

แนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติเพื่อสนับสนุน  
การออกแบบในระดับยุทธการ

เอกสารวิจัยส่วนบุคคล



โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรประภา ฤมมะกาญจนะ โรแบร์  
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

วิทยาลัยการทัพบก

กันยายน 2563

เอกสารวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ เพื่อสนับสนุน  
การออกแบบในระดับยุทธการ  
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรประภา ภูมิภาณุจนะ โรแบร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา พันเอก ภารัต เทียนทองดี

วิทยาลัยการทัพบก อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรหลักประจำ วิทยาลัยการทัพบก ปีการศึกษา 2563 และเห็นชอบให้เป็น  
เอกสารวิจัยส่วนบุคคลที่อยู่ในเกณฑ์ระดับ

พลตรี  
( มหศักดิ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา )

ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพบก

คณะกรรมการควบคุมเอกสารวิจัยส่วนบุคคล

พันเอก  
( สนิสมุทร์ จันทรเนตร )

ประธานกรรมการ

พันเอก  
( บรรณศิริ บัวเฟื่อน )

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา

พันเอก  
( ภารัต เทียนทองดี )

กรรมการ

พันเอกหญิง  
( กนิษฐา ฐิติวัฒนา )

กรรมการ

พันเอกหญิง  
( นवलสมร จรวงษ์ )

กรรมการ

## บทคัดย่อ

<b>ผู้วิจัย</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรประภา ภูมมะกาญจนะ โรแบร์
<b>เรื่อง</b>	แนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ เพื่อสนับสนุนการออกแบบในระดับยุทธการ
<b>วันที่</b>	กันยายน 2563 <b>จำนวนคำ :</b> 7,972 <b>จำนวนหน้า :</b> 25
<b>คำสำคัญ</b>	การออกแบบในระดับยุทธการ การบังคับบัญชาแบบมอบการกิจ การจำลองยุทธ์ โลกเสมือนจริง สนามฝึกจำลองสามมิติ
<b>ชั้นความลับ</b>	ไม่มีชั้นความลับ

การจัดการการศึกษาในหลักสูตรของกองทัพบกได้มีการออกแบบให้เหมาะสมกับภารกิจที่ได้รับในแต่ละระดับ เมื่อเข้ารับการศึกษาในระดับหลักสูตรที่สูงขึ้น ตามแนวทางการรับราชการในกองทัพบก การฝึกจะถูกปรับจากการฝึกในระดับยุทธวิธี เป็นระดับยุทธการ และยุทธศาสตร์ ซึ่งจะมีความซับซ้อนและมีความท้าทายเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ดังนั้นการศึกษาคั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ ด้วยเทคโนโลยีการจำลองยุทธ์และการฝึกเสมือนจริง เพื่อสนับสนุนการฝึกการออกแบบและวางแผนทางยุทธการของกองทัพบก แนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองนี้จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดสนามฝึกจำลองสามมิติซึ่งเดิมใช้สำหรับการฝึกในระดับยุทธวิธี ให้สามารถนำมาใช้กับการออกแบบทางยุทธการ สนามฝึกจำลองสามมิติสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลในระดับยุทธการ และทำการแปลงเป็นแผนยุทธการ เพื่อให้ผู้บัญชาการสามารถใช้ฟังก์ชันการบังคับบัญชาแบบมอบการกิจและอำนาจกำลังรบได้อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้สนามฝึกจำลองสามมิติยังสามารถสนับสนุนการใช้งานระบบจำลองยุทธ์ของกองทัพบก ก่อให้เกิดผลกระทบในวงกว้างต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศ New S-Curve ที่ 11 และเป็นหนึ่งในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงด้านการพัฒนาระบบเตรียมพร้อมแห่งชาติ

## ABSTRACT

**AUTHOR:** Assistant Professor Ornprapa Pummakarnchana Robert  
**TITLE:** Development Guidelines of Three-Dimensional Training Field Simulation for Supporting Operational Design  
**DATE:** September 2020 **WORD COUNT:** 7,972 **PAGES:** 25  
**KEY TERMS:** Operational design, Mission command, Battlefield simulation, Virtual world, 3D training field simulation  
**CLASSIFICATION:** Unclassified

The management of training and education in the Professional Army Education in the Royal Thai Army was designed to suit the missions acquired at each level. When undergo higher professional military courses in accordance with the Royal Thai Army service guidelines, the training will be developed from tactical to operational and strategic level, which is more complex and challenging. The objective of this study was to investigate the development guidelines of three-dimensional training simulation for supporting the process of operational design using simulation technology and virtual training. The proposed development guidelines will be used for further development of the current three-dimensional tactical training simulation, which make it possible as operational design training simulation. This proposed three-dimensional training field simulation is employed as a tool to analyse, synthesize information and help in understanding of operational environment at operational level, which will be transformed into operational approach to enable commander to employ concrete mission command and combat power. Furthermore, the three-dimensional training field simulation

also supports the Royal Thai Army's simulation system, causing broad positive impact on the national defence industry, New S-Curve No. 11 and driving strategies for national security system development.

## กิตติกรรมประกาศ

เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา พันเอก ภาณุ เทียนทองดี ที่ท่านได้ให้คำแนะนำทั้งในด้านวิชาการทางทหารและทักษะในการเขียนรายงานวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาวิจัย พันเอก บรรณศิริ บัวเผื่อน ที่ได้ให้คำปรึกษาทางด้านการจำลองยุทธ์และการฝึกเสมือนจริง รวมถึงคณะกรรมการวิจัย ประกอบด้วย อาจารย์ พันเอก สนิสมุทร์ จันทระเนตร อาจารย์ พันเอกหญิง กนิษฐา ฐิติวัฒนา และอาจารย์ พันเอกหญิง นवलสมจร วงษ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการทำเอกสารวิจัยฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงอย่างดียิ่ง และที่สำคัญอย่างยิ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่าน พลโท พรเทพ วัชรวิสุทธิ์ และท่าน พลโท ชูเกียรติ ช่วยเพชร ผู้ทรงคุณวุฒิพิเศษกองทัพบก และมหาวิทยาลัยศิลปากรที่ได้ให้โอกาสผู้วิจัยในการเข้ารับการศึกษาในหลักสูตรวิทยาลัยการทัพบกในครั้งนี้ สุดท้ายผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้ คงเกิดประโยชน์ต่อผู้อ่านได้บ้างไม่มากก็น้อย หากมีสิ่งใดที่เป็นความผิดพลาด ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ เพิ่มเติม ผู้วิจัยน้อมรับและจะนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในโอกาสต่อไป

## แนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ เพื่อสนับสนุน การออกแบบในระดับยุทธการ

หลักนิยมและการฝึกทางทหาร รวมถึงการฝึกภาวะความเป็นผู้นำได้ถูกปรับเปลี่ยนจากในระดับยุทธวิธีเป็นในระดับยุทธการ เมื่อเข้ารับการศึกษาทางทหารในระดับที่สูงขึ้นไปตามลำดับ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นต้นแบบในการศึกษาทางการทหารของหลาย ๆ ประเทศ ได้ทำการปรับตัวอย่างต่อเนื่องให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่มีความท้าทายมากขึ้น<sup>1</sup> กองทัพบกเองก็เช่นกัน ที่ควรทำการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมภายใต้ภัยคุกคามที่มีความโดดเด่นและรุนแรงเพิ่มขึ้น กองทัพบกจึงได้มีการจัดการหลักสูตรการศึกษาที่ปรับเปลี่ยนไปตามสภาวะการณ์ปัจจุบัน เริ่มตั้งแต่การศึกษาในระดับชั้นนายร้อย ชั้นนายพัน โรงเรียนเสนาธิการทหารบกจนถึงวิทยาลัยการทัพบกซึ่งเป็นการศึกษาในระดับสูงสุดของกองทัพบก เมื่อเข้ารับการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การฝึกก็จะปรับจากระดับยุทธวิธี เป็นระดับยุทธการ และระดับยุทธศาสตร์ ซึ่งจะมีความซับซ้อนและมีความท้าทายเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

การออกแบบทางยุทธการประกอบด้วย<sup>2</sup> (1) การเข้าใจแนวทางทางยุทธศาสตร์ของผู้บังคับบัญชาระดับสูง (2) การเข้าใจสภาพแวดล้อมทางยุทธการ ที่ฝ่ายอำนวยการจะต้องใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการวิเคราะห์และประเมินสภาพแวดล้อมทางยุทธการ เช่น การวิเคราะห์ DIME (Diplomacy Information Military และ Economy) PMESII (Political Military Economic Social Information และ Infrastructure) ร่วมกับการใช้การคิดเชิงระบบ ในการทำความเข้าใจกับสภาพแวดล้อมทางยุทธการ (3) การระบุปัญหา ฝ่ายอำนวยการต้องใช้การคิดเชิงวิพากษ์<sup>3</sup> ร่วมกับความคิดเชิงสร้างสรรค์ในการวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึกเพื่อกำหนดปัญหาที่แท้จริงภายใต้สถานการณ์ทางยุทธการนั้น ๆ และ (4) การพัฒนาแนวทางการวางแผนการยุทธ (Operational Approach) เพื่อแปลงแนวความคิดทางยุทธศาสตร์ของผู้บังคับบัญชาให้เป็นการปฏิบัติให้มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น อธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้ การออกแบบทางยุทธการได้มีการใช้ยุทธศิลป์ (Operational Art) หรือเรียกว่า Commander's Appreciation Commander's Vision

และ Commander's Estimate<sup>4</sup> ยุทธศิลป์<sup>5,6</sup> เป็นการวางแผนทางความคิด ที่เป็นการอธิบายความต้องการของผู้บัญชาการรบว่าต้องการให้ทำการอะไร โดยเป็นการใช้ความคิดเชิงสร้างสรรค์ ประกอบกับประสบการณ์ สติปัญญา ไหวพริบ และความรู้ และการวินิจฉัยประกอบการตัดสินใจทางทหารในระดับยุทธการ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่เป็นแนวความคิดหรือเรียกว่า Operational Approach ซึ่งจะเป็นต้นทางของแผนยุทธการ โดยนำแนวความคิดนี้ไปพัฒนารายละเอียดให้เป็นแผนยุทธการ แผนยุทธการนี้เป็นการอธิบายว่า สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้บัญชาการรบต้องการให้ทำนั้น จะต้องดำเนินการทำอย่างไรนั่นเอง ทั้งนี้จึงกล่าวได้ว่า<sup>7</sup> แผนยุทธการ เป็นสะพานเชื่อมระหว่างแนวความคิดของผู้บัญชาการรบและแผนที่มีรายละเอียดของฝ่ายอำนวยการ ที่ได้ทำการนำสิ่งที่ผู้บัญชาการรบคิดแปลงเป็นการปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อทำแนวความคิดให้เป็นรูปธรรมตามที่ผู้บัญชาการวาดภาพไว้<sup>8</sup> รายละเอียดของแผนยุทธการที่ได้จากฝ่ายเสนาธิการในการทำสงครามระดับยุทธการนั้น จะเกี่ยวข้องกับการวางแผนด้วย ดังนั้นยุทธศิลป์จะต้องถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อตอบคำถามทั้ง 5W<sup>9</sup> ก่อนนำไปสู่ How? ในขั้นตอนการวางแผนที่มีรายละเอียดของฝ่ายเสนาธิการ การออกแบบทางยุทธการ (Operational Design) เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้บัญชาการรบสามารถประยุกต์ใช้ยุทธศิลป์ (การออกแบบทางยุทธการเป็นส่วนหนึ่งของยุทธศิลป์) ในการสร้างความเข้าใจกับสภาพแวดล้อมทั้งที่เป็นปัจจุบันและสภาพแวดล้อมที่ต้องการ การระบุปัญหาที่เกิดขึ้น<sup>10</sup> และการพัฒนาแนวทางของแผนยุทธการ องค์ประกอบแรกของการออกแบบทางยุทธการคือ การกำหนดเกณฑ์การยุติการยุทธ (Termination Criteria)<sup>11</sup> โดยการพัฒนาสถานะสุดท้าย และวัตถุประสงค์ที่ควรอธิบายด้วยการสรุปโดยย่อ สิ่งสำคัญของสถานะสุดท้ายทางทหารคือ จะต้องแสดงเวลาและหรือเหตุการณ์นั้น ๆ และต้องมีการสะท้อนสถานการณ์ต่าง ๆ ของสถานะสุดท้ายทางยุทธศาสตร์ชาติ (National Strategic End State) เพื่อนำไปสู่การกำหนดเกณฑ์การยุติ และสามารถใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้นำประเทศต่อไปได้ ทั้งยุทธศิลป์และการออกแบบทางยุทธการนั้นจะต้องบูรณาการกับหน่วยงานราชการ องค์กรอื่น ๆ ทั้งทางทหารและมีใช้ทางทหาร และขีดความสามารถต่าง ๆ ที่เป็นพลังอำนาจของชาติ เพื่อแปลงนโยบายในระดับชาติไปสู่การปฏิบัติด้วยการวางแผนทางยุทธการที่ใช้พลังอำนาจทางทหารในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการวางแผนการรบร่วม (Joint operational planning process:



JOPP) จะถูกนำมาใช้เพื่อให้ฝ่ายเสนาธิการทำการแปลงแผนการยุทธให้อยู่ในรูปแบบแผน และคำสั่งต่อไป การออกแบบทางยุทธการได้ถูกนำมาใช้เพื่อเอาชนะจุดอ่อนของเครื่องมือ การตัดสินใจทางทหารที่ไม่สามารถรองรับความคิดทางยุทธศาสตร์ หรือยุทธการที่มีความ ซับซ้อนได้<sup>12</sup> นอกจากนี้การจัดทำแนวความคิดทางยุทธการ และการวางแผนในระดับ ยุทธการ จะต้องมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมากซึ่งเกินกว่าความสามารถในการ ประมวลผลของมนุษย์ ดังนั้นผู้บัญชาการรบและฝ่ายอำนวยการควรมีการนำเทคโนโลยีที่มี อยู่ในปัจจุบันมาช่วยในการจัดการข้อมูล ร่วมกับการใช้เครื่องมือการวางแผนทางยุทธการ แบบเดิมที่อยู่ในรูปแบบสองมิติและกินเวลาในการทำความเข้าใจ เพื่อให้การดำเนินการกับ ข้อมูลที่ได้รับมีความรวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือทางการวางแผนที่ผู้บัญชาการรบและฝ่ายอำนวยการสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการ วิเคราะห์และประเมินด้านการข่าวและสภาพแวดล้อมแบบองค์รวม เพื่อให้ได้มาซึ่ง ปัญหาที่แท้จริง ทำให้ทราบถึงผลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการปฏิบัติการร่วมของ ฝ่ายเรา ทั้งหน่วยทหารและมิใช่ทหาร ได้แก่ การเตรียมสภาพแวดล้อมทางยุทธการ ด้านการข่าวกรองร่วม (Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment: JIPOE) การจัดเตรียมสนามรบด้านการข่าวแบบซับซ้อน (Complex IPB)<sup>13</sup> การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในเชิงระบบด้วย PMESII<sup>14</sup> และระบบการเตรียม สภาพแวดล้อมด้วยภาพ (Geo-intelligence: GeoINT) JIPOE เป็นกระบวนการวิเคราะห์ ที่ช่วยให้เกิดความต่อเนื่องของการประเมินข่าวกรอง ให้กับฝ่ายเสนาธิการด้านการข่าว และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บัญชาการรบ สำหรับเครื่องมือ Complex IPB สามารถ อธิบายได้ว่า Complex IPB<sup>15</sup> จะสามารถช่วยเติมเต็มให้กับการจัดเตรียมสนามรบด้าน การข่าว (Intelligence Preparation of the Battlefield: IPB) ในรูปแบบดั้งเดิมเพียง อย่างเดียวได้ โดยการเพิ่มปัจจัยด้านวัฒนธรรมและประชากร การประเมินความคิดหรือ ความเข้าใจ (Perception) และการวิเคราะห์ Actor ที่ไม่ใช่ทางทหารเพิ่มเติมในการสร้าง ความเข้าใจที่ถูกต้องในการกำหนดสภาพแวดล้อมทางยุทธการ ในส่วนของ GeoINT เป็นการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ข่าวกรองด้วยภาพที่ได้จากการใช้เครื่องมือในการ ลาดตระเวนและเฝ้าตรวจในระดับสูง ตัวอย่างเช่น ภาพถ่ายด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม เป็นต้น เครื่องมือและกระบวนการต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในแง่ภูมิต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในสภาพแวดล้อมทางยุทธการ และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับการปฏิบัติการทั้งของฝ่ายเราและฝ่ายข้าศึกในลักษณะองค์รวม (Holistic) โดยการนำปัจจัยพลังอำนาจของชาติและข้อพิจารณาทางด้านพลเรือน มาร่วมในการวิเคราะห์ด้วย ในการดำเนินการกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในแง่ภูมิต่าง ๆ ทั้งทางทหารและพลเรือน ดังกล่าว เนื่องด้วยปริมาณข้อมูลที่มีท่วมท้นเกินกว่าความสามารถของบุคคลที่จะประเมินผลได้อย่างรวดเร็ว ทันเหตุการณ์และมีความถูกต้อง ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการที่จะนำเทคโนโลยีการจัดการและประมวลผลข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันมาช่วยในการดำเนินการกับข้อมูลเหล่านั้น เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนาจการ รวมทั้งหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้ในการบูรณาการวางแผนร่วมกัน

จากที่กล่าวข้างต้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์และสังเคราะห์สภาพแวดล้อมทางยุทธการ เพื่อช่วยในการออกแบบและวางแผนในระดับยุทธการ เครื่องมื่อดังกล่าวจะถูกบรรจุอยู่ในระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ พร้อมด้วยฟังก์ชันการบังคับบัญชาแบบมอบภารกิจ (Mission Command) และพันธกิจในการรบ (Warfighting Function) เพื่อใช้ในการออกแบบในระดับยุทธการ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูล และหลักนิยามที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางยุทธการ และทำการบูรณาการกับเทคโนโลยีด้านการจำลองยุทธ์และโลกเสมือนจริง เพื่อทำการวิเคราะห์ และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติเพิ่มเติมจากเครื่องมือที่กล่าวในข้างต้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาประกอบด้วย (1) เพื่ออธิบายคุณลักษณะที่จำเป็นในการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติสำหรับการออกแบบทางยุทธการ (2) เพื่ออธิบายรูปแบบการวิเคราะห์และสังเคราะห์สภาพแวดล้อมทางยุทธการ ของผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนาจการที่ได้จากการฝึกด้วยสนามฝึกจำลองสามมิติ ในระดับยุทธการ และ (3) เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ ในระดับยุทธการ เพื่อสนับสนุนการออกแบบในระดับยุทธการของผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนาจการ การศึกษาครั้งนี้จึงจำเป็นที่จะต้องเข้าใจหลักการของ

การออกแบบทางยุทธการ และยุทธศิลป์ และเครื่องมือที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมทางยุทธการ หลักการดังกล่าวจะถูกนำมาใช้ในการบูรณาการกับเทคโนโลยีการจำลองยุทธ์และการฝึกเสมือนจริงเพื่อการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการต่อไป

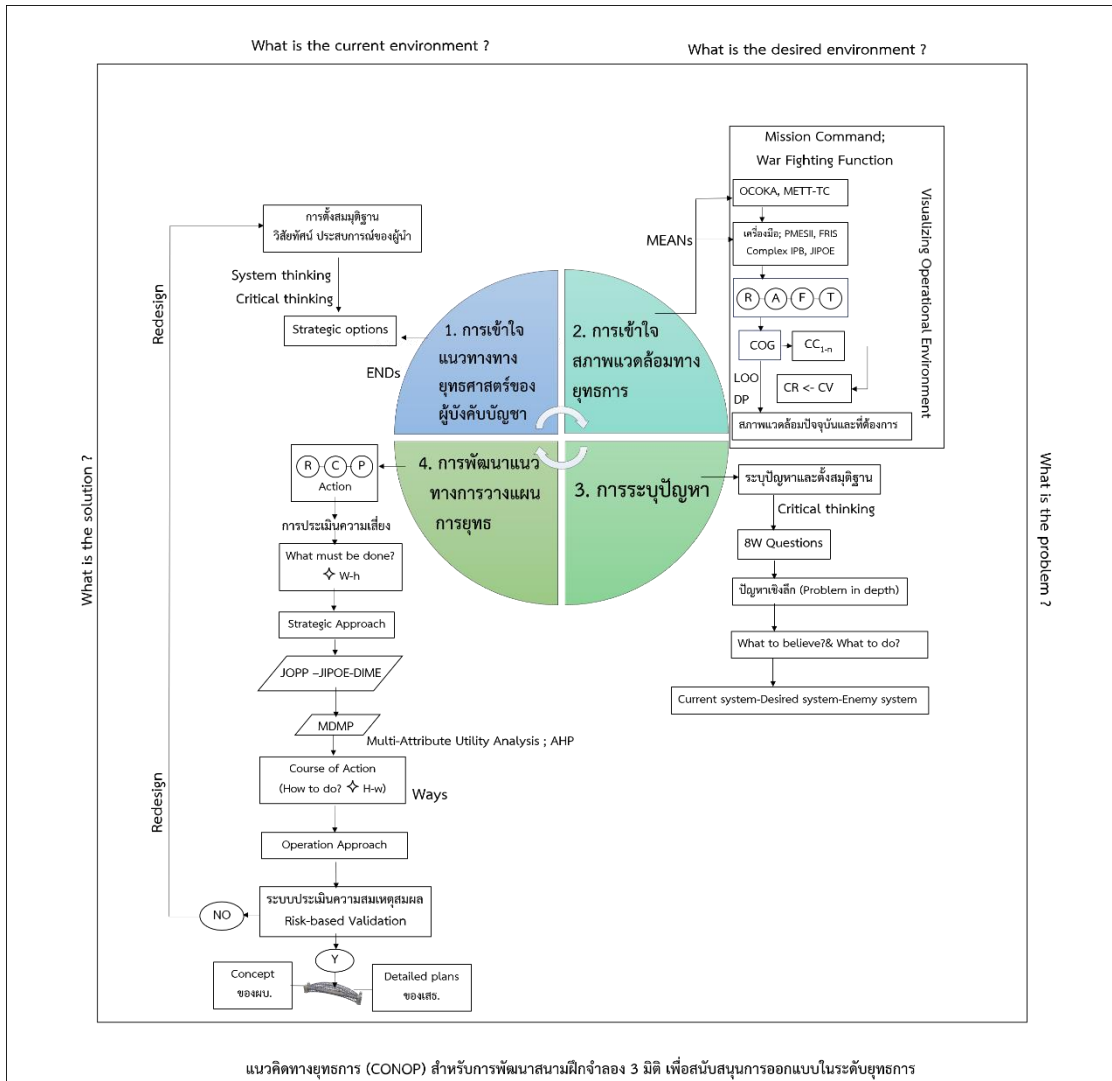
ผลการศึกษาที่ได้รับจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการต่อยอดผลงานวิจัย โครงการ ‘สนามฝึกจำลองสามมิติ ศูนย์ฝึกทางยุทธวิธีกองทัพบก’<sup>16</sup> ที่มีกรมยุทธศึกษาทหารบกเป็นหน่วยผู้ใช้ สนามฝึกสามมิติ ของศูนย์ฝึกทางยุทธวิธีกองทัพบกนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการฝึกในระดับยุทธวิธี ที่มีความสามารถเพียงพอในการรองรับการฝึกการใช้ความคิด และการตัดสินใจในระดับยุทธวิธีตามปัจจัยข้อพิจารณาทางทหาร METT-TC และการวางแผนทางยุทธวิธีภายใต้ขั้นตอนระเบียบการนำหน่วยของผู้หน้าที่สามารถช่วยในการทดสอบแนวความคิด การเคลื่อนที่และการดำเนินกลยุทธ์ในระดับยุทธวิธีได้ การฝึกการออกแบบทางยุทธการจากการใช้ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ จะสามารถเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงด้านการพัฒนาระบบเตรียมความพร้อมแห่งชาติ<sup>17</sup> และช่วยในเรื่องการประหยัดทรัพยากรทางด้านงบประมาณและเวลา และรวมถึงการลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นในการฝึกแต่ละครั้ง ดังนั้นการฝึกการออกแบบทางยุทธการด้วยสนามฝึกจำลองสามมิติ ที่เป็นเครื่องช่วยฝึกที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์สภาพแวดล้อมให้กับฝ่ายเสนาธิการที่สามารถสนับสนุนการออกแบบแนวทางทางยุทธศาสตร์ของผู้บัญชาการรบได้ ผู้รับการฝึกสามารถเข้ารับการฝึกได้ตลอดเวลาเพื่อเพิ่มทักษะ และความชำนาญ ดังนั้นเมื่อกองทัพบกมีสภาพการฝึกที่ดีเลิศย่อมทำให้กองทัพบกมีอำนาจกำลังรบที่เหนือกว่า ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาการฝึกทหารที่ว่า “ฝึกให้เหมือนที่รบ เมื่อรบต้องชนะ”

### การออกแบบทางยุทธการ

การที่จะได้มาซึ่งแนวความคิดในการปฏิบัติการ จะต้องใช้เครื่องมือต่าง ๆ และการออกแบบทางยุทธการตามกระบวนการในการออกแบบทางยุทธการ ผู้บังคับบัญชาและเหล่าเสนาธิการสามารถวางแผนจัดระเบียบและวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ทำความเข้าใจ

กับสภาพแวดล้อมทางยุทธการที่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติการของทั้งฝ่ายเราและฝ่ายข้าศึก และหาแนวทางในการแก้ปัญหาทางยุทธการ (Operational Approach) ได้ กองทัพบกสหรัฐได้กำหนดองค์ประกอบของการออกแบบทางยุทธการ<sup>18</sup> ในหลักนियมการวางแผนร่วม JP-05<sup>19</sup> ภายใต้เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบต่าง ๆ รายละเอียดขององค์ประกอบของการออกแบบทางยุทธการทั้งสี่องค์ประกอบ ที่ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมและทำการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสนามฝึกสามมิติจำลองเพื่อสนับสนุนการออกแบบในระดับยุทธการ แสดงดังในภาพที่ 1 และสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1. การเข้าใจในแนวทางของยุทธศาสตร์ และคำแนะนำทางยุทธศาสตร์ของผู้บังคับบัญชา<sup>20</sup> ผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการจะทำการวิเคราะห์คำแนะนำทางยุทธศาสตร์ที่ได้มาจากทุกแหล่งที่มา ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบเอกสารต่าง ๆ หรือการสั่งการที่เป็นลายลักษณ์อักษร คำพูด คำให้สัมภาษณ์ หรือคำแนะนำต่าง ๆ จากหน่วยเหนือ ทิศทางทางยุทธศาสตร์ที่ได้มาจากหลายแหล่งนี้มักจะกว้าง ไม่สมบูรณ์ หรือไม่ชัดเจนเนื่องจากห้วงเวลาที่ต่างกัน เปลี่ยนผู้นำ เปลี่ยนนโยบาย มีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ฯลฯ ผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการจะต้องร่วมกันพิจารณาสิ่งเหล่านี้ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องและเป็นไปในทางเดียวกัน ดังนั้นสนามฝึกจำลองสามมิติเพื่อสนับสนุนการออกแบบในระดับยุทธการ จะต้องมีขีดความสามารถในการวิเคราะห์ และระบุถึงส่วนต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน จากแนวทางและคำแนะนำทางยุทธศาสตร์ที่ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ ดังกล่าว เพื่อนำมาเป็นเป้าหมาย และกรอบในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของยุทธศาสตร์ชาติต่อไป



ภาพที่ 1 องค์ประกอบแนวคิดทางยุทธการสำหรับการพัฒนาศนามฝึกจำลองสามมิติ เพื่อสนับสนุนการออกแบบในระดับยุทธการ 2018<sup>21</sup>

2. การทำความเข้าใจและกำหนดกรอบสภาพแวดล้อมทางยุทธการ การกำหนดกรอบของสภาพแวดล้อมทางยุทธการ จะเป็นการอธิบายบริบทของสถานการณ์ ซึ่งจะเป็นการอธิบายว่าสภาพแวดล้อมทางยุทธการที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (Current Environment) นั้น มีสาเหตุมาจากอะไร และจะมีแนวโน้มจะพัฒนาไปในทิศทางใดในอนาคต ผู้บังคับบัญชาและฝ่ายเสนาธิการ จะวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในปัจจุบัน และระบุว่าสภาพแวดล้อมที่ต้องการในอนาคต (Desired Environment) ควรจะมีลักษณะเป็น

อย่างไร ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง และพบว่าในการกำหนดสภาพแวดล้อมทางยุทธการ ควรใช้การกำหนดสภาพแวดล้อมแบบองค์รวม (Holistic Operational Environment)<sup>22</sup> และจะต้องใช้ความรู้ที่เป็นความรู้แบบพหุศาสตร์ (Multi-disciplinary) นอกเหนือจากศาสตร์และศิลป์ทางทหาร<sup>23</sup>

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งสองลักษณะสามารถใช้เครื่องมือ หลักนิยม หรือ Means ต่าง ๆ ในการรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบของสภาพแวดล้อม และทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมแบบองค์รวม ผู้วิจัยได้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการทำความเข้าใจในสภาพแวดล้อมออกเป็นสองกลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากใช้ DIME ซึ่งได้แก่ การใช้ข้อพิจารณาการเมือง การทหาร เศรษฐกิจ สังคม ข้อมูลข่าวสาร และโครงสร้างพื้นฐาน (PMESII) และการลงทุน การคัดสรร ข่าวสารและการสนับสนุน (Funding Recruitment Information และ Support: FRIS)<sup>24</sup> และเครื่องมือกลุ่มที่ 2 ได้แก่ เครื่องมือการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ฝ่ายเสนาธิการต้องใช้หลักนิยม OCOKA METT-TC และการจัดเตรียมสนามรบด้านการข่าวแบบองค์รวมที่ประกอบด้วย JIPOE<sup>25</sup> ระบบการเตรียมสภาพแวดล้อมด้วยภาพ GEOINT ร่วมกับ Complex IPB<sup>26</sup> (Complex Intelligence Preparation of the Battlefield: Complex IPB) โดยผู้วิจัยขอใช้คำว่า Complex IPB แทนคำว่า การจัดเตรียมสนามรบด้านการข่าว ตามการศึกษาของ Morris R.V.<sup>27</sup> ที่ได้อธิบายจากกรณีศึกษาการปฏิบัติการต่อต้านการก่อการร้ายในยูเครน โดยอ้างจากการศึกษาของ Pike T. and Brown E.<sup>28</sup> ว่า Complex IPB จะสามารถช่วยการจัดเตรียมสนามรบด้านการข่าวดีกว่าในรูปแบบดั้งเดิม โดยการเพิ่มปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านวัฒนธรรมและประชากร การประเมินความคิดหรือความเข้าใจ (Perception) และการวิเคราะห์ Actor เพิ่มเติมที่ไม่ใช่ทางทหารทั้งที่เป็นฝ่ายเรา ฝ่ายเป็นกลาง และฝ่ายข้าศึก เพื่อการสร้าง ความเข้าใจที่ถูกต้องของการกำหนดสภาพแวดล้อมทางยุทธการ

จากการใช้เครื่องมือทั้งสองกลุ่มที่กล่าวข้างต้น ฝ่ายเสนาธิการจะสามารถทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมในรูปแบบเชิงระบบ โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ (Relationship) ของ Actor ในรูปแบบฟังก์ชัน (Eunction) ของความสัมพันธ์หรือ PMESII และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น (Tension)<sup>29</sup> จากนั้นฝ่ายเสนาธิการจะต้องทำการระบุจุดศูนย์ดุล COG และส่วนประกอบต่าง ๆ ของจุดศูนย์ดุล ได้แก่ การกำหนดขีดความสามารถวิกฤต (Critical Capability: CC) การกำหนดความต้องการวิกฤต (Critical Requirement: CR) และการระบุความอ่อนแอหลวมวิกฤต (Critical Vulnerability: CV) ต่อผู้บัญชาการรบในขั้นตอนต่อไป

3. การระบุปัญหา ตามที่ได้อธิบายในหลักนิยม JP-5-0 (16 June 2017)<sup>30</sup> (บทที่ 4 หน้าที่ IV-14) ขั้นตอนของการระบุปัญหา ประกอบด้วย (3.1) การระบุปัญหา ก่อนที่จะทำการระบุปัญหา ผู้บัญชาการรบจะต้องทำการนิยามปัญหาโดยเริ่มจากการทบทวนแนวโน้มและศักยภาพของ Actor และการระบุความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเงื่อนไข และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ เมื่อได้นิยามของปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการวิพากษ์ปัญหา เพื่อให้ได้ปัญหาในเชิงลึกที่จะเป็นการอธิบายได้ว่ามีสิ่งใดบ้างที่จำเป็นต่อ Actor ในการสร้างความแตกต่างให้เห็นระหว่างสถานะที่เป็นอยู่กับสถานะที่ต้องการ และ (3.2) การกำหนดสมมุติฐาน<sup>31</sup> การกำหนดสมมุติฐานที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผนทางยุทธการ เมื่อการได้รับข่าวสารหรือแนวทางที่ไม่เพียงพอ ผู้บัญชาการรบจะต้องกำหนดสมมุติฐานเพื่อช่วยในการกำหนดกรอบของปัญหา (8W Questions)<sup>32</sup> ผู้บัญชาการรบควรจะสั่งการด้วยคำว่า “จะ หรือ จะไม่” แทนคำว่า “ควร หรือ อาจจะ” เพื่อช่วยการกำหนดสถานการณ์หรือสถานะที่จำเพาะในการวางแผนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามหลักนิยมการวางแผนร่วม JP-5-0<sup>33</sup> (บทที่ 4 หน้าที่ IV-16)
4. การพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาทางยุทธการ แนวทางการแก้ปัญหาทางยุทธการ คือ คำอธิบายอย่างกว้าง ๆ ของผู้บังคับบัญชาว่าจะต้องใช้กองกำลังที่มีอยู่ด้วยการปฏิบัติอย่างไรในการที่จะบรรลุถึงวัตถุประสงค์ทางทหารต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ การพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาทางยุทธการเป็น

กระบวนการที่ใช้ออกแบบภารกิจและแนวความคิดของแผนการยุทธด้วยหลักการปฏิบัติ RCP (ดูภาพที่ 1) โดยเริ่มจาก Remove การกำจัดปัญหาที่ไม่จำเป็นออกจากสภาพแวดล้อมที่ต้องการให้เป็น จากนั้นทำการ Change เปลี่ยนพฤติกรรมของ Actor เพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรค และสุดท้ายทำการเตรียม Prepare ข่าวสารที่จำเป็นในการสร้างสภาพแวดล้อมที่ต้องการให้เป็น ผลผลิตที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาทางยุทธการคือ สิ่งที่อยู่ภายใต้การรบจะต้องทำเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางทหารที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจะออกมาเป็นแนวความคิดอย่างกว้าง ๆ ซึ่งจะประกอบการทำงาน และเป็นจุดเริ่มต้นให้กับการใช้กระบวนการวางแผน จากนั้นจะต้องมีการใช้กระบวนการการวางแผนการยุทธร่วม ร่วมกับการใช้ JIPOE DIME และ PMESII ในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่องและปรับให้เป็นปัจจุบัน และจากนั้นจะเป็นการเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจทางทหาร (Military Decision Making Process: MDMP)<sup>34</sup> เพื่อเตรียมการจัดทำหนทางปฏิบัติ (Course of Action: COA) ที่ควรผ่านกระบวนการวิเคราะห์เปรียบเทียบเชิงวิเคราะห์ ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อคุณลักษณะที่จำเป็นในการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการต่อไป ท้ายสุดจากหนทางปฏิบัติที่ได้จะถูกไปพัฒนาต่อเป็นแผนการยุทธ และนำเข้าสู่ระบบการประเมินความสมเหตุสมผล

## **แนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการ**

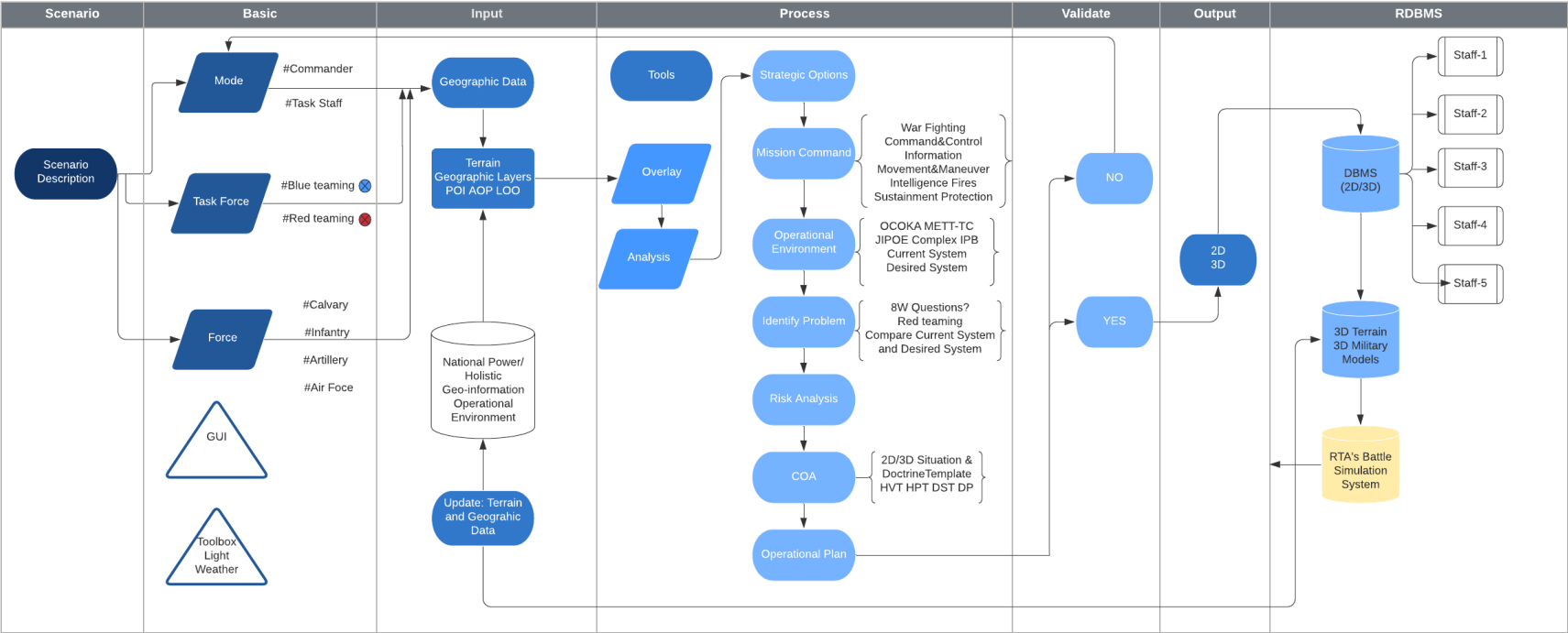
### **คุณลักษณะที่จำเป็นในการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการ**

การศึกษาแนวทางการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการในครั้งนี้ได้เสนอการพัฒนาในรูปแบบ Stand Alone และมีการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อทำการเชื่อมต่อระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ ระหว่างระบบของผู้บัญชาการรบ และระบบของฝ่ายเสนาธิการ จากภาพที่ 2 แสดงคุณลักษณะที่จำเป็นในการพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการ รายละเอียดมีดังต่อไปนี้



1. ฟังก์ชันการกำหนดสถานการณ์ฝึก (Scenario Description) ผู้เข้ารับการฝึกสามารถกำหนดบ่งการ รูปแบบภูมิประเทศตามสถานการณ์ที่กำหนด และเกณฑ์มาตรฐานในการประเมินผลผู้เข้ารับการฝึก รวมถึงเวลาที่ผู้เข้ารับการฝึกใช้ในการตัดสินใจต่อสถานการณ์นั้น ๆ
2. ฟังก์ชันพื้นฐาน (Basic) ที่ประกอบด้วย 5 รายการดังนี้
  - 2.1 บทบาท (Mode) ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเลือกบทบาทของตนเอง ได้แก่ ผู้บัญชาการรบ และฝ่ายเสนาธิการ 1-5
  - 2.2 กองกำลัง (Task Force) ที่สามารถกำหนดได้ระหว่างกองกำลังฝ่ายน้ำเงิน และกองกำลังฝ่ายข้าศึก
  - 2.3 กำลัง (Force) ประกอบด้วย กำลังทหารราบ ทหารม้า ทหารปืนใหญ่ และกำลังทางอากาศ ฝ่ายเสนาธิการสามารถจัดวางตำแหน่งการวางกำลังของกองกำลังฝ่ายน้ำเงิน และกองกำลังฝ่ายข้าศึกได้
  - 2.4 Graphical User Interface ที่บรรจุกล่องเครื่องมือพื้นฐานต่าง ๆ เช่น เครื่องมือการจัดการแผนที่ เข็มทิศ เส้นกริดพิกัดทางทหาร เครื่องมือซูมเข้า-ซูมออก เป็นต้น
  - 2.5 กล่องเครื่องมือ (Toolbox) สำหรับการปรับแต่งแก้ไขแสง เงา เสียงและ Special Effects ของสภาพแวดล้อม รวมถึงการใช้เครื่องมือปรับแต่ง Texture ของท้องฟ้า (Sky Box) เพื่อทำการปรับเปลี่ยนลักษณะภูมิประเทศที่ผันแปรตามเวลา

System Requirement of 3D Training Field for Supporting Operational Design



ภาพที่ 2 System Requirement ของระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ เพื่อการออกแบบในระดับยุทธการ

3. ฟังก์ชันการนำเข้าข้อมูล ปัจจุบันข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพแวดล้อมของกองทัพบก ยังมิได้มีการจัดทำให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลสภาพแวดล้อมกลางที่อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่มีความเข้ากันได้ (Compatible Files) การศึกษาครั้งนี้จึงเสนอแนะการจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศของสภาพแวดล้อมในรูปแบบองค์รวม (Holistic Geo-information Operational Environment) ที่ประกอบด้วย ฐานข้อมูลด้านการเมือง ฐานข้อมูลด้านการทหาร ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ฐานข้อมูลด้านสังคม ฐานข้อมูลด้านข่าวสาร และฐานข้อมูลด้านโครงสร้างพื้นฐาน ฐานข้อมูลนี้จะถูกรวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น กรมข่าวทหารบก กรมแผนที่ทหาร สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) เป็นต้น และทำการนำเข้าสู่กระบวนการสร้างแบบจำลอง และโลกเสมือนจริง (จากการใช้ฟังก์ชัน Update: Terrain and Geographic Data) เพื่อจัดทำให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลภูมิประเทศจำลองสามมิติในระดับยุทธการ นอกจากข้อมูลภูมิประเทศจำลองแล้ว ในส่วนของข้อมูลนำเข้ายังประกอบด้วยชั้นข้อมูลภูมิลักษณะพื้นฐาน (Geographic Data) ตามมาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง เช่น ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม แหล่งน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง และยุทธโศปกรณ์ เป็นต้น ดังนั้นฝ่ายเสนาธิการจะสามารถใช้ข้อมูลภูมิประเทศจำลองนี้ในการกำหนดจุดที่สนใจ (Point of Interest) พื้นที่ที่สนใจ (Area of Interest) พื้นที่ทางยุทธการ (Area of Operation) เส้นการปฏิบัติการ (Line of Operation) ร่วมกับการวางกองกำลัง และการจัดกำลังของฝ่ายน้ำเงินและฝ่ายฟ้าศึกได้

4. ฟังก์ชันการประมวลผล ประกอบด้วย 3 ฟังก์ชันดังต่อไปนี้

4.1 การซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ผู้บัญชาการรบและฝ่ายเสนาธิการสามารถทำการซ้อนทับข้อมูลจุดที่สนใจ พื้นที่ที่สนใจ พื้นที่ทางยุทธการ เส้นการปฏิบัติการ การวางกองกำลัง การจัดกำลังของฝ่ายน้ำเงินและฝ่ายฟ้าศึก ร่วมกับชั้นข้อมูลภูมิประเทศจำลอง และชั้นข้อมูลภูมิลักษณะ เพื่อนำเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไป

4.2 ฟังก์ชันการวิเคราะห์ ระบบสนามฝึกจำลองสามมิตินี้ จะถูกออกแบบให้สอดคล้องกับการออกแบบทางยุทธการ โดยฟังก์ชันการวิเคราะห์ประกอบด้วยฟังก์ชันต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 การกำหนดแนวทางทางยุทธศาสตร์ ระบบระบบสนามฝึกจำลองสามมิติในระดับยุทธการจะต้องมีฟังก์ชันการฝึกการใช้ทักษะ ประสบการณ์ วิสัยทัศน์ การคิดเชิงระบบ และการคิดเชิงวิพากษ์ เพื่อให้ผู้บัญชาการรบสามารถตั้งสมมุติฐาน และกำหนดทางเลือกทางยุทธศาสตร์

4.2.2 ฟังก์ชันการบังคับบัญชาแบบมอบการกิจ (Mission Command)<sup>35,36</sup> โดย Mission command เป็นชุดของความคิดที่ผู้นำหรือผู้บัญชาการรบต้องทำความเข้าใจระบบของการรบ Mission Command ก่อให้เกิดเสรีในการปฏิบัติของหน่วยรบ แต่จะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของผู้บัญชาการรบ หน่วยรบจะทำหน้าที่ช่วยในการวางแผน เนื่องจากสภาพแวดล้อมของพื้นที่การยุทธ์มีความซับซ้อนเกินกว่าที่ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.3) จะสามารถทำการวางแผนอย่างละเอียดได้ หลักการนี้ถือได้ว่าเป็นการใช้หลักการ ‘The Bottom Up’ ร่วมกับหลักการ ‘The Top Down’<sup>37</sup> ผู้บัญชาการรบจะต้องมีความสามารถในการใช้อำนาจประกอบของอำนาจกำลังรบ (Combat Power)<sup>38</sup> เป็นเครื่องมือในการทำลาย และการสร้างขีดความสามารถของข้อมูลข่าวสาร เพื่อให้หน่วยรบสามารถนำไปใช้ได้ ณ เวลาที่ถูกมอบหมายให้ปฏิบัติการ องค์ประกอบของอำนาจกำลังรบ<sup>39</sup> ได้แก่ ความเป็นผู้นำ (Leadership)<sup>40</sup> ของผู้บัญชาการ ข้อมูลข่าวสาร (Information) และพันธกิจในการรบด้วย (Warfighting Function) ของการบังคับบัญชาแบบมอบการกิจ Warfighting Function เป็น ‘Means’ ทางกายภาพของผู้บัญชาการรบเพื่อให้ฝ่ายอำนวยการในระดับยุทธวิธีนำแผนการยุทธ์ไปปฏิบัติ (Execution)<sup>41</sup> โดยภายใต้พันธกิจในการรบด้วยการบังคับบัญชาแบบมอบการกิจนั้น กิจของพันธกิจในการรบประกอบด้วย 6 กิจ<sup>42</sup> ด้วยกัน ดังนี้ ระบบการบังคับบัญชาและการควบคุม การเคลื่อนที่และการดำเนินกลยุทธ์ การข่าวกรองทางยุทธการ ระบบการยิง ความสามารถในการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง และการป้องกันทางยุทธการ รายละเอียด

เพิ่มเติมของการประยุกต์ใช้ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ ในการฝึกการใช้ ฟังก์ชันการบังคับบัญชาแบบมอบการกิจ มีดังนี้

ระบบการบังคับบัญชา และการควบคุม (Command and Control) ฝ่ายเสนาธิการจะต้องสามารถใช้ฟังก์ชันการนำเข้าข้อมูลเพื่อทำการกำหนด สภาวะสุดท้ายที่ต้องการ เภณธ์การยุติการยุทธ สภาวะสุดท้ายทางทหาร ความมุ่งหมาย จุดศูนย์กลางที่ต้องทำการวิเคราะห์เป็นลำดับขั้น สอดคล้องกับ CC CR และ CV จากนั้นทำการกำหนดจุดแตกหัก เส้นทางทางยุทธการ การเข้าถึงโดยทางตรงและทางอ้อม การคาดการณ์ระยะถึงระดับยุทธการ เส้นทางทางยุทธการ จุดผกผัน การจัดลำดับการปฏิบัติการ และกำลัง พันธกิจ

ฟังก์ชันข่าวสาร ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.2) สามารถใช้ข้อมูลภูมิประเทศจำลอง จากฟังก์ชันการนำเข้าข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ด้านการข่าวแบบองค์รวม (ดูข้อที่ 2 การออกแบบทางยุทธการ) ระบบฯ ควรมีขีดความสามารถในการ รอมรับข้อมูลข่าวสารที่มีความเข้ากันได้กับรูปแบบของข้อมูลจากหน่วยงาน ต่าง ๆ

ฟังก์ชันการเคลื่อนที่ และการดำเนินกลยุทธ์ทางยุทธการ (Movement and Maneuver) จากการใช้ข้อมูลภูมิประเทศจำลองฝ่ายเสนาธิการ (สธ.3) สามารถกำหนดพื้นที่ปฏิบัติการทางยุทธการที่ประกอบด้วย พื้นที่เขตหน้า (Combat Zone) พื้นที่เขตหลัง (Communication Zone) และพื้นที่เขต ภายใน (Zone of Interior) หรือ หน่วยทหารช่างสามารถทำการการพิทักษ์ หน่วยด้วยการสร้างสิ่งก้ำบัง การอำพรางซ่อนเร้น และสิ่งก่อสร้างที่ทำให้เป็น อุปสรรคต่อการวางกำลังของฝ่ายข้าศึกจากการใช้ภูมิประเทศจำลองสามมิติ เสมือนจริง

ฟังก์ชันการข่าวกรอง (Intelligence) ในระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ ในระดับยุทธการ ควรมีความสามารถในการเตรียมสภาพแวดล้อมด้านการข่าวด้วยการใช้เครื่องมือทั้งสองกลุ่มประเภท ดังที่กล่าวไว้ในข้อที่ 2 ของการออกแบบทางยุทธการ

ฟังก์ชันการยิง (Fires) ระบบการยิงทางยุทธการควรประกอบด้วย ระบบการยิงที่มีความสามารถในการรองรับอำนาจการยิง การขัดขวางทางอากาศด้วยอากาศยาน เช่น เฮลิคอปเตอร์แบบโจมตีทั่วไป (ฮจ.1 คอบร้า) และจรวดนำวิถีโทว์ เป็นต้น

ฟังก์ชันความสามารถในการดำรงสภาพอย่างต่อเนื่อง (Sustainment) จากการใช้ข้อมูลภูมิประเทศจำลอง ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.1) สามารถให้การสนับสนุนความต่อเนื่องของกำลังพล และฝ่ายเสนาธิการ (สธ.4) สามารถใช้ข้อมูลภูมิประเทศจำลองในการพิจารณา และกำหนดรายละเอียดของการส่งกำลังบำรุงทางยุทธการ

ฟังก์ชันการป้องกันทางยุทธการ (Protection) เป็นการป้องกันการรบให้ได้อย่างต่อเนื่องและการเพิ่มความคล่องตัว ตัวอย่างเช่น การป้องกันทางอากาศด้วยเรดาร์และการใช้เรือลาดตระเวนติดอาวุธนำวิถีนิวเคลียร์ ที่สามารถใช้ภูมิประเทศจำลองสามมิติช่วยในการวางแผนประกอบการป้องกันทางยุทธการได้

4.2.3 การตรวจสภาพแวดล้อมทางยุทธการ (ฝ่ายเสนาธิการ สธ.2) ความสำเร็จของยุทธการการป้องกันประเทศและความมั่นคงของประเทศจะสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของฝ่ายเสนาธิการในการแสดงความสมเหตุสมผลของสภาพแวดล้อมทางยุทธการ และความสามารถแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัย และ Actor ที่มีผลต่อการยุทธ์ทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้<sup>43</sup> ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้นับพบว่า การใช้การวิเคราะห์เชิงภาพจาก

ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศของสภาพแวดล้อมในรูปแบบองค์รวมเพื่อการตรวจสอบสภาพแวดล้อมจะเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยสนับสนุนการตรวจสอบสภาพแวดล้อมปัจจุบัน สภาพแวดล้อมที่ต้องการให้เป็น และสภาพแวดล้อมของฝ่ายตรงข้ามได้อย่างชัดเจน รวดเร็ว และมีความถูกต้องมากขึ้น

ระบบสนามฝึกจำลองสามมิตินี้ จะต้องสร้างเครื่องมือให้กับ ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.2) เพื่อทำการตรวจสอบสภาพแวดล้อมเชิงระบบ และเชิงภาพให้กับฝ่ายน้ำเงินและฝ่ายข้าศึก ด้วยการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการตรวจสอบจากฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศของสภาพแวดล้อมในรูปแบบองค์รวม และฐานข้อมูลภูมิลักษณะพื้นฐาน ได้แก่ การกำหนดอุปสรรค สิ่งกีดขวาง การซ่อนพราง การกำหนดภูมิประเทศสำคัญ แนวการเคลื่อนที่ของกองกำลัง การประเมินเวลาที่ใช้ในการยุทธ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมตามสภาพอากาศ การวิเคราะห์ปัจจัยประชาชน เช่น การเคลื่อนที่ของกำลังฝ่ายน้ำเงิน จะมีอุปสรรคมากขึ้นถ้าต้องเคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ที่เป็นชุมชน เป็นต้น (ดูรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือที่จำเป็นต้องบรรจุในระบบเพิ่มเติมในหัวข้อ 2 การออกแบบทางยุทธการ) จากเครื่องมือดังกล่าว ฝ่ายเสนาธิการ (สธ. 2) จะสามารถอธิบายสถานะที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อฝ่ายเราและฝ่ายข้าศึกได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ Actor ทั้งที่เป็นฝ่ายเรา ฝ่ายเป็นกลาง และฝ่ายข้าศึกว่ามีผลอย่างไรต่อความเข้าใจสภาพแวดล้อมทางยุทธการ รวมถึงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ Actor การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น (PMESII และ FRIS) และการวิเคราะห์แรงเสียดทาน ทำให้ได้มาซึ่งผลผลิตของระบบสภาพแวดล้อมปัจจุบัน และระบบสภาพแวดล้อมที่ต้องการที่อยู่ในรูปแบบสามมิติ

4.2.4 การระบุปัญหา ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ จะต้องมีแพลตฟอร์มให้กับฝ่ายเสนาธิการ (สธ.3) ในการตีกรอบของปัญหาด้วยการตอบ 8W Questions<sup>44</sup> (ดูรายละเอียดในขั้นตอนที่ 3 ของหัวข้อการออกแบบทาง

ยุทธการ) เพื่อให้ได้มาซึ่งปัญหาที่แท้จริง หรือทราบเจตนารมณ์ระหว่างสภาพแวดล้อมปัจจุบันกับสภาพแวดล้อมที่ฝ่ายเราต้องการ หรือ ทราบข้อจำกัดได้<sup>45</sup> เมื่อปัญหาที่แท้จริงได้ทำการกำหนด ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.2) จะใช้แพลตฟอร์มนี้ในการนำเสนอวางแผนเข้าศึกสมมุติ (Red Teaming) เพื่อกำหนดระบบสภาพแวดล้อมของฝ่ายข้าศึก (Enemy System) และเปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อมปัจจุบัน และสภาพแวดล้อมที่ต้องการที่ได้จากการตรวจสอบสภาพแวดล้อมการได้มาซึ่งประโยชน์ของปัญหาที่ทำให้ทราบปัญหาในภาพกว้าง หรือทราบเจตนารมณ์ระหว่างสภาพแวดล้อมปัจจุบันกับสภาพแวดล้อมที่ฝ่ายเราต้องการหรือ ทราบข้อจำกัดได้<sup>46</sup>

4.2.5 การประเมินความเสี่ยง ระบบประเมินความเสี่ยงของแผนการยุทธ ที่บรรจุในระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ ควรมีขีดความสามารถของการประยุกต์ใช้ฟังก์ชันการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หลังจากการใช้การปฏิบัติ RCP (ดูภาพที่ 1) เพื่อกำหนดสิ่งที่ผู้บัญชาการรบจะต้องทำ (What must be done?) ก่อนการกำหนดรายละเอียดของแผนยุทธการต่อไป ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงควรใช้ระบบการประเมินที่เรียกว่า Recognition Primed Decision Making (RPDM) ที่สามารถใช้ได้ทั้งการประเมินความเสี่ยงในระดับยุทธการและยุทธวิธี<sup>47</sup> โดยผู้บัญชาการรบจะต้องทำตั้งสมมุติฐานของการประเมินความเสี่ยงของแผนการยุทธก่อนการจัดทำรายละเอียดของแผน ดังนี้ (1) การบ่งชี้แนวทางการแก้ปัญหาหรือแผนการยุทธที่เป็น 'Workable Solution' โดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาทุกทางเลือกของหนทางปฏิบัติ (2) ทำการกำหนดและประเมินทางเลือกที่ละทางเลือก โดยไม่ควรทำการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของทางเลือกทั้งหมด (3) การประเมินสถานการณ์ และหาหนทางหรือโอกาสที่เป็นไปได้ในการกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาหรือแผนการยุทธ และ (4) ผู้บัญชาการรบจะต้องทำการตอบโต้ (Act) ได้อย่างทันเหตุการณ์เพื่อหลีกเลี่ยงกระบวนการวิเคราะห์ที่ใช้เวลามากกว่าความจำเป็น



4.2.6 การวิเคราะห์หนทางปฏิบัติ ในส่วนของฟังก์ชันการวิเคราะห์และกำหนดหนทางปฏิบัติ นั้น ระบบสนามฝึกสามมิตินี้จะต้องมีฟังก์ชันการใช้กระบวนการตัดสินใจทางทหาร เพื่อให้ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.3) ทำการนำเสนอหนทางปฏิบัติต่อผู้บัญชาการรบ การนำเสนอหนทางปฏิบัติด้วยระบบสนามฝึกสามมิตินี้จะอยู่ในรูปแบบแผนภาพสถานการณ์ (Situation Template)<sup>48</sup> แผนภาพหลักนิยม (Doctrine Template) ที่มีการกำหนดเป้าหมายที่มีค่าสูง (High Value Target: HVT) และเป้าหมายที่คุ้มค่า (High Payoff Target: HPT) แผนภาพทั้งสองนี้จะสามารถนำเสนอได้ในรูปแบบสองมิติและสามมิติ ที่มีการระบุทิศทางตามมาตรฐานของหน่วย ข้าราชการกรมยุทธศาสตร์แห่งชาติ เมื่อได้หนทางปฏิบัติทางยุทธการที่แสดงด้วยแผนภาพสถานการณ์สามมิติแล้วนั้น ผู้บัญชาการรบจะทำการเปรียบเทียบหนทางปฏิบัติด้วยการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์แบบ Multi-Attribute Utility Analysis<sup>49</sup> เช่น การใช้วิธีการให้ค่าความสำคัญ (Numerical Weighting and Rating) ของหนทางปฏิบัติหลัก และหนทางปฏิบัติรอง หรือการใช้กระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับขั้น (Analytical Hierarchical process: AHP)<sup>50</sup> ที่เป็นตัวอย่างของวิธีการวิเคราะห์ด้วยการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making) โดยสามารถนำเสนอในรูปแบบแผนภาพสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Template: DST) ที่มีการกำหนดเป้าหมายสนใจ (Target Area of Interest: TAI) และจุดตัดสินใจ (Decision Point: DP) ทั้งในรูปแบบสองมิติและสามมิติได้

4.2.7 การวางแผนทางการยุทธ จากหนทางปฏิบัติที่แสดงในรูปแบบแผนภาพสถานการณ์ และแผนภาพหลักนิยมทั้งในรูปแบบสองมิติและสามมิติ ที่ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.3) ได้ทำการนำเสนอต่อผู้บัญชาการรบ และผู้บัญชาการรบได้แสดงแสดงเจตนารมณ์ของหนทางปฏิบัติ นั้น ๆ แล้ว ผู้บัญชาการรบจะต้องใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบความถูกต้องและสมเหตุสมผล (Validation) ของแผนการการยุทธที่ได้ออกแบบไว้ก่อนนำเสนอโดยการใส่ฟังก์ชันแสดงผล (Display) ต่อไป การประเมินความสมเหตุสมผลจะใช้ข้อมูลพื้นฐานจาก

ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง<sup>51</sup> และทำการประเมินโดยกำหนดตัวชี้วัดของระบบด้วยเกณฑ์วัดความสำเร็จด้านประสิทธิผล (Measure of Effectiveness: MOE) และเกณฑ์วัดความสำเร็จด้านการปฏิบัติ (Measure of Performance: MOP) การใช้เทคโนโลยีการจำลองยุทธ์และโลกเสมือนจริง สามารถเติมเต็มให้กับการประเมินความสมเหตุสมผล MOE และ MOP ได้เป็นอย่างมาก ตัวอย่างการประเมินความสมเหตุสมผล เช่น การประเมินการส่งกำลังทางอากาศของศูนย์การบินทหารบกด้วยเฮลิคอปเตอร์โจมตี พื้นที่เป้าหมายในพื้นที่ส่วนหน้า และฝ่ายอำนวยการต้องพิจารณาความสมบูรณ์ และความถูกต้องของการปฏิบัติภารกิจ รวมถึงการประเมินกำลังที่เหลือว่าจะเพียงพอต่อการปฏิบัติภารกิจที่เหลือหรือไม่ ดังนั้นถ้าแผนการยุทธ์ที่ถูกประเมินไม่ผ่านการประเมินตามเงื่อนไขที่อธิบายข้างต้น ผู้บัญชาการรบจะต้องทำการออกแบบใหม่ หรือ การทำ Redesign ย้อนกลับไปที่ขั้นตอนที่ 1 ของการออกแบบทางยุทธ์การ

4.2.8 ฟังก์ชันการแสดงผล ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ จะบรรจุฟังก์ชันการแสดงผลให้กับผู้บัญชาการรบและฝ่ายเสนาธิการทั้งในรูปแบบ สองมิติและสามมิติ รวมถึงมุมมองในรูปแบบ Top View มุมมองแบบฝ่ายเดียวและมุมมองของฝ่ายตรงข้าม ตัวอย่าง เช่น การแสดงระบบสภาพแวดล้อมปัจจุบัน ระบบสภาพแวดล้อมที่ต้องการของฝ่ายน้ำเงิน ระบบสภาพแวดล้อมของฝ่ายข้าศึก แผ่นภาพสถานการณ์ แผ่นภาพหลักนิยม แผ่นภาพตกลงใจ เป็นต้น

4.3 ฟังก์ชันระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) จากผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับจากการใช้สนามฝึกจำลองสามมิติ ในการออกแบบทางยุทธ์การจะถูกนำเข้าสู่ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (สองมิติ และสามมิติ) ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.1) สามารถใช้งานระบบในการประเมินกำลังพลต่อสถานการณ์ที่ถูกสมมุติ รวมถึงการสนับสนุนด้านกำลังพล ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.2) สามารถทำการตรวจสอบและวิเคราะห์

ภูมิประเทศด้วยเครื่องมือ OCOKA METT-TC PMESII JIPOE และ Complex IPB จากการใช้ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศของสภาพแวดล้อมในรูปแบบองค์รวมและฐานข้อมูลภูมิลักษณะพื้นฐาน ฝ่ายเสนาธิการ (สธ. 3) สามารถกำหนดกำลังพลของฝ่ายน้ำเงินและฝ่ายข้าศึก การใช้กำลังทางทหารต่าง ๆ การนำเสนอแผนที่สถานการณ์ แผนที่หลักนิยม แผนที่สภาพตกลังใจ เส้นทางทางการยุทธ และเส้นทางความพยายามต่อบัญชาการรบ ฝ่ายเสนาธิการ (สธ.4) จะใช้ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศแบบองค์รวมร่วมกับภูมิประเทศจำลองในการประเมินความต่อเนื่องของการส่งกำลังบำรุง และการส่งกำลังยุทธปกรณ์ กองพันเสนารักษ์สามารถวิเคราะห์ภูมิประเทศเพื่อนำไปประมาณสถานการณ์การเข้าให้ความช่วยเหลือ และฝ่ายเสนาธิการ (สธ.5) สามารถใช้ภูมิประเทศจำลองในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านประชาชนเพื่อประเมินสถานการณ์และให้ความช่วยเหลือ (ปัจจัย C จากMETT-TC) ในกรณีที่มีการรบในเมืองและจำเป็นต้องอพยพประชาชนออกจากพื้นที่

ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ ควรมีการจัดเตรียมฐานข้อมูลสามมิติ เพื่อบรรจุภูมิประเทศจำลองที่ครอบคลุมพื้นที่ในระดับยุทธการ และแบบจำลองสามมิติของอาวุธยุทธโธปกรณ์ที่ทางกองทัพบกมีประจำการ เช่น แบบจำลองเฮลิคอปเตอร์โจมตี เครื่องยิงจรวดต่อสู้อากาศยาน เครื่องยิงลูกระเบิด ปืนใหญ่กระสุนวิถีประเกทต่าง ๆ ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน รถถังประเกทต่าง ๆ และแบบจำลองทหารไทยที่สามารถเรียกใช้ได้จากไลบรารีแบบจำลองสามมิติที่เป็นผลผลิตของโครงการวิจัย ‘สนามฝึกสามมิติ ศูนย์ฝึกทางยุทธวิธีกองทัพบก’<sup>52</sup> จากตัวอย่างของแบบจำลองสามมิตินี้ จะสามารถนำไปบูรณาการกับระบบจำลองยุทธของกองทัพบกต่อไปได้

### การพัฒนาสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการ

เครื่องช่วยฝึกจำลองทางทหารแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) เครื่องช่วยฝึกจำลองในรูปแบบ Pure Live ที่ใช้ร่วมกับการฝึกในภาคสนาม เช่น ระบบการฝึกยิงด้วยแสงเลเซอร์ และการฝึกเล็งยิงด้วยกระสุนจริงของเครื่องช่วยฝึกยิง MiloRange ที่กองทัพบกมีประจำการอยู่ (2) เครื่องช่วยฝึกจำลองด้วยระบบเสมือนจริง (Virtual Simulation) เช่น เครื่องช่วยฝึกจำลองการบินของศูนย์การบินทหารบก เครื่องช่วยฝึกการเคลื่อนที่และ

การยิงของรถถัง เครื่องช่วยฝึกผู้ตรวจการณ์หน้า (FOCUSS-2) เครื่องช่วยฝึกอาวุธปืนเล็งด้วยแสงเลเซอร์ (DOTTS-10) เครื่องช่วยฝึกเล็งยิงด้วยแสงเลเซอร์ MiloRange ที่บรรจุสถานการณ์ฝึกการสกัดกั้นการลักลอบลำเลียงยาเสพติด<sup>53</sup> และเครื่องช่วยฝึกด้วยระบบสนามฝึกจำลองสามมิติในระดับยุทธการของกรมยุทธศึกษาทหารบกที่ได้รับจากโครงการวิจัย ‘สนามฝึกสามมิติ ศูนย์ฝึกทางยุทธวิธีกองทัพบก’<sup>54</sup> และ (3) เครื่องช่วยฝึกจำลองในรูปแบบ Constructive ที่ใช้ในการวางแผนทั้งในระดับยุทธการและในระดับยุทธวิธี เครื่องช่วยฝึกจำลองในรูปแบบที่ 3 นี้ กองทัพบกกำลังดำเนินการจัดซื้อเพื่อนำมาใช้ฝึกการแก้ปัญหาที่บังคับการ ผู้วิจัยได้ค้นพบช่องว่างของการวิจัย (Research Gap) คือ การฝึกการจัดทำแผนทางยุทธการด้วยการบูรณาการระหว่างเครื่องช่วยฝึกจำลองในรูปแบบ Constructive และแบบโลกเสมือนจริง นอกจากนี้เครื่องช่วยฝึกจำลองในรูปแบบ Constructive ที่กองทัพบกกำลังดำเนินการจัดซื้อนั้น ผู้วิจัยค้นพบข้อเสียของเครื่องช่วยฝึกจำลองในรูปแบบ Constructive ในเรื่องความเสมือนจริงของภูมิประเทศจำลอง และการปรับข้อมูลภูมิประเทศให้มีความเป็นปัจจุบัน และอีกหนึ่งช่องว่างของการวิจัยคือ การฝึกการวางแผนการจัดทำแผนทางยุทธการของกองทัพบกที่ผ่านมาส่วนมากเป็นการฝึกด้วยภูมิประเทศจำลองในรูปแบบ สองมิติ เช่น การฝึกด้วยการทำ IPB หรือ JIPB ร่วมกับการทำแผนบริหาร และแผนสถานการณ์ของฝ่ายเสนาธิการ หรือในการฝึกร่วมผสมด้วยการใช้เครื่องช่วยฝึกจำลองยุทธสามมิติ ร่วมด้วย ดังนั้นการฝึกด้วยการบูรณาการระหว่างเครื่องช่วยฝึกจำลองในรูปแบบ Constructive และโลกเสมือนจริงจะช่วยให้ในเรื่องของการฝึกการจัดทำแผนบริหาร แผนสถานการณ์ และแผนภาพหลักนิยมในรูปแบบสามมิติ การสนับสนุนการฝึกทักษะการใช้กระบวนการความคิดสร้างสรรค์ ความคิดเชิงระบบ และความคิดเชิงวิพากษ์ในการวางแผนยุทธการของผู้เข้ารับการฝึกได้

ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการจะต้องมีการจัดทำ In Progress Review<sup>55</sup> หรือที่เรียกว่า IPR ที่เป็นมาตรการควบคุมในระดับยุทธศาสตร์ โดยเริ่มจาก IPR-A เริ่มต้นที่เป็นการทบทวนแนวทางทางยุทธศาสตร์ของผู้บัญชาการรบ โดยจากระบบสนามฝึกจำลองสามมิตินี้ ระบบจะต้องมีขีดความสามารถให้กับฝ่ายเสนาธิการในการควบคุมการปฏิบัติต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับแนวคิดของการปฏิบัติ (Concept of Operation: CONOP) ที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นทำการกำหนด IPR-C

ครั้งที่ 2 โดยนำ CONOP ที่ได้ นำเสนอต่อผู้บัญชาการรบในระดับยุทธศาสตร์ต่อไป เพื่อสามารถนำไปจัดทำรายละเอียดของแผนต่าง ๆ ได้ และสุดท้าย IPR-F ชั้นที่ 3 เป็นการแถลงเพื่อขออนุมัติจากกองบัญชาการแห่งชาติในท้ายสุด หรือกล่าวได้ว่าระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการนี้ควรมีขีดความสามารถในการออกแบบทางยุทธการที่มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ และยุทธศาสตร์ทหาร

เมื่อมีมาตรการควบคุมในระดับยุทธศาสตร์แล้ว ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการนี้จะสามารถการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง ประเด็นการพัฒนาศักยภาพของประเทศให้พร้อมเผชิญภัยคุกคามที่กระทบต่อความมั่นคงของชาติ ที่มีประเด็นสำคัญคือ การพัฒนาระบบงานข่าวกรองแห่งชาติแบบบูรณาการอย่างมีประสิทธิภาพ และการพัฒนาระบบเตรียมพร้อมแห่งชาติและการบริหารจัดการภัยคุกคามให้มีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ปัจจุบันและในอนาคต ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบทางยุทธการนี้สอดคล้องกับแผนแม่บทด้านการข่าวกรองและการประเมินสถานการณ์ด้านความมั่นคง และแผนการพัฒนาระบบการเตรียมพร้อมแห่งชาติ โดยเป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนกลยุทธ์การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านความมั่นคงให้แก่ผู้บริหารในระดับยุทธการ (ผู้บัญชาการรบ และฝ่ายอำนวยการการรบ) และผู้ที่ปฏิบัติงานให้รับรู้ถึงความสำคัญของมิติความมั่นคง และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจำลองยุทธ์ขั้นสูง นอกจากนี้ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ สำหรับการออกแบบในระดับยุทธการควรมีการพัฒนาภายใต้ความร่วมมือระหว่างกองทัพบก กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และภาคเอกชน เพื่อเป็นการพัฒนาระบบจำลองยุทธ์สามมิติ ที่สามารถตอบสนองภารกิจแบบ Dual-Use ทั้งทางด้านความมั่นคง และด้านพลเรือน ซึ่งจะเป็นการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ New S-Curve ที่ 11 ได้เป็นอย่างมาก โดยอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ New S-Curve ที่ 11 ได้กำหนดเป้าหมายการผลิตยุทธโศปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันประเทศที่ประกอบด้วยสามด้านได้แก่ ด้านอธิปไตยและดินแดน ด้านอาชญากรรมข้ามชาติ ยาเสพติด และไซเบอร์ และด้านความมั่นคงของมนุษย์ นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment: BOI) ได้กำหนดประเภทกิจการใหม่ที่จะต้องได้รับการส่งเสริมจำนวนสี่กลุ่มด้วยกัน<sup>56</sup> ซึ่งหนึ่งในกลุ่มของประเภทกิจการใหม่สมควรให้การสนับสนุนได้แก่

กิจการผลิตและ/หรือซ่อมอาวุธและเครื่องช่วยฝึกเพื่อการป้องกันประเทศและขึ้นส่วนด้านการผลิตและ/หรือซ่อมอาวุธ จากที่กล่าวมานี้ ในการพัฒนาระบบสนามฝึกจำลองสามมิติเพื่อการออกแบบในระดับยุทธการสามารถใช้ศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงของประเทศและการประยุกต์เชิงพาณิชย์เป็นหน่วยงานกลาง ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ในการพัฒนาระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ และในอนาคตกองทัพบกควรใช้กรอบความร่วมมือด้านอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของกลุ่มอาเซียน<sup>57</sup> (ASEAN Defense Industry Collaboration: ADIC) ในการสร้างความร่วมมือและขับเคลื่อนอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ

## สรุป

ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ เพื่อสนับสนุนการออกแบบในระดับยุทธการที่ได้เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาจากการศึกษาในครั้งนี้ ถือได้ว่าเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการฝึกการวางแผนการยุทธ์ให้มีจังหวะของการรบในระดับยุทธการ (OPTEMPO) ได้ ระบบสนามฝึกจำลองสามมิติควรมีขีดความสามารถในการตอบสนองภารกิจการฝึกการวางแผนในระดับยุทธการให้กับผู้บัญชาการรบและฝ่ายเสนาธิการ ที่สามารถใช้ประสบการณ์จากการรบ การประยุกต์ใช้หลักนิยมต่าง ๆ และวิสัยทัศน์ของผู้บัญชาการรบได้ การวางแผนการยุทธ์ต้องมีการใช้ทักษะความคิดเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับทักษะความคิดเชิงระบบและเชิงวิพากษ์ ทักษะการประมาณสถานการณ์ และที่สำคัญยังต้องสามารถนำยุทธศิลป์มาใช้ร่วมกับสนามฝึกจำลองสามมิตินี้ เพื่อการออกแบบและวางแผนการยุทธ์ ระบบสนามฝึกจำลองสามมิตินี้จะต้องมีขีดความสามารถให้กับผู้บัญชาการรบในการฝึกทักษะการมองความต้องการทางยุทธศาสตร์ว่าจะต้องทำอะไร พร้อมเหตุผล (What to do and Why?) โดยพิจารณาจากทิศทางของยุทธศาสตร์ร่วมด้วย เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์สุดท้าย ทั้งทางทหารและที่ไม่ใช่ทางทหารที่ต้องการ ผู้บัญชาการรบจะต้องสามารถใช้ระบบสนามฝึกจำลองสามมิตินี้ ในการมองการรบในแต่ละยุทธบริเวณ เพื่อมองความสมดุลระหว่างยุทธบริเวณ จากนั้นทำการสร้างเส้นความสัมพันธ์ระหว่างทางทหารและไม่ใช่ทางทหาร และนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายโดยรวมได้ ("Always zoom out") นอกจากนี้สิ่งสำคัญที่ผู้บัญชาการรบต้องคำนึงคือ การออกแบบการยุทธ์จากระดับล่างสู่ระดับบน

นอกเหนือจากการออกแบบจากระดับบนสู่ระดับล่างที่เป็นการคิดเพียงฝ่ายเดียวเท่านั้น เพื่อให้การแปลงแผนการยุทธให้อยู่ในรูปรายละเอียดแผน หรือ แผนและคำสั่งที่เป็นรูปธรรมและมีการระดมความคิดแบบองค์รวม และยังต้องพิจารณาถึงปัจจัยทางการทูต ข้าราชการ สังคม และเศรษฐกิจ เพิ่มเติมจากการพิจารณาปัจจัยทหารด้วย

ความคุ้มค่าของการพัฒนาระบบสนามฝึกจำลองสามมิติ เพื่อการออกแบบในระดับยุทธการนี้ ประกอบด้วย (1) ด้านการเงินและเศรษฐกิจ เครื่องช่วยฝึกระบบสนามฝึกเสมือนจริงสามมิตินี้ สามารถสนับสนุนระบบจำลองยุทธของกองทัพบก รวมถึงการลดค่าใช้จ่ายในวิเคราะห์และตรวจสอบภูมิประเทศ และองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทั้งหมดก่อนการปฏิบัติการภายใต้สถานการณ์ฝึกทั้งในระดับยุทธการและยุทธวิธี (2) ด้านความมั่นคง เครื่องช่วยฝึกสนามฝึกเสมือนจริงนี้สามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกการทดสอบความเข้าใจ ความชำนาญ การประยุกต์ใช้ทักษะทางความคิด และประสบการณ์ของผู้เข้ารับการฝึกการออกแบบแผนทางยุทธการ และการจัดเตรียมสนามรบทางด้านการข่าว ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการเรียกค้นข้อมูลภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมทางยุทธการทั้งในรูปแบบสองมิติและสามมิติได้อย่างทันเวลาและเหตุการณ์ตามที่ต้องการ และ (3) ด้านเทคโนโลยี เกิดผลกระทบในวงกว้างต่ออุตสาหกรรมป้องกันประเทศโดยเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ New S-Curve ที่ 11 และลดการนำเข้าของเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ด้วยการพัฒนาและบูรณาการร่วมกันระหว่างกองทัพบก หน่วยงานด้านความมั่นคง สถาบันการศึกษา และภาคเอกชน

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา ได้แก่ การพัฒนาต่อยอดสนามฝึกจำลองสามมิติ เพื่อสนับสนุนการออกแบบในระดับยุทธการนี้ให้อยู่ในรูปแบบสื่อการสอนในตามหลักสูตรการศึกษาของกองทัพบก และเป็นการฝึกผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการทดสอบความรู้ ทักษะการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมแบบองค์รวมในระดับยุทธการได้

## เอกสารอ้างอิง

---

- <sup>1</sup> Lieutenant Colonel Beaty DE. Required an adaptation in an increasingly complex operational environment. [Internet]. 2018 [cited 2020 March 25]. Available from: <https://publications.armywarcollege.edu/pubs/3646.pdf>.
- <sup>2</sup> ภรัถ เทียนทองดี, พันเอก. เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการวางแผน และการปฏิบัติการสงคราม. วิทยาลัยการทัพบก, กรุงเทพมหานคร; 2662.
- <sup>3</sup> Paul R., and Elder L. The miniature guide to critical thinking: Concepts and Tools. The foundation for critical thinking. 2006 [cited 2020 May 5]. Available from: [https://www.criticalthinking.org/files/Concepts\\_Tools.pdf](https://www.criticalthinking.org/files/Concepts_Tools.pdf).
- <sup>4</sup> Eikmeier D. Operational art, design and the center of gravity Pt. 1 of 4. [Internet]. 2015 [cited 2020 April 28]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=nBStKk3fE4E>.
- <sup>5</sup> สุภกิจ นุตสถิต. เอกสารประกอบการบรรยายวิชายุทธศิลป์และการออกแบบทางยุทธการ. วิทยาลัยการทัพบก, กรุงเทพมหานคร; 2559.
- <sup>6</sup> McKercher BJC., Hennessy MA. The Operational art: Developments in the theories of war. Westport, Connecticut, London; 1996; p.61.
- <sup>7</sup> Eikmeier D. Operational art, operational design, and center of gravity Pt. 1 of 4. [Internet]. 2015. [cited 28 April 2020]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=nBStKk3fE4E>.
- <sup>8</sup> ภรัถ เทียนทองดี. เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการวางแผน และการปฏิบัติการสงคราม. วิทยาลัยการทัพบก, กรุงเทพมหานคร; 2662.
- <sup>9</sup> Eikmeier D. Operational Art, Design and the Center of Gravity Pt. 1 of 4. [Internet]. 2015. [cited 28 April 2020]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=nBStKk3fE4E>.
- <sup>10</sup> วิทยาลัยการทัพบก. ยุทธศิลป์ (Operational art) ( ท.5102 ) part 1 [ห้องสมุดดิจิทัล]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 23 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://rta.awc.ac.th/play-vod/79276>.



- 
- <sup>11</sup> วิทยาลัยการทัพบก. ยุทธศิลป์ (Operational Art) ( ท.5102 ) part 3 [ห้องสมุดดิจิทัล]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 23 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://rta.awc.ac.th/videoall-create/detail/79278>.
- <sup>12</sup> Eikmeier D. Operational art, operational design, and center of gravity Pt. 1 of 4. [Internet]. 2015. [cited 28 April 2020]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=nBStKk3fE4E>.
- <sup>13</sup> Morris RV. Complex intelligence preparation of the battlefield in Ukrainian antiterrorism operations. Military review, The professional journal of the U.S. Army; 2017; January-February; p.58.
- <sup>14</sup> สุภกิจ นุตสถิต. เอกสารประกอบการบรรยายวิชายุทธศิลป์และการออกแบบทางยุทธการ. วิทยาลัยการทัพบก, กรุงเทพมหานคร; 2559.
- <sup>15</sup> Morris RV. Complex intelligence preparation of the battlefield in Ukrainian antiterrorism operations. Military review, The professional journal of the U.S. army 2017; January-February; p.59.
- <sup>16</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรประภา โรแบร์. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยสนามฝึกสามมิติ ศูนย์ฝึกทางยุทธวิธีกองทัพบก. มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2562; หน้า 34.
- <sup>17</sup> ชูศักดิ์ เมฆสุวรรณ. เอกสารประกอบการบรรยายวิชายุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี. วิทยาลัยการทัพบก, กรุงเทพมหานคร; 2563.
- <sup>18</sup> Barracks C. Campaign planning handbook academic year 2018. The Army War College press [Internet]. 2018 [cited 2020 March 27]. Available from: <https://publications.armywarcollege.edu/pubs/3527.pdf>.
- <sup>19</sup> Joint Chiefs of Staff. Joint doctrine publication. Joint publication 5-0 (16 June 2017). [Internet]. 2017 [cited 2020 March 28]. Available from: [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp5\\_0\\_20171606.pdf](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp5_0_20171606.pdf).
- <sup>20</sup> ภรัถ เทียนทองดี. เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการวางแผน และการปฏิบัติการสงคราม. วิทยาลัยการทัพบก, กรุงเทพมหานคร; 2662.

- 
- <sup>21</sup> Barracks C. Campaign planning handbook academic year 2018. The Army War College press [Internet]. 2018 [cited 2020 March 27]. Available from: <https://publications.armywarcollege.edu/pubs/3527.pdf>.
- <sup>22</sup> Morris RV. Complex intelligence preparation of the battlefield in Ukrainian antiterrorism operations. Military review, The professional journal of the U.S. army 2017; January-February; p.60.
- <sup>23</sup> Tolone J W., Wang X., and Ribarsky W. Making sense of the operational environment through interactive, exploratory visual analysis. [Internet]. 2013 [cited 2020 March 28]. Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:9552508>.
- <sup>24</sup> Hillson R. The DIME/PMESII model suite requirements project. 2009. [cited 2020 May 4]. Available from: [https://www.nrl.navy.mil/content\\_images/09\\_Simulation\\_Hillson.pdf](https://www.nrl.navy.mil/content_images/09_Simulation_Hillson.pdf).
- <sup>25</sup> National Defense University Press. JP 2-01.3, Joint intelligence preparation of the operational environment (May 21, 2014) [Internet]. 2014 [cited 2019 November 30]. Available from: <https://ndupress.ndu.edu/Media/News/Article/577578/joint-doctrine-update>.
- <sup>26</sup> Morris RV. Complex intelligence preparation of the battlefield in Ukrainian antiterrorism operations. Military review, The professional journal of the U.S. army 2017; January-February; p.60.
- <sup>27</sup> Ibid. 59.
- <sup>28</sup> Pike T. and Brown E. Complex IPB. Small wars journal. [Internet]. 2016 [cited 2020 March 28]. Available from: <http://smallwarsjournal.com/jrn/art/complex-ipb>.
- <sup>29</sup> Eikmeier D. Operational art, operational design, and center of gravity Pt. 4 of 4. [Internet]. 2015 [cited 2020 April 28]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=-RYbtyzfB1w>.

- 
- <sup>30</sup> Joint Chiefs of Staff. Joint doctrine publication. Joint publication 5-0 (16 June 2017). [Internet]. 2017 [cited 2020 March 28]. Available from: [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp5\\_0\\_20171606.pdf](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp5_0_20171606.pdf).
- <sup>31</sup> Barracks C. Campaign planning handbook academic year 2018. The Army War College press [Internet]. 2018 [cited 2020 March 27]. Available from: <https://publications.armywarcollege.edu/pubs/3527.pdf>.
- <sup>32</sup> วิทยาลัยการทัพบก. คู่มือการวางแผนการทัพ. ส่วนวิชายุทธศาสตร์ทหารและการวางแผนทหาร. กรุงเทพฯ. วิทยาลัยการทัพบก; 2561. หน้า 47.
- <sup>33</sup> Joint Chiefs of Staff. Joint doctrine publication. Joint publication 5-0 (16 June 2017). [Internet]. 2017 [cited 2020 March 28]. Available from: [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp5\\_0\\_20171606.pdf](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp5_0_20171606.pdf); p.IV-16.
- <sup>34</sup> U.S. Army Field Manual (FM) 101-5, Staff organization and operations. [Internet]. 1997. [cited 2020 May 9]. Available from: <https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/101-5/f540.pdf>.
- <sup>35</sup> Colonel (Retired) James D., Sharpe Jr. and Lieutenant Colonel (Retired.) Creviston T.E. Understanding mission command. [Internet]. 2015. [cited 2020 May 2]. Available from: [https://www.army.mil/article/106872/understanding\\_mission\\_command](https://www.army.mil/article/106872/understanding_mission_command).
- <sup>36</sup> Department of U.S. Army. Mission command. Command and control of army forces. [Internet]. 2019. [cited 2020 May 21]. Available from: [https://armypubs.army.mil/epubs/DR\\_pubs/DR\\_a/pdf/web/ARN19189\\_AD\\_P\\_6-0\\_FINAL\\_WEB\\_v2.pdf](https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/ARN19189_AD_P_6-0_FINAL_WEB_v2.pdf).
- <sup>37</sup> Colonel (Retired) James D., Sharpe Jr. and Lieutenant Colonel (Retired.) Creviston T.E. Understanding mission command. [Internet]. 2015. [cited 2020 May 2]. Available from: [https://www.army.mil/article/106872/understanding\\_mission\\_command](https://www.army.mil/article/106872/understanding_mission_command).

- 
- <sup>38</sup> Department of the Army. U.S. Army. Mission command: Command and control of army forces. [Internet]. 2019 [cited 2020 May 2]. Available from: [https://armypubs.army.mil/epubs/DR\\_pubs/DR\\_a/pdf/web/ARN19189\\_AD\\_P\\_6-0\\_FINAL\\_WEB\\_v2.pdf](https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/ARN19189_AD_P_6-0_FINAL_WEB_v2.pdf).
- <sup>39</sup> Department of the Army. U.S. Army. ADP 3-0 operations. [Internet]. 2019 [cited 2020 May 2]. Available from: [https://armypubs.army.mil/epubs/DR\\_a/pdf/web/ARN18010\\_AD%203-0%20FINAL%20WEB.pdf](https://armypubs.army.mil/epubs/DR_a/pdf/web/ARN18010_AD%203-0%20FINAL%20WEB.pdf)
- <sup>40</sup> Department of the Army. U.S. Army. ADP 6-22 Army Leadership and the Profession [Internet]. 2019 [cited 2020 May 23]. Available from: [https://armypubs.army.mil/epubs/DR\\_pubs/DR\\_a/pdf/web/ARN20039\\_AD\\_P%206-22%20C1%20FINAL%20WEB.pdf](https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/ARN20039_AD_P%206-22%20C1%20FINAL%20WEB.pdf).
- <sup>41</sup> Department of the Army. U.S. Army. Mission command: Command and control of army forces. [Internet]. 2019 [cited 2020 May 2]. Available from: [https://armypubs.army.mil/epubs/DR\\_pubs/DR\\_a/pdf/web/ARN19189\\_AD\\_P\\_6-0\\_FINAL\\_WEB\\_v2.pdf](https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/ARN19189_AD_P_6-0_FINAL_WEB_v2.pdf).
- <sup>42</sup> Ibid. p.5-1.
- <sup>43</sup> Tolone J W., Wang X., and Ribarsky W. Making sense of the operational environment through interactive, exploratory visual analysis. [Internet]. 2013 [cited 2020 March 28]. Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:9552508>.
- <sup>44</sup> วิทยาลัยการทัพบก. คู่มือการวางแผนการทัพ. ส่วนวิชายุทธศาสตร์ทหารและการวางแผนทหาร. กรุงเทพฯ. วิทยาลัยการทัพบก. 2561; หน้า 47.
- <sup>45</sup> Tolone J W., Wang X., and Ribarsky W. Making sense of the operational environment through interactive, exploratory visual analysis. [Internet]. 2013 [cited 2020 March 28]; Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:9552508>.
- <sup>46</sup> Ibid. p.9-2.

- 
- <sup>47</sup> Ross KG., Klein GA., Thunholm P., Schmitt JF., and Baxter HC. Recognition-primed decision model, US army military review. July-August 2004. Internet]. 2014. [cited 2020 May 9]. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/fb09/7258593fce60267d99fe592132918768f5f6.pdf>
- <sup>48</sup> โรงเรียนเสนาธิการทหารบก กรมยุทธศึกษาทหารบก. คู่มือผู้บังคับหน่วยและฝ่ายอำนวยการ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก. กรุงเทพมหานคร; 2562, หน้า 34.
- <sup>49</sup> Endsley, M.R. Measurement of situation awareness in dynamic systems. Human factors; 1995; 37: p.65-84.
- <sup>50</sup> Saaty, T.L. Decision making with the analytic hierarchy process. International journal services sciences; 2008; 1: p.83–98.
- <sup>51</sup> Endsley, M.R. Measurement of situation awareness in dynamic systems. Human factors; 1995; 37: p.65-84.
- <sup>52</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรประภา โรแบร์. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยสนามฝึกสามมิติ ศูนย์ฝึกทางยุทธวิธีกองทัพบก. มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2562, หน้า 37.
- <sup>53</sup> Robert OP., Kumsap C., and Janpengpen A. Simulation of counter drugs operations based on geospatial technology for use in a military training Simulator, International journal simulation and process modelling 2018; 13, 4: p.402–415.
- <sup>54</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรประภา โรแบร์. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยสนามฝึกสามมิติ ศูนย์ฝึกทางยุทธวิธีกองทัพบก. มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2562, หน้า 34.
- <sup>55</sup> วิทยาลัยการทัพบก. คู่มือการวางแผนการทัพ. ส่วนวิชายุทธศาสตร์ทหารและการวางแผนทหาร. กรุงเทพฯ. วิทยาลัยการทัพบก; หน้า 14-15.
- <sup>56</sup> คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนที่ ส. 2/2561 เรื่อง การให้การส่งเสริมการลงทุนอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ [อินเทอร์เน็ต]; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 9 มิถุนายน 2563]. เข้าถึงได้จาก [https://www.boi.go.th/upload/content/sor2\\_2561\\_5c0f662984a09.pdf](https://www.boi.go.th/upload/content/sor2_2561_5c0f662984a09.pdf).

---

<sup>57</sup> บรรณศิริ บัวเฟื่อน, พันเอก. การพัฒนาการใช้งานอุตสาหกรรมป้องกันประเทศของ กองทัพบกไทย. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยการทัพบก; 2560.

## ประวัติผู้วิจัย

ยศ ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรประภา ภูมิระภาญณะ โรแบร์

วัน เดือน ปี เกิด 3 สิงหาคม พ.ศ. 2521

### ประวัติสำเร็จการศึกษา

พ.ศ. 2549 D.Tech.Sc. (Remote Sensing and GIS)

Asian Institute of Technology

พ.ศ. 2545 วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2542 วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) เกียรตินิยมอันดับ 2

มหาวิทยาลัยศิลปากร

### ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2549 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### เกียรติประวัติในการทำงาน

พ.ศ. 2562 รางวัลผู้มีผลงานวิจัยดีเด่นของคณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

พ.ศ. 2560 รางวัลผลงานวิจัยดีเด่นทางทหารด้านหลักการ อันดับที่ 2 ของ

กองทัพบก

พ.ศ. 2560 Best Paper จาก การประชุมวิชาการนานาชาติ

The 6<sup>th</sup> International Defense and Homeland Security

Simulation Workshop

พ.ศ. 2559 รางวัลผลงานวิจัยดี จากสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยศิลปากร

พ.ศ. 2559 รางวัลบุคลากรดีเด่น ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

## ผลงานวิจัยด้านการทหาร

ภายใต้โครงการทุนพัฒนาศักยภาพนักวิจัยด้านยุทธโศปกรณ์เพื่อพัฒนาศักยภาพของกองทัพและการป้องกันประเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

- พ.ศ. 2561      สนามฝึก 3 มิติ ศูนย์ฝึกทางยุทธวิธีกองทัพบก  
หน่วยผู้ใช้ ได้แก่ กรมยุทธศึกษาทหารบก
- พ.ศ. 2559      ฐานข้อมูลภูมิประเทศเพื่อการทหารและความมั่นคงของประเทศ  
หน่วยผู้ใช้ ได้แก่ กองกำลังผาเมืองและศูนย์การบินทหารบก
- พ.ศ. 2560      ฐานข้อมูลภูมิประเทศเพื่อสถานการณ์ฝึก กรมรบพิเศษที่ 5  
หน่วยผู้ใช้ ได้แก่ กรมรบพิเศษที่ 5

## ตำแหน่งปัจจุบัน

- พ.ศ. 2562      - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสิ่งแวดล้อม และ  
หลักสูตรนิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร