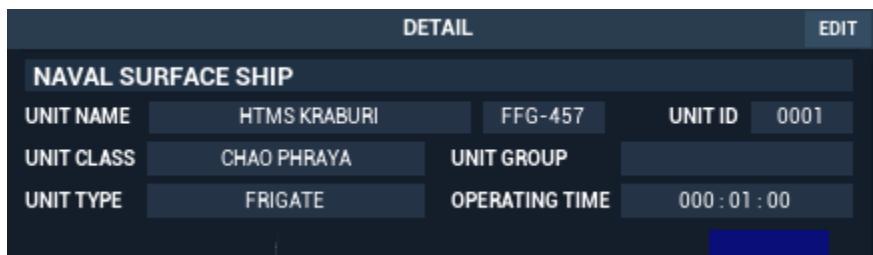
วงหมายเลข 3 คือ รัศมีปืนนาวี Type H/PJ33 100mm แท่นคู่

วงหมายเลข 4 คือ รัศมีปืนนาวี Type 76 37mm แท่นคู่

โดยแต่ละยูนิตที่ประเภทต่างกันจะมีรายละเอียดของรัศมีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ อาวุธที่ติดตั้งบนยูนิต และรัศมีตรวจจับของยูนิตนั้น ๆ

4. ระบบแก้ไขรายละเอียดของยูนิต

เมื่อผู้เล่นเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุมเรียบร้อยแล้ว ผู้เล่นสามารถที่จะแก้ไข รายละเอียดของยูนิตได้ โดยเมื่อเลือกยูนิตที่ต้องการแล้วจะปรากฏปุ่ม แก้ไขขึ้นมา ในหน้าต่างของรายละเอียดยูนิต ดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 ปุ่มแก้ไขรายละเอียดยูนิต

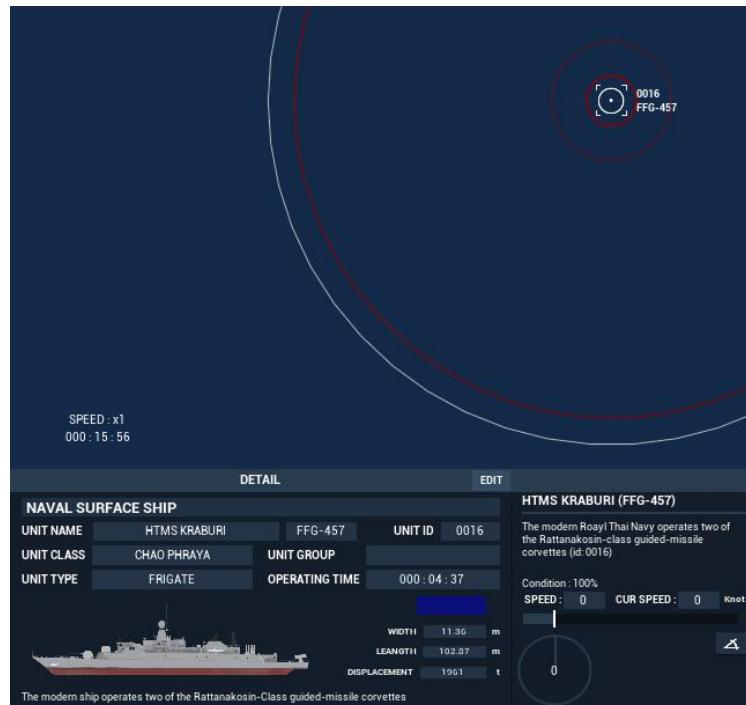
เมื่อกดปุ่มแก้ไข จะปรากฏหน้าต่างแก้ไขรายละเอียดของยูนิตขึ้นมาดังรูปที่ 4.32 โดยผู้เล่นสามารถแก้ไข กลุ่ม ชื่อ และรหัสของยูนิตได้ เมื่อป้อนข้อมูลแล้ว กดปุ่ม **CONFIRM** รายละเอียดข้างต้นของยูนิตจะเปลี่ยนตามไปด้วย



รูปที่ 4.32 หน้าต่างแก้ไขรายละเอียดยูนิต

5. ระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิต

เมื่อผู้เล่นทำการเลือกยูนิตที่ผู้เล่นต้องการจะควบคุมเรียบร้อยแล้ว ในหน้าต่างควบคุมด้านล่าง จะปรากฏรายละเอียดต่าง ๆ ที่ผู้เล่นสามารถควบคุมได้ ดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 หน้าต่างควบคุม

โดยในส่วนควบคุมจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

- หน้าต่างรายละเอียดของยูนิต ที่จะบอกรายละเอียดต่าง ๆ ของยูนิต
ดังรูปที่ 4.34

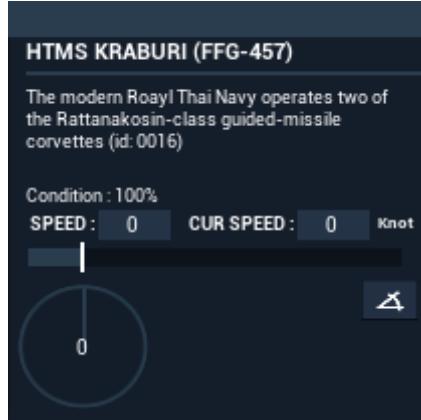


รูปที่ 4.34 หน้าต่างรายละเอียดของยูนิต

โดยจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อยูนิต รหัสยูนิต ลำดับยูนิต ชั้นของยูนิต กลุ่มของยูนิต ประเภทของยูนิต เวลาปฏิบัติการณ์ของยูนิต ภาพยูนิต และรายละเอียดขนาดของยูนิต

2. หน้าต่างความคุณการเคลื่อนที่ของยูนิต จะแสดงແengความคุณล่วงต่าง ๆ

ของยูนิตดังรูปที่ 4.35



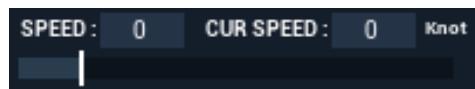
รูปที่ 4.35 หน้าต่างความคุณการเคลื่อนที่

หน้าต่างความคุณการเคลื่อนที่จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่

2.1 รายละเอียดของยูนิต เช่น ชื่อยูนิต รหัสยูนิต รายละเอียดและ

ลำดับของยูนิต

2.2 ແengความคุณความเร็ว ที่ผู้เล่นสามารถเพิ่มหรือลดความเร็วในการเคลื่อนที่ของยูนิต ได้ ดังรูปที่ 4.36



รูปที่ 4.36 ແengความคุณความเร็ว

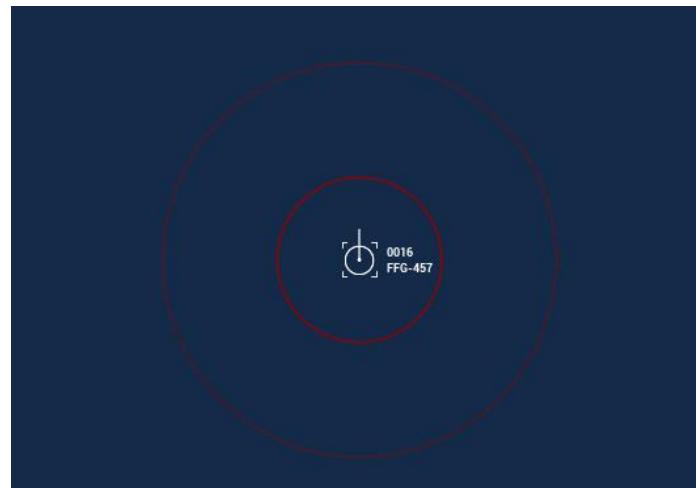
โดยจะมีจอແแสดงความเร็วที่ตั้ง และความเร็ว

ปัจจุบันอยู่ ด้านล่างจะเป็นสไลเดอร์ที่ผู้เล่นสามารถปรับเพิ่มลดความเร็วได้ เมื่อผู้เล่นปรับความเร็วยูนิตก็จะเคลื่อนที่ต่างความเร็ว ดังรูปที่ 4.37



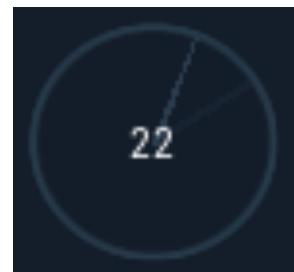
รูปที่ 4.37 แผนความคุณความเร็วที่ความเร็ว 22 นอต

และสัญลักษณ์ของยูนิตกีจะแสดงทิศทางของยูนิต โดยแท่นการเคลื่อนที่ ถ้ายูนิตเคลื่อนที่ที่ความเร็วมาก แท่นกีจะยาวมากขึ้น และชี้ไปในทิศทางที่ยูนิตกำลังเดินทาง ดังรูปที่ 4.38

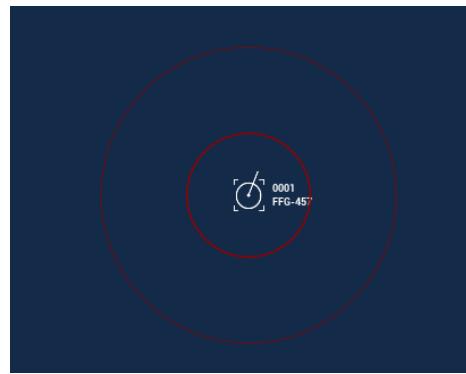


รูปที่ 4.38 สัญลักษณ์ของยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่

2.3 แผนความคุณทิศทาง โดยผู้เล่นสามารถความคุณทิศทางให้ยูนิตเดินทางไปในทิศทางที่ตั้งไว้ โดยการควบคุมทิศทางด้วยเพิ่มทิศ ดังรูปที่ 4.39 – 4.40



รูปที่ 4.39 แผนความคุณทิศทางที่ผู้เล่นกำหนดทิศทาง



รูปที่ 4.40 ยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนด

6. ระบบควบคุมอาวุธของยูนิต

ผู้เล่นสามารถควบคุมการทำงานหรือการโจมตีอาวุธของยูนิตที่กำลังเลือกควบคุมอยู่ในขณะนี้ได้ โดยหน้าต่างความคุมอาวุธของยูนิตมีลักษณะดังรูปที่ 4.38

CONTROLLER										
[1] Type H/PJ33 Twin 100mm	1	TARGET UNIT01	RT			ON				
[2] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT			ON				
[3] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT			ON				
[4] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT			ON				
[5] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT			ON				
[6] C802A Launcher 2x2Block	4	TARGET UNIT01	RT	TARGET UNIT02	BT	TARGET UNIT03	BT	TARGET UNIT04	BT	ON
[7] C802A Launcher 2x2Block	4	TARGET UNIT01	RT	TARGET UNIT02	BT	TARGET UNIT03	BT	TARGET UNIT04	BT	ON

รูปที่ 4.41 หน้าต่างความคุมอาวุธของยูนิต

โดยหน้าต่างความคุมอาวุธจะประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

1. เครื่องหมายแสดงสถานะของอาวุธ โดยเครื่องหมายแสดงสถานะของอาวุธดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สัญลักษณ์สถานะอาวุธ

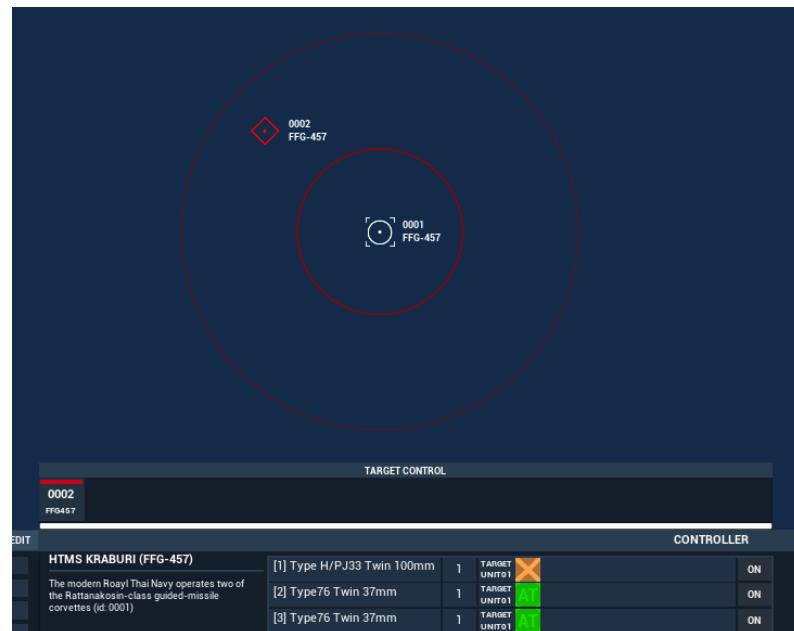
เครื่องหมาย	ความหมาย
	Ready to targeting หรืออาวุธพร้อมสำหรับการรับเป้าหมายสำหรับโจมตีจากผู้เล่น โดยผู้เล่นสามารถกดที่สัญลักษณ์เพื่อรับเป้าหมายได้

	Auto targeting หรืออาวุธพร้อมสำหรับค้นหาเป้าหมายและโจมตีโดยอัตโนมัติ
	Reloading หรืออาวุธกำลังบรรจุกระสุนอยู่
	Empty หรืออาวุธไม่มีกระสุนแล้ว
	Offline หรืออาวุธอยู่ในสถานะออฟไลน์ หรือปิดระบบอยู่
	Wait หรืออาวุธอยู่ในสถานะรอคิ้งข้อมูลจากระบบอาวุธ
	Attacking หรืออาวุธกำลังโจมตีเป้าหมายที่ระบุโดยถ้าอาวุธเป็นแบบชนิดป้อมปืนนาวีผู้เล่นสามารถเปลี่ยนเป้าหมายระหว่างโจมตีได้โดยการกดที่สัญลักษณ์

2. ชื่อและลำดับของอาวุธ เช่น อาวุธลำดับที่ 1 ชื่อ Type H/PJ33 Twin 100mm อันดับที่ 2 ชื่อ Type 76 Twin 37mm เป็นต้น
3. จำนวนของอาวุธ โดยแต่ละอาวุธจะแตกต่างกันไปตามความเป็นจริง เช่น ป้อมปืนนาวี Type H/PJ33 100mm มีเพียง 1 ป้อมปืน แต่ถ้าเป็น C802A Launcher 2x2 Block ก็จะมี 4 ห้องใน 1 ชุด เป็นต้น
4. ปุ่มความคุณการเปิดปิดอาวุธ โดยผู้เล่นสามารถเลือกเปิดและปิดได้โดยการกดปุ่ม

ในส่วนของระบบโจมตีนั้นจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- ระบบป้อมปืนเรือ เมื่อเรือของศัตรูเข้าสู่ระบบการยิงของเรือ ระบบโจมตีเรือทุกอย่างจะถูกเลือกและควบคุมทิศทางการยิงโดยป้อมปืนใหญ่ที่ติดอยู่บนเรือ โดยป้อมปืนใหญ่จะเลือกเรือที่อยู่ในระบบการยิงที่สามารถยิงได้ ซึ่งระบบป้อมปืนจะสามารถตรวจสอบเรือที่อยู่ในระบบการยิงได้ทั้งหมด และจะแสดงรายชื่อเรือทั้งหมดที่สามารถยิงได้มาให้ผู้เล่นเลือก เมื่อผู้เล่นเลือกเป้าหมายแล้วเรือ ป้อมปืนของเรือจะหันไปทางที่เรือล่านั้นอยู่ และ ตัวปืนใหญ่จะห้องฟ้าในการยิงเรือล่านั้น โดยคำนวณให้กระสุนตกลงที่เรือเป้าหมายพอดี การคำนวณองศาในการยิงใช้สูตร การเคลื่อนที่ของโครงการไทยในการคำนวณ เมื่อเล็งเป้าสำเร็จ ป้อมปืนใหญ่ก็จะทำการยิงออกไป โดยเป้าหมายที่อยู่ในวงรัศมีของอาวุธที่สามารถระบุเป้าหมายได้ จะปรากฏดังรูปที่ 4.42



รูปที่ 4.42 ระบุเป้าหมายอาวุธ

เมื่อระบุเป้าหมายสำเร็จป้อมปืนจะทำการคำนวณและยิงโดยอัตโนมัติดังรูปที่ 4.43

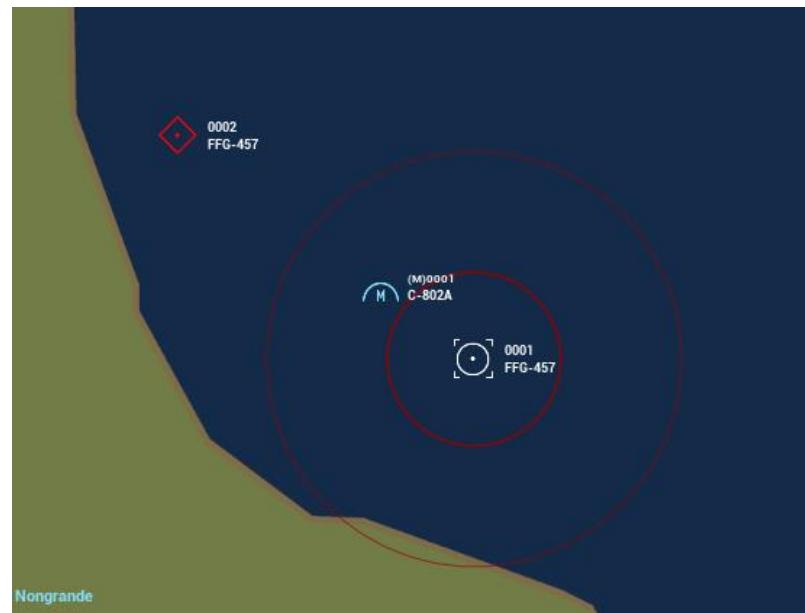


รูปที่ 4.43 ป้อมปืนยิงเป้าหมายในมุมมอง 3 มิติ

2. ระบบอาวุธปล่อยนำวิถี เมื่อเรือของศัตรูได้เข้ามาในระยะยิงอาวุธปล่อยนำวิถีระบบจะแสดงรายชื่อเรือทั้งหมดที่อยู่ในระยะยิง ซึ่งผู้เล่นสามารถเลือกเป้าหมายเองได้ และเมื่อผู้เล่นเลือกเป้าหมายแล้ว อาวุธนำวิถีก็จะถูกปล่อยออกไปโดยจะแสดงสัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีแสดงออกตามแผนที่ดังรูปที่ 4.44 - 4.45



รูปที่ 4.44 อาวุธปล่อยนำวิถีถูกปล่อย



รูปที่ 4.45 สัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีปราการบนแผนที่

โดยผู้เล่นสามารถเลือกกดที่สัญลักษณ์เพื่อดูมุมมอง 3 มิติของ อาวุธ ปล่อยนำวิถีได้ ดังรูปที่ 4.46



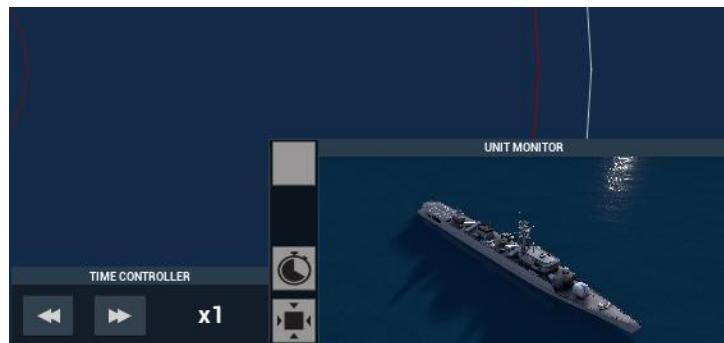
รูปที่ 4.46 อาวุธปล่อยนำวิถีร่อนเข้าสู่เป้าหมาย มุมมอง 3มิติ

7. ระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาในเกม

ระบบนี้เป็นระบบที่ผู้สร้างห้องสามารถใช้ได้เท่านั้น มีหน้าที่ในการเพิ่มลดความเร็วของเวลาในเกม เนื่องจากเกมเป็นเกมจำลองการรบแบบตามเวลาจริง บางครั้งเพื่อลดเวลาในการทราบผล จึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มความเร็วของการจำลองให้เร็วขึ้น เพื่อที่จะสามารถทราบผลลัพธ์การจำลองได้เร็วมากขึ้น โดยตำแหน่งของระบบจะอยู่ที่ข้างหน้าต่าง 3 มิติ ขนาดเล็กดังรูปที่ 4.47 โดยเมื่อผู้เล่นเปิดหน้าต่างระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาจะมีหน้าต่างลักษณะดังรูปที่ 4.48 โดยมีปุ่มสำหรับเพิ่มและลดความเร็วของเวลาอยู่ เมื่อทำการปรับความเร็วของเกมจะเปลี่ยนไปตามค่าที่แสดงอยู่ดังรูปที่ 4.49 โดยความเร็วของเกมที่ผู้สร้างห้องทำการปรับจะส่งผลกับผู้เล่นทุกคนในเกม โดยความเร็วของเกมจะแสดงในส่วนของหน้าต่างแสดงเวลาในเกมดังรูปที่ 4.50



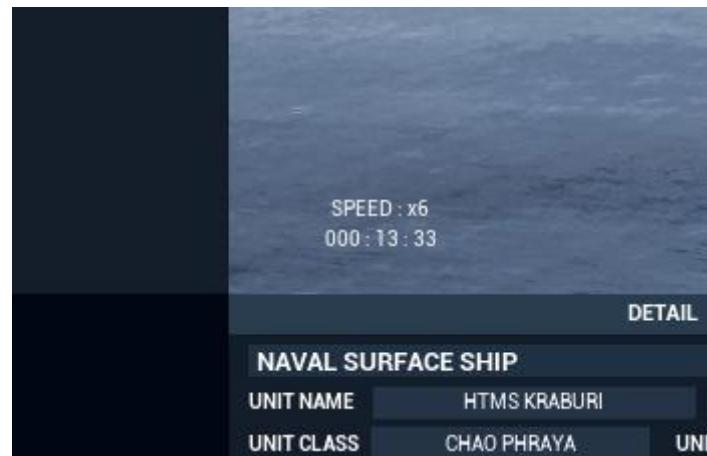
รูปที่ 4.47 ตำแหน่งของปุ่มเร่งเวลา



รูปที่ 4.48 หน้าต่างปรับเพิ่มและลดความเร็วแสดงขึ้น



รูปที่ 4.49 ค่าของเวลาแสดงในหน้าต่างเพิ่มลดความเร็วเวลา



รูปที่ 4.50 หน้าต่างแสดงเวลา

8. ระบบจบเกมและแสดงผลการจำลอง

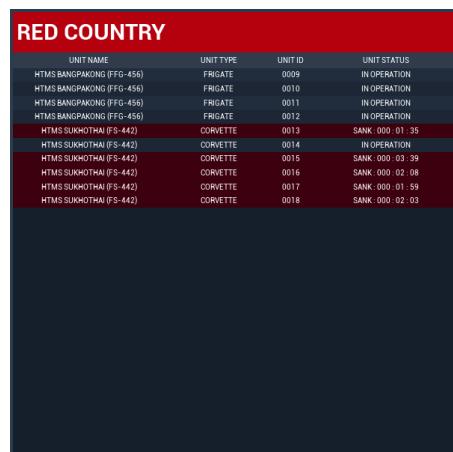
โดยผู้สร้างห้องสามารถจบเกมได้ต่อคดีชนะที่เกมกำลังดำเนินอยู่ โดยมีปุ่มจบการจำลองบนแถบข้างบนเมื่อผู้สร้างห้องทำการกดปุ่มนี้แล้วเกมจะทำการแสดงผลลัพธ์การจำลอง โดยมีผลลัพธ์ของแต่ละฝ่าย และผลลัพธ์คะแนนต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.51 โดยจะมีกล่องสำหรับแสดงสถานะยูนิตทุกยูนิตที่เป็นของแต่ละฝ่าย



รูปที่ 4.51 หน้าต่างแสดงผลการจำลอง

โดยประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่

1. กล่องแสดงสถานะของยูนิตของแต่ละฝ่าย ดังรูปที่ 4.52



รูปที่ 4.52 กล่องสถานะของยูนิตฝ่ายแดง

โดยมีรายละเอียดยูนิต คือ ชื่อของยูนิตและรหัส ประเภทของยูนิต ลำดับของยูนิต และสถานะของยูนิตแต่ละยูนิต

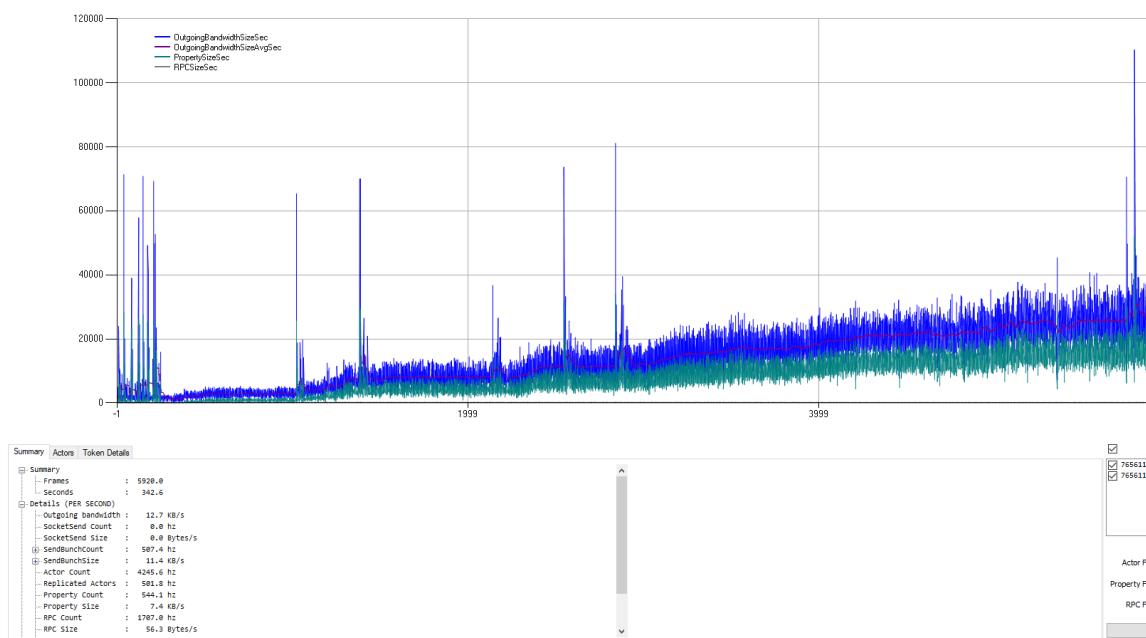
2. กล่องคะแนนของยูนิต โดยคะแนนจะถูกนำมาคิดและประมาณผลเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ของแต่ละฝ่าย คิดโดยการดึงค่าคะแนนของยูนิตแต่ละตัวที่แตกต่างกัน โดยคิดจากความสำคัญของยูนิต และนำคะแนนของยูนิตที่บังอู่ในปฏิบัติการณ์ มาคิดกับคะแนนของยูนิตทั้งหมด เป็นเปอร์เซ็นต์คะแนน ดังรูปที่ 4.53



รูปที่ 4.53 กล่องคะแนนของยูนิต

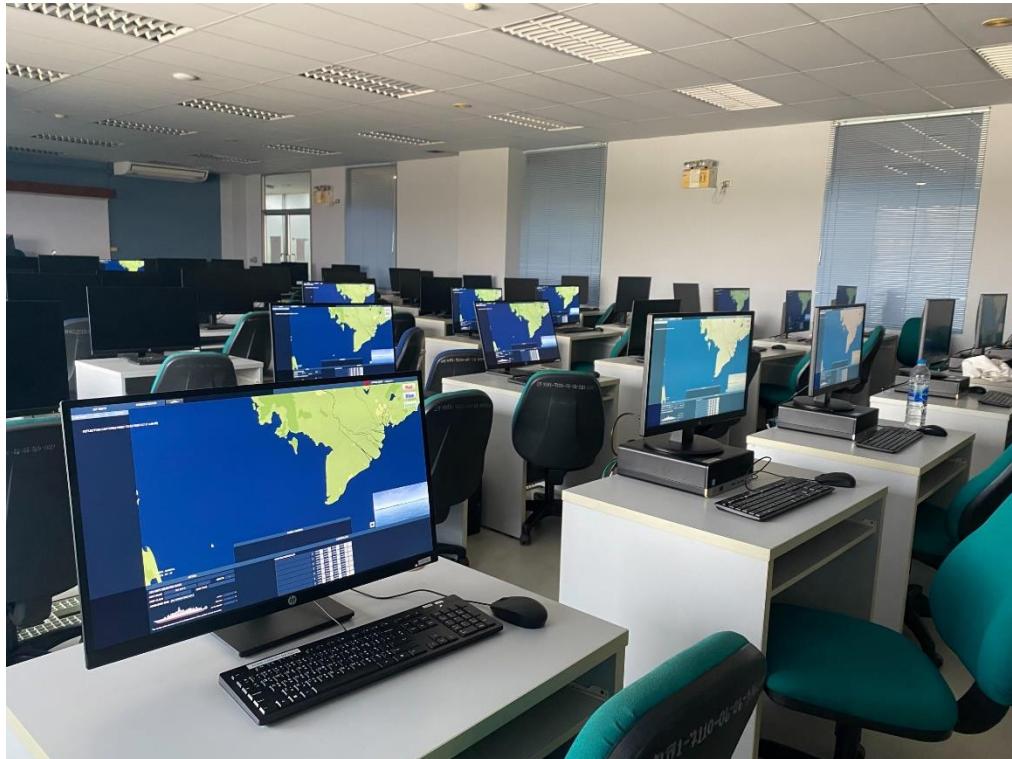
4.6 การทดสอบระบบเครือข่าย

เนื่องจากเครื่องมือจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทະเด tam เวลาจริงนั้นเป็นเครื่องมือประเภทผู้เล่น หลายคนทางผู้พัฒนาจึงเลือกใช้ปัญหาที่อาจเกิดจากข้อจำกัดของระบบเน็ตเวิร์ก ทางผู้พัฒนาจึงได้มีการทดลองระบบโดยการสร้าง เชสชั่น และทำการให้ผู้ใช้งานจำนวน 15 ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ เพื่อวัดค่าต่างๆ ดังรูปที่ 4.54 - 4.56

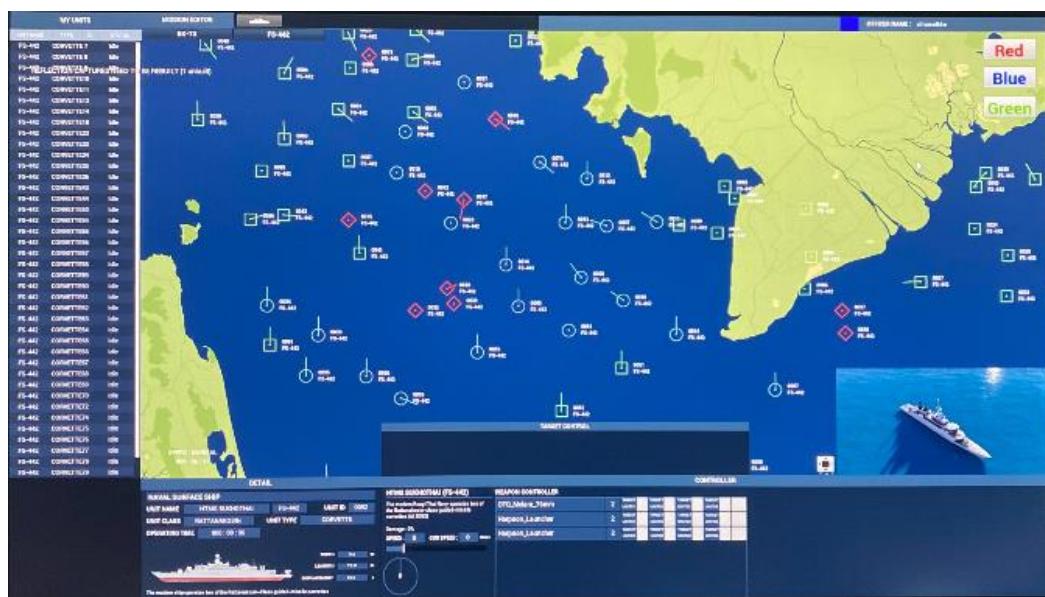


รูปที่ 4.54 Network Profiler

จากราฟจะสังเกตได้ว่า ค่า Outgoing bandwidth อยู่ในระดับที่ปกติลดอัตราทดสอบ โดยแนวโน้มของกราฟ เพิ่มขึ้นตามจำนวนของยูนิตในแผนที่ แต่ว่าจากการทดลองด้วยการวางแผนยูนิตเป็นจำนวนมาก ในแผนที่ผลที่ได้ก็คือ ไม่มีผลที่ทำให้การเล่นคิดขัด



รูปที่ 4.55 ทดสอบระบบเน็ตเวิร์ค



รูปที่ 4.56 ทดสอบระบบเน็ตเวิร์คภายในเกม

4.7 โนมเดลและคุณสมบัติภายในเกม

เนื่องจากเกมเป็นรูปแบบ 3 มิติ ดังนั้นทรัพยากรต่าง ๆ ภายในเกมจึงต้องใช้โนมเดล 3 มิติ ซึ่งทางผู้พัฒนาได้มีการพัฒนาขึ้นเองในบ้างส่วน ได้แก่ โนมเดลเรือ และอาวุธ

ซึ่งขั้นตอนในการพัฒนาโนมเดล 3 มิตินั้นคือทำการหาต้นแบบเรือจริงมาเพื่อศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ก่อน เพราะว่าโนมเดลเรือในเกมนั้นจะต้องอ้างอิงจากเรือในความเป็นจริงหลังจากนั้นค่อยนำมาบันทึกเป็นโนมเดลในโปรแกรมอโต้เดสไม้ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะรวมไปถึงการกราฟิกวีก่อนจะส่งต่อไปทำพื้นผิวด้วยซอฟต์แวร์

โดยนำโนมเดล 3 มิติ ทั้งหมดที่มีมาสร้างเป็นตัวของยูนิตต่าง ๆ ภายในเกม โดยในเกมแต่ละยูนิตจะมีความสามารถและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

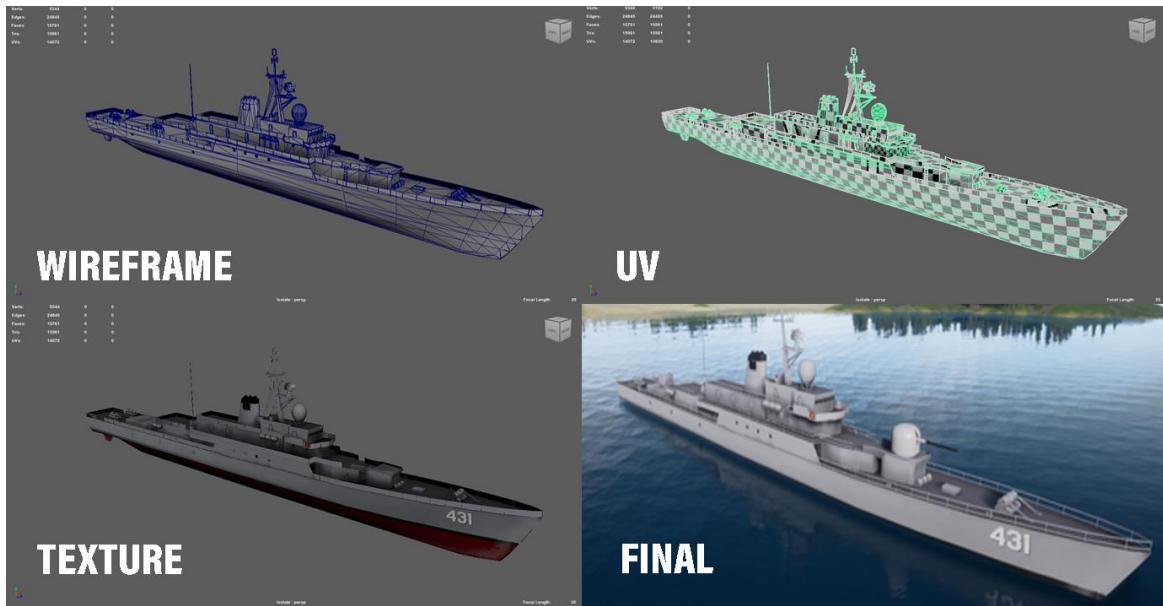
4.7.1 โนมเดลเรือและคุณสมบัติในเกม

ในปัจจุบันทางผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบโนมเดลเรือไว้ทั้งหมด 17 ลำ นอกจากความสวยงามของโนมเดลแล้วจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเกมด้วย ดังนั้นขั้นตอนในการบันทึกโนมเดลจึงต้องบันทึกให้มีจำนวนโพลีกอนให้น้อยที่สุด และ โนมเดลของเรือแต่ละลำจะถูกนำไปสร้างเป็นตัวยูนิตต่าง ๆ ซึ่งจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงคุณสมบัติเรือในเกม

เรือ	ความเร็ว	ระยะตรวจจับ	เดือด	คะแนน
1. เรือหลวงตาปี (FF-431) รูปที่ 4.57	20 นอต	55 กิโลเมตร	1102 หน่วย	28
2. เรือหลวงคีรีรัฐ (FF-432) รูปที่ 4.58	20 นอต	55 กิโลเมตร	1102 หน่วย	28
3. เรือหลวงเจ้าพระยา (FFG-455) รูปที่ 4.59	30 นอต	111 กิโลเมตร	1800 หน่วย	33
4. เรือหลวงบางปะกง (FFG-456) รูปที่ 4.60	30 นอต	111 กิโลเมตร	1800 หน่วย	33
5. เรือหลวงกระบุรี (FFG-457) รูปที่ 4.61	30 นอต	130 กิโลเมตร	1800 หน่วย	34

6. เรือหลวงสายบุรี (FFG-458) รูปที่ 4.62	30 นอต	130 กิโลเมตร	1800 หน่วย	34
7. เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช (FFG-471) รูปที่ 4.63	33 นอต	300 กิโลเมตร	3700 หน่วย	50
8. เรือหลวงเรศวร (FFG-421) รูปที่ 4.64	32 นอต	250 กิโลเมตร	4000 หน่วย	50
9. เรือหลวงตากสิน (FFG-422) รูปที่ 4.65	32 นอต	250 กิโลเมตร	4000 หน่วย	50
10. เรือหลวงรัตนโกสินทร์ (FS-441) รูปที่ 4.66	24 นอต	119 กิโลเมตร	916 หน่วย	43
11. เรือหลวงสุโขทัย (FS-442) รูปที่ 4.67	24 นอต	119 กิโลเมตร	916 หน่วย	43
12. เรือหลวงคำรันติง (FS-531) รูปที่ 4.68	25 นอต	93 กิโลเมตร	475 หน่วย	25
13. เรือหลวงพญาชล (FS-532) รูปที่ 4.69	25 นอต	93 กิโลเมตร	475 หน่วย	25
14. เรือหลวงปีตตานี (OPV-551) รูปที่ 4.70	25 นอต	93 กิโลเมตร	1440 หน่วย	21
15. เรือหลวงราชาวاس (OPV-552) รูปที่ 4.71	25 นอต	93 กิโลเมตร	1440 หน่วย	21
16. เรือหลวงสัตหีบ (PC-521) รูปที่ 4.72	22 นอต	133 กิโลเมตร	300 หน่วย	26
17. เรือหลวงคลองใหญ่ (PC-522) รูปที่ 4.73	22 นอต	133 กิโลเมตร	300 หน่วย	26

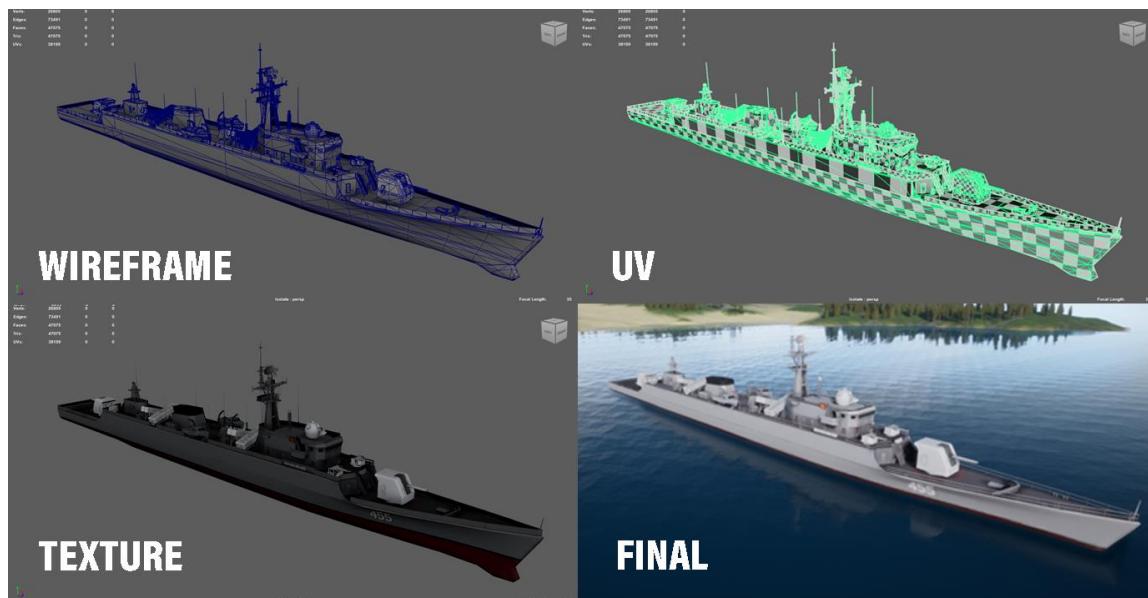


รูปที่ 4.57 เรือหลวงตาปี

รูปที่ 4.57 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงตาปี ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.58 เรือหลวงคึริรัฐ

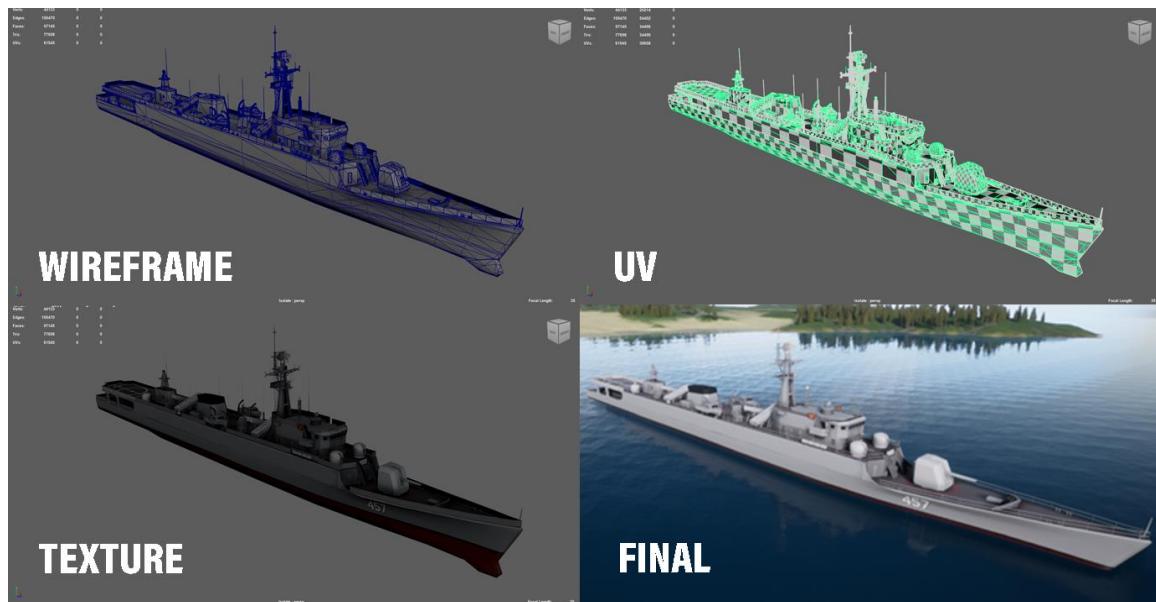


รูปที่ 4.59 เรือหลวงเจ้าพระยา

รูปที่ 4.59 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงเจ้าพระยา ของเรือหลวงเจ้าพระยาและเรือหลวงบางปะกง ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.60 เรือหลวงบางปะกง

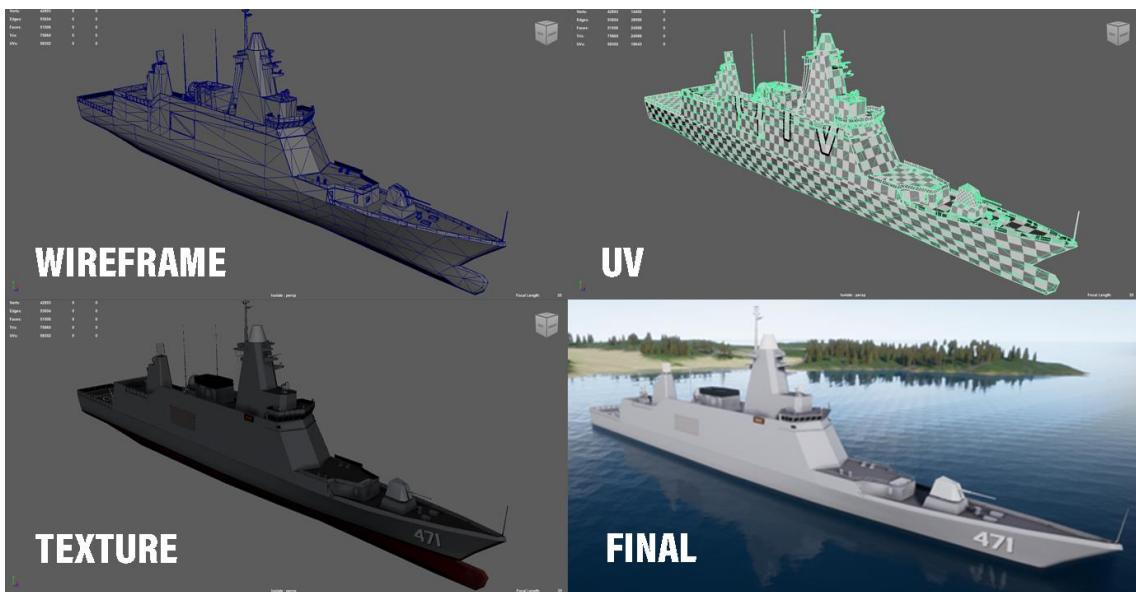


รูปที่ 4.61 เรือหลวงกระนุรี

รูปที่ 4.61 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงเจ้าพระยา ของเรือหลวงกระนุรีและเรือหลวงสายบุรี ตั้งแต่เริ่มสร้าง โมเดล การทำยูวี การทำเทกเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.62 เรือหลวงสายบุรี

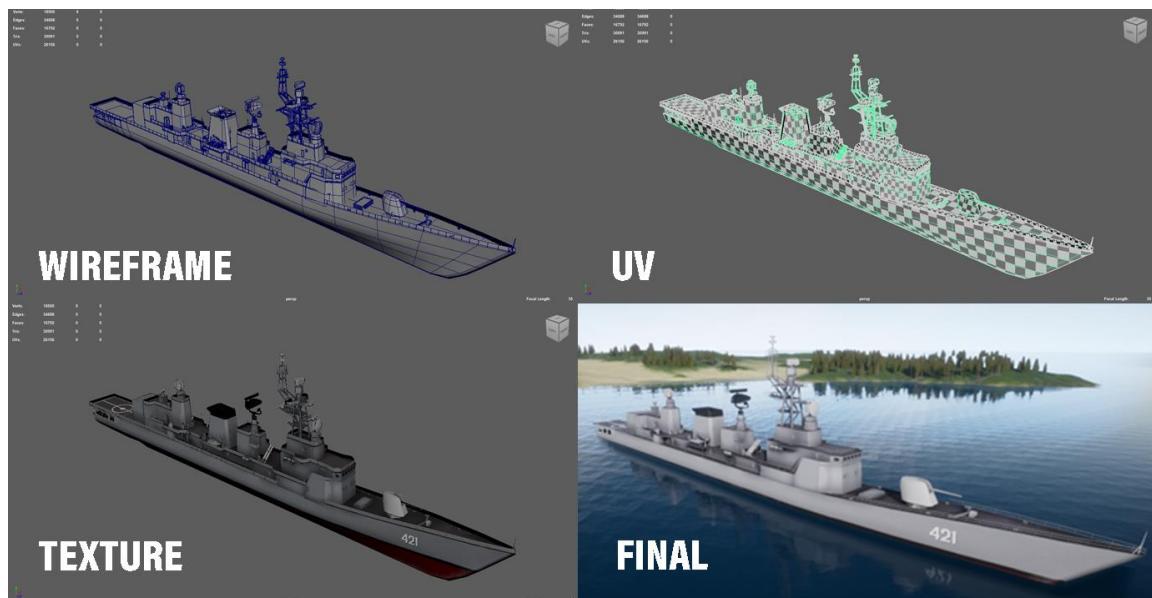


รูปที่ 4.63 เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช

รูปที่ 4.63 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือภูมิพลอดุลยเดช ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำชิว การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.62.1



รูปที่ 4.63.1 ผลลัพธ์การสร้างโมเดลเรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช

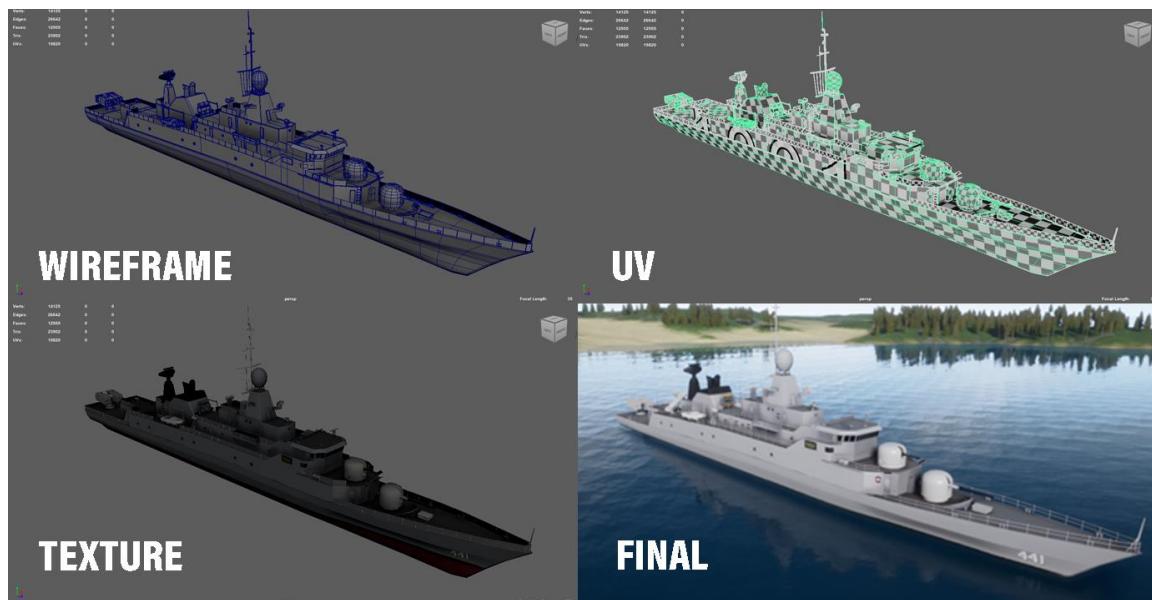


รูปที่ 4.64 เรือหลวงเรศวร

รูปที่ 4.64 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโน้มเดลเรือชุดเรือหลวงเรศวร ตั้งแต่เริ่มสร้างโน้มเดล การทำยูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.65 เรือหลวงตากสิน

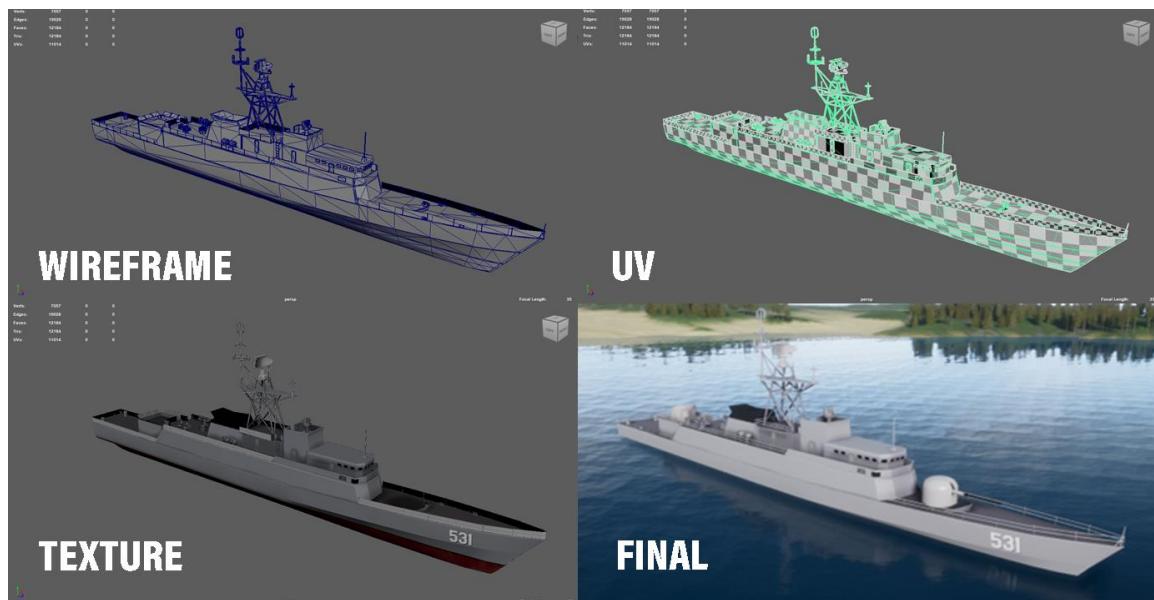


รูปที่ 4.66 เรือหลวงรัตนโกสินทร์

รูปที่ 4.66 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงรัตนโกสินทร์ ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำขูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.67 เรือหลวงสุโขทัย

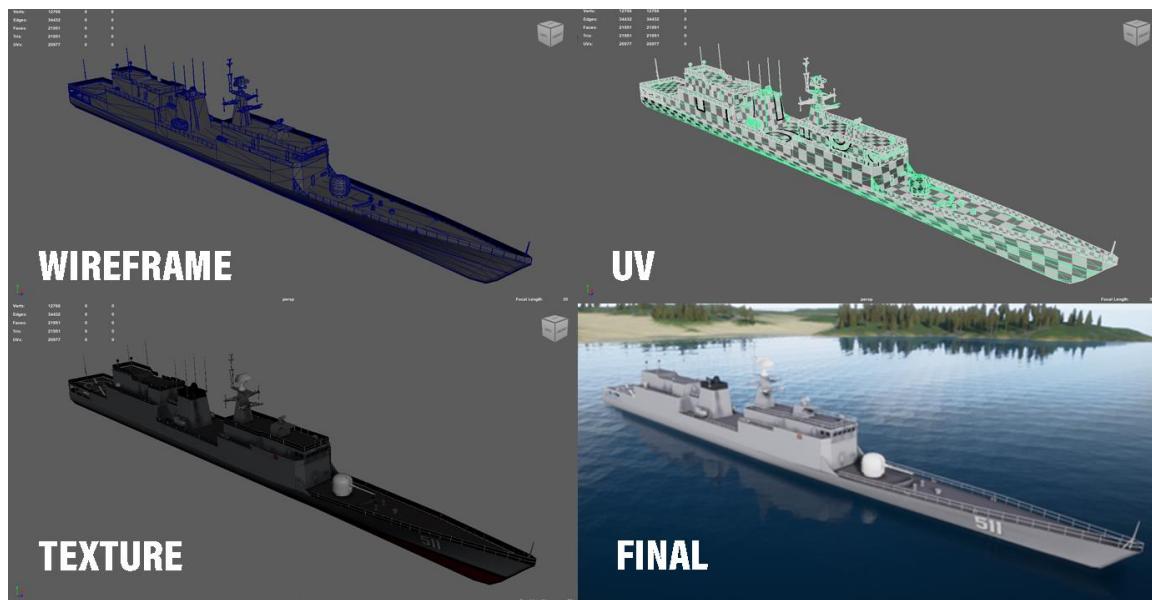


รูปที่ 4.68 เรือหลวงคำรามสินธุ

รูปที่ 4.68 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือซุคเรือหลวงคำรามสินธุ ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทกเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.69 เรือหลวงพยานชล

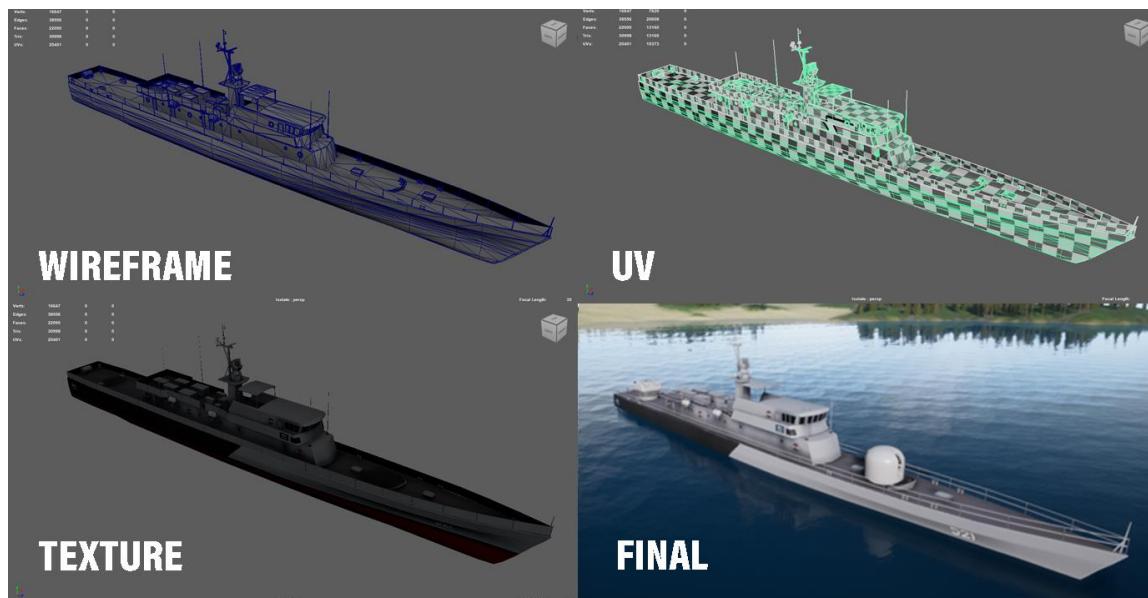


รูปที่ 4.70 เรือหลวงปีตานี

รูปที่ 4.70 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงปีตานี ดังแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำญี่วี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.71 เรือหลวงราชวิศา



รูปที่ 4.72 เรือหลวงสัตหีบ

รูปที่ 4.72 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำโมเดลเรือชุดเรือหลวงสัตหีบ ตั้งแต่เริ่มสร้างโมเดล การทำยูวี การทำเทคเจอร์ จนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 4.73 เรือหลวงกลองไห南沙

4.7.2 โมเดลอานุชและคุณสมบตในเกม

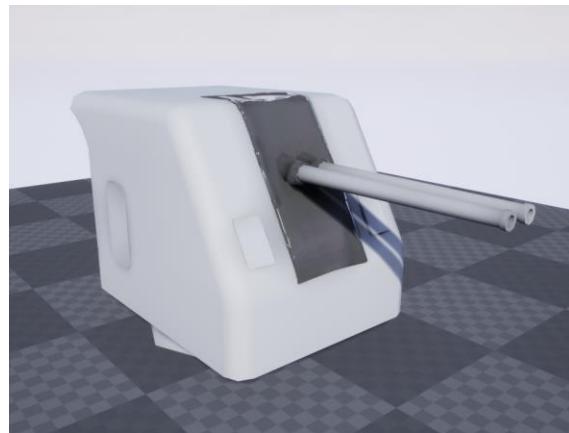
ในปจจุบันทางผูพัฒนาได้ทำการออกแบบโมเดลอานุชไวทั้งหมด 22 อายุ่งนอกจากความสวยงามของโมเดลแล้วจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเกมอีกดวย ดังนั้นขั้นตอนในการบันโมเดลจึงต้องบันให้มีจำนวนโพลีกอนให้น้อยที่สุด และโมเดลของอาวุธแต่ละอย่างจะถูกนำไปสร้างเป็นตัวอาวุธต่าง ๆ ที่จะติดตั้งอยู่บนยูนิตภายในเกมซึ่งจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงคุณสมบตอาวุธในเกม

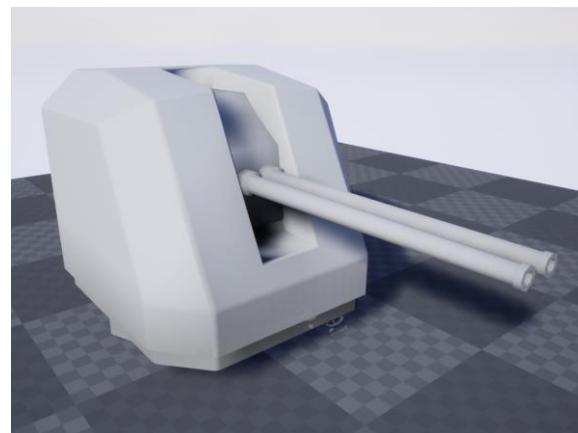
ชื่อ	ประเภท	อัตราการยิง	พิสัยการยิง	เป้าหมาย	รหัสยูนิตที่ติดตั้ง
1. Type 79 100mm แท่นคู่ รูปที่ 4.74	ปืนนาวี	60 นัดต่อนาที	22 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-455 FFG-456
2. Type H/PJ33 100mm แท่นคู่ รูปที่ 4.75	ปืนนาวี	60 นัดต่อนาที	22 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-457 FFG-458
3. Type 76A 37mm แท่นคู่ รูปที่ 4.76	ปืนนาวี	240 นัดต่อนาที	8 กิโลเมตร	อาวุธปล่อยนำวิถี	FFG-457 FFG-458
4. Type 76 37mm แท่นคู่ รูปที่ 4.77	ปืนนาวี	180 นัดต่อนาที	8 กิโลเมตร	อาวุธปล่อยนำวิถี	FFG-455 FFG-456
5. OTO Melara 76mm แท่นเดี่ยว รูปที่ 4.78	ปืนนาวี	120 นัดต่อนาที	16 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FF-431 FF-432 FS-441 FS-442 FS-531 FS-532 OPV-551 OPV-552 PC-521

					PC-522
6. OTO Melara 40L70 แท่นสูง รูปที่ 4.79	ปืนนาวี	600 นัด ต่อนาที	12 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FS-441 FS-442
7. OTO Melara 40L70 แท่นเดี่ยว รูปที่ 4.80	ปืนนาวี	300 นัด ต่อนาที	12 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FF-431 FF-432 PC-521 PC-522
8. OTO Melara 76mm Super Rapid รูปที่ 4.81	ปืนนาวี	120 นัด ต่อนาที	16 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-471
9. Mk 45 mod 2 127mm รูปที่ 4.82	ปืนนาวี	20 นัดต่อ นาที	27 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-421 FFG-422
10. Mk 15 Phalanx รูปที่ 4.83	ปืนนาวี	3500 นัด ต่อนาที	4 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-471
11. DS30M Mk 2 รูปที่ 4.84	ปืนนาวี	200 นัด ต่อนาที	5.1 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-471 FFG-421 FFG-422
12. Breda Mauser 30mm รูปที่ 4.85	ปืนนาวี	800 นัด ต่อนาที	2.5 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-457 FFG-458
13. อาวุธปล่อยนำ วิถี Harpoon รูปที่ 4.86	อาวุธนำวิถี	-	124 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	-
14. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถี Harpoon Block 1C รูปที่ 4.87	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FS-441 FS-442 FFG-421 FFG-422

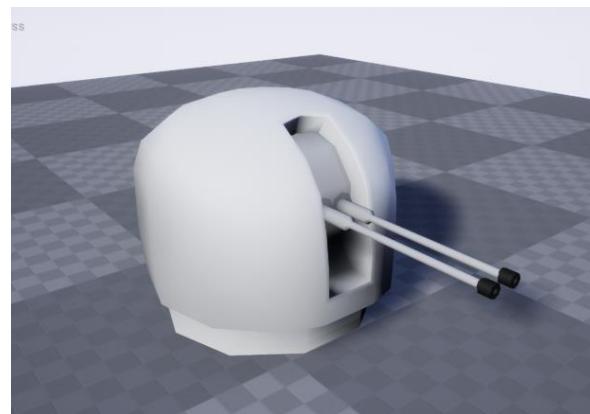
15. ห่อปล่องอาวุธ นำวิถี Harpoon Block II รูปที่ 4.88	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-471
16. อาวุธปล่องนำวิถี C-802A รูปที่ 4.89	อาวุธปล่อง นำวิถี	-	120 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	-
17. ห่อปล่องนำวิถี C-802A 2Cellx2 รูปที่ 4.90	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-457 FFG-458
18. อาวุธปล่องนำวิถี C-801 รูปที่ 4.91	อาวุธปล่อง นำวิถี	-	42 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	-
19. ห่อปล่องนำวิถี C-801 2Cellx2 รูปที่ 4.92	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-455 FFG-456
20. อาวุธปล่องนำวิถี RIM-162 ESSM รูปที่ 4.93	อาวุธปล่อง นำวิถี	-	92 กิโลเมตร	อาวุธปล่อง นำวิถี	-
21. ห่อปล่องอาวุธ นำวิถีแนวคั่ง Mk 14 VLS 8Cell รูปที่ 4.94	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-471 FFG-421 FFG-422
22. ห่อปล่องอาวุธ นำวิถี Octuple Albatross SAM 8 Cell รูปที่ 4.95	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FS-441 FS-442



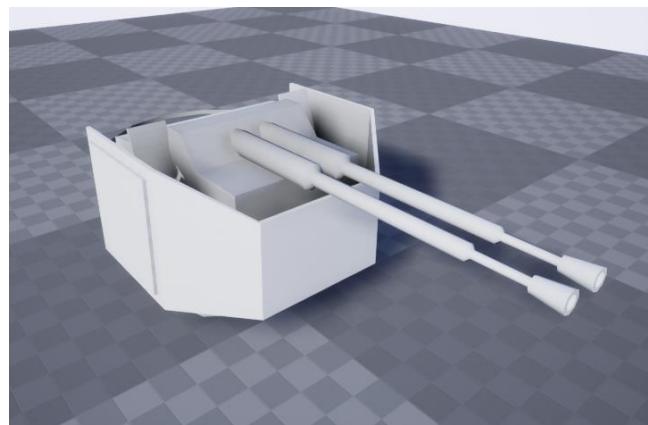
รูปที่ 4.74 ปืนปืน Type 79 100มม แท่นคู่



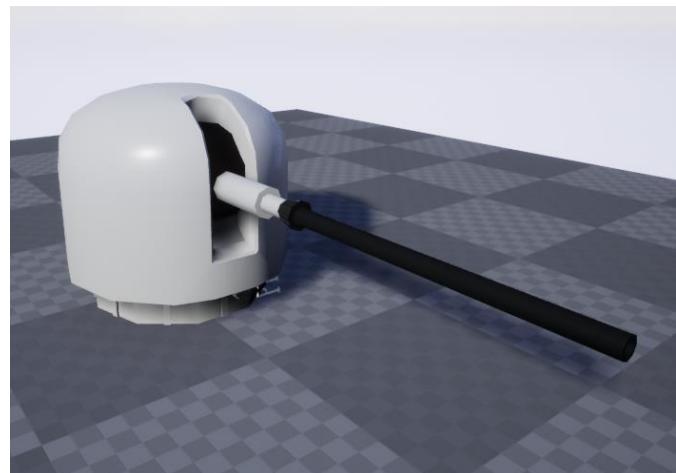
รูปที่ 4.75 ปืนปืน Type H/PJ33 100มม แท่นคู่



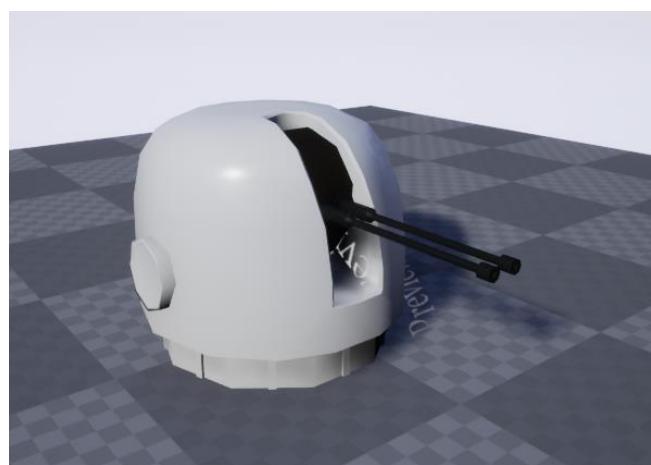
รูปที่ 4.76 ปืนปืน Type 76A 37มม แท่นคู่



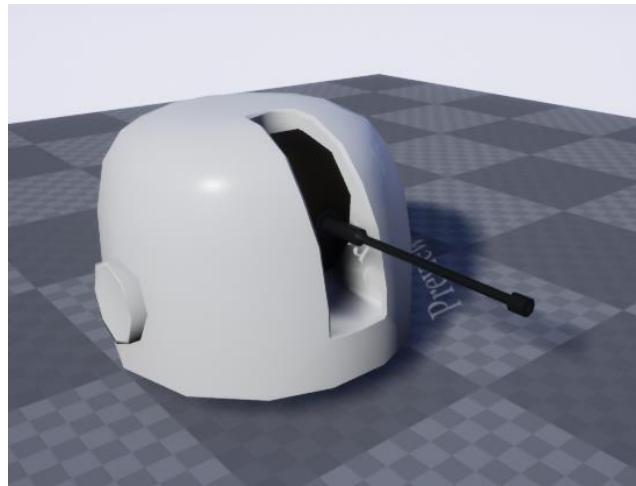
รูปที่ 4.77 ป้อมปืน Type 76 37มม แท่นคู่



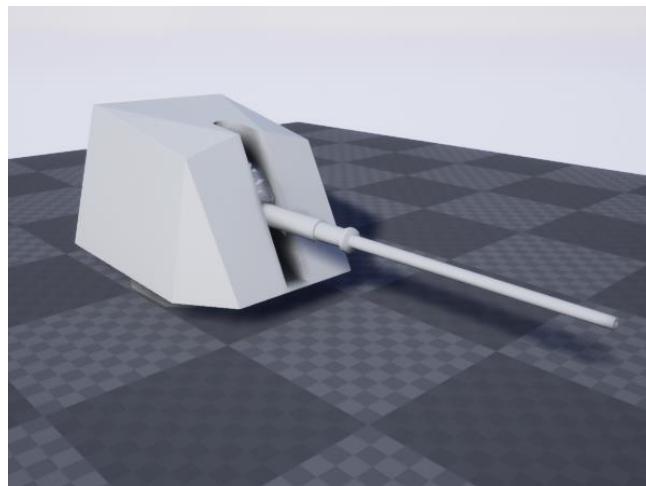
รูปที่ 4.78 ป้อมปืน OTO Melara 76มม



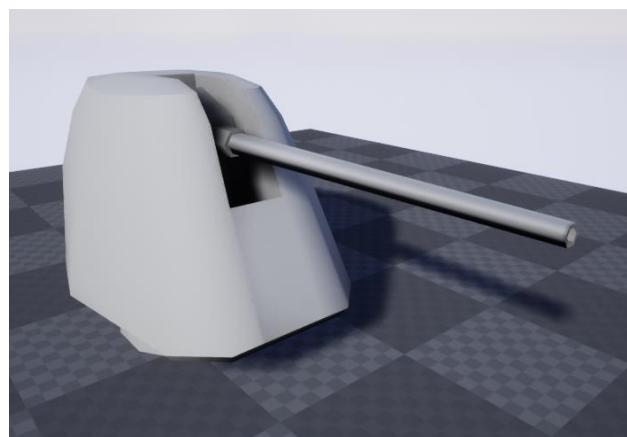
รูปที่ 4.79 ป้อมปืน 40L70 แท่นคู่



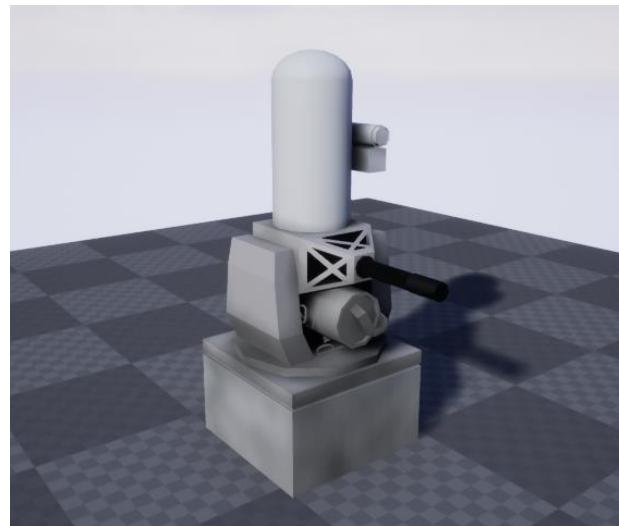
รูปที่ 4.80 ปืนปืน 40L70 แท่นเดี่ยว



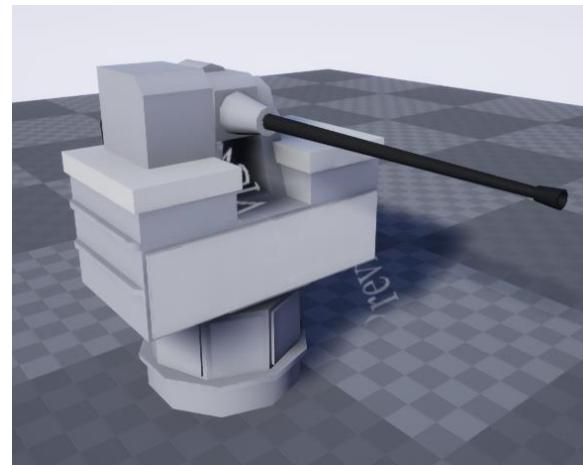
รูปที่ 4.81 ปืนปืน OTO Melara 76mm Super Rapid



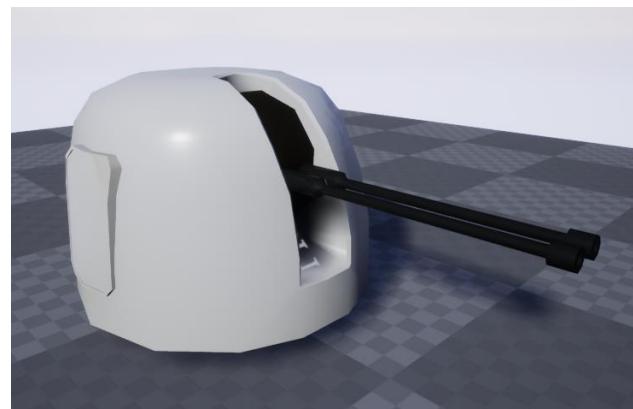
รูปที่ 4.82 ปืนปืน Mk 45 Mod 2



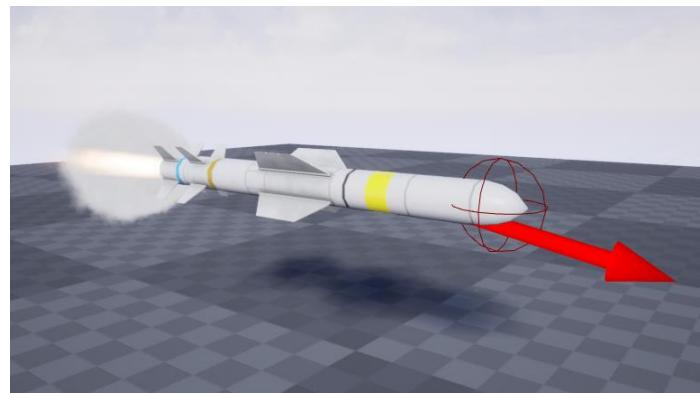
รูปที่ 4.83 ปืนแม่น Mk 15 Phalanx



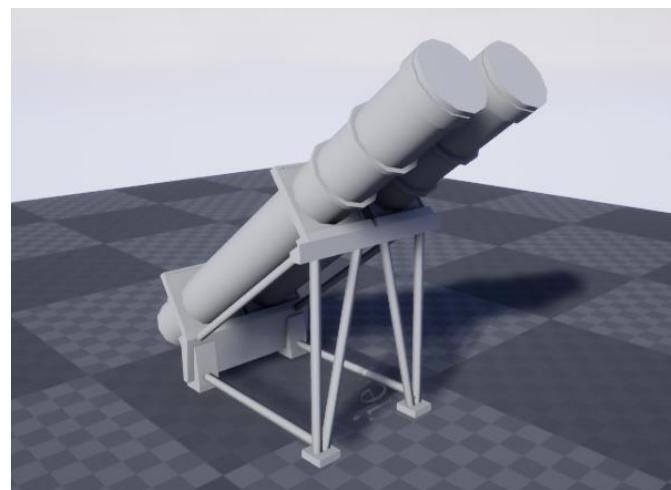
รูปที่ 4.84 ปืนแม่น DS30M Mk 44



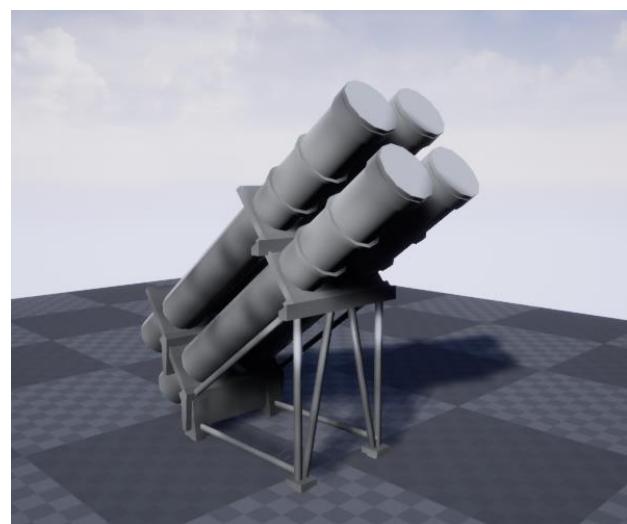
รูปที่ 4.85 ปืนแม่น Breda Mauser 30mm แท่นคู่



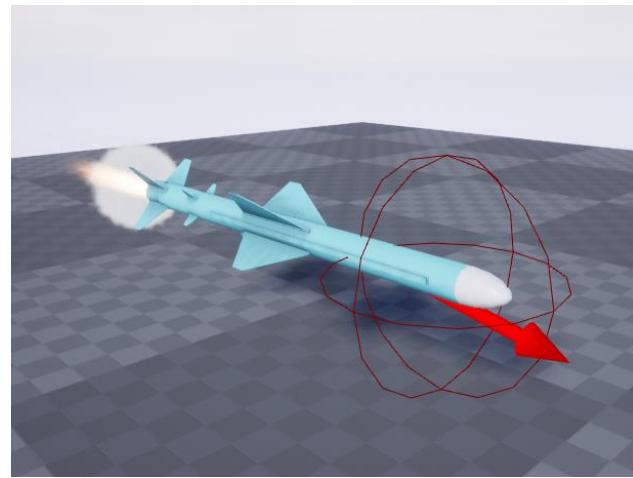
รูปที่ 4.86 อาวุธปล่อยข่าน้ำวิถี Harpoon



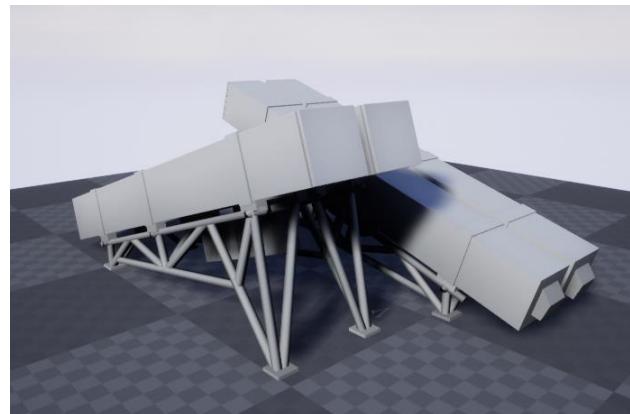
รูปที่ 4.87 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Harpoon Block 1C



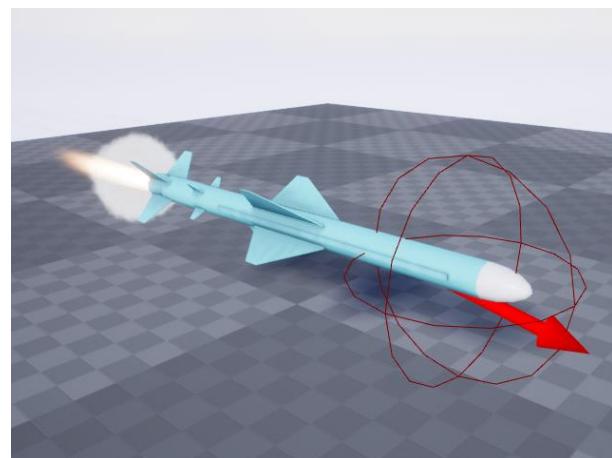
รูปที่ 4.88 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Harpoon Block II



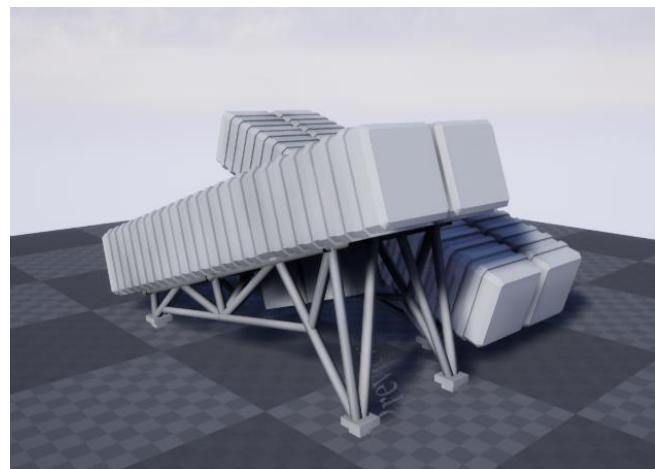
รูปที่ 4.89 อาวุธปล่อยนำวิถี C-802A



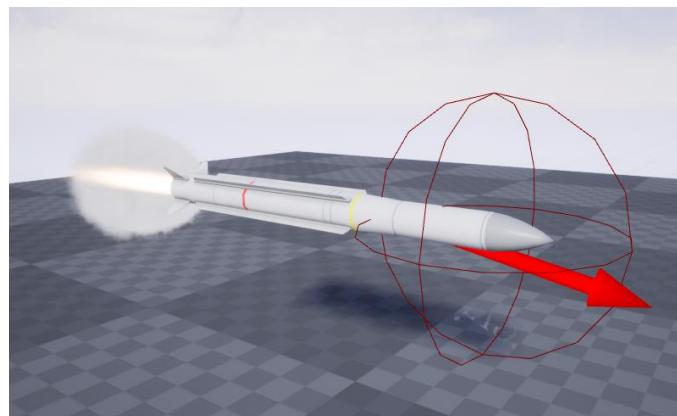
รูปที่ 4.90 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี C-802A



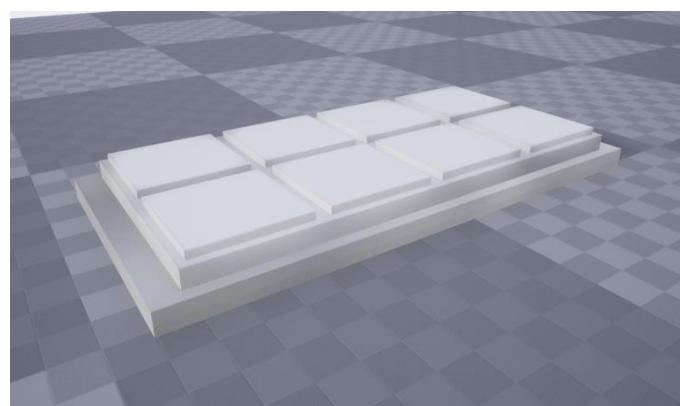
รูปที่ 4.91 อาวุธปล่อยนำวิถี C-801



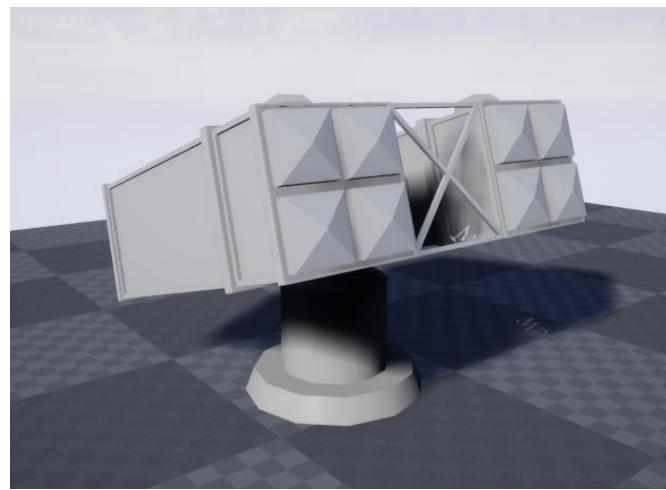
รูปที่ 4.92 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี C-801



รูปที่ 4.93 อาวุธปล่อยยานนำวิถี RIM-162 ESSM



รูปที่ 4.94 ท่อปล่อยอาวุธนำวิถี Mk 14 VLS



รูปที่ 4.95 ท่อปล่อยความร้อนนำวิถี Octuple Albatross SAM

4.7.2 โ้มเดลประกอบฉาก

ในส่วนของโ้มเดลประกอบฉากต่าง ๆ ทางผู้พัฒนาจะทำโ้มเดลที่ทางอิปิกเกม แจกฟรีมาใช้ประกอบฉากภายในเกม ดังรูปที่ 4.96 โดยจะประกอบไปด้วยดังนี้

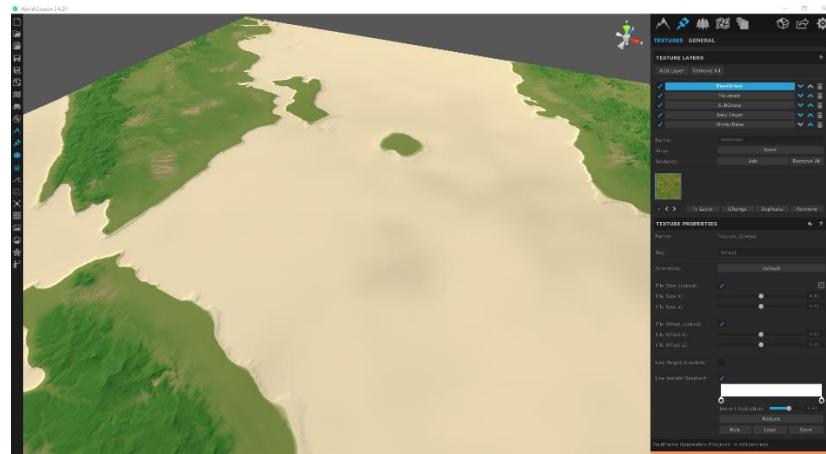
- Megascans Trees : European Hornbeam
- Northeastern US Plants and Ecoststems



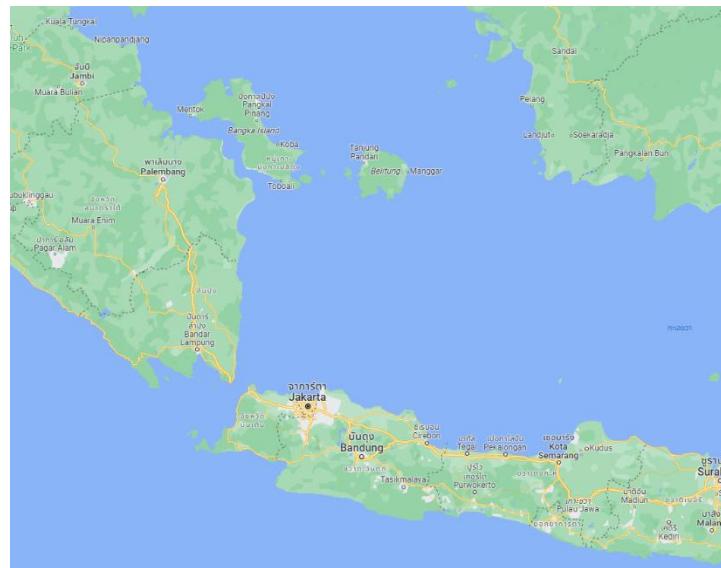
รูปที่ 4.96 โ้มเดลตัวอย่างของอิปิกเกมที่แจกฟรี

4.7.3 แผนที่สำหรับการเล่น

ในส่วนของการสร้างแผนที่สำหรับการเล่นเกมจะสร้างด้วยโปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์ ดังรูปที่ 4.97 โดยนำพื้นที่จำเป็นที่จริงมาอ้างอิงเพื่อสร้างเป็นแผนที่ 3 มิติ โดยนำพื้นที่ทั่วไปมาอ้างอิงในการสร้างแผนที่ ดังรูปที่ 4.98

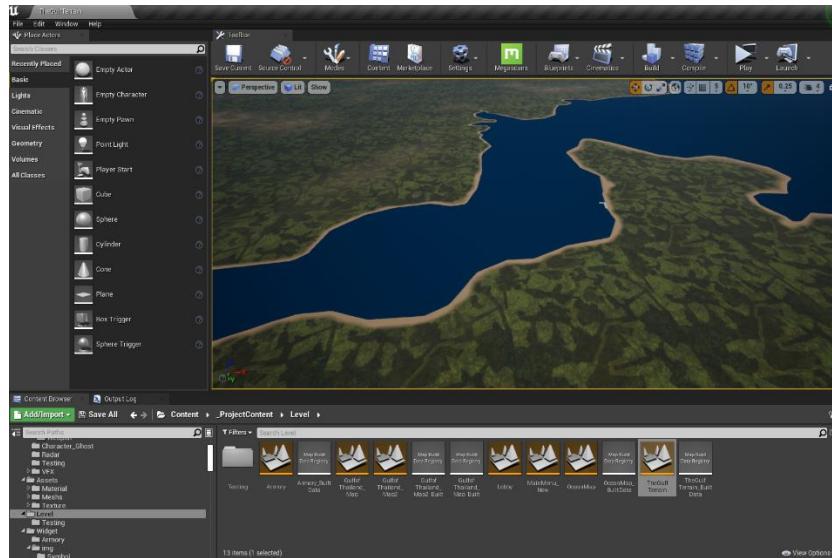


รูปที่ 4.97 ภาพการสร้างแผนที่ในโปรแกรมเวิลด์ครีเอเตอร์

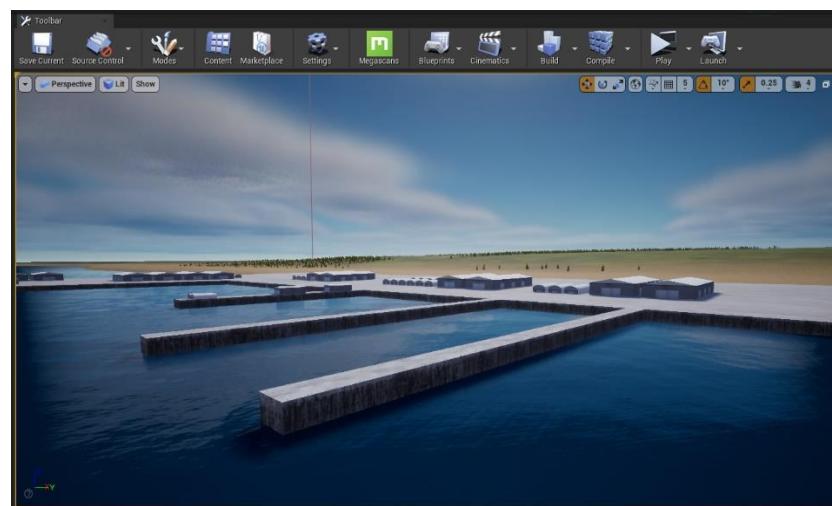


รูปที่ 4.98 พื้นที่แบบทั่วไป

เมื่อสร้างในโปรแกรมวีลเดอร์เรียบร้อยแล้วก็นำเข้าสู่โปรแกรมอัลเรียลเอนจิน และทำการปรับแมทเทิร์เรียลให้สามารถใช้ในเกมได้อย่างสมจริง พร้อมเพิ่มสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ให้สวยงามดังรูปที่ 4.99 – 4.100



รูปที่ 4.99 แผนที่ภายในเกม



รูปที่ 4.100 สิ่งแวดล้อมภายในแผนที่

บทที่ 5

วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปภาพรวมโครงการ

การจัดทำโครงการพัฒนาเกมจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเกมจำลองการรบทางทะเลต้นแบบให้กับ กองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษาฯ สถาพรทหารเรือ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ เพื่อนำไปต่อขอดในการพัฒนาบุคลากรของทางกองทัพเรือ โดยภายในเกมนี้จะมีเรือรบที่เป็นเรือรบของประเทศไทยเป็นหลัก ซึ่งเหมาะสมที่จะใช้งานในกองทัพเรือของประเทศไทย

โดยในโครงการได้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาในส่วนของระบบ AI เป็นหลัก อีกทั้งยังมีการพัฒนาในส่วนของระบบผู้เล่นหลายคน ตลอดจนส่วนของหน้าติดต่อผู้ใช้งานต่าง ๆ

5.2 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการพัฒนาดำเนินงานตลอดระยะเวลา 8 เดือนที่ผ่านมาสรุปรายละเอียดของงานทั้งหมดได้ดังตารางที่ 5.1

งาน	ผลการดำเนินงาน
1. วิเคราะห์และออกแบบระบบ	✓
2. การออกแบบระบบเกม	
2.1 ออกแบบเนื้อเรื่อง	✓
2.2 ออกแบบแผนที่ตัวอย่าง	✓
2.3 ออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้	✓
2.4 ออกแบบเงื่อนไขการวัดคะแนนเมื่อจบเกม	✓
3. การพัฒนาระบบเกมเพลย์	
3.1 ระบบควบคุมตัวละคร/กล้องที่	✓
3.2 ระบบควบคุมมุมกล้องทั้งสามมิติและสองมิติ	✓
3.3 ระบบเลือกฝ่าย	✓
3.4 ระบบแผนที่ทั้งสามมิติและสองมิติ	✓

3.5 ระบบความคุณอาวุธและ โจนตี	✓
3.6 ระบบอาวุธนำวิถีและอาวุธ ไม่นำวิถี	✓
3.7 ระบบคิพโลยเรือรบ	✓
3.8 ระบบจัดการต่างๆเกี่ยวกับกลุ่มเรือรบ	✓
3.9 ระบบเรดาร์ตรวจจับของอุปกรณ์ต่างๆในเรือรบ	✓
3.10 ระบบแสดงค่าสถานะต่างๆของเรือรบ	✓
3.11 ระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาในเกม	✓
3.12 ระบบแสดงช่วงหมายเลขเรือแต่ละลำ	✓
3.13 หน้าต่างแสดงเรือรบทั้งหมดในเกม	✓
3.14 ระบบคำนวนแสดงผลลัพธ์ทั้งหมดเมื่อจบเกมเป็นตัวเลข	✓
4. การพัฒนาระบบผู้เล่นหลายคน	
4.1 ระบบสร้างห้อง	✓
4.2 ระบบเข้าร่วมห้อง	✓

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

1. การดำเนินงานเกี่ยวกับระบบผู้เล่นหลายคนมีปั้นที่ให้ศึกษาค่อนข้างน้อยจึงสร้างปัญหาในการตัดสินใจเลือกรอบเชิฟเวอร์ที่เหมาะสม
2. คอมพิวเตอร์ของคนละผู้พัฒนามีスペคที่ค่อนข้างต่ำจึงสร้างปัญหาความล่าช้าในการพัฒนา

5.4 ข้อจำกัดของการพัฒนา

1. หน้าแสดงข้อมูลเรือในแต่ละประเภทขาดการแสดงข้อมูลเรือเนื่องจากเวลาที่จำกัด
2. ระบบฟิสิกส์ของน้ำทะเลที่ไม่สมจริงเท่าที่ควร
3. แผนที่ให้เลือกเล่นมีแค่ 1 แผนที่

5.5 แนวทางในการพัฒนาต่อไป

1. เพิ่มแผนที่ให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น
2. พัฒนาระบบฟิสิกส์ของน้ำทะเลให้มีความสมจริงมากขึ้น
3. เพิ่มประเภทยูนิตให้มีความหลากหลายขึ้น เช่น เครื่องบิน เอลิคอปเตอร์

4. เพิ่มประเภทอาชญากรรมต่างๆให้มากขึ้น
5. พัฒนาระบบผู้เล่นหลายคนให้มีความเสถียรมากยิ่งขึ้น
6. พัฒนาระบบอาชญากรรมให้มีความสมจริงมากยิ่งขึ้น
7. พัฒนาระบบ AI ของยูนิตให้มีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายและสมจริงยิ่งขึ้น

បរណាថ្មីករណ៍

- [1] SmartWargames. “**Naval Battles Simulator Content Review & Gameplay - Battle & Campaign**” [Online]. !เข้าถึงได้จาก: <https://youtu.be/Pr4eWkdkN9M>.2020

[2] Nina.az. “**วิธีโอเกมผู้เล่นหลายคน**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: https://www.wiki.th-th.nina.az/วิธี_โอเกมผู้เล่นหลายคน.html.2021

[3] Bohemia Interactive Simulations. “**VBS Tech Conference 3.0, Day 1 - Major Initiatives in VBS4**” [Online]. !เข้าถึงได้จาก: <https://youtu.be/QURGbEymJ-k>.2021

[4] Ryan Laley. “**Unreal Engine 4 Tutorial - Online Sessions**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://www.youtube.com/watch?v=tcVEP2fqYmA>.2021

[5] Eugen Systems. “**Wargame: Red Dragon Manual**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: http://cdn.akamai.steamstatic.com/steam/apps/251060/manuals/WARGAME_RED-DRAGON_manuel_INT-digital.pdf.2022

[6] Colonel Eric M. Walters. “**Professional wargaming**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: https://www.usmcu.edu/Portals/218/3_JAMS_12_2_Walters.pdf.2022

[7] ศูนย์ศึกษาข้อมูลศาสตร์ทหารเรือ. “**เครื่องฝึกจำลองยุทธ์**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://www.navedu.navy.mi.th/stg/kmnws980/Main.html>.2022

[8] นาวาอากาศโท อนันต์ โชคช่องนภา. “**ระบบจำลองยุทธ์และการฝึกอบรมมืออาชีวะ**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <http://dtd.dti.or.th/jspui/bitstream/123456789/1882/1/ระบบจำลองยุทธ์และการฝึกอบรมมืออาชีวะ.pdf>.2022

[9] Hmong.in.th. “**เกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: https://hmong.in.th/wiki/Real-time_strategy.2022

[10] ศูนย์ศึกษาข้อมูลศาสตร์ทหารเรือ. “**เครื่องฝึกจำลองยุทธ์ NWS 980**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: https://www.navedu.navy.mi.th/stg/kmnws980/R1_2.html.2022

[11] Kekdot. “**Implementing Steam Advanced Sessions Plugin**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://www.youtube.com/watch?v=r3UWKE4x-6o>.2022

[12] กองเรือยุทธการ. “**ร.ล. ตาปี**” [Online].
เข้าถึงได้จาก: https://www.fleet.navy.mi.th/frigate1/index.php/today/detail/content_id/69.2023

บรรณาณุกรรม (ต่อ)

- [13] กองเรือยุทธการ. “ร.ล.คีรีรัฐ” [Online].
เข้าถึงได้จาก: https://www.fleet.navy.mi.th/frigate1/index.php/main/detail/content_id/70.2023
- [14] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงเจ้าพระยา” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงเจ้าพระยา>.2023
- [15] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงบางปะกง” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงบางปะกง>.2023
- [16] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงสายบุรี” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงสายบุรี>.2023
- [17] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงกระน้ำ” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงกระน้ำ>.2023
- [18] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช>.2023
- [19] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงเรศวร” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงเรศวร>.2023
- [20] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงตากสิน” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงตากสิน>.2023
- [21] Thai Seafarer. “เรือหลวงรัตนโกสินทร์ (ลำที่ 2)” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/fs441/>.2023
- [22] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “เรือหลวงสุโขทัย” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/เรือหลวงสุโขทัย>.2023
- [23] Thai Seafarer. “เรือหลวงคำราชนฤทธิ์ (ลำที่ 3)” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/fs531/>.2023
- [24] Thai Seafarer. “เรือหลวงทวยานชล (ลำที่ 3)” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/fs532/>.2023
- [25] Thai Seafarer. “เรือหลวงปัตตานี (ลำที่ 2)” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/opv511/>.2023

บรรณาณุกรรม (ต่อ)

- [26] Thai Seafarer. “เรือหลวงนราธิวาส” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/opv512/>.2023
- [27] Thai Seafarer. “เรือหลวงสัตหีบ” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <http://thaiseafarer.com/naval-force/pg521/>.2023
- [28] Thai Seafarer. “เรือหลวงคลองไหญ่ (ลำที่ 2)” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiseafarer.com/naval-force/pg522/>.2023
- [29] WeaponSystem. “100mm Type 79 H/PJ33” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://weaponsystems.net/system/1096-100mm+Type+79>.2023
- [30] WeaponSystem. “37mm Type 76A H/PJ76A” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://weaponsystems.net/system/1094-37mm+Type+76A>.2023
- [31] Seaforces. “OTO-Melara / OTO-Breda 76/62 Compact – 76/62 Super Rapid” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/Oto-Melara-76mm-compact-super-rapid.htm>.2023
- [31] Seaforces. “OTO-Melara / OTO-Breda 40L70 DARDO” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/Oto-Melara-40L70-DARDO.htm>.2023
- [32] Seaforces. “Mk.45 gun” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/Mk-45-gun.htm>.2023
- [33] Seaforces. “Mk-15 Phalanx close-in weapon system (CIWS)” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/Mk-15-close-in-weapon-system.htm>.2023
- [34] Seaforces. “DS30M Mark 2 30mm Automated Small Calibre Gun” [Online].
เข้าถึงได้จาก: <https://www.seaforces.org/wpnsys/SURFACE/DS30M-30mm-gun-UK.htm>.2023
- [35] NavWeaps. “30mm/82 Compact and Sea Cobra” [Online].
เข้าถึงได้จาก: http://www.navweaps.com/Weapons/WNIT_30mm-82_Compact.php.2023

បរណាលុករម (៩)

- [36] Seaforces. “**AGM / UGM / RGM-84 Harpoon**” [Online].
 ផ្សាស់ឱ្យ គិតថា ពី <https://www.seaforces.org/wpnssys/SURFACE/RGM-84-Harpoon.htm>.2023
- [37] Wikipedia The free encyclopedia. “**YJ-83**” [Online].
 ផ្សាស់ឱ្យ គិតថា ពី <https://en.wikipedia.org/wiki/YJ-83>.2023
- [38] Wikipedia the free encyclopedia. “**C-801**” [Online].
 ផ្សាស់ឱ្យ គិតថា ពី <https://en.wikipedia.org/wiki/C-801>.2023
- [39] Seaforces. “**RIM-168 Evolved Sea Sparrow Missile (ESSM)**” [Online].
 ផ្សាស់ឱ្យ គិតថា ពី <https://www.seaforces.org/wpnssys/SURFACE/RIM-162-Evolved-Sea-Sparrow-Missile.htm>.2023
- [40] Awacstacsim. “**NTDS (Naval Tactical Display System)**” [Online].
 ផ្សាស់ឱ្យ គិតថា ពី <https://awacstacsim.wordpress.com/2013/01/30/ntds-naval-tactical-display-system/>.2023
- [41] Sharon M. McFadden “**Evaluation of symbol sets for naval tactical displays**” [Online].
 ផ្សាស់ឱ្យ គិតថា ពី <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA477198.pdf>.2023
- [42] Wikipedia the free encyclopedia. “**Simulation video game**” [Online].
 ផ្សាស់ឱ្យ គិតថា ពី https://en.wikipedia.org/wiki/Simulation_video_game.2023
- [43] Wikipedia the free encyclopedia. “**Digital Combat Simulator**” [Online].
 ផ្សាស់ឱ្យ គិតថា ពី https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Combat_Simulator.2023

ภาคผนวก

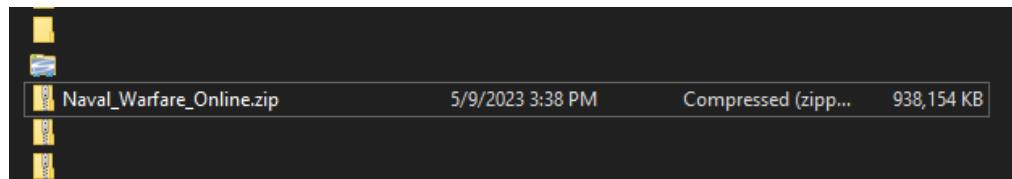
ภาคผนวก ก.

คู่มือการใช้งานสำหรับขอความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

เนื่องจากทางคณะผู้พัฒนาต้องการที่จะขอความคิดเห็นจากผู้ใช้งานจริงจากศูนย์ศึกษา บุษราคัตกรรมทหารเรือทางคณะผู้จัดทำจึงจัดทำครุ่นเครียดในการใช้งานเบื้องต้นเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจของระบบในส่วนต่างๆ โดยเนื้อหาของคู่มือการใช้งานจะแสดงดังต่อไปนี้

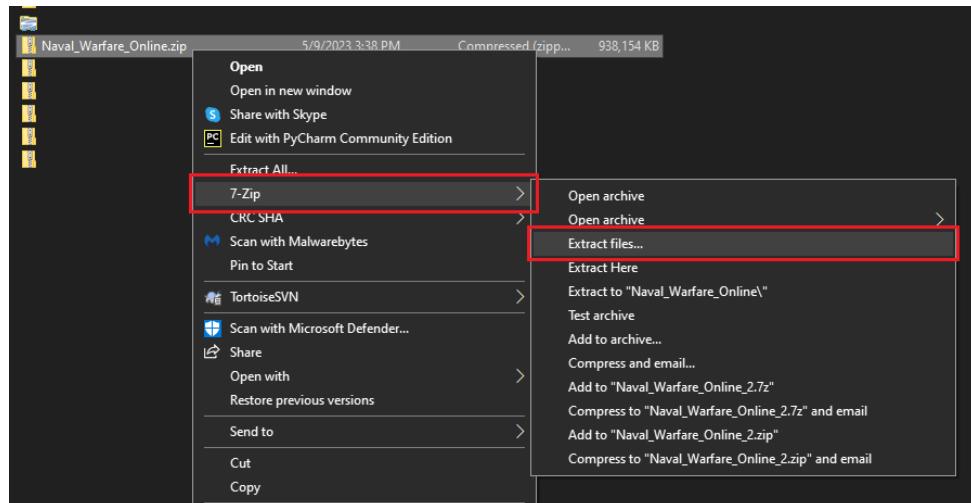
1. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

- เมื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้ไฟล์ที่มีชื่อว่า Naval_Warfare_Online.zip ดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 ไฟล์ของโปรแกรม Naval_Warfare_Online

- ทำการแตกไฟล์ (Extract files) Naval_Warfare_Online.zip ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 ขั้นตอนการแตกไฟล์โปรแกรม

3. เมื่อทำการแตกไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้วนั้นจะได้ที่มีชื่อว่า Naval_Warfare_Online ดังรูปที่ ก.3 โดยมีไฟล์ภายในประกอบไปด้วยไฟล์ต่าง ๆ โดยสามารถเข้าไปดูไฟล์โปรแกรมทั้งหมดได้โดยการเข้าไปที่ Naval_Warfare_Online > WindowsNoEditor เมื่อเข้าสู่ไฟล์แล้วจะพบกับไฟล์ต่าง ๆ ดังรูปที่ ก.4

Name	Date modified	Type	Size
Naval_Warfare_Online	5/9/2023 2:14 PM	File folder	

รูปที่ ก.3 ไฟล์โปรแกรมหลังจากแตกไฟล์เรียบร้อยแล้ว

Name	Date modified	Type	Size
Engine	5/9/2023 2:16 PM	File folder	
Senior_Project	5/9/2023 2:16 PM	File folder	
Manifest_NonUFSFiles_Win64.txt	5/9/2023 2:15 PM	Text Document	3 KB
Senior_Project.exe	5/9/2023 2:14 PM	Application	142 KB

รูปที่ ก.4 ไฟล์ต่าง ๆ ภายในไฟล์ของโปรแกรม

โดยสามารถเข้าสู่โปรแกรมได้โดยคลิกที่ไฟล์ที่มีชื่อว่า Senior_Project.exe เพื่อเข้าสู่โปรแกรม

2. สิ่งที่ต้องเตรียมสำหรับโปรแกรมจำลอง

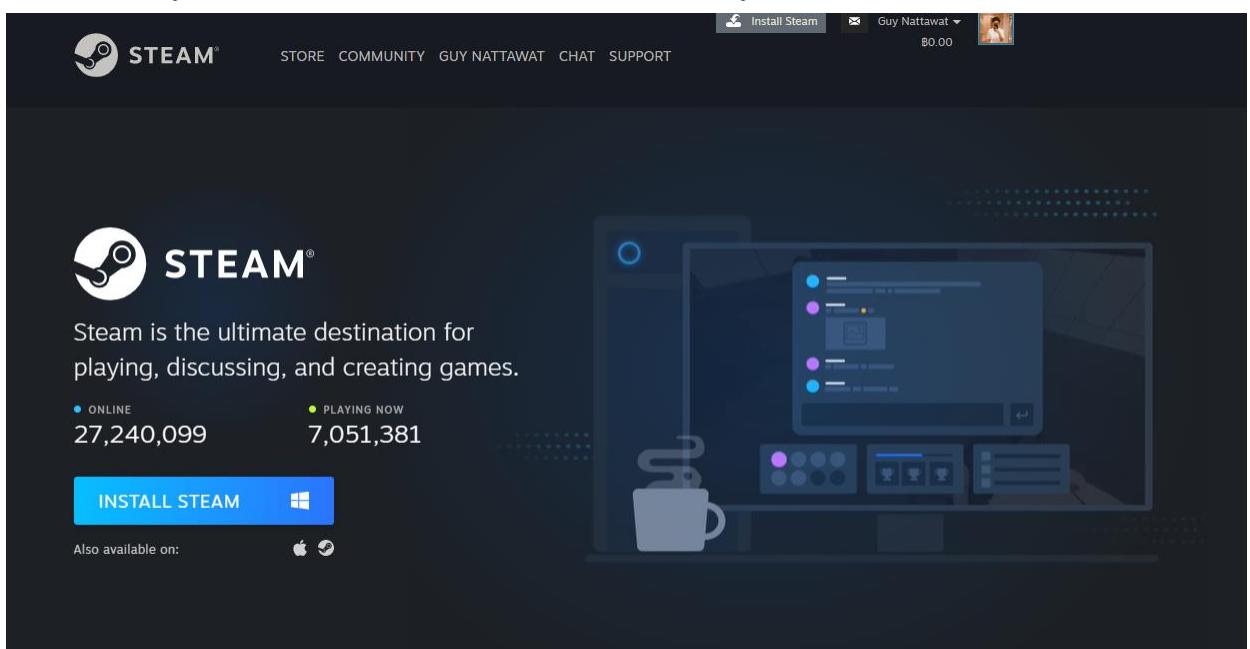
สิ่งที่จำเป็นต้องเตรียมสำหรับการใช้โปรแกรม ในกรณีที่ต้องการเล่นแบบผู้เล่นหลายคน โดยโปรแกรมที่จำเป็นต้องมีคือ โปรแกรม Steam

โปรแกรม Steam คือ แฟลตฟอร์มสำหรับให้บริการเกม โดยผู้เล่นสามารถซื้อวิดีโอเกมและดาวน์โหลดวิดีโอเกม ไปจนถึงซอฟแวร์ต่าง ๆ โดย Steam ยังเป็นผู้ให้บริการระบบเครือข่ายสำหรับเกม ที่มีผู้เล่นหลายคนอีกด้วย ซึ่งในขั้นตอนที่ผู้พัฒนาใช้พัฒนาโปรแกรมจำลองนั้น ผู้พัฒนาได้เลือกใช้บริการของระบบเครือข่ายสำหรับเล่น โหมดผู้เล่นหลายคนภายในโปรแกรมจำลอง จึงจำเป็นต้องดาวน์โหลดโปรแกรม Steam ในกรณีที่ต้องการเล่นเกมจำลองในแบบผู้เล่นหลายคน

โดยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรม Steam ได้ที่ลิงค์ : <https://store.steampowered.com/about/>

วิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม Steam

1. เมื่อกlikเข้าสู่ล็อกค์ดาวน์โหลดด้านบนจะพบกับหน้าเว็บไซต์ดังรูปที่ ก.5



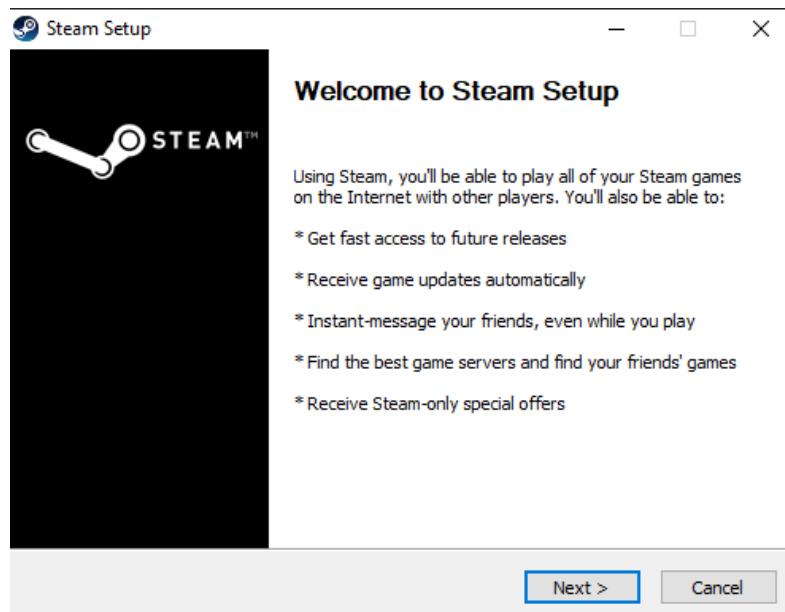
รูปที่ ก.5 เว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Steam

2. กดที่ปุ่ม INSTALL STEAM เพื่อดownloadไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรม Steam เมื่อดownloadเสร็จสิ้นจะได้ไฟล์ที่มีชื่อว่า SteamSetup.exe ดังรูปที่ ก.6

Name	Date modified	Type	Size
Today (2)			
SteamSetup.exe	5/9/2023 11:22 PM	Application	2,243 KB

รูปที่ ก.6 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Steam

3. คลิกที่ไฟล์ SteamSetup.exe เพื่อเริ่มการติดตั้ง Steam จบพนกันหน้าต่างดังรูปที่ ก.7 ให้ดำเนินการติดตั้งจนเสร็จ เป็นอันเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม Steam



รูปที่ ก.7 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Steam

โดยการที่จะลงชื่อเข้าใช้ เข้าสู่โปรแกรม Steam จำเป็นต้องสมัครสมาชิก Steam เสียก่อน โดยวิธีการสมัครสามารถทำตามวิธีการในเว็บไซต์ในลิ้งค์ดังกล่าวที่ปรากฏ :

<https://www.goodtipit.com/how-to-sign-up-for-steam/> โดยเว็บไซต์ดังกล่าวจะแสดงทั้งวิธีการติดตั้งโปรแกรมและการสร้างบัญชีผู้เด่นสำหรับโปรแกรม Steam

3. เงื่อนไขในการเข้าเล่นแบบผู้เล่นหลายคน

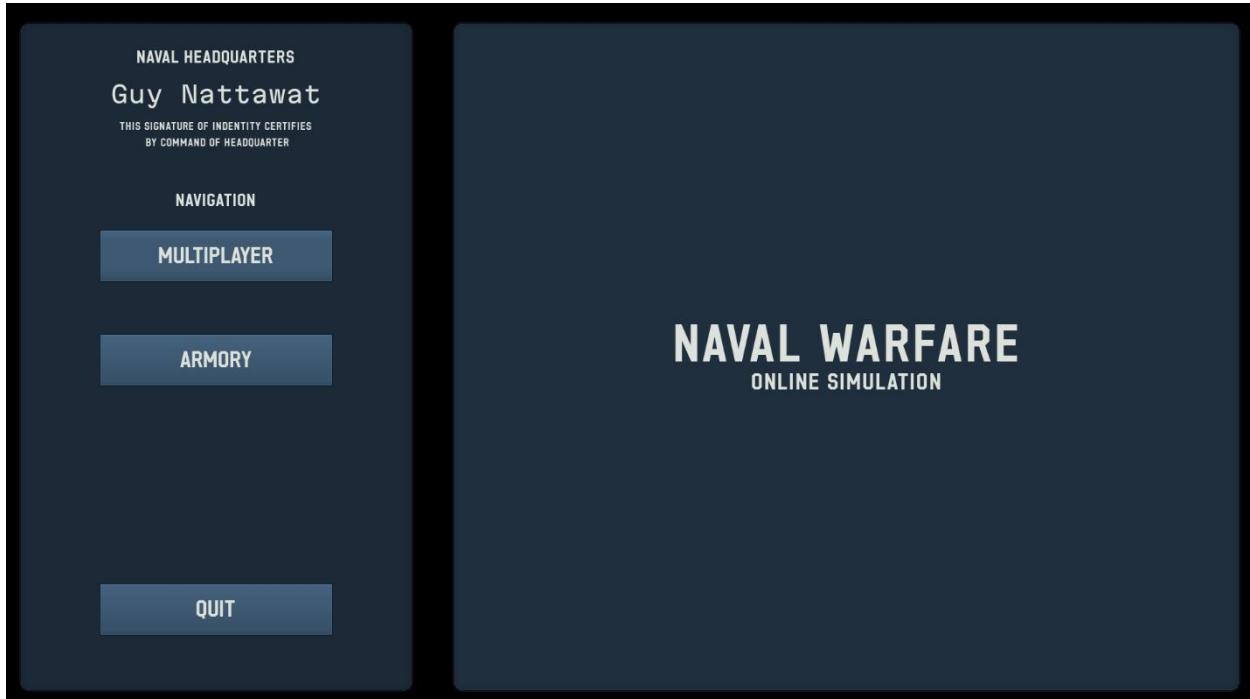
เงื่อนไขสำคัญ ในกรณีที่ต้องการเข้าร่วมเล่นห้องเกมจำลองกับผู้อื่น จำเป็นต้องเป็นเพื่อนกันใน Steam จึงจะสามารถค้นหาห้องเกมจำลองของผู้เล่นคนอื่นได้ เช่นเดียวกับการสร้างห้องหรือเป็นเจ้าของห้องเพื่อให้ผู้เล่นคนอื่นเข้าร่วมการเล่นเกมจำลอง ผู้เล่นอื่นจะสามารถค้นหาห้องของผู้เล่นได้ก็ต่อเมื่อผู้เล่นเป็นเพื่อนกับผู้เล่นอื่นใน Steam

เงื่อนไขการเพิ่มเพื่อนใน Steam: โปรแกรม Steam มีกฎในการเพิ่มเพื่อน คือจะต้องเป็นผู้เล่นที่มีการใช้จ่ายเงินภายในโปรแกรม Steam ไม่ว่าจะซื้อฟาร์มหรือเกม ด้วยเงินเป็นจำนวน 5 USD หรือ 168.50 บาท จึงจะสามารถเพิ่มเพื่อนคนอื่น ๆ ได้

คำแนะนำของผู้จัดทำ: โปรแกรมจำลอง Naval Warfare Online สามารถที่จะเล่นคนเดียวเพื่อทดสอบการจำลองเบื้องต้นได้ ผู้เล่นสามารถทดสอบเกมจำลองเบื้องต้นด้วยตนเองได้ หรือทำการรับหมายเพื่อทดสอบเป็นกลุ่ม โดยคนละผู้จัดทำมีบัญชี Steam สำหรับการทดสอบอยู่แล้วสำหรับผู้เข้าร่วมทดสอบโดยทุกบัญชี Steam ได้ทำการเพิ่มเพื่อนบัญชี Steam ของคนละผู้จัดทำเป็นที่เรียบร้อยแล้ว บัญชีเหล่านั้นจึงมีความพร้อมสำหรับการทดสอบการเล่น โดยคนละผู้จัดทำจะทำการสร้างห้องให้ผู้เข้าร่วมทดสอบ เข้าร่วมเกมเพื่อทดสอบ

4. วิธีการใช้งานโปรแกรมขั้นต้น

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมแล้วจะพบกับหน้าเมนูหลัก ดังรูปที่ ก.8 เป็นหน้าจอเมนูหลักของโปรแกรม



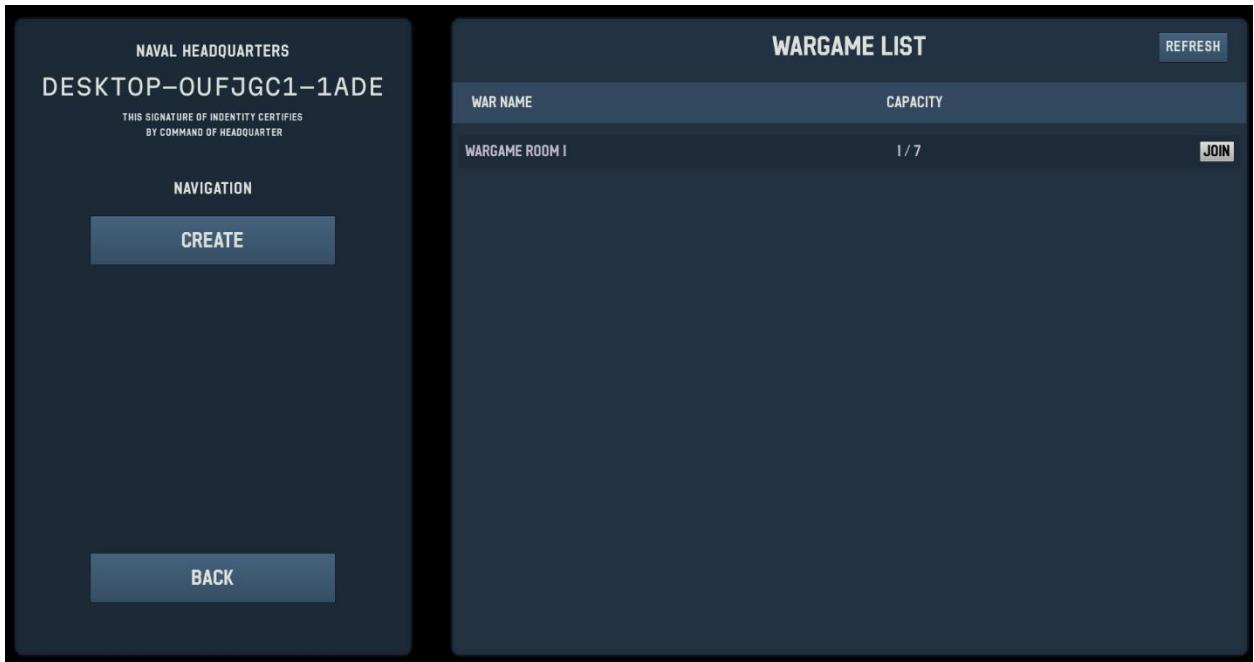
รูปที่ ก.8 หน้าเมนูหลักโปรแกรม

โดยองค์ประกอบของหน้าเมนูหลัก (Main menu) ได้แก่

1. ส่วนแสดงผลชื่อผู้เล่น เป็นส่วนที่จะแสดงรายละเอียดของผู้เล่น
2. ปุ่มเข้าร่วมโหมดการเล่นหลายคน (Multiplayer) เป็นปุ่มสำหรับกดเข้าสู่หน้าการค้นหาห้อง และสร้างห้องจำลอง
3. หน้าแสดงข้อมูลyanพหนะภัยในโปรแกรม (Armory) เป็นหน้าที่ผู้เล่นสามารถเข้าเพื่อศึกษารายละเอียดของยานพาหนะทั้งหมดในโปรแกรมจำลองได้
4. ปุ่มออกจากโปรแกรมจำลอง

ถ้าผู้เล่นต้องการสร้างห้องจำลองหรือค้นหาห้องจำลองผู้เล่นสามารถกดปุ่มเพื่อเข้าสู่หน้าการค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลองได้

เมื่อผู้เล่นทำการกดปุ่มเข้าร่วมโหมดผู้เล่นหลายคน (Multiplayer) จะพบกับหน้าจอดังรูปที่ ก.9



รูปที่ ก.๙ หน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง

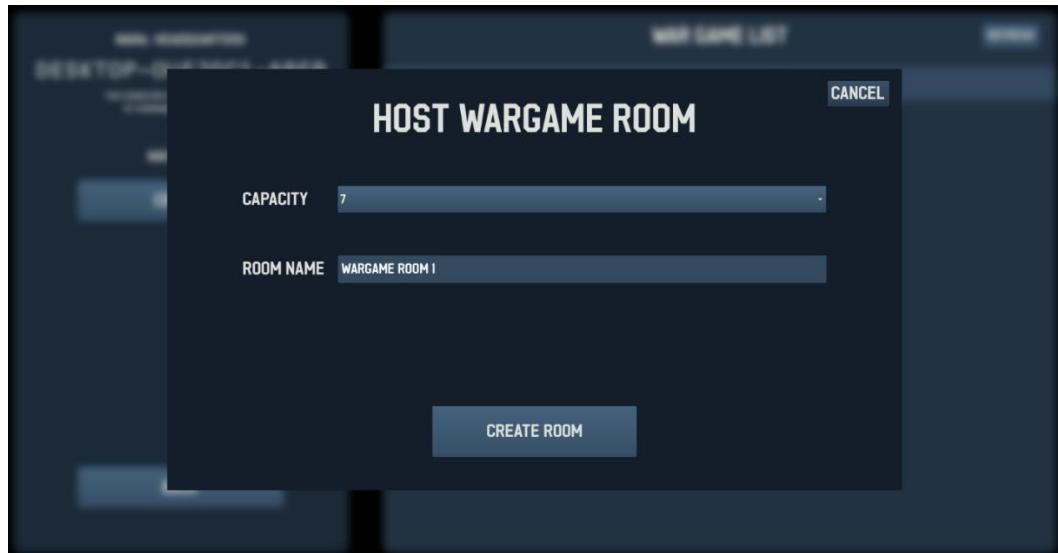
องค์ประกอบของหน้าผู้เล่นหลายคน (Multiplayer) ได้แก่

1. ปุ่มสำหรับสร้างห้องจำลอง (Create) เป็นปุ่มสำหรับให้ผู้เล่นสามารถสร้างห้องจำลองและให้ผู้อื่นเข้าร่วมเกมจำลองได้
2. หน้าต่างแสดงรายชื่อห้องการจำลองที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมได้ (Wargame List) โดยรายชื่อห้องที่แสดงบนหน้าต่างแสดงรายชื่อห้องเป็นห้องจำลองทั้งหมดที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมการจำลองได้โดยการกดที่ปุ่มเข้าร่วม (Join) เพื่อเข้าร่วมห้องนั้น ๆ
3. ปุ่มรีเฟรชรายชื่อห้อง (Refresh) เป็นปุ่มสำหรับค้นหาห้องทั้งหมดใหม่
4. ปุ่มย้อนกลับ (Back) เป็นปุ่มสำหรับย้อนกลับไปที่หน้า Main menu

โดยผู้เล่นสามารถเลือกได้ว่าต้องการเข้าร่วมห้องเกมจำลองของผู้เล่นคนอื่นหรือต้องการสร้างห้องจำลองเองในกรณีนี้จะต้องดำเนินการตัวอย่างทั้งขั้นตอนของการสร้างห้องเองและเข้าร่วมห้องของผู้เล่นอื่น โดยผู้เล่นสามารถเลือกศึกษาได้จากเนื้อหาด้านล่าง

5. ขั้นตอนการสร้างห้องจำลอง

- กดปุ่มสร้างห้อง (Create) ในหน้าโหมดผู้เล่นหลายคน เพื่อเปิดหน้าต่างสร้างห้องจำลอง ที่นี่มา จะปรากฏหน้าต่างสร้างห้องดังรูปที่ ก.10

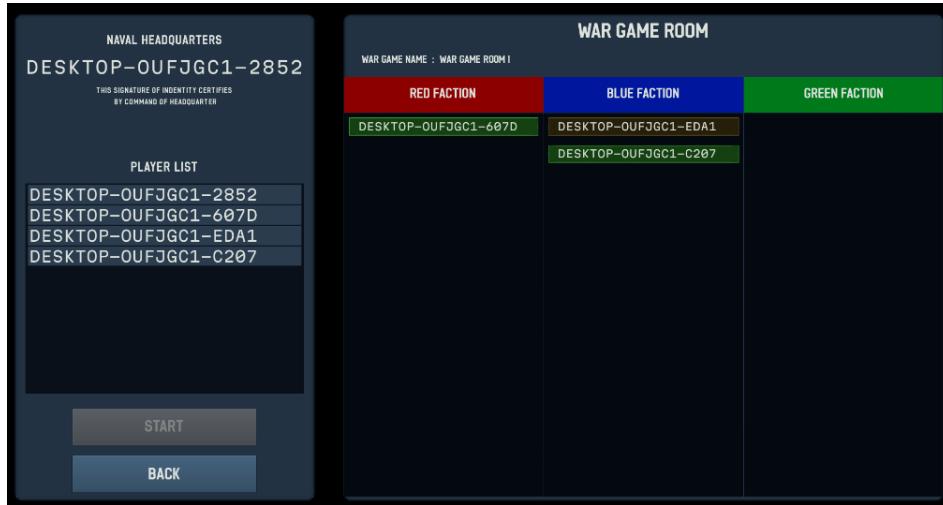


รูปที่ ก.10 หน้าต่างสำหรับสร้างห้องจำลอง

องค์ประกอบของหน้าต่างสร้างห้องจำลอง ได้แก่

- กล่องกำหนดความจุของห้องจำลอง (Capacity) เป็นกล่องที่ผู้เล่นสามารถกดเพื่อเลือกความจุของห้องจำลองได้ ตั้งแต่ 1 ถึง 15 คน (15 คนเป็นความจุสุดสุดที่ตั้งไว้สำหรับเวอร์ชันพัฒนานี้)
- กล่องกำหนดชื่อห้องจำลอง (Room name) ผู้เล่นสามารถกดเพื่อตั้งชื่อของห้องจำลองได้
- ปุ่มยืนยันการสร้างห้องจำลอง (Create room) ปุ่มสำหรับยืนยันการสร้างห้องจำลองเมื่อผู้เล่นทำการกดปุ่มสร้างห้องจำลอง โปรแกรมจะทำการสร้างห้องจำลองตามรายละเอียดที่ผู้เล่นกำหนดไว้ โดยผู้เล่นอื่นที่เป็นเพื่อนกับผู้เล่นใน Steam จะสามารถเห็นห้องของผู้เล่นได้
- ปุ่มปิดหน้าต่างสร้างห้อง (Cancel)

2. กำหนดรายละเอียดของห้องจำลองและกดปุ่มสร้างห้องจำลอง (Create room) จะเข้าสู่หน้าล็อบบี้ของห้องจำลองดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.11 หน้าล็อบบี้ของห้องจำลอง

องค์ประกอบของหน้าล็อบบี้ของห้องจำลอง ได้แก่

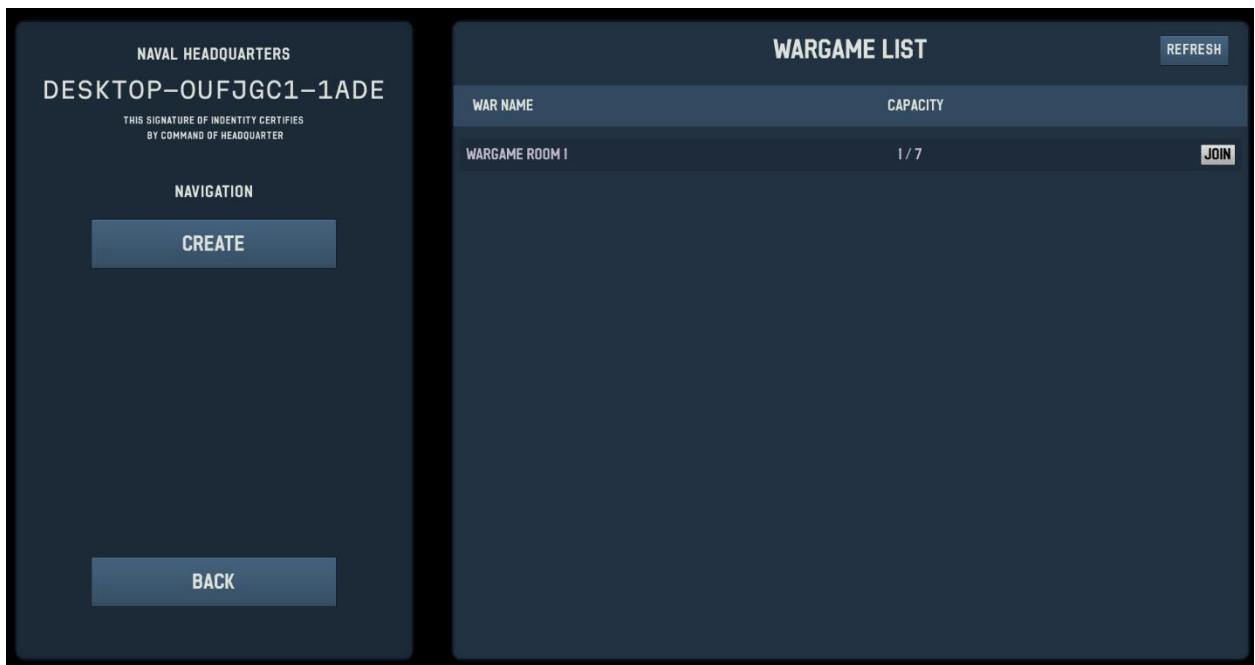
1. กล่องแสดงรายชื่อผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในล็อบบี้ของห้องจำลอง (Player list) โดยจะแสดงรายชื่อของผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในห้องจำลอง ณ เวลานั้น
2. กล่องแสดงรายชื่อผู้เล่นที่อยู่ในแต่ละประเทศ โดยจะแสดงสถานะความพร้อมหรือไม่พร้อมในรูปแบบของสี
3. ปุ่มเริ่มเกม เมื่อผู้เล่นทั้งหมดในห้องอยู่ในสถานะพร้อมทั้งหมด ผู้สร้างห้องจำลองจึงสามารถกดเริ่มเกมได้

ในกรณีที่มีผู้เล่นอื่นเข้าร่วมเข้ามาจะมีการแสดงชื่อของผู้เล่นนั้น ๆ และเมื่อผู้เล่นนั้น ๆ ทำการเลือกประเทศที่ต้องการอยู่ก็จะปรากฏขึ้นดังรูปที่ 1.8 โดยสีของผู้เล่นที่อยู่ในกล่องของประเทศแต่ละประเทศจะแสดงสีแทนสถานะของผู้เล่นว่าผู้เล่นคนนั้น ๆ กดพร้อม (Ready) แล้วหรือไม่ โดยสีแดงแทนสถานะไม่พร้อม และสีเขียวแสดงถึงสถานะพร้อม เมื่อผู้เล่นกดพร้อมทั้งหมดแล้วนั้นผู้สร้างห้องจำลองจึงจะสามารถกดเริ่มเกมได้

3. รอให้ผู้เล่นอื่นกดเตรียมพร้อม เมื่อพร้อมทั้งหมดแล้วให้ผู้เล่นทำการกดเริ่ม (Start) เป็นการเริ่มเกม

6. ขั้นตอนการเข้าร่วมห้องจำลอง

ในขั้นตอนการเข้าร่วมห้องจำลองจะต้องยื่อนกลับไปที่หน้าของหน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง (Multiplayer) เมื่อผู้เล่นเข้าสู่หน้าเล่นแบบผู้เล่นหลายคนผู้เล่นจะพบกับรายชื่อห้องที่แสดงขึ้นมาใน กล่องรายชื่อของห้องด้านขวาเมื่อ ดังรูปที่ ก.12



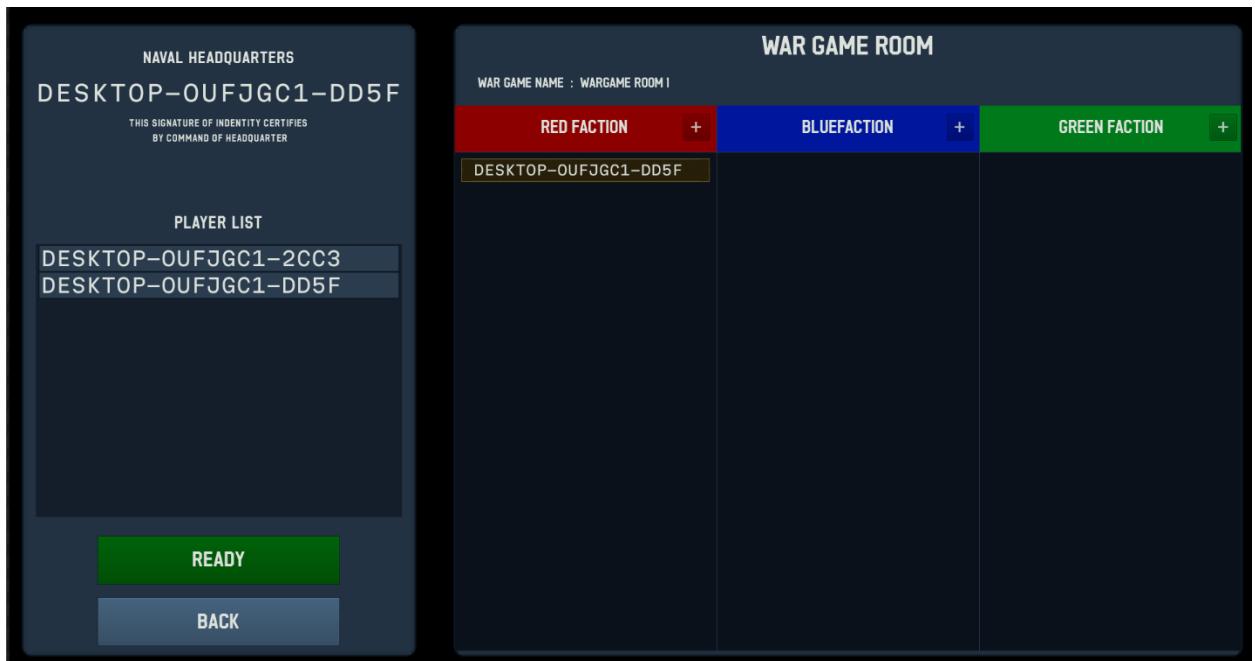
รูปที่ ก.12 หน้าผู้เล่นหลายคนสำหรับค้นหาห้องจำลองหรือสร้างห้องจำลอง

โดยมีขั้นตอนการเข้าร่วมห้องจำลองที่ผู้เล่นอื่นสร้างห้องจำลองขึ้นและเป็นเพื่อนกับผู้เล่นใน Steam ผู้เล่นจะสามารถเห็นห้องดังกล่าวได้ เมื่อเห็นห้องจำลองที่ต้องการเข้าร่วมเรียบร้อยแล้วนั้น ผู้เล่นสามารถกดปุ่มเข้าร่วมห้องจำลองได้ โดยกดที่ปุ่ม Join ด้านขวาดังรูปที่ ก.13



รูปที่ ก.13 รายชื่อห้องที่แสดงขึ้นที่ผู้เล่นสามารถเข้าร่วมได้

1. ผู้เล่นกดเข้าร่วมรายชื่อห้องที่แสดงขึ้นมา เมื่อค้นหาห้องที่ต้องการเข้าร่วมได้แล้ว โดยเมื่อผู้เล่นได้ทำการเข้าร่วมห้องเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะนำผู้เล่นเข้ามาอยู่ในหน้าล็อบบี้ของห้องนั้น ๆ ดังรูปที่ ก.14



รูปที่ ก.14 หน้าห้องล็อบบี้ที่ผู้เล่นได้เข้าร่วม

องค์ประกอบของหน้าล็อบบี้ที่ของผู้เล่นที่เข้าร่วม ได้แก่

1. กล่องแสดงรายชื่อผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในล็อบบี้ของห้องจำลอง (Player list) โดยจะแสดงรายชื่อของผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในห้องจำลอง ณ เวลานั้น
2. กล่องแสดงรายชื่อผู้เล่นที่อยู่ในแต่ละประเทศ โดยจะแสดงสถานะความพร้อม หรือไม่พร้อมในรูปแบบของสี
3. ปุ่มเข้าร่วมประเทศแต่ละประเทศ โดยผู้เล่นสามารถกดปุ่มเข้าร่วมเพื่อเข้าร่วมประเทศนั้น ๆ
4. ปุ่มกดพร้อมและยกเลิกพร้อม (Ready) โดยเมื่อผู้เล่นทำการเลือกประเทศที่ต้องการเข้าร่วมเรียบร้อยแล้วผู้เล่นจะสามารถกดปุ่มพร้อมได้ และสถานะของผู้เล่นจะอยู่ในสถานะพร้อม

5. เมื่อพร้อมสำหรับเกมจำลองแล้วให้ผู้เล่นทำการกดปุ่มพร้อม (Ready)
6. รอให้ผู้เล่นทั้งหมดที่อยู่ในห้องดีบบึกพร้อมและรอให้ผู้สร้างห้องกดเริ่มเกม

7. การควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง

ตาราง ก.1 ปุ่มและการควบคุมเบื้องต้นภายในเกมจำลอง

ปุ่ม	รายละเอียด
J	เปิด/ปิดหน้าต่าง เครื่องมือผู้สร้างห้องหรือ Admin menu ในกรณีที่ผู้เล่นเป็นผู้สร้างห้อง
Q	เปิดการควบคุมกล้องให้สามารถร่อนไปในที่ต่าง ๆ ภายในเกมได้
W	ควบคุมกล้องให้เดินหน้า ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
A	ควบคุมกล้องให้ไปทางซ้าย ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
S	ควบคุมกล้องให้ถอยหลังออก ในกรณีที่กดเปิดการควบคุมกล้องแล้ว
สกอเม้าส์กลาง (Scroll เมาส์)	ชูมเข้าออกแพนที่ 2 มิติ
คลิกขวาค้าง และ ลาก	ลากแพนที่ 2 มิติไปในทิศทางต่าง ๆ ที่ต้องการ (มีผลแค่ในกรณีที่เปิดหน้าจอ 2 มิติอยู่เท่านั้น)
คลิกซ้ายค้าง และ ลาก	เป็นการควบคุมมุมกล้องให้ไปในทิศทางต่าง ๆ ที่ต้องการ (มีผลแค่ในกรณีที่เปิดหน้าจอแบบ 3 มิติอยู่เท่านั้น)

8. องค์ประกอบของระบบจำลองการรบและวิธีการใช้

เมื่อเข้าสู่ห้องเกมจำลองจะพบกับหน้าจอดังรูปที่ ก.15



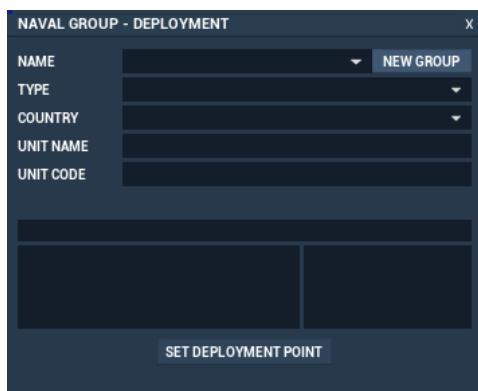
รูปที่ ก.15 หน้าจอสำหรับเล่นเกมจำลอง

โดยมีองค์ประกอบดังรูปที่ ก.15 โดยจะอธิบายความหมายและการใช้งานแต่ละหมายเลขดังนี้

เนื้อหาต่อไปนี้

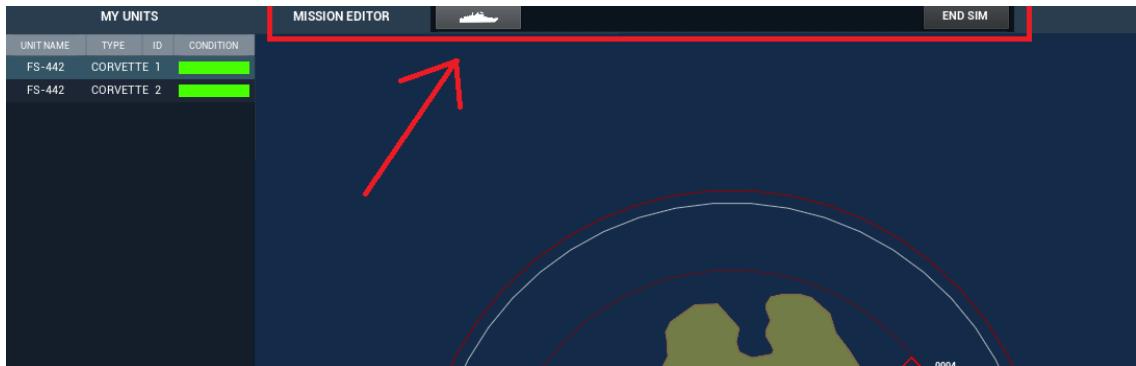
8.1 ระบบวางแผนยุทธิ์ในแผนที่

เมื่อผู้เล่นเปิดหน้าต่างสำหรับวางแผนยุทธิ์ในแผนที่ขึ้นมาแล้วจะพบกับหน้าตาที่มีลักษณะดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 ระบบวางแผนยุทธิ์

โดยผู้เล่นสามารถเปิดหน้าต่างระบบวางแผนยุทธิ์ในแผนที่ผ่านแถบเมนูหลักของหน้าเล่นเกมจำลอง (Mission editor) ดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 หน้าต่างเมนูหลัก

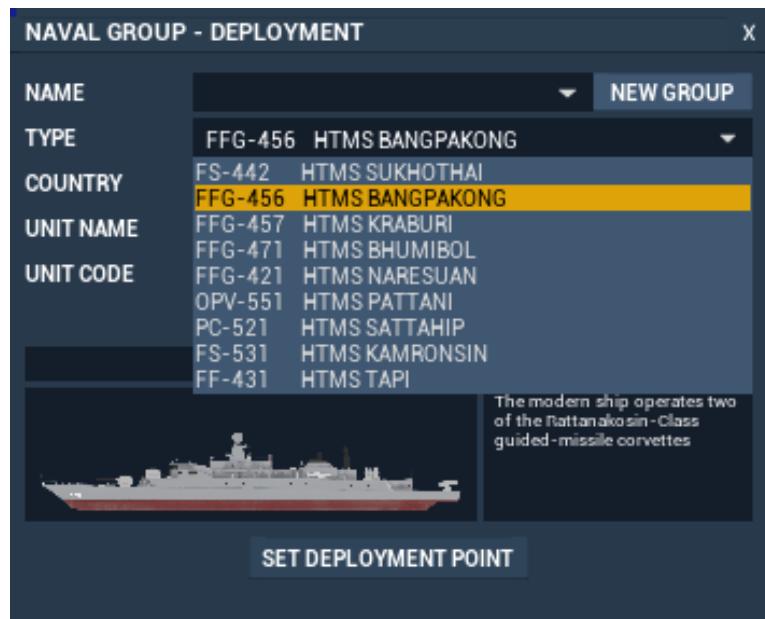
โดยหน้าต่างวางแผนจะประกอบไปด้วยหลายส่วน ได้แก่

8. ชื่อกลุ่ม (Name) โดยผู้เล่นสามารถเลือกกลุ่มที่ต้องการจะให้ยูนิตนั้น ๆ เป็น สมาชิกได้ โดยจะเลือกได้ก็ต่อเมื่อผู้เล่นได้ทำการสร้างกลุ่มหรือมีกลุ่มอยู่แล้วเท่านั้น ดังรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.18 Combo box สำหรับเลือกกลุ่ม

9. ประเภทของยูนิต (Type) โดยผู้เล่นสามารถเลือกประเภทของยูนิตที่ผู้เล่น ต้องการที่จะวางแผนบนแผนที่ ดังรูปที่ ก.19 และเมื่อผู้เล่นเลือกประเภทเรียบร้อยแล้วข้อมูลประเทคโนโลยีของยูนิต และรหัสของยูนิต จะขึ้นมาโดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.20 โดยผู้เล่นสามารถแก้ไข ชื่อของยูนิต และรหัสของยูนิต ได้ก่อนที่จะวางแผนบนแผนที่

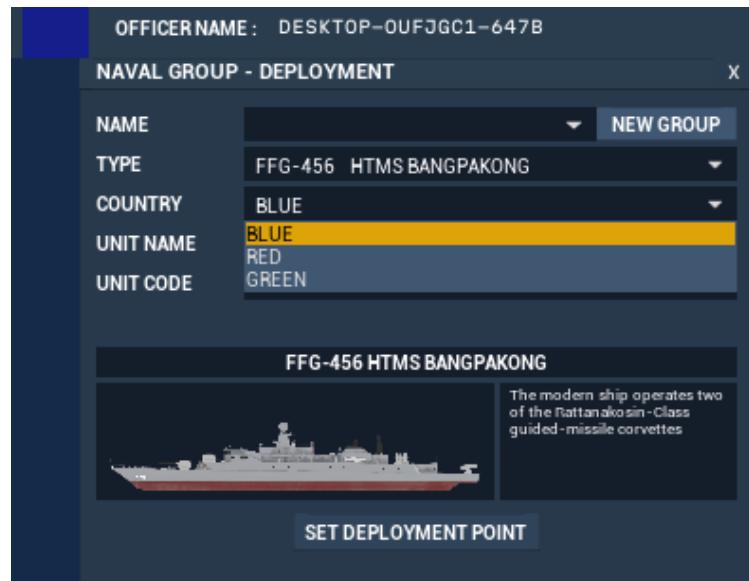


รูปที่ ก.19 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต



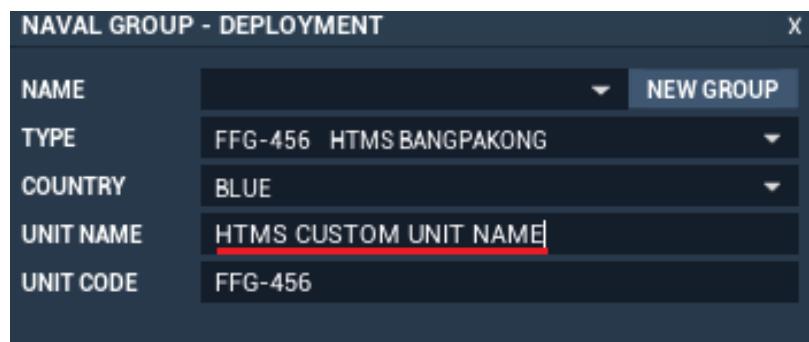
รูปที่ ก.20 ข้อมูลสำหรับวางแผนบนแผนที่

- ประเทศ (Country) ผู้เล่นสามารถเลือกประเทศของยูนิตได้ โดยในเกมจะมีทั้งหมด 3 ประเทศ หรือฝ่าย ได้แก่ ประเทศสีน้ำเงิน ประเทศสีแดง และประเทศสีเขียว โดยประเทศสีน้ำเงินและสีแดง เป็นศัตรุฝ่ายตรงข้ามกัน ส่วนสีเขียวเป็นฝ่ายเป็นกลาง โดยผู้เล่นจะถูกบังคับให้เลือกประเทศที่ตนเองอยู่โดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.21



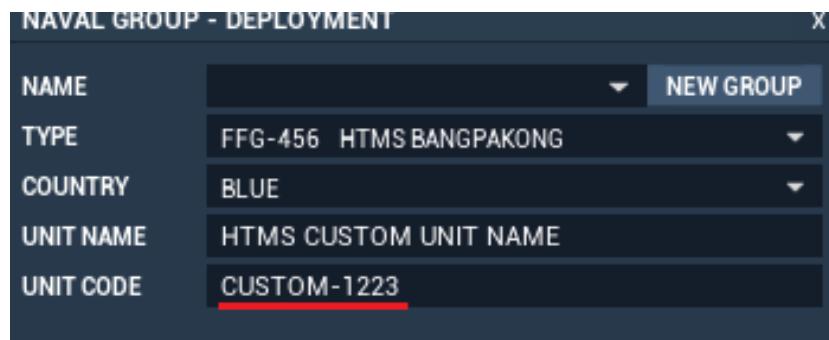
รูปที่ ก.21 Combo box สำหรับเลือกประเภทของยูนิต

- ชื่อของยูนิต (Unit name) เมื่อผู้เล่นเลือกประเภทของยูนิตเรียบร้อยแล้ว ชื่อของยูนิตจะบันทึกโดยอัตโนมัติโดยอิงจากประเภทของยูนิตที่ผู้เล่นเลือก และผู้เล่นสามารถแก้ไขชื่อของยูนิตได้ก่อนที่จะวางบนแผนที่ ดังรูปที่ ก.22



รูปที่ ก.22 แก้ไขชื่อของยูนิต

- รหัสของยูนิต (Unit code) โดยรหัสของยูนิตนี้จะอิงจากประเภทของยูนิต เช่นเดียวกับชื่อของยูนิต ที่ผู้เล่นเลือกและผู้เล่นสามารถแก้ไขรหัสของยูนิตได้ก่อนที่จะวางบนแผนที่ ดังรูปที่ ก.23



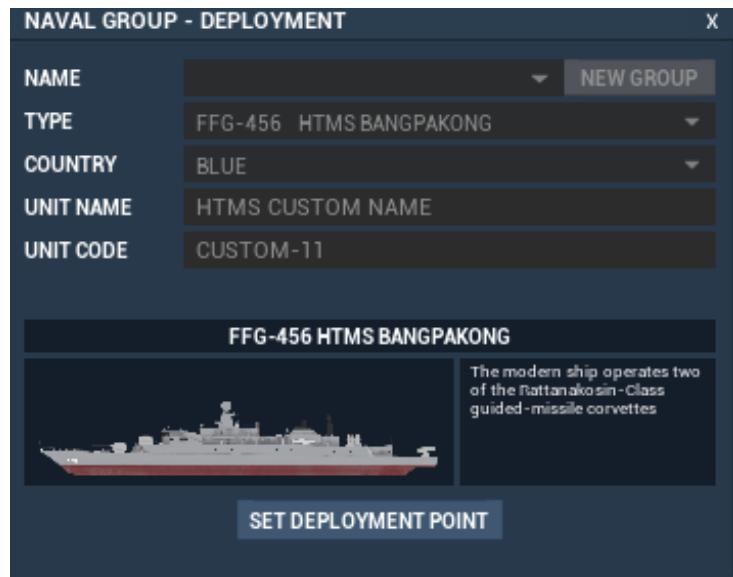
รูปที่ ก.23 แก้ไขรหัสของยูนิต

13. รายละเอียดของยูนิตที่เลือก โดยจะแสดงชื่อ รูป และรายละเอียดของยูนิตที่ผู้เล่นทำการเลือก ดังรูปที่ ก.24



รูปที่ ก.24 รายละเอียดของยูนิต

14. ปุ่มสำหรับกดเพื่อวางยูนิตบนแผนที่ (Set deployment point) โดยเมื่อผู้เล่นเลือกและแก้ไขรายละเอียดของยูนิตเรียบร้อยแล้ว ผู้เล่นจะสามารถกดปุ่ม วางยูนิตบนแผนที่ได้ เมื่อกดแล้วทุกช่องกรอกรายละเอียดทั้งหมดของยูนิตจะถูกบล็อก ดังรูปที่ ก.25 และผู้เล่นสามารถเลือกจุดที่จะวางบนแผนที่ได้โดยการคลิกที่ตำแหน่งบนแผนที่เมื่อวางแล้ว ยูนิตจะปรากฏบนแผนที่ ดังรูปที่ ก.26



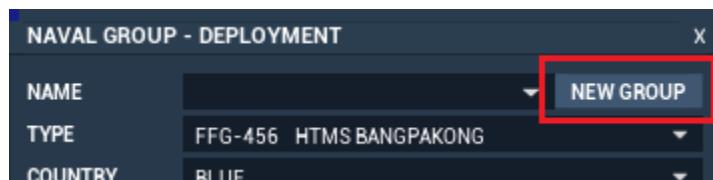
รูปที่ ก.25 รายละเอียดของยูนิตลูกบเดือก



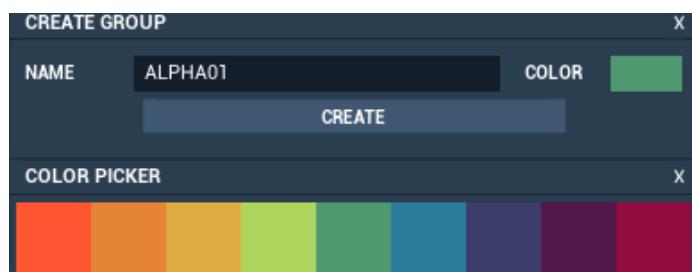
รูปที่ ก.26 ยูนิตปรากฏบนแผนที่ในจุดที่เลือก

8.2 ระบบกลุ่มของยูนิต

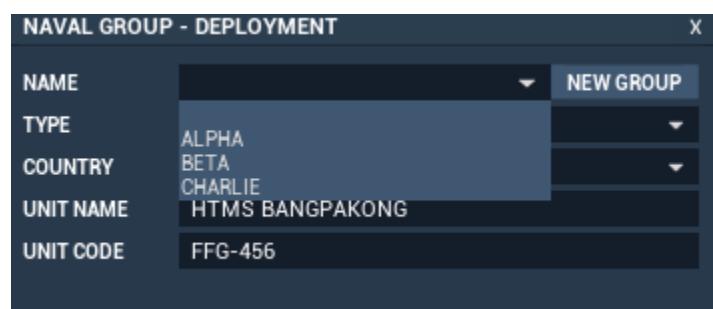
ระบบกลุ่มของยูนิตเป็นระบบที่เป็นส่วนประกอบของระบบวางแผนที่ในส่วนของชื่อของกลุ่มยูนิตจะมีปุ่มสร้างกลุ่มอยู่ ดังรูปที่ ก.27 ผู้เล่นสามารถสร้างกลุ่มของยูนิต ได้ด้วยการ กดปุ่มสร้างกลุ่มใหม่ เมื่อกดก็จะแสดงหน้าต่างที่ใช้ในการสร้างกลุ่ม โดยผู้เล่นสามารถกำหนดชื่อและสีของกลุ่ม ได้ ดังรูปที่ ก.28 โดยเมื่อสร้างแล้วกลุ่มที่สร้างจะปรากฏใน Combo Box ของ Name เมื่อผู้เล่นกด Combo Box ก็จะสามารถเลือกกลุ่มนั้นได้ ดังภาพที่ ก.29



รูปที่ ก.27 ปุ่มสร้างกลุ่ม



รูปที่ ก.28 หน้าต่างสร้างกลุ่มใหม่



รูปที่ ก.29 กลุ่มที่สร้างจะปรากฏในตัวเลือกของ Combo box

เมื่อวางแผนบันทึกที่เรียบร้อยแล้วແนบยูนิตจะปรากฏกลุ่มของยูนิตและสีของกลุ่มที่เลือกขึ้นมา ดังรูปที่ ก.30



รูปที่ ก.30 กลุ่มของยูนิตปรากฏขึ้นบนเคนยูนิต

8.3 ระบบเคนและรายชื่อยูนิตและการเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุม

เป็นระบบที่จะแสดงรายชื่อยูนิตทั้งหมดของประเทศที่ผู้เล่นอยู่ โดยมีองค์ประกอบหน้าจอคือ แดบของยูนิตพร้อมรายละเอียดของเคนยูนิต โดยผู้เล่นสามารถกดที่แดบเพื่อเลือกยูนิตที่ผู้เล่นต้องการควบคุม โดยแต่ละแดบจะแสดงรายละเอียดของยูนิต ดังนี้ เลขรหัสยูนิต ประเภทของยูนิต และลำดับของยูนิต รวมไปถึงการแสดงแดบกลุ่มของรายชื่อยูนิต โดยจะแสดงขึ้นมาแทนที่เคนของยูนิต เพื่อแสดงให้ผู้เล่นได้เห็นว่ายูนิตนั้น ๆ อยู่กลุ่มใด ดังรูปที่ ก.31



รูปที่ ก.31 แดบแสดงรายชื่อยูนิต

เมื่อยูนิตต่าง ๆ ถูกวางบนแผนที่เรียบร้อยแล้ว การที่ผู้เล่นจะสามารถควบคุม ยูนิตที่ผู้เล่นต้องการได้นั้น จะต้องเลือกยูนิตเป็นอันดับแรก ก่อนที่จะควบคุม โดยผู้เล่นสามารถเลือกยูนิตได้ 2 วิธีหลัก ๆ ได้แก่

3. เลือกยูนิตผ่านແຄບຍູນິດ โดยແຄບຍູນິດນີ້จะອ່າງທາງໜ້າມື່ອຂອງໜ້າຈົກລັກມີສະເພາະ ໂດຍຈະມີຮາຍຄະເອີດຕ່າງໆ ແລະ ໂດຍແຄບຍູນິດທີ່ແສດງອ່າງທັງໝາດເປັນຍູນິດທີ່ຜູ້ເລີນສາມາດ 控制 ກວດຄຸມໄດ້ທັງໝາດ ດັງລູບທີ່ ກ.32



ຮູບທີ່ ກ.32 ແຄບຍູນິດ

4. เลือกยູນິດຜ່ານກາຣກດີທີ່ສ້າງລັກມີນໍຂອງຍູນິດ ເນື່ອຍູນິດຄູກວາງບນແພນທີ່ ເຮັບຮ້ອຍແລ້ວຈະປະກຸດສ້າງລັກມີນໍຂອງຍູນິດຂຶ້ນມາ ທາກຜູ້ເລີນຕ້ອງການທີ່ຈະควบຄຸມຍູນິດນີ້ ຈະ ຜູ້ເລີນກີ່ສາມາດເລືອກໄດ້ຜ່ານກາຣກດີທີ່ສ້າງລັກມີນໍໄດ້ເຫັນເດີຍກັນ ດັງລູບທີ່ ກ.33



ຮູບທີ່ ກ.33 ສ້າງລັກມີນໍຂອງຍູນິດທີ່ປະກຸດບນແພນທີ່

เมื่อผู้เล่นทำการเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุมเรียบร้อยแล้วจะปรากฏรัศมีตรวจจับต่าง ๆ แสดงขึ้นเป็นตัวแทนสัญลักษณ์ที่แสดงถึง รัศมีทำการของอุปกรณ์หรืออาวุธต่าง ๆ ของยูนิต ดังรูปที่ ก.34 โดยวงลีดง หมายถึง รัศมีของอาวุธ และเส้นทางหมายถึง รัศมีของอุปกรณ์ตรวจจับของยูนิตนั้น ๆ ดังตัวอย่างในรูปที่ ก.34

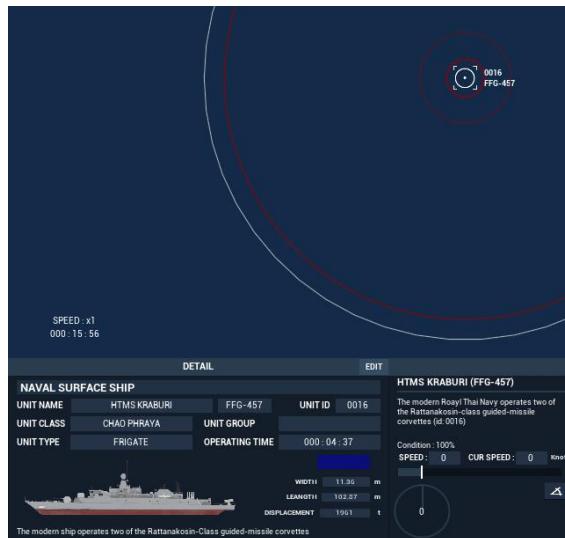


รูปที่ ก.34 แสดงรัศมีตรวจจับของยูนิต

ตัวอย่างในรูปที่ ก.34 ความหมายของแต่ละวงรัศมี ของยูนิตที่เลือกมีความหมายคือ ยูนิตที่เลือกอยู่คือ เรือพิวน้า รหัส FFG-457 ลำดับที่ 16 มีวงรัศมีทั้งหมด 4 วง ได้แก่
 วงหมายเลข 1 คือ รัศมีของเรดาร์ของเรือ
 วงหมายเลข 2 คือ รัศมีของอาวุธปืนยานแม่ที่ชื่อ-802 เอ
 วงหมายเลข 3 คือ รัศมีปืนนาวี Type H/PJ33 100mm แท่นคู่
 วงหมายเลข 4 คือ รัศมีปืนนาวี Type 76 37mm แท่นคู่
 โดยแต่ละยูนิตที่ประเภทต่างกันจะมีรายละเอียดของรัศมีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอาวุธที่ติดตั้งบนยูนิต และ รัศมีตรวจจับของยูนิตนั้น ๆ

8.4 ระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิต

เมื่อผู้เล่นทำการเลือกยูนิตที่ผู้เล่นต้องการจะควบคุมเรียบร้อยแล้ว ในหน้าต่างควบคุมด้านล่าง จะปรากฏรายละเอียดต่าง ๆ ที่ผู้เล่นสามารถควบคุมได้ ดังรูปที่ ก.35



รูปที่ ก.35 หน้าต่างควบคุม

โดยในส่วนควบคุมจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

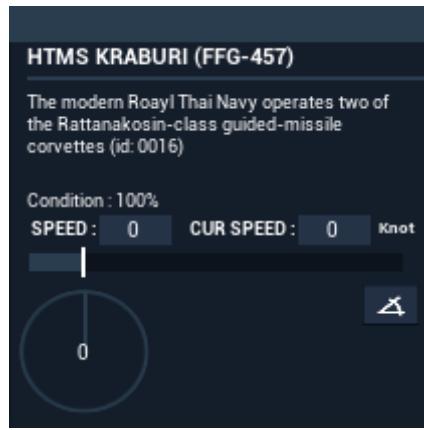
3. หน้าต่างรายละเอียดของยูนิต ที่จะบอกรายละเอียดต่าง ๆ ของยูนิตดังรูปที่ ก.36



รูปที่ ก.36 หน้าต่างรายละเอียดของยูนิต

โดยจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อยูนิต รหัสยูนิต ลำดับยูนิต ชั้นของยูนิต กลุ่มของยูนิต ประเภทของยูนิต เวลาปฏิการณ์ของยูนิต ภาพยูนิต และรายละเอียดขนาดของยูนิต

4. หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิต จะแสดงแทงค์ควบคุมส่วนต่าง ๆ ของยูนิตดังรูปที่ ก.37



รูปที่ ก.37 หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่

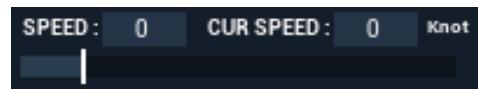
หน้าต่างควบคุมการเคลื่อนที่จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่

2.1 รายละเอียดของยูนิต เช่น ชื่อยูนิต รหัสยูนิต รายละเอียดและ

ลำดับของยูนิต

2.2 แทงค์ควบคุมความเร็ว ที่ผู้เล่นสามารถเพิ่มหรือลดความเร็วในการ

เคลื่อนที่ของยูนิตได้ ดังรูปที่ ก.38



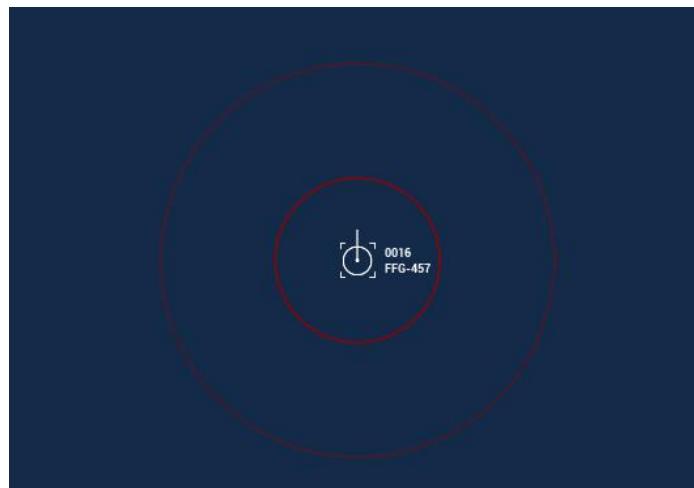
รูปที่ ก.38 แทงค์ควบคุมความเร็ว

โดยจะมีจอแสดงความเร็วที่ตั้ง และความเร็วปัจจุบันอยู่ ด้านล่างจะเป็นสไลด์เดอร์ที่ผู้เล่นสามารถปรับเพิ่มลดความเร็วได้ เมื่อผู้เล่นปรับความเร็วยูนิตก็จะเคลื่อนที่ต่างความเร็ว ดังรูปที่ ก.39



รูปที่ ก.39 แทงค์ควบคุมความเร็วที่ความเร็ว 22 นอต

และสัญลักษณ์ของยูนิตก็จะแสดงทิศทางของยูนิต โดยแท่งการเคลื่อนที่ ถ้ายูนิตเคลื่อนที่ที่ความเร็วมาก แท่งก็จะยาวมากขึ้น และซ้ายไปในทิศทางที่ยูนิตกำลังเดินทาง ดังรูปที่ ก.40

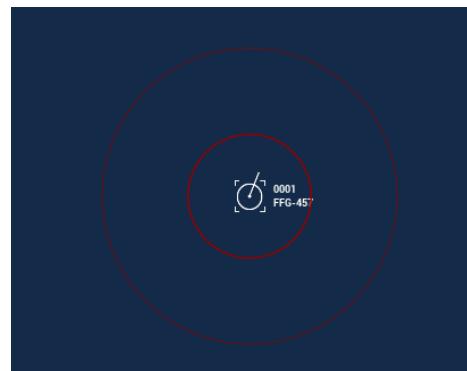


รูปที่ ก.40 สัญลักษณ์ของยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่

2.3 แผนความคุณทิศทาง โดยผู้เล่นสามารถดูความคุณทิศทางให้ยูนิตเดินทางไปในทิศทางที่ตั้งไว้ โดยการความคุณทิศทางด้วยเข็มทิศ ดังรูปที่ ก.41 – ก.42



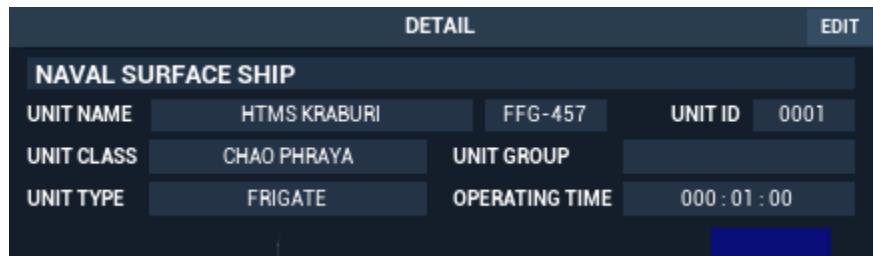
รูปที่ ก.41 แผนความคุณทิศทางที่ผู้เล่นกำหนดทิศทาง



รูปที่ ก.42 ยูนิตที่กำลังเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนด

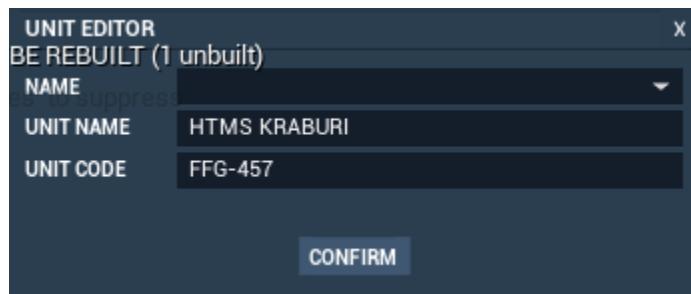
8.5 ระบบแก้ไขรายละเอียดของยูนิต

เมื่อผู้เล่นเลือกยูนิตที่ต้องการควบคุมเรียบร้อยแล้ว ผู้เล่นสามารถที่จะแก้ไขรายละเอียดของยูนิตได้ โดยเมื่อเลือกยูนิตที่ต้องการแล้วจะปรากฏปุ่ม แก้ไขขึ้นมาในหน้าต่างของรายละเอียดยูนิต ดังรูปที่ ก.43



รูปที่ ก.43 ปุ่มแก้ไขรายละเอียดยูนิต

เมื่อกดปุ่มแก้ไข จะปรากฏหน้าต่างแก้ไขรายละเอียดของยูนิตขึ้นมาดังรูปที่ ก.44 โดยผู้เล่นสามารถแก้ไข กลุ่ม ชื่อ และรหัสของยูนิตได้ เมื่อยืนยันการแก้ไข รายละเอียดข้างต้นของยูนิตจะเปลี่ยนตามไปด้วย



รูปที่ ก.44 หน้าต่างแก้ไขรายละเอียดยูนิต

8.6 ระบบควบคุมอาวุธของยูนิต

ผู้เล่นสามารถดูความคุณการทำงานหรือการ โฉมตีอาวุธของยูนิตที่กำลังเลือกความคุณอยู่ใน ขณะนี้ได้ โดยหน้าต่างความคุณอาวุธของยูนิตมีลักษณะดังรูปที่ ก.45

CONTROLLER					
[1] Type H/PJ33 Twin 100mm	1	TARGET UNIT01	RT		ON
[2] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT		ON
[3] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT		ON
[4] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT		ON
[5] Type76 Twin 37mm	1	TARGET UNIT01	AT		ON
[6] C802A Launcher 2x2Block	4	TARGET UNIT01	RT	TARGET UNIT02 RT TARGET UNIT03 RT TARGET UNIT04 RT	ON
[7] C802A Launcher 2x2Block	4	TARGET UNIT01	RT	TARGET UNIT02 RT TARGET UNIT03 RT TARGET UNIT04 RT	ON

รูปที่ ก.45 หน้าต่างความคุณอาวุธของยูนิต

โดยหน้าต่างความคุณอาวุธจะประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

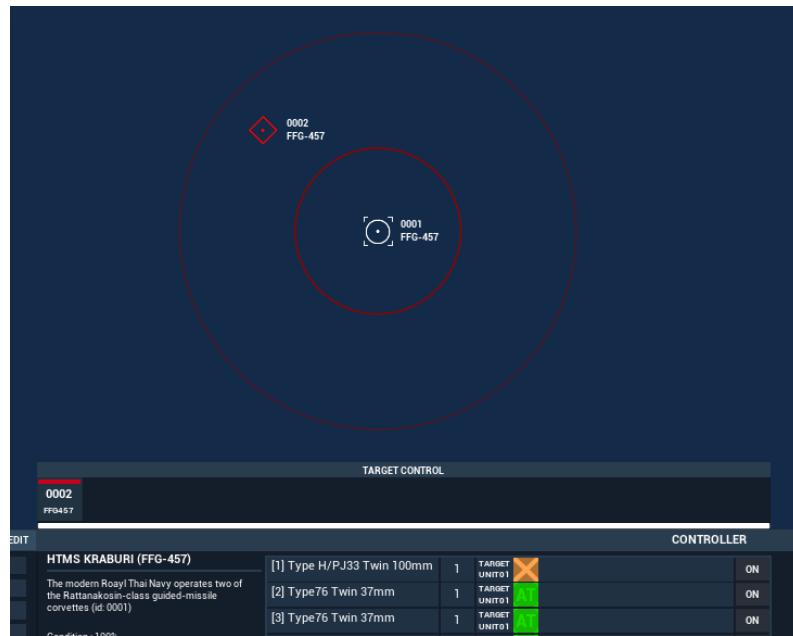
1. เครื่องหมายแสดงสถานะของอาวุธ โดยเครื่องหมายแสดงสถานะของอาวุธ ได้แก่

ตารางที่ ก.2 สัญลักษณ์สถานะอาวุธ

เครื่องหมาย	ความหมาย
	Ready to targeting หรืออาวุธพร้อมสำหรับ การรับเป้าหมายสำหรับ โฉมตีจากผู้เล่น โดยผู้เล่นสามารถกดที่สัญลักษณ์เพื่อระบุ เป้าหมายได้
	Auto targeting หรืออาวุธพร้อมสำหรับ ค้นหาเป้าหมายและ โฉมตีโดยอัตโนมัติ
	Reloading หรืออาวุธกำลังบรรจุกระสุนอยู่
	Empty หรืออาวุธไม่มีกระสุนแล้ว
	Offline หรืออาวุธอยู่ในสถานะออฟไลน์ หรือปิดระบบอยู่

	Wait หรืออาวุธอยู่ในสถานะรอจัดข้อมูล จากระบบอาวุธ
 0000	Attacking หรืออาวุธกำลังโจมตีเป้าหมายที่ ระบุโดยถ้าอาวุธเป็นแบบชนิดป้อมปืนน้ำวี ผู้เล่นสามารถเปลี่ยนเป้าหมายระหว่าง โจมตีได้โดยการกดที่สัญลักษณ์

2. ชื่อและลำดับของอาวุธ เช่น อาวุธลำดับที่ 1 ชื่อ Type H/PJ33 Twin 100mm อันดับที่ 2 ชื่อ Type 76 Twin 37mm เป็นต้น
2. จำนวนของอาวุธ โดยแต่ละอาวุธจะแตกต่างกันไปตามความเป็นจริง เช่น ป้อมปืนน้ำวี Type H/PJ33 100 mm มีเพียง 1 ป้อมปืน แต่ถ้าเป็น C802A Launcher 2Cellx2 จะมี 4 ห้องยิงใน 1 ชุด เป็นต้น
3. ปุ่มความคุณการเปิดปิดอาวุธ โดยผู้เล่นสามารถเลือกเปิดและปิดได้โดยการกดปุ่ม ในส่วนของระบบโจมตินั้นจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่
- ระบบป้อมปืนเรือ เมื่อเรือของศัตรูเข้าสู่ระบบการยิงของเรือ ระบบโจมตีเรือทุกอย่างจะถูกเลือกและควบคุมทิศทางการยิง โดยป้อมปืนใหญ่ที่ติดอยู่บนเรือ โดยป้อมปืนใหญ่จะเลือกเรือที่อยู่ในระบบการยิงที่สามารถยิงได้ ซึ่งระบบป้อมปืนจะสามารถตรวจสอบเรือที่อยู่ในระบบการยิงได้ทั้งหมด และจะแสดงรายชื่อเรือทั้งหมดที่สามารถยิงได้มาให้ผู้เล่นเลือก เมื่อผู้เล่นเลือกเป้าหมายแล้วเรือ ป้อมปืนของเรือจะหันไปทางที่เรือลำนั้นอยู่ และ ตัวป้อมใหญ่จะหาองศาในการยิงเรือลำนั้น โดยคำนวณให้กราฟิกลงที่เรือเป้าหมายพอดี การคำนวณองศาในการยิงใช้สูตร การเคลื่อนที่ของไฟร์เซ็ตใน การคำนวณ เมื่อเลี้ยงเป้าสำเร็จ ป้อมปืนใหญ่ก็จะทำการยิงออกไป โดยเป้าหมายที่อยู่ในวงรัศมีของอาวุธ ที่สามารถระบุเป้าหมายได้ จะปรากฏดังรูปที่ ก.46



รูปที่ ก.46 ระบบเป้าหมายอาวุธ

เมื่อระบบทะเบียนเป้าหมายสำเร็จป้อมปืนจะทำการคำนวณและยิงโดยอัตโนมัติดังรูปที่ ก.47



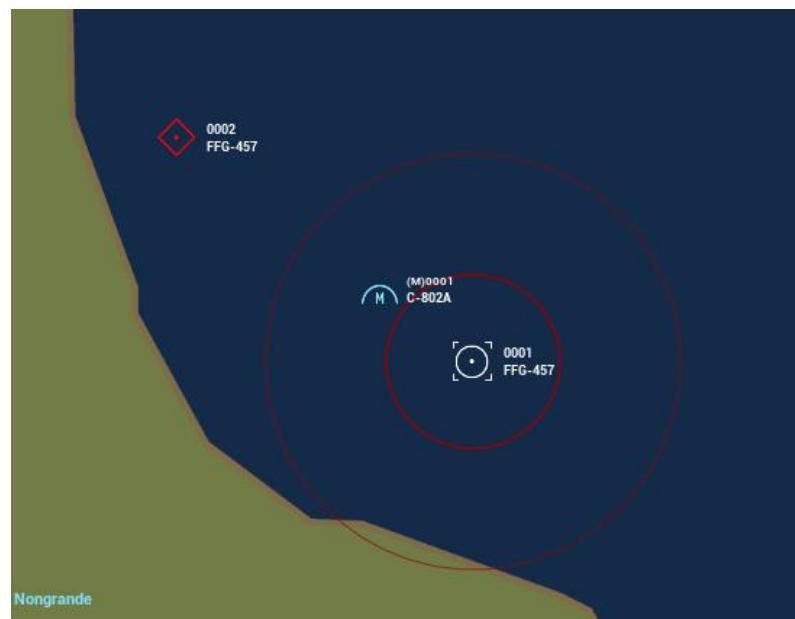
รูปที่ ก.47 ป้อมปืนยิงเป้าหมายในมุมมอง 3 มิติ

2. ระบบอาวุธปล่อยนำวิถี เมื่อเรือของศัตรูได้เข้ามาในระยะยิงอาวุธปล่อยนำวิถีระบบจะแสดงรายชื่อเรือทั้งหมดที่อยู่ในระยะยิง ซึ่งผู้เล่นสามารถเลือกเป้าหมายเองได้ และเมื่อผู้เล่นเลือกเป้าหมาย

แล้ว อาวุธนำวิถีก็จะถูกปล่อยออกไปโดยจะแสดงสัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีแสดงอุปกรณ์แผนที่ดังรูปที่ ก.48 – ก.49



รูปที่ ก.48 อาวุธปล่อยนำวิถีถูกปล่อย



รูปที่ ก.49 สัญลักษณ์ของอาวุธปล่อยนำวิถีปรากฏบนแผนที่

โดยผู้เล่นสามารถเลือกกดที่สัญลักษณ์เพื่อดูมุมมอง 3 มิติของ อาวุธปล่อยนำวิถีได้ ดังรูปที่ ก.50



รูปที่ ก.50 อาวุธปล่อยนำวิถีร่อนเข้าสู่เป้าหมาย มุ่มนอง 3 มิติ

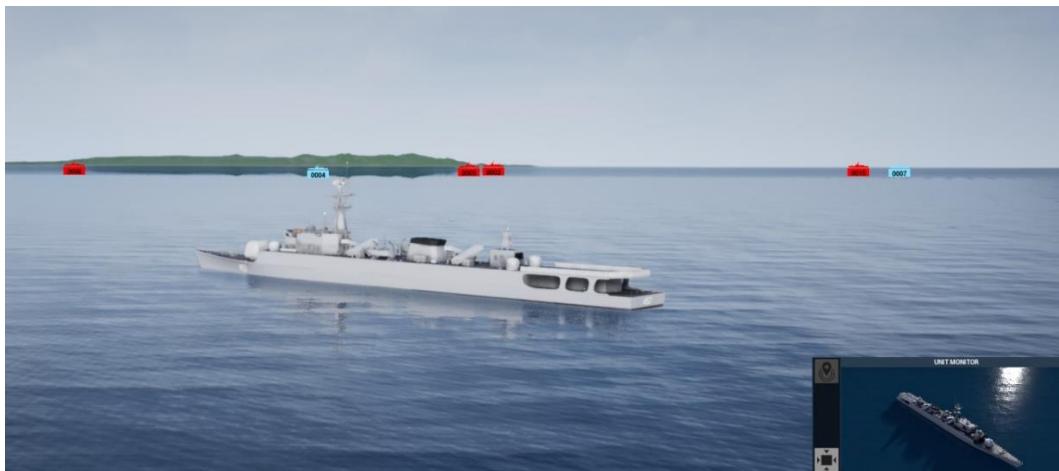
8.7 แผนความคุม戎และระบบแสดงผลยูนิตแบบ 3 มิติ



รูปที่ ก.51 แผนความคุม戎และระบบแสดงผลยูนิต

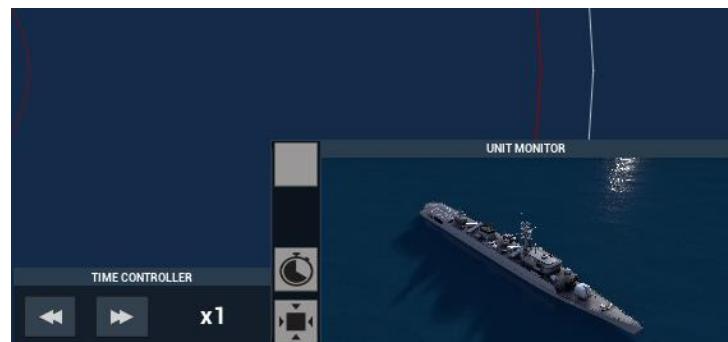
โดยแผนความคุม戎จะประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ปุ่มแสดงเครื่องหมาย โดยปุ่มนี้เมื่อกดแล้วจะมีผลกับมุ่มนองแบบ 3 มิติเท่านั้น โดยสามารถกดเพื่อเปิดและปิดการแสดงเครื่องหมายได้ โดยเมื่อเปิดแล้วเมื่อเข้ามุ่มนอง 3 มิติจะเห็นเครื่องหมายดังรูปที่ ก. 52 โดยจะแสดงสถานที่ตั้งและรหัสระบุตัวตนของยูนิตต่าง ๆ ในแผนที่



รูปที่ ก.52 สัญลักษณ์แสดงตัวยูนิต

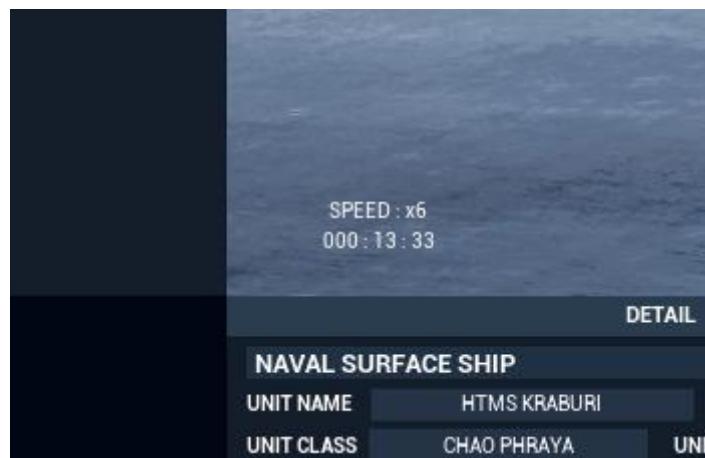
2. ปุ่มเปิดหน้าต่างระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาในการจำลอง โดยระบบนี้เป็นระบบที่ผู้สร้างห้องสามารถใช้ได้เท่านั้น มีหน้าที่ในการเพิ่มลดความเร็วของเวลาในการจำลอง โดยเมื่อผู้เล่นเปิดหน้าต่างระบบเพิ่มลดความเร็วของเวลาจะมีหน้าต่างลักษณะดังรูปที่ ก.53 โดยมีปุ่มสำหรับเพิ่มและลดความเร็วของเวลาอยู่ เมื่อทำการปรับความเร็วของเกมจะเปลี่ยนไปตามค่าที่แสดงอยู่ดังรูปที่ ก.54 โดยความเร็วของเกมที่ผู้สร้างห้องทำการปรับจะส่งผลกับผู้เล่นทุกคนในเกม โดยความเร็วของเกมจะแสดงในส่วนของหน้าต่างแสดงเวลาในเกมดังรูปที่ ก.55



รูปที่ ก.53 หน้าต่างปรับเพิ่มและลดความเร็วแสดงขึ้น



รูปที่ ก.54 ค่าของเวลาแสดงในหน้าต่างเพิ่มลดความเร็วเวลา



รูปที่ ก.55 หน้าต่างแสดงเวลา

3. ปุ่มสลับมุมมองเป็น 3 มิติและ 2 มิติ โดยเมื่อผู้เล่นกดที่ปุ่มสลับมุมมอง หน้าเกมจำลองจะสลับจากมุมมอง 2 มิติเป็น 3 มิติ

9. การจบเกมจำลอง

เมื่อถึงเวลาจบภารกิจหรือถึงเวลาการจำลองที่ตั้งเป้าหมายไว้แล้ว ผู้สร้างห้องจำลองสามารถกดปุ่มจบการจำลองได้ โดยการกดปุ่มจบการจำลอง (End Sim) ในบริเวณ整整ขวาบน หลัก ดังรูปที่ ก.56 เพื่อจบภารกิจโดยเมื่อกดปุ่มจบการจำลองแล้วการจำลองจะจบลงและแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.57



รูปที่ ก.56 ตำแหน่งปุ่มจบการจำลอง

ปุ่มจบการจำลองจะปรากฏในหน้าจอเล่นเกมจำลองของผู้ใช้ที่เป็นผู้สร้างห้องจำลองเท่านั้น ในกรณีที่เป็นผู้เล่นอื่นที่เข้าร่วมภารกิจจะปุ่มออกจากห้องจำลองแทน โดยเมื่อกดปุ่มหยุดการจำลองแล้วจะปรากฏหน้าต่างแสดงผลลัพธ์ของการจำลองดังรูปที่ ก.57



รูปที่ ก.57 หน้าต่างแสดงผลการจำลอง

โดยประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่

1. กล่องแสดงสถานะของยูนิตของแต่ละฝ่าย ดังรูปที่ ก.58

RED COUNTRY			
UNIT NAME	UNIT TYPE	UNIT ID	UNIT STATUS
HTMS BANGPAKONG (FFG-456)	FRIGATE	0009	IN OPERATION
HTMS BANGPAKONG (FFG-456)	FRIGATE	0010	IN OPERATION
HTMS BANGPAKONG (FFG-456)	FRIGATE	0011	IN OPERATION
HTMS BANGPAKONG (FFG-456)	FRIGATE	0012	IN OPERATION
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0013	SANK: 000-01:35
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0014	IN OPERATION
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0015	SANK: 000-03:39
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0016	SANK: 000-02:08
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0017	SANK: 000-01:59
HTMS SUKHOTHAI (FS-442)	CORVETTE	0018	SANK: 000-02:03

รูปที่ ก.58 กล่องสถานะของยูนิตฝ่ายแดง

โดยมีรายละเอียดยูนิต คือ ชื่อของยูนิตและรหัส ประเภทของยูนิต ลำดับของยูนิต และสถานะของยูนิตแต่ละยูนิต

2. กล่องคะแนนของยูนิต โดยคะแนนจะถูกนำมาคำนวณและประมวลผลเป็นคะแนนเบอร์เซ็นต์ของแต่ละฝ่าย คิดโดยการดึงค่าคะแนนของยูนิตแต่ละตัวที่แตกต่างกัน โดยคิดจากความสำคัญของยูนิต และนำคะแนนของยูนิตที่ยังอยู่ในปฏิบัติการณ์ มาคิดกับคะแนนของยูนิตทั้งหมด เป็นเบอร์เซ็นต์คะแนนดังรูปที่ ก.59



รูปที่ ก.59 กล่องคะแนนของยูนิต

10. เครื่องมือสำหรับผู้สร้างห้อง

เครื่องมือสำหรับผู้สร้างห้องจำลอง โดยผู้สร้างสามารถกด J ที่คีย์บอร์ดเพื่อเปิดเมนูเครื่องมือผู้สร้างห้องขึ้นมา โดยเมนูของผู้สร้างห้องจะปรากฏขึ้นดังรูปที่ ก.60



รูปที่ ก.60 เครื่องมือผู้สร้างห้อง

โดยเครื่องมือของผู้สร้างห้องจะประกอบไปด้วยปุ่มต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้สร้างห้องสามารถสลับประเทศไปมาได้สะดวกสบายมากขึ้นและยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้ผู้สร้างห้องนั้นสามารถเล่นเกมจำลองได้แบบคนเดียวโดยการสลับประเทศไปมาเพื่อบังคับยูนิตของแต่ละประเทศได้ หรือจะใช้บทบาทของแอดมินเพื่อที่จะสามารถควบคุมทุกอย่างภายในเกมจำลอง

โดยค่า default ของผู้สร้างห้องคือ admin อุปถัมภ์สามารถควบคุมได้ทุกอย่างภายในเกมจำลอง ไม่ว่าจะควบคุมการเคลื่อนที่ของยูนิตหรือระบบอาวุธอาวุธของยูนิตในแผนที่

วิดีโอสาธิตการใช้โปรแกรม Naval Warface Online

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=rlHjJx6sKOY>

11. รายละเอียดของยูนิตภายในโปรแกรมจำลอง

1. ยูนิตเรือและคุณสมบัติในเกม

ในปัจจุบันทางผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบโมเดลเรือไว้ทั้งหมด 17 ลำ นอกจากความสวยงามของโมเดลแล้วจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเกมด้วย ดังนั้นขั้นตอนในการปั้นโมเดลจึงต้องปั้นให้มีจำนวนโพลีกอนให้น้อยที่สุด และโมเดลของเรือแต่ละลำจะถูกนำมาใช้สร้างเป็นตัวยูนิตต่าง ๆ ซึ่งจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ ก.3

ตารางที่ ก.3 ตารางแสดงคุณสมบัติเรือในเกมจำลอง

เรือ	ความเร็ว	ระยะตรวจจับ	เลื่อด	คะแนน
1. เรือหลวงตาปี (FF-431)	20 นอต	55 กิโลเมตร	1102 หน่วย	28
2. เรือหลวงคีรีรัฐ (FF-432)	20 นอต	55 กิโลเมตร	1102 หน่วย	28
3. เรือหลวงเจ้าพระยา (FFG-455)	30 นอต	111 กิโลเมตร	1800 หน่วย	33
4. เรือหลวงบางปะกง (FFG-456)	30 นอต	111 กิโลเมตร	1800 หน่วย	33
5. เรือหลวงกระนุรี (FFG-457)	30 นอต	130 กิโลเมตร	1800 หน่วย	34
6. เรือหลวงสาขบุรี (FFG-458)	30 นอต	130 กิโลเมตร	1800 หน่วย	34
7. เรือหลวงภูมิพลอดุลยเดช (FFG-471)	33 นอต	300 กิโลเมตร	3700 หน่วย	50
8. เรือหลวงเรศวร (FFG-421)	32 นอต	250 กิโลเมตร	4000 หน่วย	50
9. เรือหลวงตากสิน (FFG-422)	32 นอต	250 กิโลเมตร	4000 หน่วย	50
10. เรือหลวงรัตนโกสินทร์ (FS-441)	24 นอต	119 กิโลเมตร	916 หน่วย	43

11. เรือหลวงสุโขทัย (FS-442)	24 นอต	119 กิโลเมตร	916 หน่วย	43
12. เรือหลวงคำรามสินธุ (FS-531)	25 นอต	93 กิโลเมตร	475 หน่วย	25
13. เรือหลวงทധานชล (FS-532)	25 นอต	93 กิโลเมตร	475 หน่วย	25
14. เรือหลวงปีตตานี (OPV-551)	25 นอต	93 กิโลเมตร	1440 หน่วย	21
15. เรือหลวงราชวะส (OPV-552)	25 นอต	93 กิโลเมตร	1440 หน่วย	21
16. เรือหลวงสัตหีบ (PC-521)	22 นอต	133 กิโลเมตร	300 หน่วย	26
17. เรือหลวงคลองใหญ่ (PC-522)	22 นอต	133 กิโลเมตร	300 หน่วย	26

2. โมเดลอานุและคุณสมบัติในเกม

ในปัจจุบันทางผู้พัฒนาได้ทำการออกแบบโมเดลอานุไว้ทั้งหมด 22 อายุนอกจากความสวยงามของโมเดลแล้วจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเกมอีกด้วย ดังนั้นขั้นตอนในการบันโมเดลจึงต้องบันให้มีจำนวนโพลีกอนให้น้อยที่สุด และโมเดลของอาวุธแต่ละอย่างจะถูกนำไปสร้างเป็นตัวอาวุธต่าง ๆ ที่จะติดตั้งอยู่บนยูนิตภายในเกมซึ่งจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ ก.4

ตารางที่ ก.4 ตารางแสดงคุณสมบัติอาวุธในเกมจำลอง

ชื่อ	ประเภท	อัตราการยิง	พิสัยการยิง	เบ้าหมาย	รหัสยูนิตที่ติดตั้ง
1. Type 79 100mm แม่นคู่	ปืนนาวี	60 นัดต่อนาที	22 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	FFG-455 FFG-456

2. Type H/PJ33 100mm แท่นคู่	ปืนนาวี	60 นัดต่อ นาที	22 กิโลเมตร	เรือผู้นำ เรือผู้นำ	FFG-457 FFG-458
3. Type 76A 37mm แท่นคู่	ปืนนาวี	240 นัด ต่อนาที	8 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-457 FFG-458
4. Type 76 37mm แท่นคู่	ปืนนาวี	180 นัด ต่อนาที	8 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-455 FFG-456
5. OTO Melara 76mm แท่นเดี่ยว	ปืนนาวี	120 นัด ต่อนาที	16 กิโลเมตร	เรือผู้นำ	FF-431 FF-432 FS-441 FS-442 FS-531 FS-532 OPV-551 OPV-552 PC-521 PC-522
6. OTO Melara 40L70 แท่นคู่	ปืนนาวี	600 นัด ต่อนาที	12 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FS-441 FS-442
7. OTO Melara 40L70 แท่นเดี่ยว	ปืนนาวี	300 นัด ต่อนาที	12 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FF-431 FF-432 PC-521 PC-522
8. OTO Melara 76mm Super Rapid	ปืนนาวี	120 นัด ต่อนาที	16 กิโลเมตร	เรือผู้นำ	FFG-471
9. Mk 45 mod 2 127mm	ปืนนาวี	20 นัดต่อ นาที	27 กิโลเมตร	เรือผู้นำ	FFG-421 FFG-422

10. Mk 15 Phalanx	ปืนนาวี	3500 นัด ต่อนาที	4 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-471
11. DS30M Mk 2	ปืนนาวี	200 นัด ต่อนาที	5.1 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-471 FFG-421 FFG-422
12. Breda Mauser 30mm	ปืนนาวี	800 นัด ต่อนาที	2.5 กิโลเมตร	อาวุธปล่อย นำวิถี	FFG-457 FFG-458
13. อาวุธปล่อยนำ วิถี Harpoon	อาวุธนำวิถี	-	124 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	-
14. ห่อปล่องอาวุช นำวิถี Harpoon Block 1C	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FS-441 FS-442 FFG-421 FFG-422
15. ห่อปล่องอาวุช นำวิถี Harpoon Block II	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-471
16. อาวุธปล่อยนำวิถี C-802A	อาวุธปล่อย นำวิถี	-	120 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	-
17. ห่อปล่องนำวิถี C-802A 2Cellx2	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-457 FFG-458
18. อาวุธปล่อยนำวิถี C-801	อาวุธปล่อย นำวิถี	-	42 กิโลเมตร	เรือผิวน้ำ	-
19. ห่อปล่องนำวิถี C-801 2Cellx2	ห่อปล่อง อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-455 FFG-456

20. อาวุธปัลล่อยนำวิถี RIM-162 ESSM	อาวุธปัลล่อย นำวิถี	-	92 กิโลเมตร	อาวุธปัลล่อย นำวิถี	-
21. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถีแนวคี่ Mk 14 VLS 8Cell	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FFG-471 FFG-421 FFG-422
22. ท่อปล่อยอาวุธ นำวิถี Octuple Albatross SAM 8 Cell	ท่อปล่อย อาวุธนำวิถี	-	-	-	FS-441 FS-442

ภาคผนวก ข.
บทสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ทางคณะผู้พัฒนาได้ส่งตัวโปรแกรมต้นแบบเกมจำลองกลุ่มธุรกิจการสู้รบทางทะเลตามเวลาจริง ประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์ให้ทางกองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษาฯ ทดสอบรับฟังหารือ กรรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ ได้ทดลองใช้งานจริงซึ่งจะได้ข้อสรุปดังนี้

1. ผลการพัฒนา

2. อุปสรรคในการพัฒนา

3. ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการพัฒนาต่อในอนาคต

ซึ่งข้อมูลทั้งหมดดังต่อไปนี้ได้รับการประเมินจาก

1. นาวาเอก สิทธิ์ สุวรรณภักดี หัวหน้าชั่วคราว กองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษาฯ ทดสอบรับฟังหารือ กรรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ
2. นาวาโท ธนานินท์ เอกเชิดชลสาสน์ นายทหารเครื่องจักรคำนวณ กองการจำลองยุทธ์ ศูนย์ศึกษาฯ ทดสอบรับฟังหารือ กรรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ
3. นาวาโท ณัฐวุฒิ กลางสาราร นักศึกษาวิเคราะห์ส่งกรมทางเรือ กองศึกษาส่งกรมทางเรือ ศูนย์ศึกษาฯ ทดสอบรับฟังหารือ กรรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ

ชื่อโครงการ	เครื่องมือจำลองกลยุทธ์การสู้รบทางทะเลตามเวลาจริงประเภทผู้เล่นหลายคนแบบออนไลน์
Project	Naval Warfare Online Multiplayer Real-Time Strategy Games Simulation
ผู้พัฒนา	นายณัฐวัฒน์ ชวนิช และ นายสุขวิทย์ บัวลอย
อาจารย์ที่ปรึกษา พศ.ดร. สามารถ หมุดและ	
สถานศึกษา	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วันที่ประเมิน	18 พฤษภาคม 2566 เวลา 10.00 – 11.30 น. (ช่องทาง Google Meet)

1. ผลการพัฒนา

- 1.1 ผลการพัฒนาระบบด้านแบบตຽนตามที่คาดหวังและมีศักยภาพในการนำไปพัฒนาต่ออยอดได้จริง
 - 1.1.1 ระบบด้านแบบ สามารถจำลองการเล่นได้จริง เช่น การสร้างทีม การกำหนดตำแหน่งเรือ หรือ การเลือกอาวุธ
 - 1.1.2 ข้อมูลมีความถูกต้อง เช่น รูปแบบและคุณสมบัติของ เรือ หรือ อาวุธ
 - 1.1.3 ระบบด้านแบบ มีความสามารถในการกำหนดค่าสถานการณ์การสู้รบได้ เช่น กำหนดการยิงป้องกันตนเอง โดยอัตโนมัติเมื่อโดนโจมตี เป็นต้น
- 1.2 ระบบ 3D มีความละเอียดสมจริง เช่น เรือ ระบบอาวุธและการเคลื่อนที่ หรือ ไมเดลประกอบ
 - 1.2.1 ประเภทของ เรือ และ อาวุธ มีความสวยงาม ได้อัตราส่วนที่เหมาะสม
 - 1.2.2 รูปแบบการเคลื่อนที่ของอาวุธ มีความสมจริง
- 1.3 การใช้งานง่าย เพราะ UI มีความคล้ายกับโปรแกรม NWS980 ที่ทางกองทัพได้ใช้อยู่ในปัจจุบัน

2. อุปสรรคในการพัฒนา

- 2.1 ข้อมูลบางอย่าง ไม่สามารถนำมาเปิดเผยได้เนื่องจากปัจจัยด้านความมั่นคง
- 2.2 ขาดงบประมาณในการพัฒนา เนื่องจากเครื่องมือ หรือ ส่วนประกอบของ Software บางอย่าง มีราคาแพง เช่น ระบบแผนที่ เป็นต้น
- 2.3 ระบบการวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำลองมีหลายประเภทและแตกต่างกัน ทำให้เกิดปัญหาในการคำนวณ เช่น อาวุธนำวิถีแต่ละเป็นเกทใช้หน่วยวัดความเร็วต่างระบบกัน ทำให้การคำนวณอาจจะเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย

2.4 ระยะเวลาในการพัฒนาโครงการเมื่อเทียบและระบบที่ทางกองทัพใช้อยู่จริงซึ่งมีความชับช้องสูง ทำให้ไม่สามารถพัฒนาได้ครอบคลุมทุกหัวข้อ

3. ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการพัฒนาต่อในอนาคต

3.1 โครงการนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อขอด้วยเรื่อง การทดสอบแผนการรบของ ทร. หรือฝึก Tempo game ของ วท. ได้เลย โดยไม่ต้องรอให้โครงการที่ทำ MOU ระหว่าง ทร. กับ สด. เสริมสมบูรณ์ โดยกำหนดพารามิเตอร์ตามข้อกำหนดของศักย์สูตรรวมทั้งเขียนโปรแกรม AI เพื่อประเมินผลการใช้ทรัพยากรตามข้อจำกัดของฝ่ายพันธมิตรและฝ่ายศัตรู และสามารถสรุปเป็นผลแพ้ชนะออกมาได้ตามกฎที่กำหนด โดยในลักษณะนี้ทาง ทร. สามารถตั้งโครงการเพื่อขอทุนวิจัยจาก วท. กท. แล้วร่วมกับนิสิตหรือทาง สด. เพื่อพัฒนาต่อขอด้วยได้เลย

3.2 บุคลากรด้านการพัฒนาเกมนั้นหานคนพัฒนาต่อนั้นยาก อีกทั้งการถ่ายทอดความรู้ก็จำเป็นต้องใช้เวลานาน ดังนั้นทาง ทร. และทาง สด. ควรจะรักษาการติดต่อกับนิสิตที่ทำโครงการนี้ไว้ โดยเมื่อทาง ทร. มีความพร้อมทางด้านงบประมาณแล้วจะได้สามารถติดต่อนิสิต หรือผ่านทาง สด. ให้เข้ามาถ่ายทอดความรู้ให้กับข้าราชการของ ทร. เพื่อให้ ทร. ได้นำไปพัฒนาต่อขอด้วยเครื่องขึ้น

3.3 ระบบเครือข่าย ปัจจุบันพัฒนาด้วยระบบ Steam ซึ่งยังไม่ครอบคลุมความต้องการทั้งหมด ในอนาคตจำเป็นต้องเปลี่ยนมาเป็นแบบ Dedicated Server เพื่อให้รองรับจำนวนผู้เข้าใช้งานจำนวนมาก

3.4 ฐานข้อมูล ต้องมีการพัฒนาให้มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น เช่น มีการบันทึกเกมอยู่ตลอดเวลา สามารถขอนกลับมาเล่นใหม่ได้ในเวลาที่ต้องการ หรือ สามารถ Export ผลลัพธ์ของการจำลองเพื่อนำไปใช้งานต่อ เป็นต้น

3.5 Key Success ของโครงการมี 2 หัวข้อ ได้แก่

3.5.1 โปรแกรมเมอร์ (คน: นักวิจัยซึ่งจะรวมตามตำแหน่ง ในการพัฒนาซอฟแวร์ขนาดใหญ่ ตั้งแต่ นักวิเคราะห์ระบบ นักออกแบบและพัฒนา และนักทดสอบระบบ)

3.5.2 งบประมาณ หมายถึง งบประมาณ ในการพัฒนาโครงการ ซึ่งรวมหมวดตั้งแต่เงินเดือน สำหรับจ้างนักพัฒนางบประมาณด้าน硬件ดิจิทัลและอื่นๆ สรุปถ้าได้งบประมาณจะแก้ปัญหาในอุปสรรคในการพัฒนาข้อ 1. ได้โครงการจะเดินหน้าต่อ หรือไม่ต้องขึ้นอยู่กับคนที่ พัฒนาตั้งแต่แรก ยังคงพัฒนาต่อขอกตัวอย่าง NWS 980

- 3.6 พัฒนาให้ระบบให้มีความสมมูลรูน์ โดยอ้างอิงจากระบบ NWS980 ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน เช่น
- 3.6.1 พัฒนาระบบให้รองรับ เครื่องบิน อาวุธได้พิวน้ำ หรือ เรือคัน้ำ เพื่อให้ครอบคลุมการ จำลองทุก ๆ มิติ
 - 3.6.2 พัฒนาระบบจำลองสภาพภูมิประเทศ หรือ ระบบสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมีผลต่อการจำลอง การระบุ
 - 3.6.3 พัฒนาระบบฟิสิกส์ต่าง ๆ ภายในเกมให้สมจริงมากขึ้น เช่น ระบบหน้าทะเบียน ระบบคลื่นที่ จะมาผลต่อการจำลองเรือรบ เป็นต้น
 - 3.6.4 พัฒนา algorithm ใน การคำนวณความเสียหายของเรือให้มีความสมจริงมากขึ้น เช่น การ คิดความเสียหายในแต่ละจุดของเรือตามความสำคัญที่ไม่เท่ากัน เป็นต้น
 - 3.6.5 พัฒนาระบบการเร่งเวลาการจำลองการระบุให้สมบูรณ์ทั้งในส่วนของ เรือ และ อาวุธ
 - 3.6.6 พัฒนาระบบ Input และ UI เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มเติมประเภท เรือ หรือ อาวุธ ได้ สะดวกมากยิ่งขึ้น
 - 3.6.7 พัฒนาระบบแผนที่ให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น สภาพภูมิประเทศที่ซับซ้อน การ เพิ่มสถานที่ หรือ การเพิ่มถนน เป็นต้น

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายณัฐวัฒน์ ชวนิช		
รหัสนักศึกษา	62070066		
วัน เดือน ปีเกิด	21 พฤษภาคม 2543		
ประวัติการศึกษา	วุฒิ มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา		
ภูมิลำเนา	58/5 หมู่ 2 หมู่บ้านอัจฉราบงขวัญ ต.บางขวัญ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000		
เบอร์โทรศัพท์	085-323-2570	Email	6207066@it.kmitl.ac.th
สาขาที่จบ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	รุ่นที่	17 ปีการศึกษา 2565

ชื่อ – นามสกุล	นายสุขวิทย์ บัวลอย		
รหัสนักศึกษา	62070203		
วัน เดือน ปีเกิด	12 กรกฎาคม 2544		
ประวัติการศึกษา	วุฒิ มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหนาท) ๔		
ภูมิลำเนา	57/3 หมู่ 17 แขวงกระทุมราย เขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10530		
เบอร์โทรศัพท์	091-738-2952	Email	62070203@it.kmitl.ac.th
สาขาที่จบ	เทคโนโลยีสารสนเทศ	รุ่นที่	17 ปีการศึกษา 2565