



วารสารโรงเรียนนายเรือ

ห้องสมุด รร.นร.

บทความ

- ◇ ระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ทางทหารเรือ Electronic Charting Display and Information System Navy หรือ ECDIS - N.....น.อ.ไชยวุฒิ นาวิกานูจนะ
- ◇ ความปลอดภัยของการสื่อสารข้อมูลผ่านไฟเบอร์ออปติก.....น.ต.ผศ.दनัย ปฏิยุทธ
- ◇ การปรับปรุงสมรรถนะของระบบไฟฟ้าด้วยการแก้ค่าองค์ประกอบกำลัง
Improvement the Performance of the Power System by Power Factor Correction
.....ร.อ.อุดมศักดิ์ บุญประเสริฐ
- ◇ สงครามเย็น (Cold War) : เรื่องเก่านำมาเล่าใหม่.....น.อ.รศ.ทองใบ อีรานันท์ทางกูร
- ◇ การฝึกอบรมกฎหมายสงครามในกองทัพเรือ และ นาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา
.....น.อ.ชานินทร์ ลีลานนท์
- ◇ การนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้ประโยชน์.....น.อ.สบสุข ลีละบุตร
- ◇ เทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่ เครื่องมือบริหารที่จะช่วยนำพาองค์กรไปสู่ผลสำเร็จ
ได้ตามเป้าหมาย.....ร.อ.อณูชา กันมั่ง
- ◇ A Method to Import PSpice Models into OrCAD.....IT.Cdr.Krisada Sangpetchsong
- ◇ รายงานการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบวิชาความน่าจะเป็น
และ สถิติ นักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๔๗.....น.อ.หญิง นางเยาว์ ศิริสนธิ
- ◇ ช่างนายเรือ.....กองบรรณาธิการวารสารโรงเรียนนายเรือ

วารสารโรงเรียนนายเรือ

วารสารโรงเรียนนายเรือ
วัตถุประสงค์

โรงเรียนนายเรือเป็นเจ้าของ
เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้และวิทยาการ เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความรู้
ระหว่างนักวิชาการ และประชาสัมพันธ์โรงเรียนนายเรือ
เป็นวารสารราย ๓ เดือน

วาระที่ออก

ที่ปรึกษา

พล.ร.ท.ประวิตร ศรีสุขวัฒนา พล.ร.ต.วิฑูรย์ คัมภีระพันธ์ พล.ร.ต.ดำรงศักดิ์ หัวใจเจริญ พล.ร.ต.ประสาน สุขเกษตร

คณะผู้จัดทำ

พล.ร.ต.ศ.วสันต์	แจ้จ้อยอดสุข	บรรณาธิการ
น.อ.หญิง กาญจนา	พุทธรนิมิตต์	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.ศ.มนต์ชัย	กาทอง	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.ศราวุธ	วงศ์เงินยวง	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง กมลเสศ	อิมโอชา	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง เกศริน	มาร์ตนะ	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง ประอร	สุนทรวิภาต	ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ประจำกองบรรณาธิการ

น.อ.วีระ	แป้นสุขเย็น	น.อ.หญิง ชนิตา	เดชชา	น.อ.สมมาตร	กูปกระบี
น.อ.รศ.ดร.นเรศ	เพชรนิน	น.อ.โสภณ	รัชดาภิรัช	น.ท.หญิง ผศ.ชนิษนาฏ	รัตนพฤกษ์
น.ต.दनัย	ปฏิยุท	พ.จ.อ.หญิง สิริกร	นิยมแจ้	จ.อ.คมสันต์	เสียนชาติศรี
จ.อ.หญิง ยุวภา	สุขอุดม	จ.อ.ปราโมทย์	เปี่ยมอรุณ		

ฝ่ายประสานงานการพิมพ์

น.อ.สำเร็จ	มาเกิด	น.อ.เฟด็จ	ลิ้มนราภิรมย์	ร.อ.เชิดชาย	ครุฑา
พ.จ.อ.ประวิทย์	เกียรติมีผล	พ.จ.อ.จิรายุ	ปลั่งวงศ์	พ.จ.อ.ประวุฒิ	เพชรชู
จ.อ.มณฑล	อุณหะนันท์	จ.อ.อมร	คงสีเชียว	จ.อ.อำนาจ	ไชยรัตน์
จ.อ.สมสมัย	จันทร์รอด	จ.อ.ชัยรัตน์	จงจิตร	จ.อ.อรุณ	พันธุ์เอี่ยม

ฝ่ายแจกจ่าย

น.ต.หญิง นวลเพ็ญ	กลีบบัว	จ.อ.อำพล	บุษบกอ่อน	นายถิรวิทย์	คำจวนจันทร์
------------------	---------	----------	-----------	-------------	-------------

ผู้ใดประสงค์จะส่งบทความลงในวารสารฉบับนี้ ส่งได้ที่ผู้จัดทำตามที่อยู่ของสำนักงาน

สำนักงาน

โรงเรียนนายเรือ ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ ๑๐๒๗๐
โทร. ๐๒-๔๗๕-๓๘๘๗, ๐๒-๔๗๕-๓๘๐๖, ๐๒-๔๗๕-๓๘๖๒

ขอคิดเห็นในบทความที่นำลงในวารสารโรงเรียนนายเรือเป็นผู้เขียน มิใช่ข้อคิดเห็นหรือนโยบายของหน่วยงานใด และมีได้ผูกพันต่อทางราชการ การกล่าวถึงคำสั่ง กฎ ระเบียบ เป็นเพียงข่าวสารเบื้องต้นเพื่อประโยชน์แก่การค้นคว้าเท่านั้น

สารบัญ

ISSN 1513-7627 วารสารโรงเรียนนายเรือ ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๒ เมษายน - มิถุนายน ๒๕๕๘

- บรรณาธิการแถลง..... พล.ร.ต. ศ. วสันต์ แจ่มยอดสุข
- ระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ทางทหารเรือ Electronic Charting Display and Information System Navy หรือ ECDIS - N น.อ. ไชยวุฒิ นาวิกัญจนะ ๑
- ความปลอดภัยของการสื่อสารข้อมูลผ่านไฟเบอร์ออปติก น.ต. ผศ. ดนัย ปฏิยุทธ์ ๗
- การปรับปรุงสมรรถนะของระบบไฟฟ้าด้วยการแก้ค่าองค์ประกอบกำลัง Improvement the Performance of the Power System by Power Factor Correction ร.อ. อุดมศักดิ์ บุญประเสริฐ ๑๒
- สงครามเย็น (Cold War) : เรื่องเก่านำมาเล่าใหม่ น.อ. รศ. ทองใบ ชีรานันท์ทางกูร ๒๐
- การฝึกอบรมกฎหมายสงครามในกองทัพเรือ และ นาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา . น.อ. ชานินทร์ ลีลานนท์ ๒๗
- การนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้ประโยชน์ น.อ. สบสุข ลีละบุตร ๔๑
- เทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่ เครื่องมือบริหารที่จะช่วยนำองค์กรไปสู่ผลสำเร็จ ได้ตามเป้าหมาย ร.อ. อณูชา กันมั่ง ๔๖
- A Method to Import PSpice Models into OrCAD LT. Cdr. Krisada Sangpetchsong ๕๖
- รายงานการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบวิชาความน่าจะเป็น และ สถิติ นักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ น.อ. หญิง นงเยาว์ ศิริสนธิ ๖๗
- ข่าวนายเรือ กองบรรณาธิการวารสารโรงเรียนนายเรือ ๗๕

จัดพิมพ์โดย ... กองตรวจช่วยการศึกษา ฝ่ายบริการ โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรือ เจ้าของ

พล.ร.ต.ศ.วสันต์ แจ่มยอดสุข ผู้โฆษณา น.อ.สำเริง มาเกิด ผู้พิมพ์

บรรณานุกรมการ์ตูน

สวัสดิ์ครับ

วารสารโรงเรียนนายเรือฉบับนี้ เป็นฉบับแรกที่กองบรรณาธิการเริ่มจัดทำบรรณานุกรมการ์ตูน เพื่อเป็นสื่อกลางในการบอกเล่าบทความต่าง ๆ ที่ลงในวารสารโรงเรียนนายเรือ ซึ่งกองบรรณาธิการมีความตั้งใจที่จะคัดเลือกเรื่องที่มีสาระและเป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มานำเสนอแก่ผู้อ่าน บทความที่เลือกสรรมานำเสนอเป็นบทความที่ผู้เขียนทุกท่านมีความตั้งใจที่จะถ่ายทอดความรู้และนำเสนอประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ประสบมาเผยแพร่ให้ผู้อ่านทุกท่าน

๑ บทความเรื่องแรกที่นำเสนอในฉบับนี้คือ เรื่อง ระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ทางทหารเรือ โดย น.อ.ไชยวุฒิ นาวีกาญจนะ กล่าวถึงระบบการนำเรืออัตโนมัติที่มีฐานข้อมูลแผนที่เดินเรือ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการนำเรือ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครื่องช่วยในการเดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ โดยประมวลผลข้อมูลทั้งหมดแสดงบนจอภาพเพื่อช่วยผู้นำเรือในการวางแผนนำเรือ ติดตามเส้นทางเดินเรือและช่วยตัดสินใจ เพื่อให้การนำเรือมีความปลอดภัยมากขึ้น ซึ่งเอกสารหรือบทความที่เกี่ยวกับระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ - DCDIS มีแพร่หลายไม่มากนัก บทความเรื่องนี้เป็นเรื่อง น่าสนใจอย่างยิ่ง สำหรับผู้อ่านที่มีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องของการเดินเรือ ๒ ต่อจากนั้นจะเป็นบทความเรื่อง ความปลอดภัยของการสื่อสารข้อมูลผ่านไฟเบอร์ออฟติก โดย น.ต.ยศ.ตัญญู ปฎิยุทธ์ กล่าวถึง การรักษาความปลอดภัยในการส่งข้อมูลผ่านเส้นใยแก้วนำแสง โดยวิธีการที่เรียกว่า Quantum Cryptography ซึ่งกำลังได้รับความนิยมในการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ในเชิงธุรกิจและทางทหาร ๓ ตามด้วยบทความเรื่อง การปรับปรุงสมรรถนะของระบบไฟฟ้าด้วยการแก้ค่าองค์ประกอบกำลัง โดย ร.อ.อุดมศักดิ์ บุญประเสริฐ ซึ่งกล่าวถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสมรรถนะของระบบไฟฟ้า คุณประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับแก้ค่าองค์ประกอบกำลังให้เพิ่มมากขึ้น พร้อมทั้งแสดงผลการวิเคราะห์ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจของผู้บริหารโรงงาน หรือผู้ดูแลระบบไฟฟ้ากำลังต่อไป ๔ สำหรับบทความเรื่อง สงครามเย็น (COLD WAR) : เรื่องเก่ามาเล่าใหม่ โดย น.อ.รศ.ทองใบ ธีรานันท์ทางกูร นำเสนอเรื่องของสงครามเย็น ซึ่งเริ่มต้นขึ้นภายหลังสงครามโลกครั้งที่สองยุติ และสิ้นสุดลงเมื่อระบอบการปกครองแบบคอมมิวนิสต์ล่มสลาย ในสหภาพโซเวียต บทความเรื่องนี้เป็นประโยชน์และน่าสนใจอย่างยิ่งสำหรับผู้สนใจเรื่องประวัติศาสตร์โลกและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาอันยาวนานถึง ๔๖ ปี ๕ จากนั้นเป็นบทความเรื่อง การฝึกอบรมกฎหมายสงครามในกองทัพเรือและนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา โดย

น.อ.ชานินทร์ ลีลานนท์ ซึ่งแปลจากบทความเรื่อง Law of War Training in the Navy and Marine Corps ซึ่งตีพิมพ์ใน นิตยสาร Proceeding ของ US Naval Institute โดย Major W. Hays Parks กล่าวถึงความจำเป็นที่ต้องมีการอบรมกฎหมายสงคราม เพื่อให้กำลังพลของกองทัพมีความเข้าใจในหน้าที่ของตนตามกฎหมายสงคราม และเพื่อป้องกันการนำไปสู่การปฏิบัติที่เป็นการละเมิดฝ่าฝืนกฎหมาย ทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ 📌 ติดตามด้วยบทความเรื่อง การนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้ประโยชน์ โดย น.อ.สบสุข ลีละบุตร ที่กล่าวถึง การนำน้ำทิ้งจากอาคารต่าง ๆ ในโรงเรียนนายเรือมาใช้ใหม่ ผลการวิเคราะห์การตรวจคุณภาพน้ำทิ้งและข้อเสนอแนะในการนำน้ำทิ้งจากอาคารต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ เพื่อนำไปสู่การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าต่อไป 📌 จากนั้นเป็นบทความเรื่อง เทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่ เครื่องมือบริหารที่จะช่วยนำองค์กรไปสู่ผลสำเร็จได้ตามเป้าหมาย โดย ร.อ.อนุชา กันมั่ง ซึ่งกล่าวถึง เทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่ที่นิยมนำมาใช้เพื่อบริหารองค์กรในปัจจุบัน เช่น Balance Scorecard (BSE) Key Performance Indicator (KPI), 6 Sigma, Benchmarking, Total Quality Management (TQM), System Thinking และ Mind Mapping เป็นต้น ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถนำองค์กรนั้น ๆ ไปสู่ความก้าวหน้า ทันสมัย และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ 📌 ตามด้วยบทความเรื่อง **A Method to Import Spice Models into OrCAD** โดย น.ต.กฤษฎา แสงเพชรส่อง ซึ่งให้เห็นว่า ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นระบบใด ๆ ก็ตาม การจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ (simulation) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะสามารถช่วยลดเวลาและเพิ่มความถูกต้องในการออกแบบพัฒนาระบบได้มาก ในโลกของการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ก็เช่นกัน วิศวกรสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภท CAD ช่วยตั้งแต่การออกแบบวงจร Schematic, การจำลองการทำงาน, จนถึงการออกแบบลายวงจร PCB บทความนี้เป็นตอนที่หนึ่ง นำเสนอวิธีการประยุกต์ใช้ PSpice Model ซึ่งเป็นแบบจำลองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ผลิต IC ต่าง ๆ มีให้ดาวน์โหลดฟรีทางอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้งานกับโปรแกรม OrCAD ซึ่งเป็นโปรแกรม CAD ที่ได้รับความนิยมในการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในบทความตอนต่อไปจะแสดงตัวอย่างการออกแบบ และจำลองการทำงาน Lowpass Filter ด้วย OrCAD PSpice 📌 และสุดท้าย เป็นรายงานการวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง การศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบวิชาความน่าจะเป็น และสถิติ นักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๔๗ โดย น.อ.หญิง นงเยาว์ ศิริสนธิ ซึ่งทำการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบวิชาความน่าจะเป็นและสถิติ นนร. ชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๔๗ ว่ามีคุณภาพดีหรือไม่อย่างไร และอะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ให้นักเรียนกลุ่มนี้สอบได้คะแนนต่ำ เพื่อค้นหาแนวทางนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นในการสอนครั้งต่อ ๆ ไป 📌 สำหรับในช่วงท้ายเล่มมี ข่าวนายเรือที่เกี่ยวข้องกับความเป็นไปต่าง ๆ ภายในโรงเรียนนายเรือที่น่าสนใจ ซึ่งท่านผู้อ่านสามารถติดตาม สารสารนำรู้ต่าง ๆ ในเล่มได้ต่อไป พบกันใหม่ฉบับหน้าครับ 📌

บรรณาธิการ

ระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์

ทางทหารเรือ

Electronic Charting Display and Information System - Navy หรือ ECDIS - N

น.อ.ไชยวุฒิ นาวีกาญจนะ

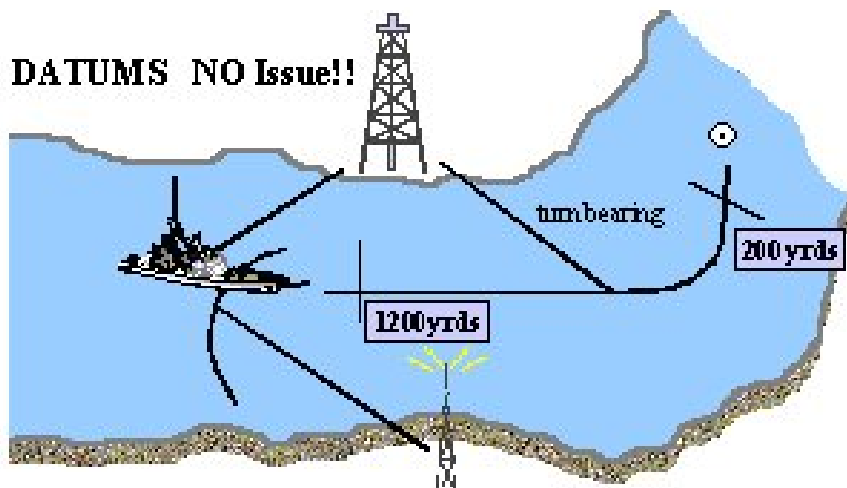
กองวิชาวิศวกรรมอุทกศาสตร์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

นักเดินเรือหลายท่านคงเริ่มคุ้นเคย หรือได้ยินเรื่องเกี่ยวกับระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ - ECDIS หรือแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ - ENC มาบ้าง บางท่านอาจสงสัยหรือยังไม่มีความเข้าใจ ซึ่งการจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบทั้งสองนี้จะต้องแก้อาจเป็นเรื่องยาก เนื่องจากมีเนื้อหาและข้อกำหนดตามมาตรฐานของระบบมาก และไม่ค่อยมีบทความ เอกสาร หรือสิ่งพิมพ์ภาษาไทยที่เผยแพร่ความรู้ในเรื่องดังกล่าวนี้มากนัก ที่เห็นผ่านตาอยู่ก็มีบทความที่พิมพ์ลงในวารสารอุทกศาสตร์ของกรมอุทกศาสตร์ เท่านั้น

ระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Charting Display and Information System - ECDIS) คือระบบการนำเรืออัตโนมัติที่มีฐานข้อมูลแผนที่เดินเรือ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการนำเรือ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครื่องช่วยในการเดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ ประมวลผลข้อมูลทั้งหมดแสดงบนจอภาพเพื่อช่วยผู้นำเรือวางแผนการนำเรือ (Route Planning) ติดตามเส้นทางเดินเรือ (Route Monitoring) และช่วยตัดสินใจ (Assist to Decision Making) เพื่อให้การนำเรือมีความปลอดภัยมากขึ้น ระบบดังกล่าวนี้ปัจจุบันมีเรือเดินสมุทรมากกว่า ๘๐,๐๐๐ ลำใช้ ระบบ ECDIS นี้มีความเกี่ยวข้องกับแผนที่เดินเรือแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Navigation Chart - ENC) เป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นข้อมูลหลักของระบบ สำหรับประเทศไทยปัจจุบันหน่วยงานของรัฐโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบดำเนินการในการผลิตแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่องค์การทางทะเลสากล (International Maritime Organization - IMO) และองค์การอุทกศาสตร์สากล (International Hydrographic Organization - IHO) กำหนดแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นความเกี่ยวพันทางเทคโนโลยีกับระบบการนำเรืออัตโนมัติสมัยใหม่ ในการจัดการให้เกิดความปลอดภัยในการเดินเรือด้วยประสิทธิภาพของการจัดการที่แสดงออกมากกว่าเพียงเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ธรรมดาทั่ว ๆ ไป ระบบการนำเรืออัตโนมัติสมัยใหม่จะแสดงรูปแบบการเดินเรือ และการนำเรือในขณะเวลานั้น ๆ โดยการผสมผสานหรือบูรณาการข้อมูลข่าวสารที่ได้รับจากระบบเครื่องช่วยการเดินเรือต่าง ๆ เช่น เครื่องหาตำแหน่งที่เรือด้วยดาวเทียมระบบ GPS เซ็นเซอร์ไโร เรดาร์ เครื่องวัดความเร็วเรือ และเครื่องวัดความลึกน้ำ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาประมวลผลร่วมกับแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแสดงตำแหน่งที่ของเรือบนพื้นโลกได้อย่าง

ต่อเนื่องสัมพันธ์กับแผ่นดิน ที่หมายบนฝั่ง เครื่องหมายช่วยการเดินเรือ รวมทั้งบริเวณพื้นที่อันตรายที่ผู้นำเรือไม่สามารถเห็นได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นเครื่องช่วยในการตัดสินใจโดยอัตโนมัติให้ผู้นำเรือสามารถนำเรือได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

TODAYS' NAVIGATION



ปัจจุบันระบบการนำเรืออัตโนมัติสมัยใหม่ ได้ถูกนำออกมาใช้สำหรับการเดินเรืออย่างแพร่หลาย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนักเดินเรือ อย่างไรก็ตามบริษัทผู้ผลิตต่าง ๆ ทั่วโลกต่างผลิตขึ้นมาด้วยมาตรฐานการผลิตที่แตกต่างกัน จนอาจส่งผลกระทบต่อมาตรฐานความปลอดภัยในการเดินเรือขึ้นได้ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว และให้เป็นไปตามข้อกำหนดในอนุสัญญาว่าด้วยความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินในทะเล ปี ๑๙๗๔ (Safety of Life at Sea Convention – SOLAS 1974) บทที่๕ ข้อที่ ๒๐ ความว่า “**All ships shall carry adequate and up to date charts, sailing directions, list of lights, tide tables, and all other nautical publication which is for the intended voyage**” องค์การทางทะเลสากล - IMO จึงกำหนดแบบพื้นฐานที่เป็นมาตรฐานของระบบการนำเรืออัตโนมัติสมัยใหม่ไว้ ๒ แบบที่สามารถยอมรับใช้งานบนเรือเดินทะเล เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการเดินเรือได้ คือ

๑. ECDIS -Electronic Chart Display and Information System

๒. ECS - Electronic Chart System

ซึ่งแบบหลังนี้มีลักษณะการทำงานคล้ายกับ ECDIS แต่ไม่สามารถทำงานตาม IMO Performance Standard for ECDIS ที่กำหนดได้ ทั้งนี้เนื่องจากอาจมีองค์ประกอบบางอย่างไม่ครบสมบูรณ์ สำหรับระดับต่ำสุดของความเชื่อถือได้ และฟังก์ชันการใช้งานที่ IMO กำหนดไว้ในมาตรฐานที่ ECDIS จะต้องมีความสามารถพอเพียงในการรองรับการทำงานแทนที่แผนที่กระดาษได้

ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๔ เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน กองทัพเรือสหรัฐอเมริกา โดย U.S. Naval Oceanographic Office – NAVOCEANO ได้ร่วมกับมหาวิทยาลัย Southern Mississippi - USM จัดตั้งห้องวิจัยขึ้นโดยเฉพาะเพื่อทำการวิจัย ระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เรืออิเล็กทรอนิกส์ทางทหาร Electronic Charting Display and Information System - Navy หรือ ECDIS – N ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำระบบดังกล่าวไปใช้งานในกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา ระบบดังกล่าวนี้มีความสลับซับซ้อนมากกว่าระบบ ECDIS ที่เรือทั่ว ๆ ไปใช้ นอกจากจะสามารถใช้งานในเรื่องการเดินเรือทั่ว ๆ ไปได้อย่างปลอดภัยแล้ว ยังสามารถใช้เป็นระบบประกอบในการรบทางเรือได้ทุกภูมิภาคบนโลกอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการสงครามปราบเรือดำน้ำ การปฏิบัติการยกพลขึ้นบก สงครามทุ่นระเบิด หรือการปฏิบัติของหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ เป็นต้น การนำมาใช้ของระบบ ECDIS – N นี้นอกจากจะใช้ในกองทัพเรือสหรัฐอเมริกาแล้ว ประเทศที่เป็นพันธมิตร เช่น ประเทศในกลุ่ม NATO อาจสามารถได้รับการพิจารณาให้นำระบบดังกล่าวไปใช้งานในกองทัพได้ รูปแบบของข้อมูลที่นำมาประกอบในระบบ ECDIS – N และชั้นความลับของข้อมูลอาจสามารถสรุปให้เห็นในภาพกว้าง ๆ ได้ดังนี้

ข้อมูลดิจิทัลที่กำหนดไว้ใน ECDIS – N และชั้นการเข้าถึงข้อมูลทางทหาร

Digital Product	Paper Equivalent	Classification
Digital Nautical Chart (DNCTm)	General, Coastal, Approach, & Harbor	Unclassified
Tactical Ocean Data (TOD) 0	Operating Areas(OPAREAs), Range markings	Distribution Limited
Tactical Ocean Data (TOD) 1	Bottom Contour (BC)	Confidential
Tactical Ocean Data (TOD) 2	Bathymetric Navigation Planning Chart (BNPC)	Secret
Tactical Ocean Data (TOD) 3	TBD	As required
Littoral Warfare Data (LWD)	Combat Chart	Confidential
Vector Database Update (VDU)	Notice to Mariners	Depends on product

จากหัวข้อข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ECDIS – N จะต้องนำข้อมูลมาประกอบหลายส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นมาจากข้อมูลในระบบ ECDIS ทั่ว ๆ ไปที่เรือเดินทะเลใช้

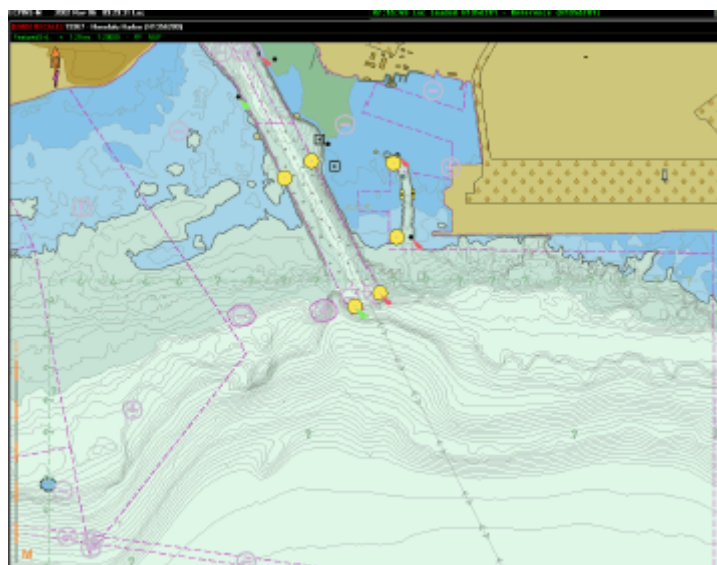
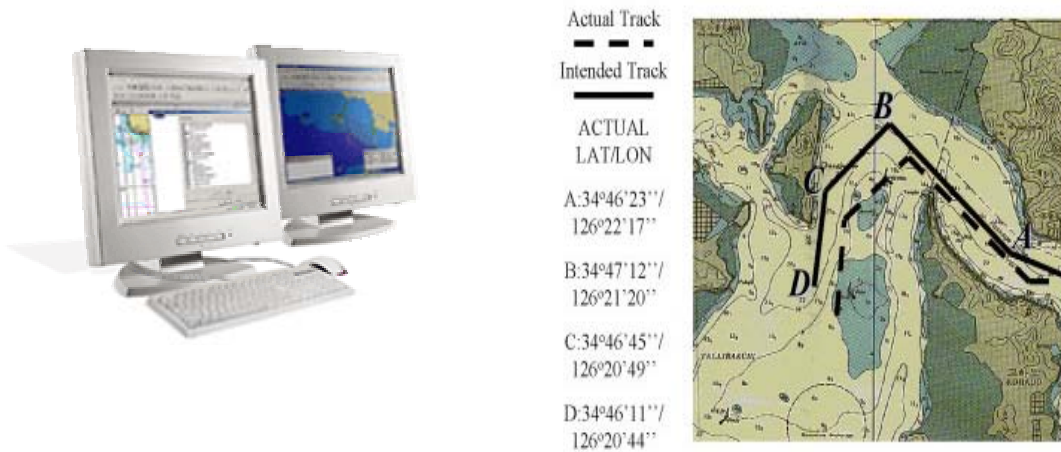
จากเอกสารที่สามารถเปิดเผยได้โดยองค์การข่าวกรองและภูมิสารสนเทศเชิงพื้นที่แห่งชาติ National Geospatial Intelligence Agency เมื่อ ๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๘ นี้แจ้งว่าที่ Norfolk, Virginia เรือรบสหรัฐอเมริกา ลำแรกที่ได้รับอนุญาตให้ทำการทดลองใช้ระบบแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ทางทหารเรือบนสะพานเดินเรืออย่างเต็มรูปแบบ ในการเดินเรือ และการนำเรือโดยปราศจากการใช้แผนที่เดินเรือกระดาษ ทั้งนี้เพื่อเป็นการพิสูจน์ และยืนยันว่าเทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ทางทหารที่กองทัพเรือสหรัฐอเมริกา นำมาใช้มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้งานเพื่อการเดินเรือ และเพื่อใช้ในการปฏิบัติการทางทหารอย่างแท้จริง

ประวัติศาสตร์ของการพัฒนาการเดินเรือ และเทคโนโลยีทางทหารคงจะต้องจารึกไว้อีกครั้งหนึ่งเมื่อเรือรบประเภทฐานปล่อยจรวดนำวิถีของสหรัฐอเมริกา ชื่อ USS Cape St. George (CG 71) เป็นเรือรบผิวน้ำลำแรกที่ได้นำ ระบบการแสดงผลข้อมูลแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ทางทหาร



หรือ ECDIS –N (Electronic Charting Display and Information System – Navy) กับแผนที่เดินเรือระบบดิจิทัล DNC (Digital Nautical Chart) ของหน่วยงานองค์การข่าวกรองและภูมิสารสนเทศเชิงพื้นที่แห่งชาติ ของสหรัฐอเมริกา (National Geospatial Intelligence Agency - NGA) มาใช้บูรณาการกับระบบอื่น ๆ เป็นระบบในการเดินเรือ นำเรือหลักของเรือ รวมถึงระบบอำนวยความสะดวกการปฏิบัติการทางทหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการทดลองที่ผ่านมาสรุปผลว่าระบบดังกล่าวสามารถใช้งานได้จริง

Lt.Gen. James R. Clapper, Jr., (นายพลทหารอากาศนอกราชการ) ผู้อำนวยการสำนักงานหน่วยงานองค์การข่าวกรองและภูมิสารสนเทศเชิงพื้นที่แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา หรือ NGA กล่าวว่ “ECDIS –N และอุปกรณ์อื่นในระบบภูมิสารสนเทศ – GIS และระบบแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ จะถูกนำมาใช้ในกองทัพเรือสหรัฐอเมริกาเพื่อแก้ปัญหาคาการเดินเรือ เทคนิค และพื้นที่การยุทธ์ทางเรือที่ไม่สามารถดำเนินการได้ในอดีต การทดลองนำมาใช้บนเรือ USS Cape St. George (CG 71) นี้จะเป็นเครื่องยืนยันถึงกระแสคลื่นลูกใหม่ของเทคโนโลยีการเดินเรือ และการยุทธ์ทางเรือในอนาคต ซึ่งกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา จะมีประสิทธิภาพในการเดินเรือทั่วโลก เพื่อสนับสนุนการปกป้องความปลอดภัย และผลประโยชน์ของชาติตามวัตถุประสงค์”



บริเวณท่าเรือ Pearl Harbor ข้อมูล DNC



ปัจจุบัน ECDIS – N เป็นอุปกรณ์เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ที่กองทัพเรือสหรัฐอเมริกา ยอมรับใช้ โดยมีหน่วยงานองค์การข่าวกรองและภูมิสารสนเทศเชิงพื้นที่แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา - NGA สนับสนุนแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกมากกว่า ๕,๐๐๐ แผนที่และได้ดำเนินการจัดทำโดยระบบดิจิทัลบนที่กลงในแผ่น CD จำนวน ๒๙ แผ่นใช้งานได้ทันทีที่ต้องการ

นักยุทธศาสตร์ชาวจีนผู้มีชื่อเสียงอย่าง ซุนทซู่ (Sun Tzu) เชื่อว่า “การข่าวที่ดี ถูกต้อง จะมีผลต่อการประเมินการรบทั้งก่อนเข้าทำการรบ ระหว่างทำการรบ และเมื่อการรบสิ้นสุดลง” ความเชื่อนี้วิเคราะห์ว่ามีเหตุผลสามารถนำมาใช้อ้างอิงได้ เช่นเดียวกับชาติมหาอำนาจของโลกที่ไม่มีคู่แข่งอย่างสหรัฐอเมริกา ที่พยายามนำระบบ ECDIS – N ที่อาจกล่าวว่าเป็นระบบข้อมูลข่าวสารทางทหารสมัยใหม่ มาใช้งานในกองทัพเรือก็เพื่อหวังผลให้มีชัยในการรบ และการปฏิบัติการทางทหารในทุกรูปแบบ ที่จะสามารถรักษาผลประโยชน์ของชาติในทุก ๆ พื้นที่บนโลกตามที่ตนต้องการ

เอกสารอ้างอิง

ณัฐวุฒิ ประทีปะผลิน, นาวาโท. ระบบเดินเรืออัตโนมัติและแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ (ECDIS and ENC). กองสร้างแผนที่ กรมอุทกศาสตร์.

ศิริชัย เนยทอง, นาวาเอก. มาตรฐานสำหรับแผนที่และระบบเดินเรืออิเล็กทรอนิกส์. อุทกสาร ปีที่ ๑๙ เล่มที่ ๒, กรมอุทกศาสตร์.

Darrell H. Smith, Dr. Lee Alexander, Maxim F. van Norden . February 2004, **Joint USM – NAVOCEANO ECDIS Laboratory** , University of Southern Mississippi.

National Geospatial Intelligence Agency , 20 May 2005, **U.S. Navy Sets Sail with Digital Nautical Charts**, Maryland .

ความปลอดภัยของการสื่อสารข้อมูลผ่านไฟเบอร์ออปติก

น.ต.พศ.ดณัย ปฏิยัท

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฝายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

๑. บทนำ

การรักษาความปลอดภัยของการสื่อสารข้อมูลนั้นคล้าย ๆ กับเกมแมวจับหนู กล่าวคือ ตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันไม่ว่าเราจะสร้างกำแพงกันโจรสลัดสูงเท่าใดก็ตาม เหล่ามิชชันนารีก็สามารถแอบเข้าบ้านได้เสมอ การรักษาความปลอดภัยของการสื่อสารข้อมูลเริ่มล้ำสมัย โดยระบบรักษาความปลอดภัยใด ๆ จะแข็งแกร่งเท่ากับจุดอ่อนของมัน จุดอ่อนหนึ่งของระบบรักษาความปลอดภัยในปัจจุบันคือการแจกจ่ายกุญแจเข้ารหัส (Key Distribution) การวิจัยในหัวข้อใหม่เรื่อง Quantum Cryptography จึงเกิดขึ้น

โดย Quantum Cryptography เริ่มใช้งานครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ.๑๙๗๖ โดยทำงานผ่านเส้นใยแก้วนำแสงที่มีความยาวคลื่น ๑.๓ ถึง ๑.๕๕ ไมครอน (ซึ่งเป็นความยาวคลื่นที่นิยมใช้มากที่สุดในโครงข่ายไฟเบอร์ออปติกและการสื่อสารโดยไฟเบอร์ออปติก) สาเหตุที่ใช้ Quantum Cryptography เพราะจุดอ่อนของการปกป้องความปลอดภัยแบบอื่นที่ไม่สามารถส่ง Secret key ไปตามสายสื่อสารได้แต่ Quantum Cryptography สามารถกระทำได้นั่นเอง อีกทั้ง Quantum Cryptography ยังไม่ต้องการตัวกลางในการลงทะเบียนอีกด้วย

๒. คุณลักษณะทั่วไป

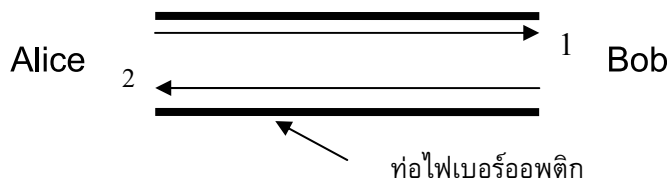
เส้นใยแก้วนำแสงหรือไฟเบอร์ออปติกเป็นตัวกลางที่นำสัญญาณแสงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยแสงในเส้นใยแก้วนำแสงจะถูกสะท้อนกลับไปกลับมาระหว่างรอยต่อของแกนกลาง (Core) และฉนวนที่หุ้ม (Cladding) จากปลายข้างหนึ่งไปยังอีกปลายข้างหนึ่งของเส้นใยแก้วนำแสง โครงสร้างของเส้นใยแก้วนำแสงไม่มีส่วนประกอบของตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ไม่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้า (การนำไฟฟ้าหรือการเหนี่ยวนำไฟฟ้า) ซึ่งทำให้ข้อมูลข่าวสารที่ส่งไปยังปลายทางไม่ถูกรบกวนทางไฟฟ้าจากภายนอกไม่ว่าจากสัญญาณไฟฟ้าแรงสูงหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

๓. ความปลอดภัย

จากการศึกษาในเรื่อง Quantum ทำให้เกิดแขนงสาขาความรู้ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงที่เรียกว่า “Quantum Cryptography” (บางครั้งเรียกว่า Quantum Key Distribution) ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้การส่งข้อมูลผ่านไฟเบอร์ออปติกอย่างปลอดภัย โดยมีหลักการทำงานคือการใช้ Quantum Mechanic เพื่อผลิต

Key ที่ใช้ในการเข้ารหัส (Encrypt) ข่าวสาร (Message) โดย Quantum Cryptography นั้นสามารถส่งข้อความที่ถูก Coded ได้ระยะไกล ๒๐ กิโลเมตร โดย Quantum Cryptography จะตรวจสอบถึงความเป็นไปได้ที่เกิดขึ้นที่ชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่เหมือนกันภายใน (Intertwined) แต่อยู่แยกจากกัน โดยอะตอมและโมเลกุลนั้นมีความสามารถในการส่งข้อมูลที่ไม่สามารถทำให้ขาดตอนได้ (Unbreakable) และความสามารถในการคำนวณและการค้นหาข้อมูลที่รวดเร็วกว่าและมีกำลังแบบ Exponential ที่เรียกว่า “Quantum Computing”

๓.๑ วิธีการเข้ารหัสและการตรวจสอบของ IBM’s Almaden Research Center



วิธีปฏิบัติคือ

๑. Alice ผลิต Proton (ชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดแสง) อย่างสุ่มและส่งไปให้ Bob (และรู้ว่า Proton ที่ผลิตนั้นมีค่าเป็น ๑ หรือ ๐)
๒. Bob คำนวณว่า 1's มีจำนวนเป็นคู่ (Even) หรือคี่ (Odd) จาก 16 bits แรกและส่งกลับไป Check กับ Alice (ซึ่งจะคำนวณในขณะเดียวกันและใช้ Subset ของ Proton ที่เหมือนกันกับของที่ Bob ใช้)
๓. โดยการเปรียบเทียบ Parities ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการสื่อสารก็สามารถถูกหาได้ว่าเกิดขึ้นที่ใดและสามารถถูกทำการแก้ไขได้
๔. เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วทั้ง Alice และ Bob ก็จะมี Bits ที่เหมือนกันและใช้เป็น Secret Key นั้นเอง

๓.๑.๑ จุดอ่อน

จุดอ่อนของการเข้ารหัสในการสื่อสารและวิธีแก้ไขผ่านสื่อแบบไฟเบอร์ออฟติกแบบนี้มีดังตารางข้างล่าง

จุดอ่อน	วิธีแก้ไข
๑. Spy แอบดูและขโมยข้อมูล	๑. ใช้วิธี “Privacy Amplification” กล่าวคือการยอมสูญเสียบาง Bits ไปและสร้าง Bits ใหม่ขึ้นมาแทนที่ (Spy จะขโมย Bits ได้น้อยลงเพราะเราทิ้ง บาง Bits ที่ได้ถูกขโมยไปนั่นเอง)

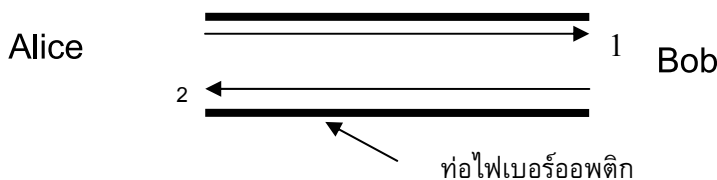


จุดอ่อน	วิธีแก้ไข
๒. ผู้ประสงค์ร้ายสามารถ Eavesdrop โดยการใช้อุปกรณ์แยกลำแสง (Beam-spitting Device) เช่น ครึ่งหนึ่งของกระจกเงิน (Half-silvered Mirror) เพื่อดึง Protons ออกมา เพื่อนำมาถอดและได้ข่าวสารที่ต้องการ	๒. ส่ง Proton ในการติดต่อสื่อสารครั้งละ ๑ Proton เท่านั้น (เพราะ Proton ๑ ตัวไม่สามารถแยกออกได้อีก)
๓. ผู้ประสงค์ร้ายสามารถ Intercept การ Request จาก Alice และเก็บ Protons เพื่อนำมาวิเคราะห์และ Retransmit มันไปยัง Bob	๓. เปลี่ยนวิธีที่ ๑ และ ๐ ใช้แทนค่า นั่นคือการ Encode Polarization State ของ Proton (ใช้ Vertical Vibration แทน ๑ และ Horizontal Vibration แทน ๐ หรือ Clockwise Rotation แทน ๐ และ Anticlockwise แทน ๑)
๔. ไฟเบอร์ออปติกมีจุดด้อยตรงที่ไม่สามารถรักษา Proton Polarization State ได้	๔. ส่ง Light Pulse ไปตามท่อไฟเบอร์ออปติกเพื่อปรับสิ่งที่อาจเปลี่ยนแปลง หรือใช้ Passive Technique เพื่อให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง
๕. ยากในการตรวจพบ Proton ตัวเดียว	๕. ประยุกต์ใช้ Detector เพื่อให้สามารถทำงานได้ดีขึ้น

๓.๒ วิธีการเข้ารหัสและการตรวจสอบของ Northern University

วิธี High-speed Quantum Cryptography นี้สามารถเข้ารหัสข้อมูลและส่งไปตามเส้นไฟเบอร์ออปติกด้วยความเร็ว ๒๕๐ mbps โดยการใช้ Detector แบบธรรมดาในการตรวจหา Proton

๓.๑.๑ วิธีปฏิบัติ



๑. Alice ส่ง Secret Key ให้ Bob และทั้งคู่ก็ใช้ Key เดียวกัน (ก่อนการสื่อสารใดๆ)

๒. Alice ใช้ Secret Key นั้นในการ Manipulate แสง ทำให้เกิดรูปแบบของการส่งข้อมูลที่ยุ่งยากกว่าการส่งแบบ ๑ หรือ ๐ แบบธรรมดา ๆ (การรวมตัวกันของ ๑ และ ๐ จะใช้แทนข่าวสาร) โดยคุณลักษณะของ Quantum Noise (เกิดจากการ Granularity ของแสง) จะปรากฏตัวออกมาจากรูปลักษณะของ Secret Key เท่านั้น โดยการเปลี่ยน Granularity ของแสงนั้นสามารถกระทำได้โดยการ Polarizing แสงอย่างสุ่ม Eve ที่เป็น Eavesdropper จะไม่สามารถถอดรหัสข้อมูลได้เพราะข่าวสารที่ได้ยินนั้นจะกระจัดกระจาย (Fuzz) แต่ Bob ที่มี Secret Key จะสามารถเข้าใจรูปแบบ (Pattern) และจะได้สัญญาณที่มีการรบกวนที่น้อยกว่า และสามารถถอดรหัสข่าวสารที่ Alice ส่งมาให้ได้

๔. สรุป

ด้วยความชาญฉลาดของนักวิทยาศาสตร์จึงสามารถคิดค้นวิธีในการเข้ารหัสและส่งข้อมูลไปตามเส้นไฟเบอร์ออปติกสาธารณะได้ โดยอาศัยคุณสมบัติการยกย้ายถ่ายเท (Manipulation) ของความลื่น (Slippery) และการหลบเลี่ยง (Elusive) ขององค์ประกอบที่เล็กที่สุดของวัตถุ วิธีนี้จะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะที่พิเศษของอะตอม กล่าวคือความพยายามใด ๆ ก็ตามที่จะวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เข้ารหัสแล้ว จะไปเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของอะตอม (หรือของ Proton นั้นเอง) นั่นคือ Encoded State เปลี่ยนไปและทำให้การส่งถ่ายครั้งนั้นไม่เกิดประโยชน์ใด ๆ นั่นคือสำคัญที่ Quantum Cryptography ได้รับความนิยมในการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ในเชิงธุรกิจและทางทหารนั้นเพราะการยากต่อการถูกโจมตีนั่นเอง ข้อดีอีกประการหนึ่งของ Quantum Cryptography คือกำลังในการคำนวณที่มีมากนั่นเอง

แม้จะมีข้อดีหลายข้อแต่อุปสรรคที่ทำให้ศาสตร์ของ Quantum Cryptography ไม่ก้าวไกลเท่าที่ควรเพราะการส่งข้อมูลที่เข้ารหัสไปตามเส้นใยแก้วนำแสงนั้นได้ผลดีจนถึงระยะ ๒๐ กิโลเมตรเท่านั้น หลังจากระยะนี้แล้ว Error Rate ก็เพิ่มมากขึ้นถึงแม้การแก้ปัญหาโดยใช้ Repeater มาช่วยบรรเทาแล้วก็ตามปัญหาก็ยังคงมีอยู่โดยจะไปรบกวนสถานะของ Quantum ใน Key Data โดยระยะที่ไกลที่สุดนั้นคือระยะ ๘๐ กิโลเมตรเท่านั้นเองและขณะนี้ก็ยังคงกระทำได้เฉพาะสื่อไฟเบอร์ออปติกเท่านั้น ยังไม่สามารถกระทำได้กับ Internet การวิจัยยังลงไปดูถึงความเป็นไปได้ในการส่ง Proton ไปทางอากาศแทนที่จะส่งไปตามเส้นไฟเบอร์ออปติกอย่างเดียว

เมื่อถึงเวลาที่ปัญหาและจุดอ่อนต่าง ๆ ได้ถูกขจัดไปจาก Quantum Cryptography ได้แล้ว สถาบันด้านการเงินหรือหน่วยงานทหารก็จะหันมาใช้บริการการเข้ารหัสแบบนี้แทนการเข้ารหัสแบบปัจจุบันที่ใช้อยู่ (แบบ Mathematical Algorithm) เพราะระบบปัจจุบันนี้เริ่มมีปัญหาเมื่อกำลังในการคำนวณเริ่มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามกาลเวลาที่เปลี่ยนไป



เราก็ได้แต่หวังว่าสักวันหนึ่งเมื่อมันเกิดขึ้นมา ก็จะสามารถป้องกันไม่ให้ขโมยเข้ามาภายในระบบ
ได้

๕. เอกสารอ้างอิง

ดร. รัชภาคย์ จิตต์อาริม “ใยแก้วนำแสง”, เทคโนโลยีสื่อสาร, ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๑๓ ปี ๒๕๕๐

<http://www.afcea.org/signal/articles/anmviewer.asp?a=๓๐๐&z=๘๖>

Hengerer, R. “Quantum Cryptography represents the next line of IT Security”, ๒๐๐๑.



การปรับปรุงสมรรถนะของระบบไฟฟ้าด้วยการแก้ค่าองค์ประกอบกำลัง

Improvement the Performance of the Power System by Power Factor Correction

ร.อ.อุดมศักดิ์ บุญประเสริฐ
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับองค์ประกอบกำลังในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ และได้กล่าวถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสมรรถนะของระบบไฟฟ้า คุณประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับแก้ค่าองค์ประกอบกำลังให้เพิ่มมากขึ้น พร้อมทั้งแสดงผลการวิเคราะห์ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ และจำลองการทำงานของระบบโดยใช้ภาษาโปรแกรมแมทแล็บ (Matlab) ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้กันในวงการวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งข้อสรุปที่ได้รับจากการวิเคราะห์ จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการตัดสินใจของผู้บริหารโรงงาน หรือผู้ดูแลระบบไฟฟ้ากำลังต่อไป

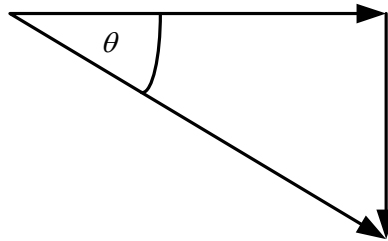
๑. กล่าวนำ

กำลังงานในระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบ่งออกได้เป็น ๒ ส่วน [๓,๔] คือ กำลังงานจริง (Real Power หรือ Active Power: P) มีหน่วยเป็น วัตต์ (W) หรือ กิโลวัตต์ (kW) เป็นกำลังงานที่สามารถเปลี่ยนแปลงโดยอุปกรณ์ไฟฟ้าไปเป็นพลังงานรูปอื่นได้ เช่น ความร้อน แสงสว่าง หรือ กำลังงานกล สามารถสัมผัสได้ด้วยโสตประสาทของมนุษย์ และอีกส่วนหนึ่งคือ กำลังงานรีแอกทีฟ (Reactive Power: Q) มีหน่วยเป็น วาร์ (VAR) หรือ กิโลวาร์ (kVAR) เป็นกำลังงานที่ไม่สามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานรูปอื่นได้ และไม่สามารถสัมผัสด้วยโสตประสาทของมนุษย์ได้ แต่อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องทำงานโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ต้องใช้กำลังงานรีแอกทีฟนี้เพื่อสร้างสนามแม่เหล็ก ผลรวมของกำลังงานทั้ง ๒ ส่วน นี้เรียกว่า กำลังงานปรากฏ (Apparent Power: S) มีหน่วยเป็น โวลต์แอมแปร์ (VA) หรือ กิโลโวลต์แอมแปร์ (kVA) อัตราส่วนของกำลังงานจริงต่อกำลังงานปรากฏ เรียกว่า “องค์ประกอบกำลัง หรือ เพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power Factor: PF)” [๕] ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ นั้น ใช้กำลังงานจริงเป็นสัดส่วนเท่าไร เมื่อเทียบกับกำลังงานปรากฏ ดังนั้นในระบบไฟฟ้าที่มีค่า PF สูง จะมีสมรรถนะหรือประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่าระบบไฟฟ้าที่มีค่า PF ต่ำกว่า [๒,๖]

หัวข้อต่อไปที่จะกล่าวถึงในบทความนี้จะประกอบไปด้วย คำจำกัดความของเพาเวอร์แฟคเตอร์ คุณประโยชน์ที่รับจากการปรับเพิ่มค่า PF และสรุปผลการวิเคราะห์ในตอนท้ายของบทความ

๒. คำจำกัดความของเพาเวอร์แฟคเตอร์

เพาเวอร์แฟคเตอร์ (PF) คือ อัตราส่วนระหว่างกำลังงานที่ทำให้เกิดงานต่อกำลังงานปรากฏของอุปกรณ์หรือวงจรไฟฟ้าใด ๆ มีค่าตั้งแต่ ๐.๐๐ - ๑.๐๐ หรือ ๐ - ๑๐๐% แสดงความสัมพันธ์ในสมการ (๑)



รูปที่ ๑ ความสัมพันธ์ของกำลังงานปรากฏ กำลังงานที่ทำให้เกิดงาน และกำลังงานรีแอกทีฟ

$$PF = \frac{P}{S} = \cos \theta \quad (๑)$$

เฟสเซอร์ไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง กำลังงานปรากฏ กำลังงานที่ทำให้เกิดงาน และกำลังงานรีแอกทีฟแสดงดังรูปที่ ๑. ลักษณะของการเกิด PF อาจเป็นแบบล่าหลัง (Lagging) หรือนำหน้า (Leading) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทิศทางการไหลของกำลังงานที่ทำให้เกิดงานและกำลังงานรีแอกทีฟ ถ้ากำลังงาน ๒ ส่วนนี้ไหลไปในทิศทางเดียวกันค่า PF ที่จุดนั้นจะเป็นแบบตามหลัง แต่ถ้าไหลในทิศตรงข้ามกันค่า PF ที่จุดนั้นจะเป็นแบบนำหน้า เช่น ตัวเก็บประจุเป็นแหล่งกำเนิดกำลังงานรีแอกทีฟทำให้มีค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์เป็นแบบนำหน้าเสมอ ส่วนมอเตอร์เหนี่ยวนำต้องการทั้งกำลังงานที่ทำให้เกิดงานและกำลังงานรีแอกทีฟ (ไหลเข้ามอเตอร์ทั้งสองส่วน) จึงมีค่า PF เป็นแบบล่าหลัง เป็นต้น

๓. ประโยชน์ของการปรับเพิ่มค่า PF

๓.๑ ลดกระแสไฟฟ้าที่ไหลอยู่ในวงจรไฟฟ้า

ค่ากระแส (I) ที่ใช้ในระบบไฟฟ้ากำลังแบบ ๓ เฟสจากแสดงได้ดังสมการ (๒)

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times PF} \quad (๒)$$

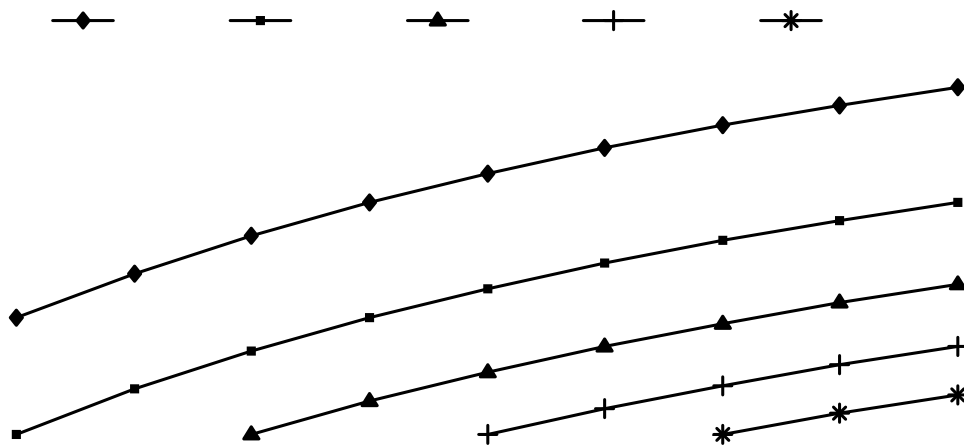
ให้ $V = 380$ โวลต์ และ P มีหน่วยเป็น kW จะได้

$$I = \frac{\text{kW} \times 1000}{\sqrt{3} \times 380 \times \text{PF}} \quad (๓)$$

$$\frac{I}{\text{kW}} = \frac{1000}{\sqrt{3} \times 380 \times \text{PF}} = \frac{1.52}{\text{PF}} \quad (๔)$$

$$\frac{\Delta I}{\text{kW}} = \frac{I_{\text{old}}}{\text{kW}} - \frac{I_{\text{new}}}{\text{kW}} = 1.52 \left[\frac{1}{\text{PF}_{\text{old}}} - \frac{1}{\text{PF}_{\text{new}}} \right] \quad (๕)$$

สมการ (๕) แสดงผลการวิเคราะห์ขนาดของกระแสไฟฟ้าที่ลดลงต่อการใช้กำลังงานจริงทุก ๆ ๑ กิโลวัตต์ เมื่อมีการปรับเพิ่มค่า PF



รูปที่ ๒ การลดลงของกระแสเมื่อมีการเพิ่มค่า PF ให้สูงขึ้น

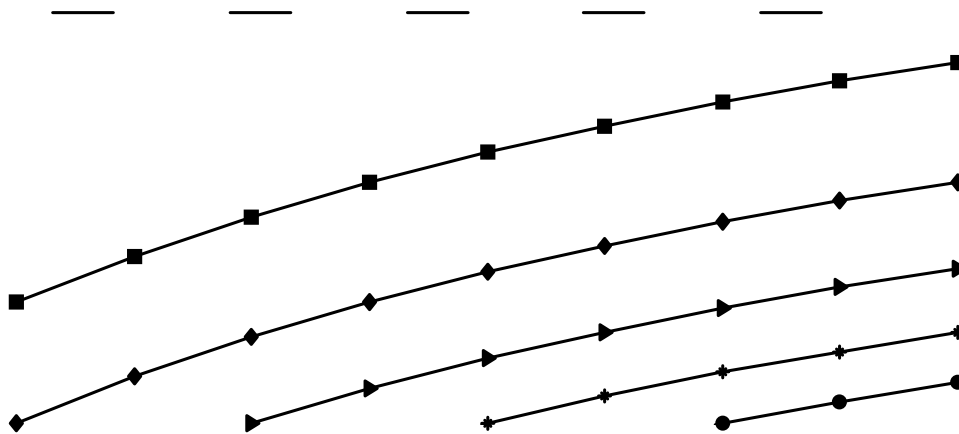
จากกราฟในรูปที่ ๒ จะเห็นได้ว่าหากมีการปรับค่า PF จากค่าน้อย ๆ ให้เพิ่มมากขึ้นค่ากระแสที่ลดลงจะมากขึ้นตามไปด้วย เช่น หากเพิ่มค่า PF จาก ๐.๕๐ เป็น ๐.๙๕ จะลดกระแสลงได้ 1.44 A/kW หากโรงงานใช้โหลดประมาณ 1,500 kW จะสามารถลดกระแสได้ถึง ๒,๑๖๐ แอมแปร์ ซึ่งมีผลให้ระบบไฟฟ้ารับภาระน้อยลง สายไฟ สะพานไฟ หรือเบรกเกอร์เย็นลงกว่าเดิม มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น ถ้าหากเป็นการสร้างโรงงานใหม่จะสามารถลดขนาดอุปกรณ์ที่ใช้รับ-จ่ายไฟฟ้าให้เล็กลงได้ เป็นการประหยัดต้นทุนได้อีกทางหนึ่ง

๓.๒ ระบบไฟฟ้าสามารถรับภาระโหลดได้มากขึ้น

เมื่อมีการปรับปรุงค่า PF ให้สูงขึ้น กระแสที่ไหลอยู่ในระบบระหว่างแหล่งจ่ายไฟกับจุดที่มีการปรับปรุงค่า PF จะมีค่าลดลง ทำให้สามารถเพิ่มโหลดเข้าไปในระบบได้มากขึ้น

การประมาณค่าของกำลังสำรองในระบบไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มค่า PF ในเทอมของการใช้กำลังงานจริงทุก ๆ ๑ กิโลวัตต์ แสดงในสมการ (๖)

$$\therefore \frac{\Delta \text{kVA}}{\text{kW}} = \frac{\text{kVA}_{old}}{\text{kW}} - \frac{\text{kVA}_{new}}{\text{kW}} = \frac{1}{\text{PF}_{old}} - \frac{1}{\text{PF}_{new}} \quad (๖)$$

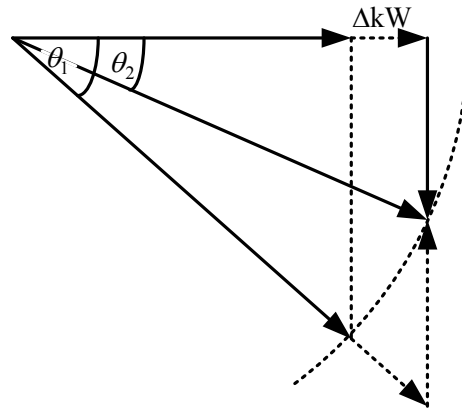


รูปที่ ๓ การเพิ่มขึ้นของกำลังสำรองเมื่อมีการเพิ่มค่า PF ให้สูงขึ้น

ประโยชน์ของการปรับปรุงเพิ่มค่า PF อีกประการก็คือ ทำให้กำลังสำรองในระบบเพิ่มมากขึ้น และส่งผลให้สามารถเพิ่มโหลดเข้าไปในระบบได้มากขึ้นตามไปด้วย จากรูปที่ ๓ และสมการ (๖) พบว่าหากเดิมมีการใช้โหลดอยู่ที่ 1000 kW ที่ PF = 0.6 และมีการเพิ่มค่า PF เป็น ๑.๐๐ จะสามารถเพิ่มโหลดได้อีก 0.67 kVA/kW หรือคิดเป็น 670 kVA

๓.๓ ระบบไฟฟ้าสามารถจ่ายโหลดที่เป็นกำลังที่ทำให้เกิดงานได้มากขึ้น

เมื่อมีการเพิ่มค่า PF จะทำให้ค่ามุมระหว่างกำลังงานจริงกับกำลังงานปรากฏลดลง และทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานทั้ง ๓ เปลี่ยนไป แสดงดังรูปที่ ๔

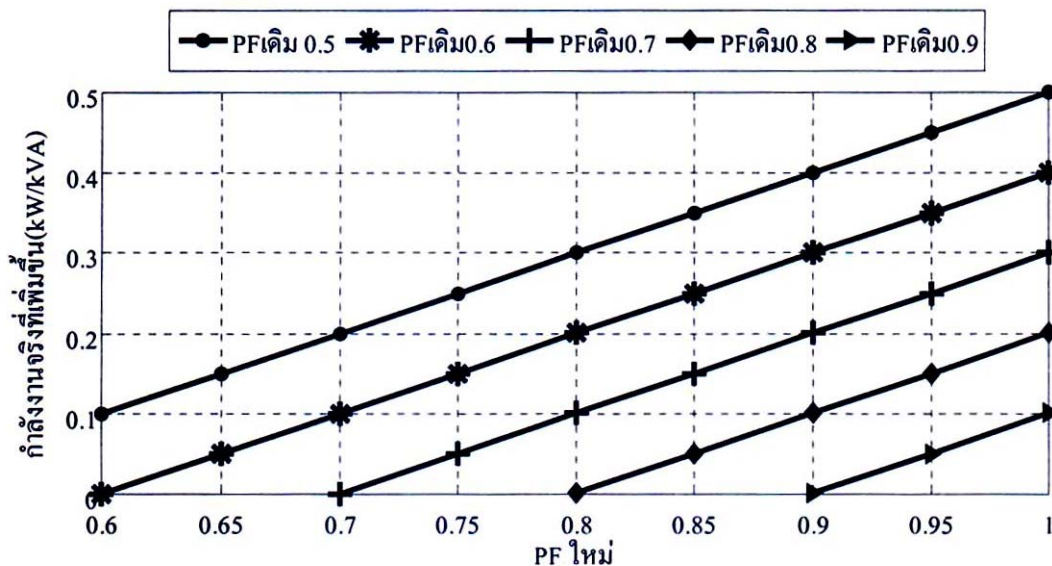


รูปที่ ๔ ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานจริงกับกำลังงานรีแอกตีฟเมื่อมีการเพิ่มค่า PF ให้สูงขึ้น

ให้ $kVA_{new} = kVA_{old}$; (ค่าพิกัดของแหล่งจ่าย)

$$\therefore \frac{kW_{new}}{kVA} - \frac{kW_{old}}{kVA} = \frac{\Delta kW}{kVA} = PF_{new} - PF_{old} \quad (๗)$$

สมการที่ (๗) แสดงการจ่ายโหลดที่เป็นกำลังงานจริงได้เพิ่มมากขึ้นในเทอมของกำลังงานปรากฏ



รูปที่ ๕ การเพิ่มขึ้นของกำลังงานจริงเมื่อมีการเพิ่มค่า PF ให้สูงขึ้น

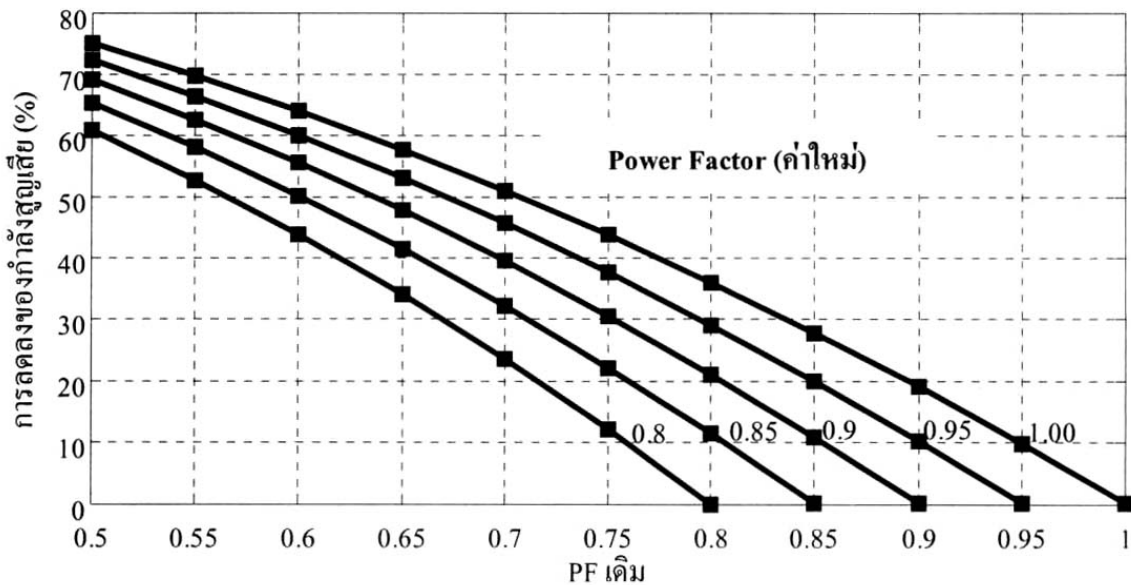
จากสมการ (๗) และรูปที่ ๕ หากมีการเพิ่มค่า PF จากเดิม ๐.๖ ไปเป็น ๐.๙๕ จะสามารถเพิ่มโหลดได้ ๐.๓๕ kW/kVA หรือ ๓๕๐ kW หากใช้หม้อแปลง 1000 kVA หรือ ๓๕.๐ %

๓.๔ ลดกำลังงานสูญเสียในระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการติดตั้งมานาน และมีสายป้อนยาวมาก ๆ หรือในระบบไฟฟ้าเพื่อการเกษตร เช่น มีการสูบน้ำกลางที่นาต้องมีการเดินสายป้อนเป็นระยะทางไกล ๆ เปอร์เซ็นต์ของการสูญเสียที่ลดลงที่ได้จากการเพิ่มค่า PF พิจารณาได้จากสมการ (๘)

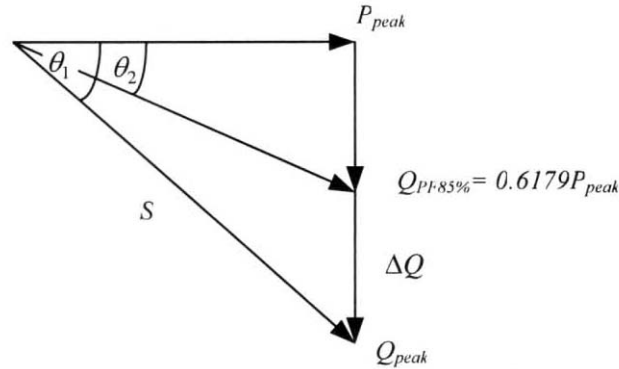
$$\% \Delta P_{loss} = 100 \times \left[1 - \left(\frac{PF_{old}}{PF_{new}} \right)^2 \right] \quad (๘)$$

การลดกำลังงานสูญเสียในระบบไฟฟ้าเป็นการประหยัดค่าไฟฟ้าได้อีกทางหนึ่งด้วย จากสมการ (๘) และรูปที่ ๖ หากมีการเพิ่มค่า PF จากเดิม ๐.๖ เป็น ๐.๙๕ จะสามารถลดกำลังงานสูญเสียลงได้ถึง ๖๐.๑ %



รูปที่ ๖ การลดลงของกำลังงานสูญเสียเมื่อมีการเพิ่มค่า PF ให้สูงขึ้น

๓.๕ ลดค่าไฟฟ้า (ส่วนที่เป็นค่าปรับจาก PF ต่ำกว่ากำหนด)



รูปที่ ๗ ค่าปรับ PF คิดเฉพาะกำลังงานรีแอกทีฟในส่วนที่เกินกำหนด

สมการแสดงค่าปรับ PF แสดงในสมการ (๙)

$$C_{PF} = PFC \times \Delta Q$$

$$C_{PF} = PFC \times [Q_{peak} - 0.6179 P_{peak}] \quad (๙)$$

เมื่อ

C_{PF}	=	ค่าปรับ PF (บาท)
PFC	=	อัตราค่าปรับ PF (บาท/kVA)
P_{peak}	=	ค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยใน ๑๕ นาทีที่สูงสุด
Q_{peak}	=	ค่าความต้องการกำลังงานรีแอกทีฟเฉลี่ยใน ๑๕ นาทีที่สูงสุด
$Q_{PF=85\%}$	=	กำลังงานรีแอกทีฟที่ PF = ๘๕%
ΔQ	=	กำลังรีแอกทีฟส่วนเกินที่ต้องเสียค่าปรับ

จากรูปที่ ๗ และสมการ (๙) หากสามารถเพิ่มค่า PF ได้ไม่ต่ำกว่า ๘๕% หรือ ใช้กำลังงานรีแอกทีฟไม่เกิน ๐.๖๑๗๙ เท่าของค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด ก็ไม่ต้องเสียค่าปรับให้การไฟฟ้า รายละเอียดของหลักเกณฑ์การคิดค่าไฟฟ้าสามารถดูได้จากเว็บไซต์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค [๑]

๔. สรุปคุณประโยชน์ที่ได้จากการปรับแก้ค่า PF

- ๔.๑ ลดกระแสไฟฟ้าในวงจร ตั้งแต่แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจนถึงตำแหน่งที่ติดตั้งตัวเก็บประจุกำลัง
- ๔.๒ ลดกำลังสูญเสียในระบบไฟฟ้าลง ซึ่งจะมีผลดีต่ออุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า สายเคเบิล สวิตช์ ฯลฯ ทำให้อุปกรณ์ดังกล่าวมีอายุการใช้งานได้ยาวนานขึ้น

- ๔.๓ ลดแรงดันตกในระบบไฟฟ้าลง ทำให้ระดับของแรงดันไฟฟ้ามีความมั่นคงมากขึ้น แรงดันไฟฟ้าที่ตำแหน่งปลายสุดของสายป้อนไม่ตกมาก ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่ออยู่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๔.๔ เพิ่มความสามารถในการรับหรือจ่ายกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าให้สูงขึ้น ทำให้สามารถขยายการใช้ไฟฟ้า หรือเพิ่มโหลดได้โดยไม่ต้องเพิ่มขนาดของอุปกรณ์รับจ่ายกำลังไฟฟ้า
- ๔.๕ ลดค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายให้การไฟฟ้า [๑] ซึ่งค่าไฟฟ้าที่จ่ายในแต่ละเดือนจะประกอบไปด้วย ๓ ส่วนคือ ค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้า (Demand Charge) ค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy Charge) เฉพาะส่วนที่เป็นพลังงานสูญเสียลดลง และค่าปรับเพาเวอร์แฟกเตอร์ เมื่อมีค่าต่ำกว่า ๐.๘๕

๕. เอกสารอ้างอิง

- [1] การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. “วิธีการคิดค่าไฟฟ้าอัตรา TOD, TOU, Power Factor และ ค่า Ft ในธุรกิจขนาดใหญ่,” http://www.pea.co.th/rates/rates_tou_tod_ft.htm
- [2] Cividino L. “Power factor, harmonic distortion, causes, effects and considerations,” *INTELEC'92 14th Intl. Conf. on Telecommunications Energy 1992*, pp.506-513, Oct. ๑๙๙๒.
- [3] Emery F.T. “Power factor measurements on high voltage stator bars and stator windings,” *IEEE Intl. Symp. on Electrical Insulation 2002*, pp.502-505, Apr. 2002.
- [4] Emery F.T. “Basics of power factor measurements on high voltage stator bars and stator windings,” *IEEE Electrical Insulation Magazine*, vol. 20, issue 31, pp.40-45, May-Jun. 2004.
- [5] Filipski P.S. Baghzouz Y., Cox M.D., “Discussion of power definitions contained in the IEEE Dictionary,” *IEEE Trans. on Power Delivery*, vol. 9, issue 3, pp.1237-1244., Jul. 1994.
- [6] Yacamini R. “Power system harmonics: Part ๓. Problems caused by distorted supplies,” *Power Engineering Journal*, vol.9, issue 5, pp.233-238, Oct. 1995.



สงครามเย็น (Cold War)

: เรื่องเก่านำมาเล่าใหม่

น.อ.รศ. ทองใบ วีรพันธ์ทางกูร
ประจำโรงเรียนนายเรือ ปฏิบัติราชการกองวิชากฎหมายและสังคมศาสตร์

สงครามเย็น (Cold War) ตามคำนิยามในหนังสือพจนานุกรมความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ “The International Relations Dictionary” คือ สภาวะความตึงเครียดและความเป็นปฏิปักษ์กันอย่างรุนแรงระหว่างมหาอำนาจตะวันตกกับค่ายคอมมิวนิสต์ของยุโรปตะวันออก ซึ่งเริ่มต้นขึ้นภายหลังจากสงครามโลกครั้งที่สองยุติ และสิ้นสุดลงเมื่อระบอบการปกครองแบบคอมมิวนิสต์ล่มสลายในสหภาพโซเวียต (Soviet Union) และเกิดรัฐบาลประชาธิปไตยที่มีอิสระขึ้นในประเทศต่าง ๆ ในยุโรปตะวันออกในช่วงปลายทศวรรษปี ๑๙๙๐

ที่จะนำเสนอต่อไปนี้เป็นเรื่องของสงครามเย็นตามนิยามข้างต้น ซึ่งสงครามเย็นนี้ได้กลายเป็นประวัติศาสตร์ไปแล้ว แต่เห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจเรื่องประวัติศาสตร์โลกและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ จึงนำเสนอเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาอันยาวนานถึง ๔๖ ปี ระหว่าง ค.ศ. ๑๙๔๕ ถึง ค.ศ. ๑๙๙๑ ตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบตามลำดับนี้

๑. สหรัฐอเมริกาและสหภาพโซเวียตเป็นสองอภิมหาอำนาจ

สหรัฐอเมริกาและสหภาพโซเวียตเป็นสองอภิมหาอำนาจ (Superpowers) ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ซึ่งทั้งสองอภิมหาอำนาจนี้ต่างมีพันธกิจทางด้านอุดมการณ์ของฝ่ายตน คือ ฝ่ายสหรัฐอเมริกามีพันธกิจด้านลัทธิประชาธิปไตยแบบทุนนิยม ส่วนสหภาพโซเวียตก็มีพันธกิจทางด้านลัทธิคอมมิวนิสต์ ทั้งสองฝ่ายต่างมีเครือข่ายพันธมิตร และมีประเทศโลกที่สาม (The Third World) เป็นลูกไล่หรือลูกกะโล่ (Client States) ที่ต้องการจะตั้งมาเข้าฝ่าย กับมีอาวุธนิวเคลียร์ที่มีอำนาจทำลายล้างอยู่ในคลังแสงของตน ที่พร้อมจะนำมาใช้ได้ตลอดเวลา

๒. ทวีปยุโรปถูกแบ่งแยกเป็น ๒ ฝ่าย

ช่วงที่มีสงครามเย็นอยู่นี้ ทวีปยุโรปถูกแบ่งแยกออกเป็น ๒ ส่วน ส่วนหนึ่งอยู่ภายใต้การกำกับของกองกำลังทหารจำนวนมากของสหรัฐอเมริกาและเครือข่ายขององค์การสนธิสัญญาแอตแลนติกเหนือ (NATO) กับอีกส่วนหนึ่งอยู่ภายใต้การกำกับของกองทัพอันเกรียงไกรของสหภาพโซเวียต และเครือข่ายพันธมิตรของกติกาสัญญาออร์ซอ (Warsaw Pact)

๓. ประเทศเยอรมนีถูกแบ่งแยกเป็น ๒ ประเทศ

ในส่วนของประเทศเยอรมนีที่พ่ายแพ้สงครามโลกครั้งที่สองนั้น ได้ถูกแบ่งแยกออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งอยู่ภายใต้การยึดครองของสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และฝรั่งเศส เรียกว่า เยอรมนีตะวันตก (West Germany) กับอีกส่วนหนึ่งถูกยึดครองโดยสหภาพโซเวียต เรียกว่า เยอรมนีตะวันออก (East Germany) ในปี ค.ศ. ๑๙๖๑ เยอรมนีตะวันออกได้สร้างกำแพงเบอร์ลิน (Berlin Wall) แบ่งแยกกรุงเบอร์ลินตะวันออกออกจากเบอร์ลินตะวันตก กำแพงเบอร์ลินนี้เป็นสัญลักษณ์ของการแบ่งแยกยุโรป ซึ่งนายกรัฐมนตรี วินสตัน เชอร์ชิลล์ แห่งอังกฤษ เรียกว่า “ม่านเหล็ก” (Iron Curtain)

๔. ตะวันออกและตะวันตกขัดแย้งแต่มีเสถียรภาพ

แม้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างตะวันออกกับตะวันตก (East – West Relations) ในช่วงสงครามเย็นจะมีลักษณะเป็นปฏิปักษ์และมีความขัดแย้งกัน (East-West Conflict) แต่กรอบของความสัมพันธ์ ก็มีลักษณะมีเสถียรภาพดีพอควร และความขัดแย้งกันนี้ก็มิได้ลุกลามจนเกิดเป็นสงครามร้อนรบพุ่งกันอย่างขนานใหญ่ และถึงแม้ว่าทางค่ายของสหภาพโซเวียตจะมีได้เข้ามาร่วมเป็นสมาชิกของสถาบันทางเศรษฐกิจต่างๆ ของค่ายตะวันตก แต่ประเทศส่วนใหญ่ของโลกก็ได้เข้ามาเป็นสมาชิกขององค์การสหประชาชาติ (United Nations) ซึ่งแตกต่างจากกรณีขององค์การสันนิบาตชาติ (League of Nations) ที่ล่มสลายไปในช่วงเกิดสงครามโลกครั้งที่สอง

๕. สหรัฐอเมริกาและพันธมิตรหัวเกรงว่าสหภาพโซเวียตจะยึดครองยูเรเชีย

ความหวั่นวิตกของฝ่ายตะวันตกโดยการนำของสหรัฐอเมริกาในช่วงสงครามเย็น ก็คือ กลัวว่าสหภาพโซเวียตอาจจะเข้าครอบครองยุโรปตะวันตกทั้งหมด โดยการยกกองทัพเข้ารุกรานโดยตรง หรือโดยการแทรกซึมของคอมมิวนิสต์แล้วยึดอำนาจการปกครองของประเทศต่าง ๆ ในยุโรปตะวันตกที่ยังยากจนและอ่อนแอภายหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ซึ่งหากเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ขึ้นจริง ก็จะทำให้ฐานทางเศรษฐกิจของผืนแผ่นดินใหญ่ยุโรปและเอเชีย หรือที่เรียกว่ายูเรเชีย (Eurasian Landmass) นับตั้งแต่ยุโรปจนจรดไซบีเรีย ตกอยู่ภายใต้การครอบครองของประเทศหนึ่งเดียวคือสหภาพโซเวียต แผนการมาร์แชลล์ (Marshall Plan) ซึ่งเป็นโครงการให้ความช่วยเหลือเพื่อฟื้นฟูบูรณะเศรษฐกิจของยุโรปจึงได้ถูกนำมาใช้ อันเป็นการสนองตอบต่อความกลัวต่าง ๆ ดังกล่าว และก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ฝ่ายตะวันตกได้จัดตั้งพันธมิตรเครือข่ายของนาโตขึ้นมา อันส่งผลให้ครึ่งหนึ่งของงบประมาณทางการทหารของโลกถูกทุ่มสู่ภูมิภาคยุโรป และมีการทุ่มงบประมาณทางการทหารเพื่อการแข่งขันในด้านอาวุธนิวเคลียร์ของแต่ละอภิมหาอำนาจ ทำให้แต่ละมหาอำนาจได้ผลิตอาวุธนิวเคลียร์ฝ่ายละนับพันนับหมื่นลูก

๖. สหรัฐอเมริกาดำเนินนโยบายสกัดกั้นอิทธิพลของคอมมิวนิสต์

สหรัฐอเมริกาได้นำนโยบายสกัดกั้นการขยายอิทธิพลของคอมมิวนิสต์ที่เรียกว่า The Policy of Containment มาใช้ในช่วงปลายทศวรรษปี ๑๙๔๐ ซึ่งนโยบายนี้ก็เป็นความพยายามที่จะยุติการขยาย

อิทธิพลของสหภาพโซเวียตทั่วโลกในหลายระดับในเวลาพร้อม ๆ กัน ทั้งทางด้านการทหาร ด้านการเมือง ด้านอุดมการณ์ และด้านเศรษฐกิจ สหรัฐอเมริกามีเครือข่ายฐานทัพทางทหารและเครือข่ายพันธมิตรกระจายอยู่ทั่วโลก นโยบายต่างประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงหลายทศวรรษต่อมา ซึ่งมีการดำเนินการตั้งแต่การให้ความช่วยเหลือต่างประเทศ การถ่ายทอดทางเทคโนโลยี ไปจนถึงการเข้าแทรกแซงทางการทหารและการทูต ล้วนแล้วแต่ถูกนำมาใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของนโยบายสกัดกั้นการขยายอิทธิพลของสหภาพโซเวียตทั้งสิ้น

๗. การปฏิวัติของคอมมิวนิสต์จีนแผ่นดินใหญ่ก็เป็นตัวแปรที่สำคัญ

การปฏิวัติของคอมมิวนิสต์จีน (The Chinese Communist Revolution) ในปี ค.ศ. ๑๙๔๙ ได้นำไปสู่การเป็นพันธมิตรระหว่างจีนแผ่นดินใหญ่กับสหภาพโซเวียต แต่ต่อมาจีนเกิดแตกคอกับสหภาพโซเวียตมาเป็นอิสระในช่วงทศวรรษปี ๑๙๖๐ เนื่องจากจีนคัดค้านการเคลื่อนไหวของสหภาพโซเวียตที่จะยึดแนวทางการอยู่ร่วมกันโดยสันติ (Peaceful Co-existence) กับสหรัฐอเมริกา ในช่วงปลายทศวรรษปี ๑๙๖๐ พวกเยาวชนหัวรุนแรงของจีน ซึ่งต่อต้านทั้งสหรัฐอเมริกาและสหภาพโซเวียต ได้เข้ามามีบทบาทในการปกครองจีนแผ่นดินใหญ่ ในยุคปฏิวัติทางวัฒนธรรม ที่ได้สร้างความสับสนวุ่นวายและการทำลายล้างอย่างรุนแรง แต่บรรดาผู้นำจีนมีความรู้สึกหวาดหวั่นสหภาพโซเวียตมาก จึงได้หันไปมีความสัมพันธ์อย่างแนบแน่นกับสหรัฐอเมริกาในช่วงทศวรรษปี ๑๙๗๐ โดยเริ่มต้นด้วยการเดินทางไปเยือนจีนของประธานาธิบดีริชาร์ด เอ็ม. นิกสัน ของสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. ๑๙๗๒

๘. จีนแสดงบทบาทเป็นผู้ถ่วงดุล

ในระหว่างสงครามเย็น จีนพยายามแสดงบทบาทเป็นผู้ถ่วงดุล (Balancer Role, เหมือนอย่างที่อังกฤษเคยแสดงบทบาทนี้ในยุโรปในช่วงก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง) เพื่อถ่วงดุลของสองอภิมหาอำนาจมิให้ทำการคุกคามโลกในแต่ละช่วงเวลา ในปี ค.ศ. ๑๙๕๐ สงครามเกาหลีได้ระเบิดขึ้นเมื่อคอมมิวนิสต์เกาหลีเหนือได้บุกโจมตีและเข้ายึดครองพื้นที่ส่วนใหญ่ของเกาหลีใต้ ซึ่งเป็นพันธมิตรของสหรัฐอเมริกา สหรัฐอเมริกาและพันธมิตร (ภายใต้อำนาจของสหประชาชาติที่ได้มาในช่วงหลังจากสหภาพโซเวียตเดินออกจากที่ประชุมคณะมนตรีความมั่นคงเพื่อประท้วง) ได้ทำการโจมตีตอบโต้และเข้ายึดครองพื้นที่ส่วนใหญ่ของเกาหลีเหนือ จีนจึงได้ส่งกองกำลังที่เรียกว่า “อาสาสมัคร” ไปช่วยเหลือเกาหลีเหนือ และสงครามก็เกิดการยืดเยื้อที่ใกล้เส้นพรมแดนเดิมจนกระทั่งปี ค.ศ. ๑๙๕๓ จึงได้มีการเจรจาพักรบ สงครามเกาหลีนี้มีผลให้สหรัฐอเมริกามีท่าทีแข็งกร้าวต่อลัทธิคอมมิวนิสต์มากยิ่งขึ้น

๙. สงครามเย็นคลายตึงเครียดก่อนจะเกิดวิกฤติการณ์คิวบา

สงครามเย็นได้ผ่อนคลายความตึงเครียดลงหลังการถึงแก่อสัญกรรมของนายโยเซฟ สตาลิน ของสหภาพโซเวียตในปี ค.ศ. ๑๙๕๓ ได้มีการประชุมสุดยอด (Summit Meeting) ระหว่างผู้นำของสองอภิมหาอำนาจในนครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ในปี ค.ศ. ๑๙๕๕ พอสถานการณ์ดีขึ้นมาไม่ทันไร สหภาพโซเวียตก็ส่งรถถังบุกเข้าไปปราบปรามประชาชนที่ลุกฮือต่อต้านรัฐบาลฮังการี ในปี ค.ศ. ๑๙๕๖ (และสหภาพโซเวียตได้กระทำเช่นเดียวกันนี้เมื่อเกิดเหตุการณ์ซาร์อยในเชโกสโลวะเกีย ในปี ค.ศ. ๑๙๖๘) และโครงการขีปนาวุธโซเวียต ซึ่งสามารถส่งดาวเทียมสปุตนิก (Sputnik) ขึ้นสู่วงโคจรของโลกในปี ค.ศ. ๑๙๕๗ ก็ได้สร้างความตื่นตระหนกแก่สหรัฐอเมริกา ในประเทศคิวบา หลังจากการปฏิวัติคอมมิวนิสต์ของนายฟิเดล คาสโตร ในปี ค.ศ. ๑๙๕๙ สหรัฐอเมริกาพยายามต่อต้านการปฏิวัติครั้งนี้ในปี ค.ศ. ๑๙๖๑ โดยส่งกองกำลังชาวคิวบาพลัดถิ่นในสหรัฐอเมริกาที่ผ่านการฝึกโดยซีไอเอจำนวน ๑,๓๐๐ คนยกพลขึ้นบกที่เบย์ออฟพิกส์ (Bay of Pigs) แต่ถูกกองกำลังของนายฟิเดล คาสโตรสังหารหรือถูกจับได้ทั้งหมด

๑๐. วิกฤติการณ์ขีปนาวุธคิวบา

วิกฤติการณ์ขีปนาวุธคิวบา (The Cuban Missile Crisis) ในปี ค.ศ. ๑๙๖๒ เกิดขึ้นเมื่อสหภาพโซเวียตเข้าไปติดตั้งขีปนาวุธนิวเคลียร์พิสัยปานกลางในคิวบา วัตถุประสงค์ของสหภาพโซเวียตในการนี้ก็จะลดความตึงเครียดด้านอาวุธนิวเคลียร์ทางยุทธศาสตร์ของตนซึ่งจะทำให้ตนสามารถยิงขีปนาวุธเข้าสู่สหรัฐอเมริกาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการตอบโต้ต่อการที่สหรัฐอเมริกาเข้าไปติดตั้งขีปนาวุธใกล้พรมแดนของสหภาพโซเวียตทางด้านประเทศตุรกี และเพื่อป้องปรามมิให้สหรัฐอเมริการุกรานคิวบาเป็นหนที่สอง แต่ทว่าผู้นำของสหรัฐอเมริกาเห็นว่า การติดตั้งขีปนาวุธของสหภาพโซเวียตในคิวบาครั้งนี้เป็นการคุกคามและเป็นการยั่วยุฝ่ายตน จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่ถูกเปิดเผยในภายหลังทำให้ได้ทราบว่าวิกฤติการณ์ครั้งนี้จวนเจียนจะระเบิดเป็นสงครามนิวเคลียร์ระหว่างสหรัฐอเมริกา กับสหภาพโซเวียต ดีแต่ว่าประธานาธิบดีจอห์น เอฟ. เคนเนดี แห่งสหรัฐอเมริกาได้หันไปใช้วิธีปิดล้อมทางเรือเพื่อบีบบังคับให้สหภาพโซเวียตปฏิบัติตามความต้องการของสหรัฐอเมริกา และฝ่ายสหรัฐอเมริกาเองก็ได้ให้คำมั่นสัญญาเพื่อเป็นการไว้หน้าสหภาพโซเวียตว่าจะไม่รุกรานคิวบาในอนาคต วิกฤติการณ์ครั้งนี้จึงรอดพ้นจากการเกิดสงครามนิวเคลียร์ระหว่างสองอภิมหาอำนาจได้อย่างหวุดหวิด ทั้งสองฝ่ายได้ลงนามในสนธิสัญญาห้ามทดลองนิวเคลียร์อย่างจำกัด (The Limited Test Ban Treaty) ในปี ค.ศ. ๑๙๖๓ ซึ่งเป็นสนธิสัญญาห้ามทดลองนิวเคลียร์ในชั้นบรรยากาศ และทั้งสองฝ่ายก็ยังเริ่มให้ความร่วมมือกันในการแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม การสำรวจอวกาศ และอื่น ๆ

๑๑. ใช้สงครามตัวแทนช่วงชิงความได้เปรียบระหว่างกันในกลุ่มประเทศโลกที่สาม

สองอภิวินิจฉัยมักจะช่วงชิงความได้เปรียบของฝ่ายตนในกลุ่มประเทศโลกที่สาม (The Third World) โดยแต่ละฝ่ายจะให้การสนับสนุนในสงครามตัวแทน (Proxy War) ที่ฝ่ายตนให้การสนับสนุนและให้คำแนะนำที่เกิดการขัดแย้งกันในสงครามกลางเมือง (Civil War) โดยทั้งสองอภิวินิจฉัยจะเลือก “ถือหาง” ฝ่ายที่ตนเห็นว่าจะเอื้อประโยชน์ให้แก่ตน ยกตัวอย่างเช่น สหรัฐอเมริกาเดิมเคยหนุนหลังรัฐบาลของประเทศเอธิโอเปีย และสหภาพโซเวียตหนุนหลังประเทศโซมาเลียประเทศเพื่อนบ้าน แต่พอในทศวรรษปี ๑๙๗๐ เมื่อเกิดการปฏิวัติคอมมิวนิสต์ขึ้นในประเทศเอธิโอเปีย ทำให้รัฐบาลใหม่ต้องไปขอความช่วยเหลือจากสหภาพโซเวียต สหรัฐอเมริกาก็ได้เปลี่ยนใจหันกลับมาให้การสนับสนุนแก่ประเทศโซมาเลีย อย่างนี้เป็นต้น

๑๒. สหรัฐอเมริกาเพื่อยงปล้ำในสงครามเวียดนาม

นโยบายต่างประเทศของสหรัฐอเมริกาในช่วงสงครามเย็น มีข้อบกพร่องตรงที่มองความขัดแย้งในระดับภูมิภาคโดยนำไปรวมกับความขัดแย้งระหว่างตะวันตกกับตะวันออก จากการมองเช่นนี้ทำให้สหรัฐอเมริกาให้การสนับสนุนแก่รัฐบาลที่นิยมตะวันตก แต่ไม่เป็นที่นิยมของประชาชนในท้องถิ่นในกลุ่มประเทศยากจนในโลกที่สาม และที่สร้างความอับอายให้แก่สหรัฐอเมริกาอย่างรุนแรงมากที่สุดได้แก่สงครามเวียดนามในทศวรรษปี ๑๙๖๐ สงครามครั้งนี้สร้างความแตกแยกให้แก่ประชาชนชาวอเมริกันและประสบความล้มเหลว ไม่สามารถป้องกันการเข้ายึดครองของฝ่ายคอมมิวนิสต์ได้ เวียดนามใต้ตกเป็นของคอมมิวนิสต์ในปี ค.ศ. ๑๙๗๕ อันเป็นการส่งสัญญาณให้เห็นความอ่อนแอของสหรัฐอเมริกา และส่งผลต่อไปให้สหรัฐอเมริกาประสบความล้มเหลวในตะวันออกกลาง โดยถูกฝ่ายอาหรับคว่ำบาตรน้ำมัน และรัฐบาลของพระเจ้าซาร์แห่งอิหร่านที่นิยมตะวันตกถูกโค่นล้มในปี ค.ศ. ๑๙๗๙

๑๓. สหภาพโซเวียตบุกอัฟกานิสถาน

ในช่วงที่สหรัฐอเมริกาเกิดความอ่อนแอขึ้นมาเอง สหภาพโซเวียตได้ที่ก็ได้รุกรานประเทศอัฟกานิสถานในปี ค.ศ. ๑๙๗๙ แต่สหภาพโซเวียตก็ต้องเผชิญชะตากรรมเหมือนสหรัฐอเมริกาในเวียดนาม คือไม่สามารถปราบปรามกองทัพของฝ่ายกบฏที่สหรัฐอเมริกาให้การสนับสนุนได้ กองทัพสหภาพโซเวียตต้องถอนออกจากอัฟกานิสถานอย่างทุลักทุเลหลังจากทำสงครามยืดเยื้อมาเป็นเวลา ๑๐ ปี ซึ่งก็เป็นการส่งสัญญาณให้เห็นความอ่อนแอที่เกิดขึ้นกับสหภาพโซเวียตอีกเหมือนกัน

๑๔. สหรัฐอเมริกาเสริมสร้างความแข็งแกร่งทางทหาร

ในขณะที่ตัวกันนั่นเอง ประธานาธิบดีโรนัลด์ เรแกน ของสหรัฐอเมริกา ก็ได้เสริมสร้างกองทัพสหรัฐอเมริกาให้เกิดความแข็งแกร่ง และได้ให้การสนับสนุนกองทัพฝ่ายกบฏในประเทศที่เป็นพันธมิตรของสหภาพโซเวียต เช่น ที่ประเทศนิการากัว ประเทศแองโกลา (ตลอดจนฝ่ายกบฏใน

ประเทศกัมพูชา) และประเทศอัฟกานิสถาน ความสัมพันธ์ระหว่างสองอภิมหาอำนาจตีวันตีคืนหลังจาก นายมิกาอิล กอร์บาชอฟ ได้อำนาจอรัฐในสหภาพโซเวียตในปี ค.ศ.๑๙๘๕ แต่สมรภูมิมสงครามตัวแทนในประเทศกลุ่มโลกที่สามบางประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในอัฟกานิสถาน และแองโกลา ยังคงมีสงครามกลางเมืองที่โหดร้ายทารุณอยู่ต่อไปจนก้าวเข้าสู่ยุคศตวรรษใหม่

๑๕. ประชาธิปไตยเบ่งบานและคอมมิวนิสต์เหี่ยวเฉา

ในเดือนมิถุนายน ค.ศ.๑๙๘๙ กลุ่มพลังมวลชนที่สนับสนุนประชาธิปไตยได้เดินขบวนที่ ย่านจัตุรัสเทียนอันเหมินในกรุงปักกิ่งของจีน ได้ถูกรัฐบาลคอมมิวนิสต์จีนกระทำการปราบปรามอย่างรุนแรง ราวปี ค.ศ.๑๙๙๐ ขณะที่สหภาพโซเวียตยังมีอยู่ดีมีสุขอยู่นั้น ประเทศทางยุโรปตะวันออกได้เริ่มทยอยเปลี่ยนแปลงรัฐบาลจากคอมมิวนิสต์เป็นประชาธิปไตยภายหลังจากเดินขบวนของกลุ่มพลังมวลชนประเทศแล้วประเทศแล้ว และได้เกิดการพังทลายของกำแพงเบอร์ลินในปลายปี ค.ศ.๑๙๘๙ อันเป็นสัญญาณบ่งบอกถึงการยุติของสงครามเย็นและการแบ่งแยกยุโรป และประเทศเยอรมนีได้รวมประเทศเป็นหนึ่งเดียวอย่างเป็นทางการในปี ค.ศ.๑๙๙๐ นายมิกาอิล กอร์บาชอฟ ผู้นำของสหภาพโซเวียตยินยอมสูญเสียอำนาจในประเทศต่าง ๆ เหล่านี้โดยมุ่งมั่นที่จะระดมความสนใจมาที่ การฟื้นฟูบูรณะภายในของสหภาพโซเวียตภายใต้หลักการทางเศรษฐกิจที่เรียกว่าเปเรสตรอยกาและหลักการเปิดเผยในการอภิปรายทางการเมืองที่เรียกว่าการสนอสต์ อย่างไรก็ตาม ในปี ค.ศ. ๑๙๙๑ สหภาพโซเวียตก็ได้เกิดการล่มสลาย สาธารณรัฐรัสเซีย และอดีตสาธารณรัฐต่าง ๆ ของสหภาพโซเวียตต่างกระเสือกกระสนดิ้นรนตลอดทศวรรษที่ ๑๙๙๐ เพื่อต่อสู้กับการล่มสลายทางเศรษฐกิจและการคลัง ภาวะเงินเฟ้อ การฉ้อราษฎร์บังหลวง การสงคราม และความอ่อนแอทางด้านทหาร ซึ่งในที่สุดสาธารณรัฐที่แตกแยกออกมาเหล่านี้ก็ได้หันมามีการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยทางการเมือง ทางด้านประเทศจีนแม้ว่าจะยังคงมีการปกครองตามระบอบคอมมิวนิสต์ ซึ่งมีรัฐบาลที่นิยมใช้อำนาจต่อไป แต่ก็มีระบบเศรษฐกิจแบบเสรีนิยมและหลีกเลี่ยงความขัดแย้งทางด้านทหาร และตรงข้ามกับยุคสงครามเย็นจีนยังได้พัฒนาความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกับทั้งสหรัฐอเมริกาและรัสเซีย (ซึ่งเป็นตัวแทนอันชอบธรรมของสหภาพโซเวียตในฐานะสมาชิกถาวรในคณะมนตรีความมั่นคงแห่งสหประชาชาติ) และได้เข้าร่วมในระบบการค้าแบบเสรีของโลกอีกด้วย

๑๖. คำถามสำคัญ : สหภาพโซเวียตล่มสลายเพราะเหตุใด ?

บรรดานักวิชาการมีความเห็นที่ไม่ลงรอยเดียวกันกับคำตอบของคำถามที่ว่า สหภาพโซเวียตล่มสลายเพราะเหตุใด ? นักวิชาการพวกหนึ่งก็ว่า สหภาพโซเวียตล่มสลาย เพราะความเข้มแข็งทางการทหารของสหรัฐอเมริกาภายใต้การนำของประธานาธิบดีโรนัลด์ เรแกน ที่ไปบีบบังคับให้สหภาพโซเวียตต้องเกิดการล่มสลายในขณะที่พยายามจะเร่งการแข่งขันทางด้านอาวุธกับสหรัฐอเมริกา ในขณะที่นักวิชาการอีกพวกหนึ่งก็ว่า สหภาพโซเวียตประสบกับความล้มเหลวจากภาวะถดถอยภายในมาหลายทศวรรษมาแล้ว และได้ถึงจุดระเบิดขึ้นเพราะความอ่อนแอในการปกครองภายในของ



สหภาพโซเวียตเองหาได้มาจากเหตุปัจจัยภายนอกแต่อย่างใดไม่

๑๗. ผลกระทบของการสิ้นสุดสงครามเย็นต่อประเทศกลุ่มโลกที่สาม

เมื่อสงครามเย็นยุติลง ก็ไม่มีการช่วงชิงอิทธิพลระหว่างสองอภิมหาอำนาจในกลุ่มประเทศโลกที่สาม ที่เคยถูกใช้ให้เป็นสมรภูมิสงครามตัวแทน (Proxy War) อีกต่อไป โลกจึงสงบจากกลุ่มผู้ก่อการร้ายคอมมิวนิสต์สายต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมมิวนิสต์สายสหภาพโซเวียต อีกกว่าหนึ่งทศวรรษ เราเรียกยุคต่อมาว่ายุคหลังสงครามเย็น (Post-Cold War Era).

เอกสารอ้างอิง

Goldstein, Joshua. **International Relations**. 2 nd ed. Pearson Longman, 2005.

Plano, Jack C. and Olton, Roy. **The International Relations Dictionary**. 3 rd ed. ABC-CLIO, 1982.

การพิทอบรมกฎหมายสงครามในกองทัพเรือ และ: นาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา

น.อ.ชานินทร์ ลีลานนท์

ผู้อำนวยการกองวิชากฎหมายและสังคม ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

ในวันที่ ๒๔ มิ.ย.ค.ศ.๑๘๕๙ กองทัพของพระเจ้าจักรพรรดิ FRANZ JOSEF แห่งออสเตรีย ทำการรบกับกองทัพฝรั่งเศสของพระเจ้าจักรพรรดิ NAPOLEON III ณ สมรภูมิมินเนเนาที่ล้อมรอบ เมือง SOLFERINO ทางภาคเหนือของอิตาลี การรบใช้เวลาเพียง ๑ วันก็สิ้นสุดลง โดยทหารฝรั่งเศส ตาย ๑๗,๐๐๐ คน และฝ่ายออสเตรียตาย ๒๒,๐๐๐ คน ทหารของทั้งสองฝ่ายที่เสียชีวิตดังกล่าวมีเป็น จำนวนมากที่ไม่ได้เสียชีวิตในทันที ณ ที่รบ เพียงแต่ได้รับบาดเจ็บไม่สามารถทำการรบต่อไปได้ แต่ต้อง มาเสียชีวิตในภายหลังเพราะถูกทอดทิ้งไม่ได้รับการรักษาพยาบาล และมีอีกเป็นจำนวนมากที่ถูกข้าศึก สังหาร ทั้ง ๆ ที่แม้จะยอมแพ้แล้วหรืออยู่ในสภาพที่ป้องกันตัวไม่ได้แล้วก็ตาม การรบในวันดังกล่าว แม้ฝ่ายออสเตรียจะเป็นฝ่ายพ่ายแพ้ แต่จำนวนผู้บาดเจ็บล้มตายฝ่ายฝรั่งเศสก็ทำให้พระเจ้าจักรพรรดิ NAPOLEON III ขอสงบศึกภายหลังจากการรบในอีก ๑ อาทิตย์ต่อมา และเป็นการยุติสงคราม ๒ เดือน ระหว่างออสเตรียและฝรั่งเศสเพื่อแย่งชิงความเป็นใหญ่ในอิตาลีภาคเหนือ

พระเจ้าจักรพรรดิ NAPOLEON III มิใช่เพียงพระองค์เดียวที่ได้รับความสะเทือนใจจากการรบที่ SOLFERINO แต่ M.JEAN HENRI DUNANT^๑ สุภาพบุรุษชาวเจนีวาจากสวิตเซอร์แลนด์ก็เช่นกัน เพราะเขาได้ไปรู้เห็นความทารุณโหดร้ายของการรบครั้งนี้ จึงได้อุทิศชีวิตทั้งชีวิตของเขาเพื่อการบรรเทา ความทุกข์ทรมานที่ไม่จำเป็นในสงคราม โดยร่วมกับสุภาพบุรุษผู้มีชื่อเสียงชาวเจนีวาอีก ๔ ท่าน ในการก่อตั้งคณะกรรมการระหว่างประเทศเพื่อการช่วยเหลือทหารบาดเจ็บ ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นองค์การ กษัตริย์สากลในปัจจุบัน ใน ค.ศ.๑๘๖๔ คณะกรรมการระหว่างประเทศเพื่อการช่วยเหลือทหารบาดเจ็บ ได้ร้องขอต่อรัฐบาลสมาพันธ์รัฐสวิสให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมนานาชาติขึ้นเพื่อการออกกฎเกณฑ์ที่จะ ละเมิดมิได้ในยามสงคราม จากผลการประชุมใน ค.ศ.๑๘๖๔ ได้ก่อให้เกิดอนุสัญญาเจนีวา ค.ศ.๑๘๖๔ เพื่อให้ผู้บาดเจ็บสังกัดในกองทัพในสนามรบมีสถานะดีขึ้น และในช่วงระยะเวลาเดียวกันนั้น ประธานาธิบดี LINCOLN แห่งสหรัฐอเมริกา ได้สั่งให้จัดทำร่าง U.S.LIEBER CODE ค.ศ. ๑๘๖๕ ซึ่งเป็นคำแนะนำการประพฤติปฏิบัติของทหารสังกัดกองทัพแห่งรัฐบาลสหรัฐอเมริกาในสนามรบขึ้น นับเป็นกฎหมายลายลักษณ์อักษรที่รู้จักกันในนามของกฎหมายสงคราม อันได้รับการระบุไว้ในอนุสัญญา

^๑ ชื่อถนนอังรี ดูนัง ตัดผ่านหน้าที่ทำการสภาอากาศไทยนั้นตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติแก่สุภาพบุรุษผู้นี้

กรงเฮก IV ค.ศ.๑๙๐๗ และในอนุสัญญาเจนีวาทั้ง ๔ ฉบับเพื่อการปกป้องคุ้มครองผู้ประสบภัยจากสงคราม ค.ศ.๑๙๔๙ ซึ่งระบุไว้อย่างกว้างขวางและละเอียดโดยนักการทหาร กฎหมายสงครามมิได้มุ่งหมายที่จะห้ามปรามขัดขวางผู้บังคับบัญชาทหารจากการปฏิบัติภารกิจให้บรรลุผลนั้นก็หาไม่ได้ แต่กฎหมายสงครามเพียงแต่มุ่งหมายที่จะ

- ปกป้องคุ้มครองพลรบและผู้ช่วยพลรบจากการบาดเจ็บทุพพลภาพหรือเสียชีวิตโดยไม่จำเป็น (ในเวลาสงคราม)
- ปกป้องคุ้มครองทรัพย์สินทางประวัติศาสตร์ ศาสนา หรือมีค่าในทางมนุษยธรรม จากการทำลาย สูญหาย เสียหายโดยไม่จำเป็น (ในเวลาสงคราม)
- เอื้ออำนวยต่อการกลับคืนสู่สันติภาพอันเกิดจากการยุติการสู้รบลง

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาในประวัติศาสตร์ สหรัฐ ฯ ยึดมั่นในหลักการของกฎหมายตลอดมา ดังนั้นผู้สมัครเข้ารับราชการทหารทุกคนจะต้องสาบานตนก่อนการเป็นทหารว่า “ข้า ฯ จะธำรงไว้และปกป้องซึ่งรัฐธรรมนูญแห่งสหรัฐอเมริกา” ซึ่งตามความในมาตรา VI ได้รวมถึงถ้อยคำที่ว่า “และสนธิสัญญาทั้งปวงที่สหรัฐอเมริกาเป็นภาคี” แต่เท่านี้ก็ไม่ใช่การเพียงพอที่จะเพียงแต่กล่าวว่าทหารจะยึดมั่นในหลักการ ของกฎหมาย เพราะจะต้องมีการส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งว่าหลักการของกฎหมาย คืออะไร จากประสบการณ์บอกเราว่าการที่เพียงแต่ตีพิมพ์ตีพิมพ์กฎหมายหรือสนธิสัญญาแจกจ่ายกันในหมู่ทหารนั้นไม่พอเพียงที่จะประกันว่าจะมีการปฏิบัติตามกฎหมายนั้นอย่างเคร่งครัด ดังนั้น นานาชาติจึงได้ยอมรับไว้ในอนุสัญญาเจนีวา ค.ศ.๑๙๔๙ ว่า “ทุกชาติรับว่าจะเผยแพร่ตัวบทแห่งอนุสัญญานี้ในประเทศของตนอย่างกว้างขวางที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งในยามสงบและยามสงครามและโดยเฉพาะอย่างยิ่งให้รวมการศึกษาอนุสัญญาฉบับนี้เข้าในโครงการศึกษาของทหารและถ้าเป็นไปได้ในโครงการศึกษาของพลเรือนด้วย เพื่อให้ประชาชนโดยทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งทหารผู้มีหน้าที่ทำการรบ โดยเฉพาะพนักงานแพทย์และอนุศาสนาจารย์ได้ทราบหลักการแห่งอนุสัญญานี้”^๒ ในเมื่อสหรัฐอเมริกาให้สัตยาบัน

^๒ ทุกชาติในที่นี้มีได้หมายถึงแต่เพียง ๑๘๘ ประเทศที่เป็นภาคีแห่งอนุสัญญานี้ (ซึ่งรวมทั้งประเทศไทยด้วย) เท่านั้น แต่ยังมีหมายถึงประเทศที่มีได้เป็นภาคีด้วยและกองทัพไทยก็มีหน้าที่จะต้องเผยแพร่ตัวบทของอนุสัญญา นี้ตามพันธกรณีที่ต่ออนุสัญญานี้เช่นเดียวกับกองทัพสหรัฐอเมริกา แต่แม้กองทัพสหรัฐอเมริกา จะได้ชื่อว่าเป็นกองทัพที่เจริญก้าวหน้าที่สุดกองทัพหนึ่งของโลกทั้งทางด้านองค์บุคคลและองค์วัตถุแต่ก็ยังมีประสบการณ์ผิดพลาด ความล้มเหลว ไม่สามารถจะฝึกอบรมกำลังพลทุกคนในกองทัพของตนให้ยอมรับนับถือและปฏิบัติตามกฎหมายสงครามเช่นที่ประสบมาแล้วในสงครามเวียดนามและแม้กองทัพสหรัฐอเมริกาเอาบทเรียนความล้มเหลวที่ได้รับจากสงครามเวียดนามมาแก้ไขแล้วก็ตาม ความผิดพลาดล้มเหลวดังกล่าวยังคงปรากฏให้โลกเห็นในกรณีที่ทหารสหรัฐอเมริกาทรามและการกระทำละเมิดต่อเชลยศึกชาวอิรักในเรือจำ ABU GHRAIB ซึ่งตั้งอยู่นอกกรุงแบกแดด เหตุเกิดเมื่อประมาณเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ค.ศ.2003 นี้เอง - ผู้แปล

ทั้งอนุสัญญากรุงเฮกและอนุสัญญาเจนีวาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักกฎหมายทั่วไปสูงสุดแล้ว ในบรรดาหัวข้อวิชาที่ทำการเรียนการสอนกันในกองทัพ กฎหมายสงครามเป็นภารกิจเดียวเท่านั้นที่ผู้บังคับบัญชาสูงสุดมอบหมายให้เรียน จากประสบการณ์บอกเราว่าแม้จะเป็นภารกิจที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา การฝึกอบรมกฎหมายสงครามในยามสงบก็ยังถูกละเลย ดังนั้น ในยามสงครามซึ่งเป็นยามหน้าสู้หน้าขวาน ก็ไม่ต้องมาสอนมาอบรมกันให้เสียเวลาเพราะว่าไม่มีใครได้มีเวลาพอจะทำการเรียนการสอนกันได้ ก่อนสงครามเวียดนาม การสอนกฎหมายสงครามในกองทัพสหรัฐอเมริกา ก็พอจะเปรียบได้กับการบรรยายเรื่องความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนนในตอนเช้าวันเสาร์หรือการสาธิตเรื่องการรักษาสุขภาพยามเย็นส่วนบุคคล กล่าวคือเป็นการฝึกอบรมกฎหมายสงครามโดยผู้ที่ไม่มีความรู้ไม่เคยได้รับการฝึกอบรมมาก่อน เป็นผู้บรรยายที่ไม่มีความรู้ความสามารถเพียงพอ ใช้บทเรียนที่ล้าสมัยไม่เฉพาะเจาะจงตรงไปที่หลักกฎหมาย ใช้สื่อการเรียนการสอน เช่น ฉายภาพยนตร์เกี่ยวกับบทเรียนที่ล้าสมัย ให้ผู้ฟังหรือผู้เรียนที่ปราศจากความสนใจโดยสิ้นเชิง ความล้มเหลวอย่างหมดสภาพของการฝึกอบรมกฎหมายสงครามเป็นความเข้าใจที่ผิด ๆ อย่างเป็นอันตรายที่สุดเกี่ยวกับกฎหมายสงคราม ส่งผลให้เกิดความไม่ยอมรับนับถือกฎหมายสงคราม และแน่นอนว่าย่อมเกิดกรณีพิพาทสหรัฐอเมริกา กระทำละเมิดต่อผู้ที่มีใช้พลรบในสงครามเวียดนามตามแผนผัง ก.



แผนผัง ก.

คดีขึ้นสู่ศาลทหารอันเนื่องมาจากการที่ทหารสหรัฐอเมริกา กระทำผิดต่อผู้รับเคราะห์กรรมชาวเวียดนามระหว่าง ค.ศ.๑๙๖๕ - ๑๙๗๓

คดี	จำเลยสังกัด			
	ทบ.สหรัฐอเมริกา	ทร.สหรัฐอเมริกา	นย.สหรัฐอเมริกา	ทอ.สหรัฐอเมริกา
ฆ่าคนตายโดยเจตนา	๔๑	๓	๒๗	๐
พยายามฆ่า	๐	๐	๑	๐
ข่มขืน	๒๕	๑	๑๖	๐
ทำร้ายร่างกาย มุ่งหมายเอาชีวิต หรือเพื่อข่มขืนหรือเพื่ออนาจาร	๒๑	๓	๑๘	๓
ฆาตกรรมหั่นศพ	๒	๐	๑	๐
ทำให้คนตายโดยไม่เจตนา	๒๖	๒	๑๕	๑
ทำร้ายร่างกาย	๕๐	๐	๐	๓

ข้อสังเกตที่ ๑. มีความแตกต่างกันอยู่บ้างเกี่ยวกับประเภทของข้อกล่าวหาของแต่ละเหล่าทัพอันเนื่องมาจากการแยกประเภทคดีของแต่ละเหล่าทัพแตกต่างกัน

ข้อสังเกตที่ ๒. ข้อกล่าวหาเหล่านี้มีจำนวนเพียงเล็กน้อยที่เกี่ยวกับกฎหมายระหว่างประเทศ ตัวอย่างเช่น คดีระหว่างสหรัฐอเมริกา VS.STAMATS ซึ่งเป็นคดีปล้นฆ่าทหารบกชาวเวียดนามได้ผู้หนึ่งซึ่งค้ายาเสพติด ในขณะที่การขยายการให้ความคุ้มครองแก่ทหารเข้าศึกนั้น กฎหมายระหว่างประเทศมิได้ให้ความคุ้มครองแก่ทหารพันธมิตร แตกต่างไปจากเข้าศึกแต่อย่างใด

เป็นปกติธรรมดาที่การรายงานข่าวทางหนังสือพิมพ์ในเวียดนามในเรื่องเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการละเมิดต่อพลเรือนและผู้ที่มีเชื้อพลรบอื่น ๆ จะถูกละเลยไม่ได้รับการพิจารณาเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีการประทุปฏิบัติของทหารสหรัฐอเมริกา ทั้ง ๔ เหล่าทัพในเวียดนาม ผลกระทบจากกรณีทหารสหรัฐอเมริกาด้วยกันเองในเวียดนาม ผลกระทบจากกรณี MY LAI ในวันที่ ๑๖ มี.ค. ค.ศ.๑๙๖๘

รวมทั้งกรณีที่มีความรุนแรงน้อยกว่าซึ่งได้กระทำลงโดยทหารสหรัฐอเมริกา เป็นผลร้ายกระทบโดยตรงต่อความสำเร็จทางยุทธวิธี และโครงการช่วยเหลือทางมนุษยธรรมที่สหรัฐอเมริกา และพันธมิตรให้แก่เวียดนาม ยิ่งกว่านั้นยังมีผลในทางลบต่อมติมหาชนทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาเอง และในระดับนานาชาติเกี่ยวกับสงครามเวียดนามอีกด้วย

จากผลการวิจัยเปิดเผยให้เราทราบถึงการกระทำผิดในหลายกรณีซึ่งกระทำลงโดยทหารในยามสงคราม ซึ่งผู้กระทำความผิดมีทั้งทหารสหรัฐอเมริกาเอง ทหารฝ่ายพันธมิตรของสหรัฐอเมริกา และฝ่ายข้าศึก ในทุกสงครามที่เกิดก่อนสงครามเวียดนาม สาเหตุการกระทำผิดก็มีหลายสาเหตุ เช่น ได้แก่การไม่ได้รับการฝึกอบรมทั้งในระดับบุคคลและในระดับหน่วย คุณภาพของกำลังพลต่ำ ความสับสนวุ่นวายทางจิตใจของกำลังพลขณะฝึก การขาดแคลนกำลังพล กำลังพลเป็นเยาวชนยังไม่มีวุฒิภาวะพอ ความล้มเหลวของการปกครองบังคับบัญชาหน่วย และมีสาเหตุเป็นองค์ประกอบทางสังคมวิทยา และจิตวิทยาอีกหลายร้อยหลายพันสาเหตุที่คนต้องฆ่ากันในขุมนรกที่เรียกกันว่าสงคราม

การวิเคราะห์กรณีการกระทำละเมิดต่อผู้ที่มีใช้พลรบในสงครามเวียดนามเปิดเผยให้ทราบถึงองค์ประกอบร่วมอื่น ๆ อีก เช่น การขาดการฝึกอบรมเรื่องกฎหมายสงคราม ตัวอย่างเช่น ในการตรวจกองพลหนึ่งของจเรทหารบกสหรัฐอเมริกา ประจำปีในเดือนกรกฎาคม ค.ศ.๑๙๖๘ ของกองพลนี้เป็นหน่วยเหนือของหมวดที่ทำการสังหารหมู่ ที่หมู่บ้าน MY LAI จเร ทบ.สหรัฐอเมริกาได้บันทึกไว้ว่ากองพลนี้ไม่มีการฝึกอบรมกฎหมายสงครามในปีก่อนหน้าปีที่จะมีการฝึกการรบ ได้แก่ การฝึกอบรมกฎหมายสงครามในค่ายฝึกในสหรัฐอเมริกา ก่อนส่งหน่วยนี้สู่สนามรบ ร้อยโท WILLIAM L. CALLEY^๗ และกองร้อยของเขาได้เดินทางมาถึง DUC PHO สาธารณรัฐเวียดนามใต้ในธันวาคม ค.ศ.๑๙๖๗ ณ ที่นั้นเขาได้รับการฝึกในกองพลน้อยทหารราบที่ ๑๑ โดยในการฝึกมิได้ปฏิบัติตามคำแนะนำของกองบัญชาการช่วยรบประจำเวียดนาม ซึ่งกำหนดว่าให้ทำการฝึกการดำเนินการต่อผู้ที่มีใช้พลรบด้วย ซึ่งจากผลการสอบสวนกรณี MY LAI คณะกรรมการของ PEERS รายงานว่า “กรณีแสดงให้เห็นว่าทหารได้รับการฝึกอย่างผิวเผินในเรื่องหลักสำคัญ ๆ หลายเรื่องก่อนจะไปปฏิบัติ การรบ” เรื่อง หลักสำคัญ ๆ เหล่านี้ได้แก่ ๑. บทบัญญัติแห่งอนุสัญญาเจนีวา ๒. การปฏิบัติต่อและการให้ความคุ้มครองต่อผู้ที่มีใช้พลรบ และ ๓.กฎการปะทะ กรณี MY LAI ไม่สามารถจะถูกแยกเป็นเรื่องต่างหากจากเรื่องเหล่านี้ แม้แต่กองทัพสหรัฐอเมริกา ผู้ซึ่งได้รับผลกระทบอย่างมากอยู่เพียงเหล่าทัพเดียวจากเรื่องนี้ แม้แต่ในศาลทหารและภายหลังจากที่ศาลทหารมีคำพิพากษาแล้ว จำเลย^๗

^๗ ร.ท. WILLIAM L. CALLEY เป็นผู้สังหารหมู่ชาวบ้านชาวเวียดนามในหมู่บ้าน MY LAI จำนวนประมาณ 400 คนซึ่งรวมทั้งเด็กผู้หญิง และคนชรา

และผู้บังคับบัญชาของจำเลยต่างก็ให้การว่าหน่วยของตนไม่เคยได้รับคำสั่งแจงหรือคำแนะนำรวมทั้งไม่เคยได้รับการฝึกอบรมในเรื่องกฎหมายสงครามเลยตลอดจนไม่ทราบเรื่องกฎการปะทะและการปฏิบัติต่อผู้ที่มีไร้พลรบแต่อย่างใดทั้งสิ้น

แม้จะจัดให้มีการฝึกอบรมขั้นต้นแล้วก็ตามแต่ก็ทำกันอย่างสั้น ๆ ลวก ๆ แบบขอไปที ทั้ง ๆ ที่เรื่องนี้เป็นเรื่องซับซ้อนยุ่งยาก ทั้งในเนื้อหาใจความและวิธีการเรียนการสอน ใน ค.ศ.๑๙๖๘ พล.ท. BRUCE PALMER รอง ผบ.กองกำลังทหารสหรัฐอเมริกา ในเวียดนามได้ตอบจดหมายของ พล.อ. HAROLD K. JOHNSON ผบ.ทบ. สหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับรายงานเรื่องการปฏิบัติอย่างเลวทรามของทหารสหรัฐอเมริกาต่อเชลยศึกว่า “บทบัญญัติในอนุสัญญาเจนีวานั้นเป็นเรื่องนามธรรมและเป็นเรื่องทางวิชาการมากกว่าจะเป็นรูปธรรม และนำไปปฏิบัติได้จริง”

บางครั้งก็มีการฝึกอบรมเผยแพร่กฎหมายสงครามเช่นกันจากการให้ปากคำของผู้กระทำผิดแต่ที่น่าสมเพชก็คือ ผู้ถูกกล่าวหาว่ากระทำละเมิดต่อผู้ที่มีไร้พลรบไม่สามารถให้การเป็นประโยชน์ต่อตนเองได้โดยการอ้างว่าไม่ได้รับการฝึกอบรมกฎหมายสงคราม ซึ่งน่าขบขันมากเนื่องจากกฎหมายอาญาของสหรัฐอเมริกา ถือว่าบุคคลจะกระทำผิดโดยอ้างว่าไม่รู้กฎหมาย^๔ รวมทั้งกฎหมายระหว่างประเทศด้วยไม่ได้ ดังนั้น กฎหมายจึงลงโทษบุคคลเพราะเขาได้กระทำในสิ่งที่เขาควรจะรู้ว่าจะไม่ควรกระทำ^๕ แต่ระบบกฎหมายเดียวกันนั้นเองก็ละเลยไม่ให้ความรู้แม้ขั้นพื้นฐานที่ระบบถือว่าผู้ถูกกล่าวหาควรจะได้รู้และโดยกฎหมายผู้ถูกกล่าวหาจะมีหน้าที่จะต้องรู้ ในหลาย ๆ กรณีก็แน่นอนว่าในทางเทคนิคแล้วมีการฝึกอบรมกัน ปัญหาคือ ต้องมากกว่าหนึ่งครั้งหรือก็ครั้งจึงจะพอเพียง ธรรมชาติของผู้กระทำผิดอาญาก็ย่อมกระทำทั้งในเวลาสงครามและเวลาสงบสันติอยู่แล้ว แต่ได้มีคำถามสำคัญขึ้นในยุคหลังสงครามเวียดนามเกี่ยวกับความรับผิดชอบในหน้าที่ของทหาร เพื่อประกันว่าทหารแต่ละคน พลทหารบก เรือ อากาศ และ นาวิกโยธิน จะเข้าใจหน้าที่ของตนตามกฎหมายสงคราม ในเมื่อความรับผิดชอบในหน้าที่ทหารมิได้ถูกแสดงออกอย่างมีจิตสำนึก ก็มีคำแนะนำว่าความล้มเหลวเรื่องการฝึกอบรมกฎหมายสงครามจะต้องได้รับการพิจารณาว่า ไม่เพียงแต่เป็นเหตุบรรเทาโทษเท่านั้นแต่ยังใช้เป็นข้อต่อสู้ของจำเลยในอนาคตด้วย ผู้บัญชาการหน่วยทุกระดับจะต้องมีความรับผิดชอบในทางอาญาอันเนื่องมาจากการละเลยต่อหน้าที่ กล่าวคือมิได้จัดให้มีการฝึกอบรมตามโครงการฝึกอบรมกฎหมายสงครามอย่างต่อเนื่อง กล่าวให้ชัดก็คือจะถือได้ว่าหน่วยใดมีความรับผิดชอบเพียงใดก็ดูจากกำลังพลในหน่วยนั้นว่ามีความรับผิดชอบเพียงใดโดยกำลังพลได้มีการปฏิบัติตามกฎหมายอย่างสัมฤทธิ์ผล

^๔ เป็นหลักการของกฎหมายอาญาทั่วไป รวมทั้งกฎหมายอาญาของไทยด้วย

^๕ ทั้งนี้การกระทำให้หมายรวมถึงการงดเว้นการกระทำด้วย

จากการพิจารณาบททวนกรณี MY LAI และเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันซึ่งเกิดขึ้นระหว่างสงครามเวียดนาม ผลเชิงลบของปฏิบัติการทางทหารและความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกอบรมกฎหมายสงคราม กระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา ได้ริเริ่มโครงการฝึกอบรมกฎหมายสงคราม เพื่อแก้ไขความบกพร่องในอดีต วัตถุประสงค์ของโครงการฝึกอบรมนี้ก็เพื่อประกันว่า

- กฎหมายสงครามและพันธกรณีของสหรัฐอเมริกาที่มีต่อกฎหมายนี้จะต้องได้รับการปฏิบัติตามและบังคับใช้โดยกองทัพสหรัฐอเมริกาทุกเหล่าทัพ
- โครงการฝึกอบรมซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อป้องกันการละเมิดฝ่าฝืนกฎหมายสงครามนั้นได้ดำเนินการแล้ว โดยกองทัพสหรัฐอเมริกาทุกเหล่าทัพ
- ข้อกล่าวหาว่ามีการละเมิดฝ่าฝืนกฎหมายสงครามไม่ว่าจะกระทำลงโดยบุคคลสัญชาติสหรัฐอเมริกา หรือบุคคลสัญชาติศัตรูก็ตามจะต้องถูกรายงานโดยทันทีและดำเนินการสอบสวนหากมีการกระทำผิดจริงก็จะต้องมีการลงโทษลงทัณฑ์ตามกระบวนการยุติธรรม

โครงการนี้กำหนดให้ทุกทบวงทหารในกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา (ทบวงทหารบก เรือ อากาศ DEPARTMENT OF THE ARMY NAVY AIR FORCES) มีความรับผิดชอบในการพัฒนา นโยบายภายในและกระบวนการดำเนินการที่เป็นรูปธรรม นโยบายเหล่านี้จะต้องจัดให้มีสื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม เพื่อที่จะทำให้หลักการของกฎหมายสงครามเป็นที่ทราบกันแพร่หลายในบรรดากำลังพลทุกทบวงทหาร และขอบเขตความรู้นั้นจะต้องเหมาะสมกับภารกิจหน้าที่และความรับผิดชอบของกำลังพลเหล่านั้น โครงการฝึกอบรมกฎหมายสงครามของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกาได้รับการนำไปปฏิบัติให้เป็นรูปธรรมในทบวงทหารเรือ โดยคำสั่งคำชี้แจงของรัฐมนตรีทบวงทหารเรือที่ 3300.1 ซึ่งกำหนดให้ผู้บัญชาการทหารเรือสหรัฐอเมริกา (CHIEF OF NAVAL OPERATIONS) และ ผู้บัญชาการนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา (COMMANDANT US. MARINE CORPS)^๖ รับผิดชอบในการจัดทำโครงการให้เป็นรูปธรรม โดยจัดการเรียนการสอนกฎหมายสงครามแก่กำลังพลทุกนายที่สังกัดกองทัพเรือและนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา โดยเจ้ากรมพระธรรมนูญ กองทัพเรือสหรัฐอเมริกา (THE JUDGE ADVOCATE GENERAL OF THE NAVY) เป็นผู้รับผิดชอบในการกำหนดกรอบวัตถุประสงค์อย่างกว้าง ๆ ของโครงการฝึกอบรมกฎหมายสงครามขึ้น และทำการฝึกทบทวนเป็นระยะตามโครงการ เพื่อให้แน่ใจได้ว่าการฝึกอบรมตรงตามมาตรฐานที่กระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกาคำหนด นั่นคือต้อง “เหมาะสมสอดคล้องกับภารกิจหน้าที่และความรับผิดชอบของทหารแต่ละนาย” นอกจากนี้ยังมีการฝึกอบรมกฎหมาย

^๖ กองทัพเรือและนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา เป็นหน่วยขึ้นตรงทบวงทหารเรือสหรัฐอเมริกา โดยทั้งกองทัพเรือและนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกานำใช้กรมพระธรรมนูญ กองทัพเรือสหรัฐอเมริกา เป็นหน่วยที่ปรึกษากฎหมายหน่วยเดียวกัน

สงครามให้แก่กำลังพลที่เข้ามารับราชการใหม่อีกด้วย ในการเรียนการสอนจะต้องตระหนักว่า “... นายทหารสัญญาบัตรและนายทหารประทวนที่ทำหน้าที่หลักจะต้องได้รับการฝึก อบรม (กฎหมาย สงคราม) ให้มีความสามารถในการพัฒนาความรู้กฎหมายนี้ก้าวหน้าควบคู่กันไปตามลำดับพร้อมกับ ความก้าวหน้าพัฒนาในทางยศและตำแหน่งในอาชีพด้วย การฝึกอบรมกฎหมายสงครามให้เข้มข้น ตามอนุสัญญา กรุงเฮก IV ค.ศ.๑๙๐๗ และอนุสัญญาเจนีวา ค.ศ.๑๙๔๙ ทั้ง ๔ ฉบับ ตลอดจน กฎหมายจารีตประเพณีระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นที่มาของหลักกฎหมายระหว่างประเทศแขนงนี้ ซึ่งใน การฝึกอบรมจะต้องเน้น

- สิทธิและหน้าที่ของกำลังพลสังกัด กองทัพเรือและ นาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับเข้าศึก และบุคคลอื่น ๆ รวมทั้งทรัพย์สินของบุคคลดังกล่าว
- สิทธิและหน้าที่ของผู้ที่ถูกจับกุมหรือถูกกักกุม (CAPTURED OR DETAINED)
- ผลที่จะได้รับหากละเมิดหรือปฏิบัติต่อบุคคลที่ถูกจับกุมหรือถูกกักกุมดังกล่าวอย่างไร มนุษยธรรม
- คำสั่งที่ไม่ชอบด้วยกฎหมาย
- กฎเกณฑ์กำหนดการประพฤติปฏิบัติในการรบ
- ความจำเป็นที่จะต้องรายงานเมื่อมีการละเมิดหรือฝ่าฝืนกฎหมายสงครามขึ้น

โครงการฝึกอบรมทั่วไป โดยเฉพาะสำหรับผู้เข้ามารับราชการทหารใหม่ ๆ และไม่คุ้นเคยจะ ยุ่งยากซับซ้อนมากโดยเฉพาะตัวโครงการเอง แต่ก็ไม่มีปัญหาใด ๆ ที่แก้ไม่ได้ ระบบซึ่งมีพื้นฐานอยู่บน การมอบหมายอำนาจหน้าที่โดยชอบและอยู่บนระเบียบวินัยก็สามารถที่จะบริหารทรัพยากรทั้งปวงไปใน แนวทางที่ถูกต้องมากกว่าจะจำกัดตนเองอยู่แต่เฉพาะการลงโทษผู้กระทำผิด โครงการฝึกอบรมกฎหมาย สงครามที่มีประสิทธิผลจะเป็นการให้หลักประกันว่า กำลังพลแต่ละนายจะต้องเข้าใจว่าจะประยุกต์ใช้ กฎหมายสงครามเข้ากับการกิจหน้าที่ที่ตนได้รับมอบมาอย่างไร

ตามโครงการนี้จะต้องไม่ใช่เฉพาะแต่สอนเท่านั้นแต่ยังทดสอบทหารแต่ละนายด้วยและจะต้อง ปฏิบัติตามกฎหมายสงครามได้โดยอัตโนมัติ ยิ่งไปกว่านั้นจะต้องฝึกอบรมทั้งระบบ เพื่อให้มั่นใจได้ว่า โครงการนี้จะสัมฤทธิ์ผลในการพัฒนาโครงการฝึกอบรมกฎหมายสงคราม คือ การพิจารณาว่าใครทำ อะไร ที่ไหน เมื่อใด และอย่างไร วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ คือ เพื่อให้ฝึกทางใช้การสำหรับหลักการ ง่าย ๆ แก่พลทหารเรือและพลทหารนาวิกโยธินในขณะเข้าทำการรบ

อะไร (WHAT) คือ การสอนพลทหารเรือและพลทหารนาวิกโยธินคนหนึ่ง ๆว่าจะใช้อาวุธ ชนิดหนึ่งอย่างไร และเมื่อใด จึงจะถูกต้องตามกฎหมาย ปฏิบัติการตอบโต้ต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติ เมื่อ ตกอยู่ในสถานการณ์การรบ ทหารต้องสามารถตอบโต้ได้อย่างเหมาะสมและทันเวลา เมื่อเผชิญกับความ จำเป็นในการต้องตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้กำลังอย่างเหมาะสมโดยสอดคล้องกับที่กฎหมายบัญญัติ

ไว้ให้ ทหารต้องปฏิบัติตามนั้น เจตนาของกฎหมายมิใช่ต้องการจะให้ทหารเรือ นาวิกโยธินหรือผู้บังคับบัญชาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมาย แต่ต้องการให้ทหารแต่ละนายตระหนักถึงตัวบทกฎหมายและการบังคับใช้ ซึ่งทหารทุกนายมีหน้าที่ต้องปฏิบัติตาม ทั้งหมดนี้มีอยู่แล้วในคำสั่งคำชี้แจงของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับเป้าหมายการเรียนรู้ของทหารเรือ และทหารนาวิกโยธินแต่ละนาย ไม่ว่าจะเป็นนายทหารประทวนหรือนายทหารสัญญาบัตร เป้าประสงค์การเรียนรู้มีกระบวนการอยู่ ๒ ขั้นตอน ขั้นตอนแรก คือ การกล่าวทั่วไปถึงความรู้ที่จำเป็นสำหรับแต่ละคน โดยไม่คำนึงถึงชั้นยศและภารกิจหน้าที่ ผู้แทนจาก ๒๓ ชาติที่มาร่วมสัมมนาว่าด้วยการเผยแพร่สนธิสัญญาเจนีวาที่จัดที่กรุงวอชิงตัน ประเทศโปแลนด์ ได้บรรลุถึงเป้าประสงค์ของการเรียนรู้ “กฎของทหาร” (SOLDIER'S RULES) ตามแผนผัง ข. ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งอันเกิดจากผลการสัมมนา ที่ได้ให้ลำดับกฎเกณฑ์ขั้นพื้นฐานสำคัญของกฎหมายสงคราม ซึ่งจะต้องฝึกอบรมสั่งสอนแก่กำลังพลทุกคนในทบวงทหารเรือให้รู้ได้เข้าใจ และต้องเพิ่มมาตรการเป็นพิเศษจากเป้าประสงค์ของการเรียนรู้สำหรับทหารแต่ละพรรคเหล่า (MILITARY OCCUPATIONAL SPECIALTY, MOS) แต่ละชั้นยศก็จะต้องได้รับการจัดตั้งขึ้น เช่น เสมียนเหล่าการเงินยศต่ำสุด ซึ่ง MOS นับรวมเข้าด้วยนั้นอาจจะไม่ต้องการทราบอะไรมากเกินกว่า SOLDIER'S RULES เลย แต่เมื่อเขาได้รับการเลื่อนยศขึ้นตามลำดับ เขาก็เริ่มจะเข้าเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกของเชลยศึก ซึ่งเขาก็เริ่มจำเป็นจะต้องทราบเกี่ยวกับอัตราเงินรายได้เงินเดือนของเชลยศึก และวิธีระเบียบการเงินของเชลยศึก อย่างน้อยที่สุดเขาก็ควรจะทราบว่าหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้ได้ที่ไหน

เมื่อเริ่มเกิดมีมาตรฐานขึ้นแล้ว ปัญหาหลักกลับกลายเป็นการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายสงคราม ตารางเวลาการฝึกอบรมมักวิกฤตเสมอและด้วยเหตุผลที่ไม่อาจอธิบายได้ดูเหมือนจะมีคำแนะนำว่าต้องการเวลาบรรยายในห้องเรียน แม้ว่าจะมีการตกลงกันกว้าง ๆ แล้วว่านี่เป็นรูปแบบความต้องการขั้นต่ำสุดของการเรียนรู้ ยิ่งกว่านั้นภารกิจการบรรยายได้ผลลัพธ์กลับมาบ่อย ๆ ว่าเป็นความต้องการบรรลุความพึงพอใจว่าได้บรรยายตามกำหนดข้อบังคับแล้วมากกว่าที่จะพยายามบรรลุเป้าประสงค์ของการเรียนรู้ ความมุ่งหมายนั้นคือต้องการให้เรียนรู้มากกว่าจะเพียงแต่บรรยายให้เสร็จ ๆ ไปตามกำหนดข้อบังคับเท่านั้น

อย่างไร HOW ตามโครงการที่เสนอจะต้องเน้นไปว่า โครงการใดไม่ใช้การฝึกอบรมกฎหมายสงคราม การฝึกอบรมกฎหมายสงครามมิใช่เป็นเพียงแค่การบรรยายธรรมดาเท่านั้น จำเป็นต้องมีความเข้าใจและมีระเบียบวินัย ต้องมีการฝึกในรูปของยุทธศึกษา การทบทวนฝึกอบรมกฎหมายสงครามเพียงเล็กน้อยขณะเมื่อเข้ารับราชการนั้นไม่เพียงพอ ยิ่งกว่านั้นแม้จะเกี่ยวกับยุทธวิธี หลักการเป็นผู้นำและ

หลักการทำสงคราม^๓ การเรียนการสอนจะไม่ได้ผลถ้าเพียงแต่ผสมปนเปื้อนวิชาดังกล่าวกว้างตันเข้ากับการเรียนการสอนวิชากฎหมายสงครามอย่างที่นำมาแล้วในอดีต เพราะเมื่อผสมปนเปื้อนกับวิชาอื่น ๆ กฎข้อห้ามของวิชากฎหมายสงครามก็จะถูกถือว่าเป็นเพียงแนวความคิดหลักนิยมทั่วไป และสูญเสียความเด็ดขาดในฐานะที่จะทำให้หลักการของผู้นำหน่วยและกฎหมายปนเปื้อน เช่น ไม่ว่าจะอยู่ภายใต้สถานการณ์ใด ๆ การห้ามฆ่าเชลยศึกจะไม่เป็นข้อยกเว้นว่าให้นำหลักการของผู้นำหน่วยบางประการหรือนโยบายบางประการมาใช้แทนย่อมไม่ได้ทั้งสิ้น^๔

การศึกษาอบรมกฎหมายสงครามจะต้องเริ่มด้วยการก่อสร้างรากฐานอันมั่นคงแข็งแรงในศูนย์การฝึกทหารใหม่ นั่นคือการบรรยาย ๒ ชั่วโมง ร่วมกับการจัดฉายภาพยนตร์ฝึกอบรมของทบวงทหารบกสหรัฐอเมริกา เรื่อง “อนุสัญญาเจนีวาเกี่ยวกับทหาร” เน้นที่ผลที่จะได้รับคือความเข้าใจเรื่อง “กฎของทหาร” (SOLDIER'S RULES) และความสำคัญของกฎดังกล่าว ให้แก่ผู้ที่สมัครเข้ามาเป็นพลทหารหรือเป็นผู้ที่จบปริญญาตรีแล้วมาฝึกเป็นนายทหาร (OFFICER CANDIDATE) นี้เป็นเพียงการบรรยายเพียงครั้งเดียวเกี่ยวกับกฎหมายสงครามซึ่งจะได้รับในระหว่างที่มีอาชีพรับราชการทหาร ดังนั้นจึงควรที่จะเพิ่มเติมความรู้ให้แน่นขึ้น โดยการทดสอบตนเองจากหนังสือตำราเรียนและการสอนในส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับงานในหน้าที่ต้องปฏิบัติ การฝึกหัดอบรมที่ตามมาภายหลังการเลือกพรรคเหล่า (MOS) จะต้องเน้นและจะต้องไม่จำกัดอยู่แต่เฉพาะการสอนพลปืนเล็กเป็นรายบุคคลว่าจะต้องปฏิบัติต่อและปกป้องคุ้มครองเชลยศึกอย่างไร ผู้ที่ได้รับมอบหมายหน้าที่ให้เป็นช่างเขียนแผนที่หรือ เจ้าหน้าที่ตีความภาพถ่ายก็ย่อมจะต้องตระหนักถึงความจำเป็นของความถูกต้องแม่นยำในการพิสูจน์ทราบและกำหนดพื้นที่อยู่อาศัยของประชาชนพลเรือนอย่างถูกต้อง ความสำคัญของ โรงเรียน โบสถ์ วิหาร โรงพยาบาล และสถานที่ทางประวัติศาสตร์ และ วัฒนธรรมซึ่งกฎหมายสงครามบัญญัติว่าห้ามโจมตี เป็นต้น

การฝึกอบรมที่ตามมาภายหลังจะถูกจำกัดอยู่แต่หน่วยระดับยุทธวิธี และหลักสูตรอาชีพของนายทหารชั้นสัญญาบัตรและชั้นประทวน การฝึกในทางใช้การของหน่วยระดับยุทธวิธีจะกระทำโดยการฝึกในสถานการณ์สมมุติให้เหมือนในการฝึกในสนามรบ ซึ่งกำหนดให้รายบุคคลใช้ความรู้ในการปฏิบัติจริง ตัวอย่างเช่น ทหารนาวิกโยธินจะต้องเผชิญกับเชลยศึกที่บาดเจ็บ การปฏิบัติก็คือ การรักษาพยาบาลเชลยศึกนั้นและส่งตัวให้ ผู้บัญชาการหน่วยของตนต่อไป หน่วยต่าง ๆ ตามสายการบังคับบัญชาจะต้อง

^๓ เช่น การรวมกำลัง การจู่โจม การอ้อมกำลัง ฯลฯ

^๔ เช่น อนุญาตให้ฆ่าเชลยศึกได้เมื่อเสบียงอาหาร น้ำ และเวชภัณฑ์มีไม่เพียงพอ จำเป็นต้องสงวนไว้ให้กับทหารฝ่ายเราเช่นนี้เป็นต้น ซึ่งเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมายโดยจะอ้างเหตุผลหลักการ นโยบายใด ๆ มาอ้างยกเว้นไม่ได้ทั้งสิ้น

มีกระบวนการจัดการกับเชลยศึก (รวมทั้งกระบวนการทางธุรการทั้งปวง) เพื่อการทบทวนความรู้ตามกำหนดเหตุการณ์ที่มีอยู่ ตัวอย่างในอีกสถานการณ์หนึ่ง เช่น เรือพิฆาตลำหนึ่งรับทหารเรือฝ่ายข้าศึกที่บาดเจ็บขึ้นมาจากทะเลเนื่องจากได้จมเรือข้าศึกลำนั้นไปในช่วงการรบก่อนหน้านี้ และลูกเรือเรือพิฆาตลำนั้นเองหลายคนก็ได้รับบาดเจ็บจากการรบเช่นเดียวกับเชลยศึก เช่นนี้แพทย์ประจำเรือพิฆาตสมควรจะรักษาพยาบาลผู้ใดก่อน คำตอบก็ขึ้นอยู่กับว่าอาการของเชลยศึกกับทหารฝ่ายตนใครหนักหนาสาหัสกว่ากัน ผู้นั้นย่อมได้รับการรักษาพยาบาลก่อน สิ่งใดบ้างที่เป็นความต้องการตามปกติธรรมชาติของเชลยศึก (อาหาร, น้ำ เครื่องนุ่งห่ม, ยารักษาโรค, ที่อยู่อาศัย) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรือพยาบาลจะจัดให้ได้เพียงใด การตรวจสอบความเป็นไปได้ในเรื่องเหล่านี้ในยามสงบไม่เพียงทดสอบเป็นรายบุคคลและรายหน่วยเท่านั้น แต่ยกประเด็นการฝึกซึ่งจะต้องกระทำก่อนการรบจริง ๆ จะเริ่มอีกด้วย

การฝึกอบรมเพิ่มเติมจะเป็นการถามคำถามเกี่ยวกับกฎหมายสงครามอันเป็นการทดสอบก่อนการยุทธการกำลัง การแบ่งแยกพรรคเหล่า (MOS) และการส่งเสริมให้มีการทดสอบการตรวจประจำปีของจเรเหล่าทัพ และการทดสอบทางปฏิบัติเพื่อการฝึกทางยุทธวิธี ตัวอย่างเช่น รายการปฏิบัติของหน่วยปืนใหญ่สนาม หน่วยปืนต่อสู้อากาศยานและการยิงด้วยปืนใหญ่เรือซึ่งเป้าหมายบางแห่งได้รับความคุ้มครองตามกฎหมายสงคราม จึงเป็นเรื่องง่าย ๆ ที่จะทดสอบการมีอยู่และความพอเพียงของ ROE ในการยุทธการกำลังของหน่วยและเช่นเดียวกับความรู้ของทุกพรรคเหล่านั้นเป็นรายบุคคล ซึ่งได้รับมอบความรับผิดชอบ อันจำเป็นจะต้องมีการทบทวนตามระยะเวลาในเรื่องคำสั่ง คำชี้แจง และคำสั่งปฏิบัติการ เพื่อประกันว่าจะมีการปฏิบัติที่ถูกต้องตามกฎหมาย ถ้าจำเป็นการฝึกทบทวนจะต้องดำเนินการโดยทีมฝึกอบรมกฎหมาย สงคราม และปรับแต่งให้เหมาะสมเฉพาะกับแต่ละหน่วยไป คำสอนตำราเกี่ยวกับหลักสูตรนายทหารชั้นสัญญาบัตรและชั้นประทวนเกี่ยวกับการฝึกแก้ปัญหาในระดับที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องสอบผ่านให้ได้ เพื่อความสำเร็จตามโครงการหรือหลักสูตร

WHO ใคร จะต้องมีการใคร่ควรถึงข้อพิจารณาบางประการว่าใคร หน่วยใดจะเป็นผู้บริหารโครงการกฎหมายสงครามนี้ นั่นคือบริหารโดยใคร ส่วนหนึ่งของการบริหารโครงการนี้คือ การสอน การพัฒนา และการมองภาพล่วงหน้าถึงสถานการณ์ในแนวรบจะเป็นภารกิจแรก แต่การฝึกอบรมกฎหมายสงครามจะก่อให้เกิดปัญหาขึ้นรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่พบปัญหานี้ในวิชาอื่น ๆ นั่นคือแม้จะเกี่ยวข้องกับยุทธวิธี แต่ก็จะมีส่วนหนึ่งซึ่งเป็นด้านกฎหมายแท้ ๆ และต้องการผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายในการฝึกอบรมได้แก่นายทหารเหล่าพระธรรมนูญ การสัมมนาที่กรุงวอร์ซอ และการสรุปในที่ประชุมทางการทูตยืนยันการพัฒนากฎหมายว่าด้วยมนุษยธรรม (INTERNATIONAL- HUMANITARIAN LAW , IHL) ให้ใช้บังคับในการพิพาทกันด้วยอาวุธที่กรุงเจนีวา ซึ่งเน้นการใช้นายทหารเหล่าพระธรรมนูญตั้งแต่นั้นขึ้นแรกของการฝึกอบรมกฎหมายสงคราม ซึ่งนายทหารเหล่าพระธรรมนูญก็ยังคงขาดประสบการณ์ที่จำเป็นอยู่อีกในด้านความรู้ทางยุทธวิธีซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความซับซ้อนยุ่งยากของการรบ เมื่อนายทหารเหล่าพระธรรมนูญ

เป็นผู้สอน เนื้อหาใจความก็จะกลายเป็นเรื่องทางวิชาการกฎหมายซึ่งเป็นนามธรรมไป นายทหารนักเรียนจะถูกนายทหารพระธรรมนูญผู้สอนสั่งให้เคารพเชื่อฟังกฎหมายเพียงเพราะว่ามันเป็นกฎหมายมากกว่าจะอธิบายเหตุผลในทางปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาที่ กองทัพบกสหรัฐอเมริกาจึงกำหนดให้การฝึกอบรมกฎหมายสงครามจะต้องดำเนินการโดยทีมซึ่งประกอบด้วยนายทหารเหล่าพระธรรมนูญ และนายทหารซึ่งมีประสบการณ์ในการบังคับบัญชา ถ้าเคยมีประสบการณ์การรบมาด้วยก็จะยิ่งดี เมื่อได้รับมอบหมายทีมนี้จะเป็นผู้สอนกฎหมายสงครามใช้เวลาราว ๑ สัปดาห์ที่โรงเรียนนายทหารเหล่าพระธรรมนูญ แนวความคิดนี้คือใช้ประโยชน์สูงสุดจากกำลังพล ซึ่งก่อให้เกิดระดับความจำเป็นที่ต้องการมืออาชีพซึ่งไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ การสอนกฎหมายสงครามแต่จะเน้นไปที่ความสำคัญของการบังคับบัญชาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายสงคราม เมื่อโครงการแพร่ขยายกว้างขวางขึ้นที่มายนายทหารเหล่าพระธรรมนูญและนายทหารเหล่าพลรบในระดับกองพลของนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา ก็สามารถจัดการเรียนการสอน ฝึกอบรมกฎหมายสงครามได้ทั่วทั้งกองพล สิ่งนี้ก็จะเป็นการลดภาระหน้าที่ของนายทหารประทวนและนายทหารสัญญาบัตรอีกเป็นจำนวนมาก จะได้ไม่ต้องรับมอบหน้าที่สอนกฎหมายสงครามภายในหน่วยของตน ซึ่งแนวความคิดนี้ก็สามารถนำไปใช้ในกองทัพสหรัฐอเมริกาได้เช่นกัน

ท้ายที่สุดผู้บังคับบัญชา โดยกฎหมายและโดยหลักการแล้วจะต้องรับผิดชอบในสมรรถนะขีดความสามารถ ในการรบของหน่วยตน เพื่อการบรรลุภารกิจของหน่วยในทางยุทธวิธี ในทางการเมืองและตามกฎหมาย คำสั่งใด ๆ ที่กำหนดให้มีการเรียนการสอนกฎหมายสงครามขึ้นในกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา และนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกาย่อมสมควรจะเน้นความรับผิดชอบของผู้บังคับบัญชาในการให้การฝึกอบรมกฎหมายสงครามแก่หน่วยในบังคับบัญชาของตนด้วย

สรุป ประสบการณ์ได้แสดงให้เห็นครั้งแล้วครั้งเล่าว่า การฝึกอบรมกฎหมายสงครามในยามสงบซึ่งมีระยะเวลาก่อน/หรือจวนเจียนจะทำสงครามนั้น ก็ไม่ได้ช่วยแก้ไขให้อะไรดีขึ้นเท่าใดในยามสงคราม ระยะเวลาจวนเจียนนี้นำไปสู่กรณีวิกฤต ซึ่งเป็นผลเสียของผู้บัญชาการหน่วย โดยทำให้เขาสูญเสียภารกิจสำคัญเบื้องต้น คือ การเข้าทำการรบกับข้าศึกและเป็นอุปสรรคอย่างสำคัญต่อศักยภาพการทำสงคราม โครงการฝึกอบรมกฎหมายสงครามของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา เป็นการแก้ความผิดพลาดในอดีต กำหนดความต้องการ ความพร้อมของกองกำลังกองทัพเรือ นาวิกโยธิน กำหนดความต้องการสมรรถนะขีดความสามารถของหน่วยในการยุทธการกำลังอย่างรวดเร็ว เพื่อไปทำการรบทันทีเมื่อได้รับคำสั่ง ไม่ว่าจะไปโดยทางอากาศหรือทางเรือ ความต้องการยุทธการกำลังไปโดยเร็วนั้นไม่นับเอาการปฏิบัติการระหว่างการเคลื่อนย้ายกำลังรบ เช่น การดูแลเชลยศึกและประชาชนพลเรือนในเขตยึดครอง โครงการนี้กำหนดให้มีวิธีฝึกหัดเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า พลทหารเรือ และพลทหาร นาวิกโยธินสหรัฐอเมริกาแต่ละนายจะเข้าใจกฎหมายสงครามในระดับซึ่งเป็นสัดส่วนพอจะเปรียบเทียบกันได้ด้วยระดับปัจเจกบุคคลซึ่งได้รับมอบหน้าที่และความรับผิดชอบเช่นเดียวกัน

แผนผัง ข.

กฎของทหาร

๑. ทหารต้องมีระเบียบวินัย การทำผิดระเบียบวินัยโดยการละเมิดกฎหมายสงครามทำให้ประเทศชาติของทหารผู้นั้นและตัวทหารผู้นั้นเองต้องเสื่อมเสียเกียรติ การก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานโดยไม่จำเป็นแก่ข้าศึกเป็นคนละเรื่องกับการทำให้ข้าศึกหมดความต้องการจะสู้รบต่อไป

๒. จงทำการรบกับพลรบของฝ่ายข้าศึกเท่านั้น และโจมตีเฉพาะแต่เป้าหมายทางทหารเท่านั้น

๓. จงโจมตีทำลายเฉพาะเท่าที่จำเป็นแก่การบรรลุภารกิจของตนเท่านั้น

๔. ห้ามโจมตีทหารฝ่ายข้าศึกที่ถูกกันออกจากการสู้รบแล้ว (OUT OF COMBAT) หรือยอมแพ้แล้ว จงปลดอาวุธเขาและส่งตัวเขาให้แก่ผู้บังคับบัญชาของตน

๕. รวบรวมและรักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บ ป่วยไข้ไม่ว่าเขาผู้นั้นจะเป็นมิตรหรือเป็นศัตรู

๖. จงปฏิบัติต่อประชาชนพลเรือนทั้งปวงและเชลยศึกที่อยู่ในอำนาจของตนอย่างมีมนุษยธรรม

๗. เชลยศึกต้องได้รับการปฏิบัติอย่างมีมนุษยธรรมและเชลยศึกมีหน้าที่จะให้ข้อมูลข่าวสารเฉพาะของตัวเองเท่านั้น (ได้แก่ ชื่อยศ หมายเลขประจำตัว และ วัน เดือน ปีเกิด) จะต้องไม่มีการทรมานเชลยศึกทั้งทางร่างกายและจิตใจ

๘. ห้ามการจับตัวประกัน

๙. ห้ามกระทำการล้างแค้น

๑๐. จงให้ความเคารพต่อบุคลากรและวัสดุสิ่งอุปกรณ์ซึ่งติดเครื่องหมายกาชาด สีกวงเดือนแดง สีโตแดง และพระอาทิตย์ ธงขาวตลอดจนเครื่องหมายคุ้มครองทรัพย์สินทางวัฒนธรรม

๑๑. จงให้ความเคารพต่อทรัพย์สินผู้อื่น การปล้นสะดมต้องห้าม

๑๒. เมื่อมีการละเมิดฝ่าฝืนกฎดังกล่าวข้างต้นจงรายงานต่อเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจ ผู้ละเมิดฝ่าฝืนกฎหมายสงครามจะต้องถูกลงโทษ

บทความนี้แปลจากเรื่อง LAW OF WAR TRAINING IN THE NAVY AND MARINE CORPS ตีพิมพ์ลงในนิตยสาร PROCEEDINGS ของ US NAVAL INSTITUTE ฉบับ DECEMBER 1977 โดยผู้เขียนคือ MAJOR W. HAYS PARKS (ยศในขณะนั้น) ซึ่งเป็นนายทหารนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา MAJOR PARKS นั้น เป็นทั้งนายทหารเหล่าพระธรรมนูญ และเป็นนายทหารเหล่าพลรบด้วย (นาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา ใช้นายทหารเหล่าพลรบที่มีความสมัครใจจะทำหน้าที่เป็นนายทหารเหล่าพระธรรมนูญด้วย ไปศึกษากฎหมายและกลับมาทำหน้าที่สลับกันไปทั้งสองเหล่า - ผู้แปล) โดย MAJOR PARKS เคยดำรงตำแหน่ง ผู้บัญชาการหมวดลาดตระเวน ผู้บัญชาการร้อยทหารราบ ผู้บัญชาการร้อยจัตระเบียบชายฝั่ง (SHORE PARTY COMPANY COMMANDER) และใน NOVEMBER 1977 ได้ดำรงตำแหน่งประจำกอง



กฎหมายระหว่างประเทศ กรมพระธรรมนูญ กองทัพอากาศสหรัฐอเมริกา เพื่อที่จะวางกรอบการพัฒนาการเรียนการสอนกฎหมายสงครามในทบวงทหารเรือสหรัฐอเมริกา (กรมพระธรรมนูญ กองทัพอากาศสหรัฐอเมริกา เป็นหน่วยเทคนิคที่ปรึกษาทางด้านกฎหมายให้แก่ทั้งกองทัพอากาศและนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา เนื่องจากทั้งสองเหล่าทัพสังกัดทบวงทหารเรือสหรัฐอเมริกาด้วยกัน - ผู้แปล) MAJOR PARKS เป็นผู้เขียนบทความลงในนิตยสาร PROCEEDINGS อย่างสม่ำเสมอ บทความที่น่าสนใจของเขาก็คือเรื่องหนึ่งคือ “CONVENTIONAL AERIAL BOMBING AND THE LAW OF WAR “ ตีพิมพ์ลงในนิตยสาร PROCEEDINGS ฉบับ MAY 1982

การนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้ประโยชน์

น.อ. สบสุข ลีละบุตร
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

น้ำเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิตทั้งมวล ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์แก่สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ หากจะกล่าวถึงความหมายในทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายถึงของเหลวที่เกิดจากการรวมตัวกันของก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนในภาวะที่เหมาะสม และความหมายโดยรวมทั่วไปนั้น น้ำคือสิ่งที่เรานำมาดื่มกิน ชำระล้างร่างกาย ใช้ในการเพาะปลูก การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การคมนาคมทางน้ำ เป็นต้น

หากทรัพยากรน้ำในที่นี่หมายถึงน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินในธรรมชาติที่ผ่านขบวนการผลิตทำให้มีความบริสุทธิ์สะอาดหรือที่เรียกว่าน้ำประปา แล้วนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคตามแหล่งชุมชน อาคาร บ้านเรือน ตลอดจนสถานที่ราชการต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานในกองทัพเรือ ซึ่งในปัจจุบันโรงเรียนนายเรือได้รับงบประมาณค่าใช้จ่ายยอดสาธารณูปโภคในวงเงินอันจำกัด จากสถิติการใช้น้ำประปาของโรงเรียนนายเรือในปีงบประมาณ ๒๕๔๗ ที่ผ่านมามีคิดเป็นวงเงิน ๒,๐๕๖,๘๖๖.๘๔ บาท^๑ โดยใช้น้ำประปาเฉลี่ยเดือนละประมาณ ๑๐,๐๘๒ ลูกบาศก์เมตร ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วนำไปใช้ในการอุปโภคและบริโภค อันได้แก่น้ำที่ใช้ตามอาคารต่าง ๆ โรงกรองน้ำ โรงอาหาร สโมสร โรงพยาบาล และบ้านพักข้าราชการ รวมถึงการนำไปรดสนามหญ้าและต้นไม้ภายในบริเวณโรงเรียนนายเรือ ผลจากการที่โรงเรียนนายเรือได้รับงบประมาณอันจำกัดนี้ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุด

หากจะมองในเชิงการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว การใช้น้ำประปาให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นมิได้หลากหลายรูปแบบวิธีการ แต่ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะในด้านคุณภาพของน้ำประปาที่ผ่านการใช้งานตามอาคารต่าง ๆ แล้วเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยเฉพาะการนำน้ำมารดสนามหญ้าหรือต้นไม้ภายในบริเวณโรงเรียนนายเรือ จากการสำรวจรวบรวมข้อมูลและประมาณการพบว่า น้ำทิ้งตามอาคารต่าง ๆ ในแต่ละวันโดยเฉลี่ยมีปริมาณ ๒๕๐-๓๐๐ ลูกบาศก์เมตร^๒ ส่วนใหญ่จะไหลลงไปที่บ่อโรงสูบน้ำ มีทั้งหมดสามจุดด้วยกันคือ โรงสูบน้ำที่ ๑ ตั้งอยู่บริเวณติดกับบ้านพักผู้บัญชาการโรงเรียนนายเรือ โรงสูบน้ำที่ ๒ อยู่ระหว่างอาคารเรียน ๓ และกองเครื่องช่วยการศึกษา ฝ่ายบริการ โรงเรียนนายเรือ โรงสูบน้ำที่ ๓ อยู่บริเวณข้างสนามรักบี้ด้านทิศเหนือของโรงเรียนนายเรือ

^๑ คุรยละเอียดใน บันทึกข้อความ บก.ร.ร.นร. (ส่งกำลังบำรุง) ต่อ กบ.๙ เลขรับ ๔๑๓/๔๘ ลง ๒ พ.ค.๔๘ เรื่อง รายงานผลการดำเนินการตามมาตรการการประหยัดพลังงานของกองทัพเรือ ประจำปี ๒๕๔๗

^๒ การคำนวณน้ำทิ้งของ กทม. โดยใช้แฟกเตอร์ ๐.๘๕ คูณปริมาณการใช้น้ำในแต่ละวัน

ในการนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้ประโยชน์นั้น ควรมีคุณภาพน้ำที่เหมาะสมแก่การนำมารดต้นไม้ หรือ เกษตรกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๘ (พุทธศักราช ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พุทธศักราช ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สำหรับการเกษตร ควรมีค่า BOD ไม่เกิน 2 mg/l ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง ๕.๐-๙.๐ และค่าคลอไรด์ สำหรับพืชทั่วไปที่ไม่ทนน้ำเค็มไม่เกิน 300 mg/l^๑

เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคารต่าง ๆ ซึ่งได้ทำการเก็บตัวอย่างและส่งไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง ที่ กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือสามารถสรุปผลในประเด็นสำคัญได้ดังนี้

ผลการตรวจคุณภาพน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ วศ.ทร.

รายการวิเคราะห์	เกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง	ผลการวิเคราะห์					หมายเหตุ
		โรงสูบน้ำที่ ๑	โรงสูบน้ำที่ ๒	โรงสูบน้ำที่ ๓	อาคารนอน ๒	อาคารนอน ๓	
pH	๕.๐-๙.๐	๕.๐-๙.๐	๕.๐-๙.๐	๕.๐-๙.๐	๕.๐-๙.๐	๙.๒	
BOD	max ๒๐ ppm	๒๗	๓.๖	๒๒.๕	๗๕	๔๕	เกณฑ์ยอมรับได้ Max ๖๐ ppm
Oil & Grease	max ๒๐ ppm	< ๒๐	< ๒๐	< ๒๐	๐.๑	.๐๗	
ไนโตรเจน	max ๓๕ ppm	< ๓๕	< ๓๕	< ๓๕	๗.๕	๗.๐	
ซัลไฟด์	max ๑.๐ ppm	< ๑.๐	< ๑.๐	< ๑.๐	๐.๖๖	๑.๕๔	เกณฑ์ยอมรับได้ Max ๓ ppm
คลอไรด์	max ๓๐๐ ppm	๑๕๕	๔๖๐๘	๑๔๓๑	๖๐	๖๐	กรมควบคุมมลพิษ

แหล่งที่มา : กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ

การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ ยกเว้น อาคารนอน ๓

ค่า BOD^๒ ตามเกณฑ์คุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร โดยทั่วไปควรมีค่าไม่เกิน ๒๐ mg/l

^๑ แหล่งข้อมูล จากกลุ่มงานตะกอนดินควบคุมคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ

^๒ ค่า BOD หมายถึงปริมาณออกซิเจนที่เชื้อจุลินทรีย์นำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำในช่วงเวลาที่กำหนด โดยปกติใช้เวลา ๕ วันเป็นเกณฑ์ในการทดสอบ

โรงสูบน้ำที่ ๒ มีค่าอยู่ในเกณฑ์คือ 3.6 mg/l ซึ่งโรงสูบน้ำที่ ๑ โรงสูบน้ำที่ ๓ และอาคารนอน ๓ เกินเกณฑ์เล็กน้อย ส่วนอาคารนอน ๒ เกินเกณฑ์ยอมรับได้

ค่า น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) อยู่ในเกณฑ์กำหนด

ค่าไนโตรเจน อยู่ในเกณฑ์กำหนด

ค่าซัลไฟด์ อยู่ในเกณฑ์กำหนดยกเว้น อาคารนอน๓ แต่อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ค่าคลอไรด์ (Cl) โรงสูบน้ำที่ ๒ และโรงสูบน้ำที่ ๓ มีการปนเปื้อนปริมาณคลอไรด์ซึ่งมีค่าประมาณ 4,608 mg/l และ 1,431 mg/l ตามลำดับ ส่วนโรงสูบน้ำที่ ๑ อาคารนอน ๒ และอาคารนอน ๓ อยู่ในเกณฑ์กำหนดไม่เกิน 300 mg /l

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BOD และค่าคลอไรด์ (Cl) จะเห็นได้ว่าบ่อโรงสูบน้ำที่ ๒ มีค่า BOD ต่ำ (3.6 mg/l) แต่ค่าคลอไรด์สูงมาก คือ 4,608 mg/l

การอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบนั้นทำให้ทราบได้ว่า คุณภาพน้ำทิ้งที่เหมาะสมอาจนำมาใช้รดน้ำต้นไม้ ได้นั้น ควรเป็นน้ำทิ้งจากโรงสูบน้ำที่ ๑ ซึ่งมีค่าคลอไรด์ ต่ำกว่าเกณฑ์ยอมรับได้ของกรมควบคุมมลพิษ คือไม่ควรเกิน 300 mg /l แต่ค่า BOD สูงกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเกษตรกรรมซึ่งมีค่าไม่ควรเกิน 2 mg/l แต่สามารถลดค่า BOD ได้โดยการบำบัดน้ำโดยใช้เทคนิคง่าย ๆ และต้นทุนต่ำกว่าการทำการบำบัดค่าคลอไรด์ในโรงสูบน้ำที่ ๒ และโรงสูบน้ำที่ ๓ เนื่องจากต้นหญ้าในสนามจัดเป็นพืชทั่วไป สามารถทนความเค็มได้ไม่เกิน 300 mg/l ฉะนั้นแนวโน้มที่จะเป็นไปได้ในการนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้รดต้นไม้คือ น้ำทิ้งจากบ่อโรงสูบน้ำที่ ๑ อาคารนอน ๒ และ ๓

โรงสูบน้ำที่ ๒ และโรงสูบน้ำที่ ๓ มีการปนเปื้อนปริมาณคลอไรด์จริง ซึ่งมีค่าประมาณ 4,608 mg/l และ 1,431 mg/l ตามลำดับเนื่องจากสภาพบ่อโรงสูบน้ำมีอายุการใช้งานมานานราว ๒๐ ปี^๑ จึงมีความเป็นไปได้ที่อาจมีการรั่วซึมของน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาเข้ามาภายในบ่อทำให้ปริมาณคลอไรด์มีค่าสูงมากเนื่องมาจากปริมาณคลอไรด์หรือค่าความเค็ม (salinity) ของน้ำมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ จึงทำให้จุลินทรีย์ที่ดึงเอาออกซิเจนมาใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำมีจำนวนลดน้อยลง ซึ่งทำให้ผลการทดสอบค่า BOD ต่ำกว่าโรงสูบน้ำอื่น ๆ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือความเค็มของน้ำทำให้เชื้อจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ จึงมีผลต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำนั่นเองซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน เกิดกลิ่นหรือเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ซึ่งคุณภาพน้ำใช้จากอาคารนอน ๓ ยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ โดยผ่านขบวนการปรับ

^๑ แหล่งข้อมูลจาก กองบริการ โรงเรียนนายเรือ

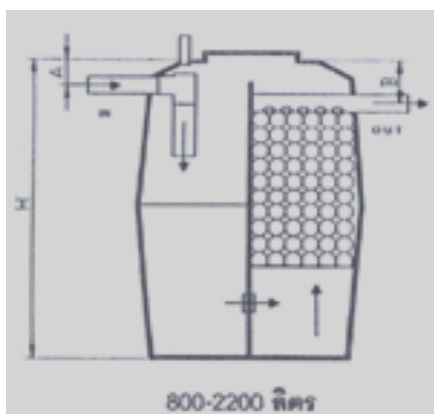
สภาพน้ำให้เป็นกลาง หรือเพิ่มก๊าซออกซิเจนลงในน้ำ

ข้อเสนอแนะในการนำน้ำทิ้งจากอาคารกลับมาใช้ประโยชน์

น้ำทิ้งจากกลุ่มอาคารนอน ๒ และอาคารนอน ๓ ของนักเรียนนายเรือซึ่งมีปริมาณการใช้น้ำมากพอที่จะนำมาบำบัดในเบื้องต้นและเก็บสำรองไว้ใช้ประโยชน์ในการรดสนามหญ้าหรือต้นไม้ได้

หากพิจารณาตามเกณฑ์คุณภาพน้ำสำหรับทำการเกษตรแล้วค่า BOD ไม่ควรเกิน 2 mg/l แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอน ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (จากอุจจาระสัตว์เลือดอุ่น) มีค่าไม่เกิน ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอน ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร ซึ่งสามารถลดค่า BOD ให้ลดต่ำลงได้โดยการใช้เครื่องกลเติมอากาศเพื่อเพิ่มค่าออกซิเจนลงในน้ำ ควบคู่กับการเติมน้ำสกัดชีวภาพ ซึ่งสามารถทำจากเศษพืชผักผลไม้ จากโรงอาหารนำมาทำการหมักตามขั้นตอน สามารถนำมาใช้บำบัดน้ำเสียได้ และยังสามารถผสมฉีดพ่นต้นไม้กับโรคพืชและแมลงมารบกวนได้อีกด้วย หรือซื้อหัวเชื้อจุลินทรีย์ตามท้องตลาด(ราคาประมาณลิตรละ ๗๐ บาท)มาผสมกับกากน้ำตาลและน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด^๑ แล้วนำมาบำบัดน้ำเสียได้อีกวิธีหนึ่งซึ่งเสียค่าใช้จ่ายน้ำสกัดชีวภาพเพียงเล็กน้อยประมาณ ๐.๔ บาทต่อน้ำเสีย ๑ ลูกบาศก์เมตร^๒

หรือใช้ถังบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ(Anaerobic) เพื่อลดการใช้พลังงานจากเครื่องกลเติมอากาศ ทั้งนี้จะใช้เชื้อจุลินทรีย์พวกที่ไม่ใช้อากาศในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ การออกแบบภายในถังบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนคือ ส่วนเกราะและส่วนกรอง



รูปที่ ๑ ถังบำบัดแบบไร้อากาศ



รูปที่ ๒ ตัวกลางทำจากพลาสติก

^๑ สูตรขยายหัวเชื้อจุลินทรีย์ หัวเชื้อ : กากน้ำตาล : น้ำ เท่ากับ ๑:๑:๑๘ ลิตร

^๒ อัตราส่วนผสม น้ำสกัดชีวภาพ : น้ำเสีย เท่ากับ ๑:๑๐,๐๐๐ ลิตร

ส่วนกระโถนทำหน้าที่รับน้ำเสียเข้ามาตอนแรก มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ปะปนมากับน้ำเสียโดยใช้เม็ดแบคทีเรียและเกิดการตกตะกอนทำให้สภาพน้ำใสขึ้น น้ำส่วนนี้จะไหลต่อไปยังส่วนกรองซึ่งมีตัวกลาง (media) ทำจากพลาสติกรูปร่างต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ให้เม็ดแบคทีเรียเกาะ เพื่อทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ส่วนที่เหลือ ฉะนั้นโอกาสที่เชื้อแบคทีเรียจะหลุดออกมาจากถังมีน้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณที่อยู่ภายในถังบำบัด ทั้งนี้ระบบดังกล่าวจะต้องควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่างให้อยู่ในเกณฑ์กำหนดตลอดระยะเวลาการบำบัด เพื่อมิให้เกิดกลิ่นเหม็นจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำของเชื้อแบคทีเรีย น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วสามารถทิ้งลงสู่รางสาธารณะหรือนำไปไว้ในถังเก็บเพื่อใช้งานต่อไป



รูปที่ ๓ ลักษณะเม็ดแบคทีเรียที่เกาะอยู่กับตัวกลาง

บทสรุป

การนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่จะได้รับประโยชน์โดยตรง คือ สามารถประหยัดงบประมาณรายจ่าย ค่าน้ำประปาและลดจำนวนการใช้น้ำประปาลง สามารถนำมารดสนามหญ้าหรือต้นไม้ ส่วนตะกอนที่ได้จากถังบำบัดสามารถนำมาตากแห้งทำเป็นปุ๋ยสำหรับใส่ต้นไม้ หรือขายในราคาถูกเพื่อเป็นสวัสดิการแก่ข้าราชการได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งนับได้ว่าเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและประหยัด

เอกสารอ้างอิง

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๘ (พ.ศ.๒๕๓๕) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

✂ เทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่ ✂

เครื่องมือบริหารที่จะช่วยนำองค์กรไปสู่ผลสำเร็จได้ตามเป้าหมาย



ร.อ.อดุลยา กัณมั่ง

อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

ในปัจจุบันการดำเนินงานในองค์กรทั้งในภาคธุรกิจของเอกชน และในภาคองค์กรของรัฐก็ตามต้องเข้าสู่สภาวะการณ์ที่มีการแข่งขันกันสูง เนื่องจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบันเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ได้แก่ ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี (Technological Advances) โลกาภิวัตน์ (Globalization) การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ (Economic) สังคม (Social) วัฒนธรรม (Cultural) และการเมือง (Political) เป็นต้น

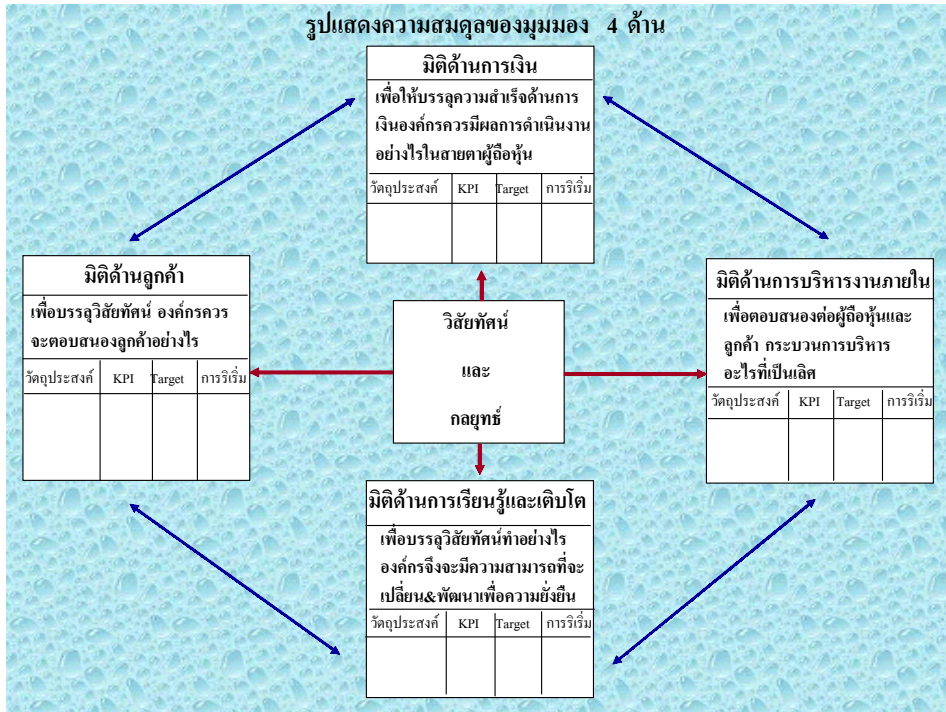
ดังนั้น ผู้บริหารในองค์กรต่าง ๆ จะต้องปรับตัวในการบริหารจัดการ การดำเนินงานขององค์กรให้มีความสอดคล้องเหมาะสมเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อที่จะทำให้องค์กรของตนเองประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ และเกิดการได้เปรียบมากกว่าคู่แข่ง

เทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่ จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยทำให้ผู้บริหารนำมาใช้ในการบริหารจัดการ การดำเนินงานขององค์กรได้เป็นอย่างดี ซึ่งเทคนิคหรือเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นิยมนำมาใช้ในการบริหารจัดการ ได้แก่ Balance Scorecard (BSC), Key Performance Indicator (KPI), 6 Sigma, Benchmarking, Total Quality Management (TQM), System Thinking และ Mind Mapping เป็นต้น

★ Balance Scorecard (BSC)

Balance Scorecard (BSC) เป็นระบบหรือกระบวนการบริหารในการบริหารชนิดหนึ่ง ที่อาศัยการกำหนดตัวชี้วัด KPI (Key Performance Indicator) แสดงผลการดำเนินงาน ว่าผลการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ขององค์กรเป็นอย่างไร เพื่อที่จะหาหนทางแก้ไขข้อบกพร่อง และพัฒนาองค์กรไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยตัวชี้วัดแต่ละตัวจะเป็นตัวบอกการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานหรือตัวเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน เพื่อให้ทราบว่าการดำเนินงานนั้นเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

แนวคิด Balance Scorecard ประกอบไปด้วยการบริหารงาน ที่พิจารณามุมมองการดำเนินงานขององค์กร ๔ ประการคือ มุมมองทางการเงิน (Financial Perspective) มุมมองด้านลูกค้า (Customer Perspective) มุมมองด้านกระบวนการภายใน (Internal Process Perspective) และมุมมองด้านการเรียนรู้และพัฒนา (Learning and Growth Perspective) ซึ่งผู้บริหาร จะต้องบริหารจัดการและกำหนดกลยุทธ์ ทั้งสี่มิติ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกัน โดยใช้ตัวชี้วัด KPI (Key Performance Indicator) เป็นตัววัดผลการดำเนินงาน



รูปที่ ๑ แสดงความสมดุลของมุมมองสี่ด้าน ของ Balance Scorecard

★ Key Performance Indicator (KPI)

Key Performance Indicator (KPI) หรือตัวชี้วัด หมายถึง เครื่องมือ หรือดัชนีที่ใช้ในการวัดหรือ ประเมินว่าผลการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ขององค์กรเป็นอย่างไร เช่น ถ้าผู้บริหารต้องการที่จะ วัดความสามารถในการหากำไรขององค์กร ตัวชี้วัดที่ใช้ก็คือ ผลตอบแทนจากการลงทุน ถ้าต้องการที่จะ วัดกระบวนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ตัวชี้วัดที่ใช้ ก็คือ จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในการผลิต เป็นต้น ผู้บริหารในแต่ละองค์กร จึงควรบริหารจัดการ โดยนำตัวชี้วัด มาใช้กำหนดมาตรฐานในระบบการทำงาน แต่ละด้าน เพื่อที่จะได้แก้ไขและปรับปรุงจุดที่บกพร่อง หรือปรับเปลี่ยนการดำเนินกลยุทธ์การทำงาน ให้ได้ ประสิทธิภาพสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

★ 6 Sigma

6 Sigma เป็นวิธีการมุ่งสู่ความเป็นเลิศทางธุรกิจ ด้วยวิธีการ ลดความผิดพลาด (Defects) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ โดยมุ่งเน้นให้เกิดการผิดพลาดน้อยที่สุด หรือตามอุดมคติคือให้เกิด ความผิดพลาดเป็นศูนย์ (Zero Defects)

โดย ระบบ 6 Sigma เป็นการบริหารงานคุณภาพแบบหลายมิติ ประกอบไปด้วย การสร้างรูปแบบการทำงานที่เป็นมาตรฐาน โดยสร้างระบบ และโครงสร้างการทำงานร่วมกับฝ่ายบริหารที่จะช่วยสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร การใช้มาตรวัด (Metrics) การคัดเลือกบุคลากร การสร้างทีมงานที่เหมาะสม การคัดเลือกหน่วยงานภายนอกที่สามารถช่วยดำเนินงานในองค์กร การกำหนดเป้าหมายอย่างเป็นระบบ

ระบบ 6 Sigma จึงเป็นระบบ ที่มีการจัดการลงตัว และการตอบสนองตามหน้าที่ในองค์กร ซึ่งลูกค้าและผู้ผลิต จะได้รับผลตอบแทนร่วมกันทั้งสองฝ่าย คือได้รรถประโยชน์ การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่า

แนวทางหลัก ในการบริหารงานของ 6 Sigma ประกอบด้วย ๕ ขั้นตอนหลักคือ การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน (Define) การวัดความสามารถของกระบวนการ (Measure) การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (Analysis) การปรับปรุงโดยเน้นที่ต้นเหตุของปัญหา (Improve) และการควบคุม (Control)

การนำระบบ 6 Sigma มาใช้ในองค์กร จะประสบผลสำเร็จลงได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ต่าง ๆ เหล่านี้ คือ ความเป็นผู้นำของผู้บริหารภายในองค์กรต้องมีวิสัยทัศน์ที่ดี การสื่อสารภายในองค์กรที่มีประสิทธิภาพ การวางแผนกลยุทธ์เพื่อมุ่งสู่การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มีการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและกำหนดเวลาที่เป็นรูปธรรม มีการกำหนดโครงสร้างขององค์กรและคัดเลือกบุคลากรในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น

★ Benchmarking

Benchmarking เป็นกระบวนการ วัดเปรียบเทียบ ผลิตภัณฑ์/บริการ และ วิธีการปฏิบัติงานขององค์กรตนเอง กับองค์กรอื่น ๆ ที่ทำได้ดีกว่าและประสบผลสำเร็จ เพื่อนำผลของการเปรียบเทียบมาใช้ ในการปรับปรุงองค์กรตนเอง โดยต้องมีการกระทำอย่างต่อเนื่อง และอาศัยความร่วมมือกันของทุก ๆ ฝ่ายในองค์กร

ตัวอย่าง ปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบหรือเทียบเคียง ได้แก่ ยอดขาย ผลกำไร ต้นทุน/ชิ้น ของเสียในกระบวนการผลิต ค่าจ้างเรียนจากลูกค้า เป็นต้น

วิธีการเปรียบเทียบ ของ Benchmarking อาจดำเนินการได้ดังนี้ เปรียบเทียบกับคู่แข่ง เปรียบเทียบกับองค์กรที่ไม่ใช่คู่แข่ง ร่วมมือระหว่างองค์กรเพื่อสร้างความร่วมมือและการอ้างอิง การเปรียบเทียบภายในองค์กรเดียวกัน การเปรียบเทียบกระบวนการดำเนินงาน และการเปรียบเทียบกลยุทธ์

การทำ Benchmarking ประกอบด้วย ๔ ขั้นตอน คือ

๑.) การวางแผนงาน (Planning) ที่มีประสิทธิภาพ โดยแผนงานที่กำหนดจะต้องมีความสอดคล้องเหมาะสมกับนโยบายขององค์กรและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น ก่อนการวางแผนงานผู้บริหาร

ต้องวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกทั่วไปขององค์กร เช่น สภาพตลาด สภาพคู่แข่ง เทคโนโลยี สังคม วัฒนธรรม การเมือง เศรษฐกิจ และกฎหมาย เป็นต้น และจะต้องทำการวิเคราะห์ จุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) โอกาส (Opportunities) และ อุปสรรค (Threats) ขององค์กร (SWOT Analysis) ซึ่งใช้ข้อมูลในการประกอบการพิจารณา ๔ ด้านคือ ด้านการผลิต (Product) ด้านตลาด (Marketing) ด้านการเงิน (Finance) และด้านบุคลากร (Human Resource) สิ่งเหล่านี้จะเป็นแนวทางในการนำไปกำหนดนโยบาย และการวางแผนงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) ที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้บริหารจะต้องดำเนินการบริหารจัดการให้แต่ละฝ่าย หรือแผนก ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องแม่นยำ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมีเหตุและผลอ้างอิง อาจใช้วิธีการ ระดมสมอง (Brainstorming) มาใช้เพื่อจะได้ความคิดเห็นจากหลาย ๆ ฝ่ายที่แตกต่างกันเพิ่มมากขึ้น

๓.) การบูรณาการ (Integration) ผู้บริหารจะต้องยึดหลักการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพ โดยจะต้องสามารถบริหารงานในแต่ละฝ่ายแต่ละแผนก ให้มีการดำเนินงานที่มีความสอดคล้องกัน มีทิศทางหรือเป้าหมายไปในแนวทางเดียวกัน

๔.) การนำไปปฏิบัติ (Implementation) ผู้บริหารจะต้องกำหนดหลักในการปฏิบัติงานให้แต่ละฝ่าย หรือแผนก ปฏิบัติตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด และจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ การนำ Benchmarking มาดำเนินการใช้ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จะต้องยึดหลักในการปฏิบัติดังนี้ หลักในความถูกต้องตามกฎหมาย หลักการแลกเปลี่ยนที่มีประสิทธิภาพ หลักในการเก็บความลับ หลักในการใช้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ หลักในการติดต่อกับผู้ปฏิบัติโดยตรง หลักในการติดต่อบุคคลที่สาม และหลักในการเตรียมความพร้อมในการดำเนินงาน

★ Total Quality Management (TQM)

Total Quality Management (TQM) หรือ การจัดการคุณภาพโดยรวมทั่วทั้งองค์กร เป็นระบบบริหารสมัยใหม่ที่เน้นการสื่อสารภายในองค์กร โดยการถ่ายทอด นโยบายและกลยุทธ์ จากผู้บริหารระดับบน ถึงระดับล่าง และ การควบคุมติดตามอย่างใกล้ชิด เพื่อให้เกิดการดำเนินงานเป็นประจำอย่างอัตโนมัติ และอย่างต่อเนื่อง โดยกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทุกอย่างที่สัมพันธ์กับผลผลิต หรือบริการที่มีคุณภาพ

TQM จึงเป็นเทคนิคการบริหารขั้นสูงที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิตในองค์กร โดยมีปรัชญาพื้นฐานว่า “วิธีที่ดีที่สุดที่จะเพิ่มยอดขายและทำกำไรให้แก่บริษัท คือการทำให้ผลิตภัณฑ์และบริการ สามารถสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าได้” ส่งผลต่อ การลดต้นทุน ลดเวลาการส่งมอบสินค้า ลดอุบัติเหตุจากการทำงาน เสริมสร้างขวัญและกำลังใจแก่ผู้ปฏิบัติงาน

แนวความคิด (Concept) ของ TQM

- ผลิตภัณฑ์หรือบริการสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง (Market-in)
- ตระหนักอยู่เสมอว่ากระบวนการถัดไปหรือหน่วยงานถัดไป คือ ลูกค้า
- เน้นการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ไม่รอตรวจสอบผลลัพธ์ (Process Orientation)
- การจัดทำมาตรฐานในการทำงานและการปฏิบัติงานตามมาตรฐานนั้น (Standardization)
- เน้นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเดิมเกิดขึ้นซ้ำอีก ไม่แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า (Prevention)
- ปฏิบัติตามแนวคิดพื้นฐานของวงจรการจัดการ (P-D-C-A Cycle)

★ System Thinking

System Thinking หมายถึง วิธีการคิดอย่างมีระบบ มีเหตุมีผล ทำให้ผลของการคิด หรือผลของการแก้ปัญหาที่ได้นั้นมีความถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว วิธีการคิดอย่างมีระบบ จะเป็นหนทางไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) ถ้าองค์กรนั้น ๆ นำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ยึดหลักให้ พนักงานภายในองค์กร ตระหนักในการศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ และผู้บริหารให้ความสำคัญต่อการฝึกอบรมการเรียนรู้ของพนักงาน

องค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) จึงทำให้เกิด การเรียนรู้จากตัวเองของพนักงานแต่ละคน เกิดการเรียนรู้ของทีมงาน ทำให้เกิดการสร้างวิสัยทัศน์ร่วม (Shared Vision) และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างเป็นทีม (Team Learning)

หลักการคิดหรือการแก้ปัญหามีระบบ ประกอบไปด้วย

- ๑.) กำหนดประเด็นปัญหาให้ถูกต้อง อาจกำหนดได้เป็น ปัญหาหลัก และปัญหารอง
- ๒.) ระบุตัวแปรทั้งหมด ที่ทำให้เกิดปัญหา
- ๓.) กำหนดวิธีแก้ไขหรือพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ อาจมีมากกว่า 1 วิธี
- ๔.) เปรียบเทียบวิธีแก้ไข แต่ละวิธี และประเมินดูว่าวิธีการใดสามารถจะนำไปสู่การปฏิบัติได้ และจะนำไปสู่การบรรลุผลตามเป้าหมาย
- ๕.) เลือกวิธีแก้ไขที่ดีที่สุด
- ๖.) นำไปทดลองปฏิบัติ ตามระยะเวลาที่เหมาะสม
- ๗.) ติดตามผลการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด
- ๘.) แก้ไขเปลี่ยนแปลงจุดที่บกพร่องในวิธีการปฏิบัติงาน
- ๙.) กำหนดมาตรฐานวิธีปฏิบัติงาน
- ๑๐.) ส่งการให้พนักงานปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนดอย่างเคร่งครัด

★ Mind Mapping

แผนที่ความคิด (Mind Mapping) เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้เราคิด และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวทางในการจัดทำแผนที่ความคิด (Mind Mapping Concepts) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดบันทึกแก่นของความคิด (Idea) และความคิดใหม่ ๆ รวมไปถึงการเชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เริ่มต้นด้วยการตั้งความคิดหลักขึ้นมาที่กลางหน้ากระดาษก่อน แล้วบันทึกความคิดต่าง ๆ กระจายออกเป็นกิ่ง ๆ รายรอบออกจากศูนย์กลางของความคิดหลักที่กลางหน้ากระดาษนั้น

การระดมสมอง (Brainstorming) จึงเป็นวิธีการในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ จากบุคคลหลายคน หรือหลายฝ่ายที่ช่วยกันระดมสมอง ที่นำมาใช้ประกอบการเขียนแผนที่ความคิดได้เป็นอย่างดี โดยผลที่ตามมา ผู้คนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ สามารถกระทำเช่นนั้นได้ในกลุ่มคนต่าง ๆ ทั้งหมดของความคิดเกี่ยวกับการระดมสมองก็คือ ข้อสังเกต หรือข้อคิดเห็นของคนอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น จะมาช่วยกระตุ้นหรือปลุกเร้าความคิดของเราในลักษณะของปฏิกิริยาลูกโซ่ของความคิด (A sort of chain reaction of ideas)

แผนที่ความคิด จะทำหน้าที่บันทึกความคิดของคนในกลุ่มลงไป ซึ่งจะทำให้เราเห็นความคิดใหม่ ๆ อย่างหลากหลาย และมองความเชื่อมโยงของมัน พร้อมทั้งช่วยกันหาทางเพิ่มเติมความคิดเหล่านั้น ในกรณีที่เป็นเรื่องของการแก้ปัญหาหรือหาทางออกให้กับเรื่องบางเรื่อง หลังจากที่ทุกคนเสนอปัญหาและทางออกของตนแล้วลงในแผนที่ กลุ่มอาจมองเห็นประเด็นอะไรใหม่ ๆ ขึ้นมาได้โดยไม่คาดฝัน

★ หลักบริหารงานองค์กรให้ประสบผลสำเร็จ

องค์กรต่าง ๆ จะดำเนินงานไปสู่ผลประสบผลสำเร็จ ตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้นั้น มีหลักการบริหารที่สำคัญ ๔ หัวข้อ ดังนี้

๑.) กำหนดโครงสร้างขององค์กรที่ดี

การกำหนดโครงสร้างองค์กรที่ดีคือ การกำหนดหน่วยงานย่อยภายในองค์กรเป็นฝ่ายหรือแผนกที่เหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดอำนาจหน้าที่ และสายบังคับบัญชาสั่งการที่ดี มีการกระจายอำนาจในการสั่งการ มีหน้าที่การทำงานไม่ซ้ำซ้อนหรือไม่ขาดตกบกพร่องไป โครงสร้างองค์กรที่ดีจะก่อให้เกิดการดำเนินการทำงานอย่างเป็นระบบ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ องค์กรที่จะไปสู่ผลสำเร็จตามเป้าหมายได้อย่างดีนั้น ผู้บริหารขององค์กรจะเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำพาองค์กรให้ไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ ผู้บริหารองค์กรต้องเป็นผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ (Vision) กว้างไกล มีความเป็นผู้นำ (Leadership) เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (The Change Agent) ซึ่งพยายามที่จะปรับปรุงสภาพขององค์กรให้ดีขึ้นอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงอาจเกิดจากผู้บริหารกำหนดเอง หรือจากการจ้างบุคคลภายนอกที่มีความชำนาญเฉพาะด้านมาดำเนินการ(Outsourcing) มีความกล้าตัดสินใจ มีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ยอมรับความคิดเห็นจากหลาย ๆ ฝ่าย รวมถึงให้ความเป็นธรรมแก่บุคลากรภายในหน่วยงาน

หรือมีทักษะในการบริหารงานบุคคลเป็นอย่างดี ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นส่วนช่วยให้ผู้บริหารดำเนินการกำหนดนโยบายขององค์กร กำหนดเป้าหมายขององค์กร วางแผนการปฏิบัติงานขององค์กร รวมถึงกำหนดกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.) มีกระบวนการทำงานและระบบบริหารงานที่ดี

การดำเนินงานให้องค์กรประสบผลสำเร็จได้ตามเป้าหมายนั้น ผู้บริหารจะต้องเป็นผู้วางแผนการดำเนินงาน ให้ทุกฝ่ายหรือแผนกแบ่งหน้าที่การทำงานชัดเจน รวมทั้ง กำหนดกระบวนการทำงาน ให้เป็นไปอย่างมีระบบ มีแบบแผนที่เป็นมาตรฐาน มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และบริหารงานให้แต่ละฝ่ายแต่ละแผนกมีการดำเนินงานที่สัมพันธ์กัน มีเป้าหมายไปสู่ทิศทางเดียวกัน

กระบวนการทำงานและระบบบริหารงาน ผู้บริหารควรนำเครื่องมือหรือเทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กร ให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และมีการดำเนินการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม มีความต่อเนื่อง และติดตาม แก้ไขกระบวนการทำงานอยู่เสมอ เทคนิคหรือเทคโนโลยี ที่ใช้ในการบริหารจัดการสมัยใหม่ได้แก่ KPI, BSC, 6 Sigma, System Thinking, Benchmarking, TQM และ Mind Mapping เป็นต้น

๓.) การบริหารทรัพยากรมนุษย์ภายในหน่วยงานที่มีประสิทธิภาพ

ทรัพยากรมนุษย์หรือพนักงานภายในองค์กร ถือเป็นวงล้อมสำคัญที่จะช่วยนำพาองค์กรไปสู่ผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ เนื่องจากงานแต่ละฝ่ายแต่ละแผนกจะประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี นอกจากจะมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ดีแล้ว ก็จะต้องอาศัยการทำงานของพนักงานภายในองค์กรเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้บริหารจะต้องตระหนักถึงการบริหารงานทรัพยากรมนุษย์ภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพ

หลักการสำคัญในการบริหารงานทรัพยากรมนุษย์อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบไปด้วย

๓.๑) การวางแผนทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Planning) มีการวางแผนของทรัพยากรมนุษย์ภายในองค์กรที่ดีและเหมาะสม โดยมีจำนวนคนในองค์กรเหมาะสม จัดคนให้เหมาะสมกับแผนกและช่วงเวลา มีข้อมูลและกระบวนการตรวจสอบคนงานทั้งในด้าน ประวัติการทำงานและข้อมูลอื่น ๆ มีขบวนการวิเคราะห์การทำงาน (Job Analysis) ที่มีประสิทธิภาพ ทั้งใน ด้านลักษณะงานที่ทำ (Job Description) และคุณสมบัติผู้ทำงาน (Job Specification)

๓.๒) การจัดหาบุคคลเข้าทำงาน (Staffing) มีกระบวนการสรรหา (Recruitment) และการคัดเลือก (Selection) บุคคลเข้าทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสวงหาคนที่มีความรู้ความสามารถ เข้ามาทำงานในองค์กร มีการคัดเลือกพนักงานตามความรู้ความสามารถที่แท้จริง มีความโปร่งใสในการ สอบคัดเลือกบุคคลเข้าทำงาน ดำเนินการจัดคนเข้าทำงานให้เหมาะสมกับงานที่ทำ (Put the right man on the right job)

๓.๓) การฝึกอบรมและพัฒนา (Training & Developing) การฝึกอบรมและการพัฒนาพนักงาน มีจุดประสงค์เพื่อให้พนักงานมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น มีความรู้ มีความคิด และมีทักษะในการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น วิธีการฝึกอบรม (Training Methods) ประกอบไปด้วย ๒ วิธีหลัก ๆ คือ การฝึกอบรมภายในงาน (On the Job Training) อาทิ การสอนงาน การหมุนเวียน การแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วย การเลื่อนตำแหน่งชั่วคราว และ การแต่งตั้งเป็นคณะที่ปรึกษาฝ่ายบริหาร วิธีที่สองคือ การฝึกอบรมนอกเหนือจากงาน (Off the Job Training) อาทิ โปรแกรมการประชุมเชิงอภิปราย โปรแกรมฝึกอบรมพิเศษ โปรแกรมการสอนสำเร็จรูป และการจำลองสถานการณ์ เป็นต้น ผู้บริหารควรจัดโปรแกรมการฝึกอบรมให้แก่พนักงานอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้พนักงานมีขีดความสามารถในการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา เพื่อปลูกฝังให้พนักงานเกิดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ อันจะนำไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) ได้ไม่ยาก

๓.๔) การบริหารจัดการค่าตอบแทน (Compensation Management) การพิจารณาค่าตอบแทนของพนักงาน จะต้องมิเกณฑวัดที่มาตรฐาน มีความยุติธรรม ให้ค่าตอบแทนที่เหมาะสม เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจให้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถอยู่กับองค์กรไปนาน ๆ

๓.๕) การประเมินผลการปฏิบัติงาน (Employee Evaluation) การประเมินผลปฏิบัติงานของพนักงานต้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการประเมินผลอย่างมีระบบ ชัดเจน มีความเป็นธรรม วิธีการประเมิน อาจใช้วิธีคือ โดยการให้คะแนน (มีแบบฟอร์มการประเมิน) หรือให้เขียนผลงานด้วยตนเอง เป็นต้น

๓.๖) การย้าย การทดแทน และการปลดออก (Employee, Movement, Replacement & Recruitment) ในการพิจารณาในการย้าย การทดแทน และการปลดออก ของพนักงานต้องกระทำอย่างรอบคอบและพิจารณาให้เหมาะสม เพราะเรื่องนี้จะกระทบถึงสภาพจิตใจภายในของพนักงาน ข้อดีในการย้าย ถ้าดำเนินการย้ายพนักงานได้อย่างเหมาะสม จะทำให้พนักงานเกิดความสามารถ ความหลากหลายในการทำงาน เกิดชำนาญงานหลายด้าน และไม่เบื่อหน่ายการทำงาน

สิ่งที่สำคัญที่จะต้องตระหนักถึง ในการบริหารงานทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพก็คือ การจูงใจ (Motivation) ผู้บริหาร ขององค์กรจะต้องมีวิธีการจูงใจให้พนักงานเกิดแรงจูงใจที่ดี ในการรักษาชีพการทำงานของตนเอง เพื่อที่จะทำให้พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างเต็มความสามารถ สิ่งจูงใจประกอบด้วย ๒ ประเภท คือ สิ่งจูงใจภายนอก (External Motivation) ประกอบไปด้วย เงินเดือน ค่าจ้าง และสวัสดิการ ผู้บริหารจะต้องพิจารณาส่วนนี้ให้เหมาะสม มีการพิจารณาการขึ้นเงินเดือนที่เหมาะสม และมีความยุติธรรม มีการให้สวัสดิการที่ดี สิ่งจูงใจภายใน (Internal Motivation) ประกอบด้วย การมีความก้าวหน้าในอาชีพ การได้รับความภาคภูมิใจในตำแหน่งหน้าที่การงาน การได้รับการยอมรับในตำแหน่งหน้าที่การงาน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ถือเป็นเรื่องละเอียดอ่อนมาก ที่ผู้บริหาร

จะต้องตระหนักถึง เพราะปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อจิตใจภายในของพนักงาน ซึ่งเป็นการยากที่จะทำให้พนักงานเกิดความพึงพอใจได้ในแต่ละคน

๔.) วัฒนธรรมองค์กร (Corporate Cultures)

วัฒนธรรมองค์กร หมายถึง พฤติกรรมหรือสิ่งที่ปฏิบัติต่อเนื่องกันมาในอดีต ซึ่งเป็นความเชื่อ ความคาดหวัง และค่านิยมร่วมกันของบรรดาบุคคลภายในองค์กร องค์กรต่าง ๆ จะประกอบไปด้วย วัฒนธรรมองค์กรทั้งที่ดี และที่ไม่ดี ดังนั้น ผู้บริหารจะต้องตระหนักถึงสิ่งเหล่านี้อย่างแท้จริง เนื่องจาก วัฒนธรรมองค์กรเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก และต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินการ องค์กรใดที่มี วัฒนธรรมองค์กรที่ดี ก็จะทำให้การดำเนินงานของบุคลากรภายในองค์กรปฏิบัติงานไปได้ด้วยดี ปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ เพื่อที่จะช่วยกันผลักดันองค์กรให้มีความเจริญก้าวหน้าและมุ่งสู่เป้าหมาย ให้ประสบผลสำเร็จ องค์กรใดที่มีวัฒนธรรมองค์กรที่ไม่ดี จะทำให้องค์กรนั้น ๆ ไปสู่จุดล้มเหลวได้ง่าย เนื่องจากพนักงานขาดแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน

ผู้บริหารยุคใหม่ ที่มีวิสัยทัศน์กว้างไกล จะต้องกล้าเผชิญ ที่จะดำเนินการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรม องค์กรที่ไม่ดีออกจากองค์กรนั้น ๆ ไปให้ได้ หรือไม่ก็ต้องค่อย ๆ ปรับลดวัฒนธรรมองค์กรที่ไม่ดีลง เนื่องจาก การทำการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กรจะเกิดการต่อต้านจากกลุ่มคนที่มีผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงในสิ่งนั้น ๆ เนื่องจากสูญเสียผลประโยชน์ที่เคยได้รับ

วิธีการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงให้สำเร็จ ประกอบไปด้วย

- การให้ความรู้และการสื่อสารที่ดีแก่พนักงาน (Education and Communication)
- การให้มีส่วนร่วมหรือเข้ามาเกี่ยวข้อง (Participation and Involvement)
- การอำนวยความสะดวกและการสนับสนุน (Facilitation and Support)
- การเจรจาต่อรองและการให้รางวัล (Negotiation and Rewards)
- การใช้กลวิธีและการเอามาเป็นพวก (Manipulation and Cooperation)
- การบังคับ (Coercive) หมายถึงผู้บริหารอาจลงโทษแก่ผู้ที่ต่อต้านการเปลี่ยนแปลง

สรุป

การบริหารงานองค์กรให้มีความก้าวหน้าทันสมัยและประสบผลสำเร็จไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ ผู้บริหารสูงสุดขององค์กรนั้น ๆ มีบทบาทอย่างยิ่ง เนื่องจากจะเป็นผู้นำไปสู่กระบวนการเปลี่ยนแปลง ระบบการบริหารงานแนวใหม่ขององค์กร ซึ่งผู้บริหารจะต้องมีการพัฒนาหลักการบริหารที่สำคัญทั้งสี่ หัวข้อที่กล่าวมาข้างต้นไปพร้อม ๆ กัน ให้มีความเหมาะสมสัมพันธ์กัน และมีจุดมุ่งหมายไปในทิศทาง เดียวกัน ถ้าผู้บริหารยึดหลักดำเนินการบริหารจัดการที่สำคัญทั้งสี่ด้านให้มีการบริหารจัดการที่เป็น รูปธรรมและต่อเนื่อง ก็จะทำให้องค์กรนั้น ๆ ประสบความสำเร็จได้ไม่ยาก

โรงเรียนนายเรือซึ่งเป็นหน่วยงานหลักของกองทัพเรือ ที่ผลิตบุคลากรหลักอันเป็นรากแก้วของกองทัพเรือ ผู้บริหารสามารถที่จะพิจารณาเอาเทคนิคหรือเทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้พัฒนาหน่วยงาน เพื่อให้องค์กรมีความก้าวหน้าทันสมัยเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงไปของสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน และทัดเทียมกับสถาบันการศึกษาของเหล่าทัพอื่น ๆ รวมถึงสถาบันระดับอุดมศึกษา ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ยกตัวอย่างเช่น Benchmarking ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ ที่เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน กระบวนการบริหารงานภายในองค์กรกับองค์กรอื่น ๆ ในประเภทเดียวกัน เปรียบเทียบกับองค์กรที่ประสบผลสำเร็จหรือองค์กรชั้นนำว่าองค์กรตนเองอยู่ระดับไหน เกิดปัญหาด้านใดบ้าง เพื่อที่จะได้นำแนวทางขององค์กรเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้ก้าวหน้าทันสมัยเท่าทันกับองค์กรในประเภทเดียวกันต่อไป ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนนายเรือที่จบจากสถาบันมีคุณภาพและมีศักยภาพมากยิ่งขึ้น ในปัจจุบัน สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาองค์กรขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านระบบทางการศึกษา และเทคโนโลยีทางการศึกษา เพราะองค์กรทางการศึกษาเกิดการแข่งขันกันมากขึ้น เนื่องจากรัฐบาลได้มีนโยบายให้สถานศึกษาภายในประเทศออกนอกระบบเป็นส่วนใหญ่ จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีการจัดการสมัยใหม่ จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยทำให้ผู้บริหารนำมาใช้ในการบริหารจัดการ การดำเนินงานขององค์กรได้เป็นอย่างดีถ้าผู้บริหารขององค์กร ได้นำเอาหลักการมาประยุกต์ใช้ และดำเนินการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง รวมถึงประเมินผลติดตาม แก้ไข ปรับปรุง อย่างแท้จริง ก็จะทำให้องค์กรนั้น ๆ ก้าวหน้า ทันสมัย และประสบผลสำเร็จได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

หนังสืออ้างอิง

เนตร์พัฒนา ยาวีราช. การจัดการสมัยใหม่. บริษัทเซ็นทรัลเอ็กซ์เพรส จำกัด, ๒๕๔๖.

ณัฐพันธ์ เขจรนนท์. ยอดกลยุทธ์การบริหารสำหรับองค์กรยุคใหม่. บริษัทเอ็กซ์เปอร์

เน็ต จำกัด, ๒๕๔๔.

วีรวิฐ มาฆะศิริรานนท์. คัมภีร์บริหารองค์กรเรียนรู้สู่ TQM. บริษัทเอ็กซ์เปอร์เน็ต จำกัด,

๒๕๔๔.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. องค์กรและการจัดการ. บริษัทธีรฟิล์ม และไซเท็กซ์ จำกัด,

๒๕๓๗.

A Method to Import PSpice Models into OrCAD

LT.Cdr.Krisada Sangpetchsong
Lecturer

1 Abstract

Computer simulation of electronic circuits is becoming an indispensable step in electronic system design, development, and validation. PSpice is a well-known software module used for electronic circuit simulation. This paper describes a method for importing electronic component PSpice models in a legacy text file format into OrCAD for PSpice simulation.

2 Introduction

Whenever possible, it is always a good practice to design and validate electronic circuits using computer programs and simulations prior to actually building the circuits. This practice is valuable for several reasons. Firstly, it can help ensure designers of proper circuit responses early in the design life cycle. Subsequently, it can help reduce time needed for hardware debugging, leading to shorter overall development time. Designers can also perform preliminary sensitivity analysis to select components values that provide optimal performance within design constraints.

With advances in electronics Computer Aided Design (CAD) software packages, electronics engineers today have several powerful tools for uses at their disposal. At present, one of the most popular electronics CAD packages is OrCAD. This software affords designers a complete set of tools for both analog and digital circuit design and simulation, sensitivity and smoke analysis, and lastly for PCB design and manufacturing. PSpice is a well-established software module used for electronic circuits design and simulation, included in OrCAD package. With today's trend, it is very easy for an engineer to download PSpice models of most electronic components from any well-known manufacturers' websites. The main problem is that most models are available in PSpice legacy text file format which is not readily applicable for simulation using PSpice. It is therefore beneficial to examine how to manipulate these text file models for simulation.

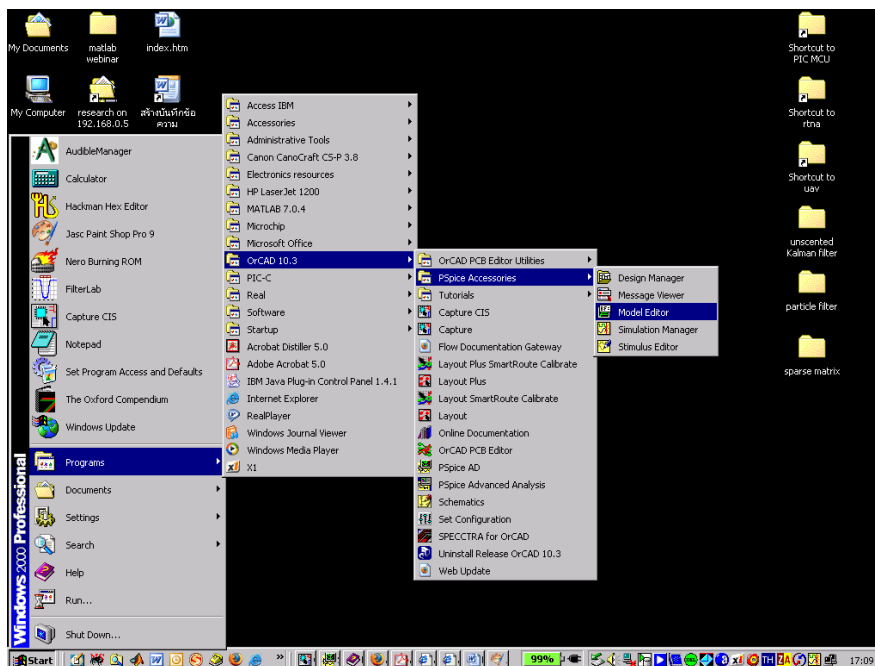
Operational Amplifiers (OpAmp) are the most basic components in analog circuits. It is as important for an analog circuit designers as a screwdriver is to any mechanics. OpAmp is used in such fundamental and important applications as signal conditioning (amplification, level shifting, inversion, summation, subtraction) and analog active filtering (lowpass, bandpass, highpass). This paper is the first part of a two-part story. It describes how to import downloaded text file format models into OrCAD. As an example, the model used is a Microchip OpAmp part number MCP616. The second portion will present an example of how to use the imported model in anti-aliasing filter design and validation.

3 Importing the model

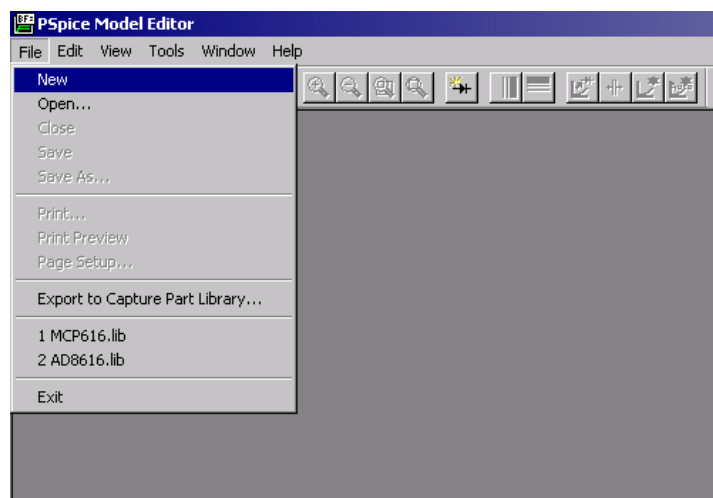
Download required PSpice models from a supplier's website, e.g. Texas Instrument, Analog Device, National Semiconductor. Model files are ASCII text files, usually end

with *.cir* or *.txt*. An example model for Microchip OpAmp is available for download from http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/MCP616_MM_B.txt.

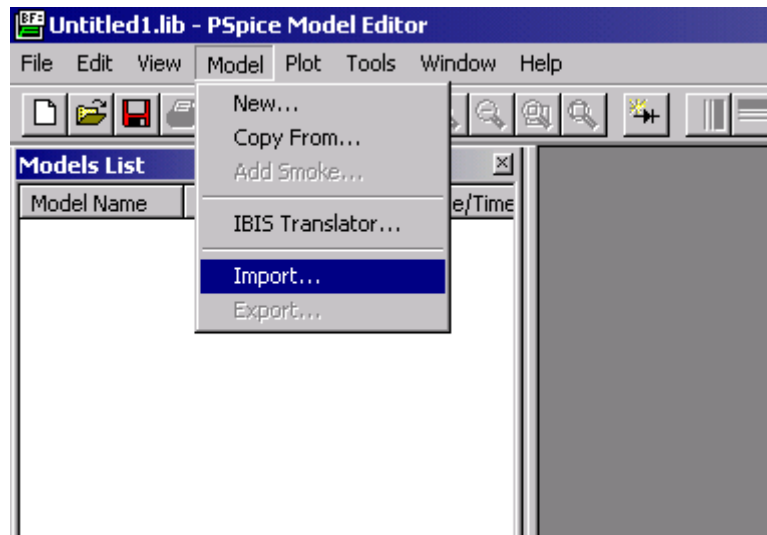
1. Open PSpice Model Editor.



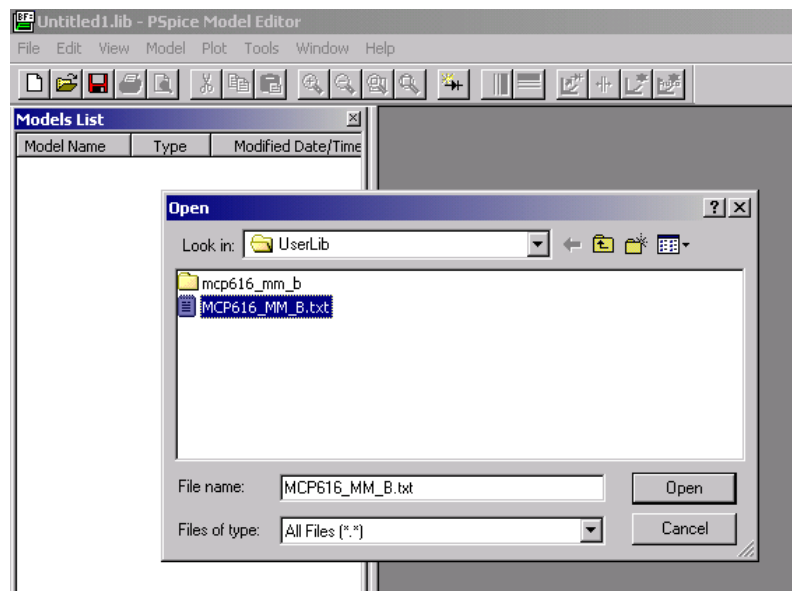
2. In Model Editor Select *File -> New*



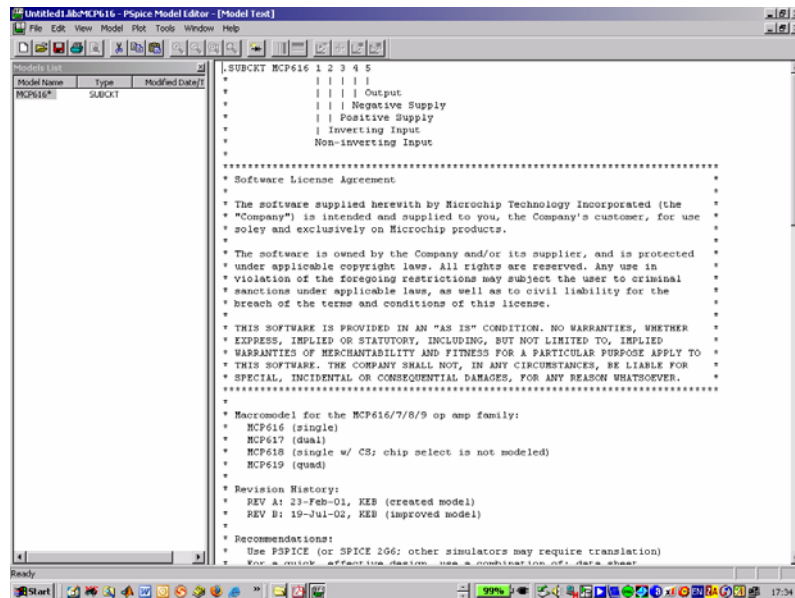
3. Select Model -> Import



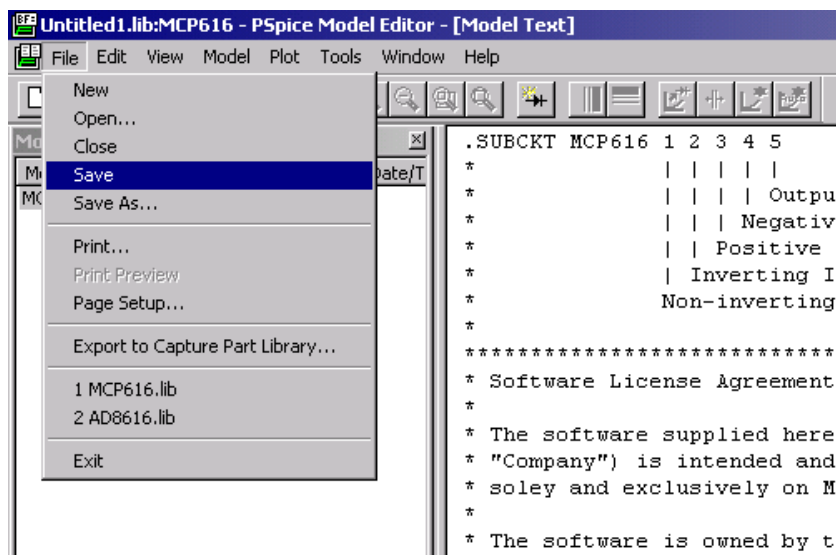
4. Select the Model (.cir or .txt) file which was saved earlier.



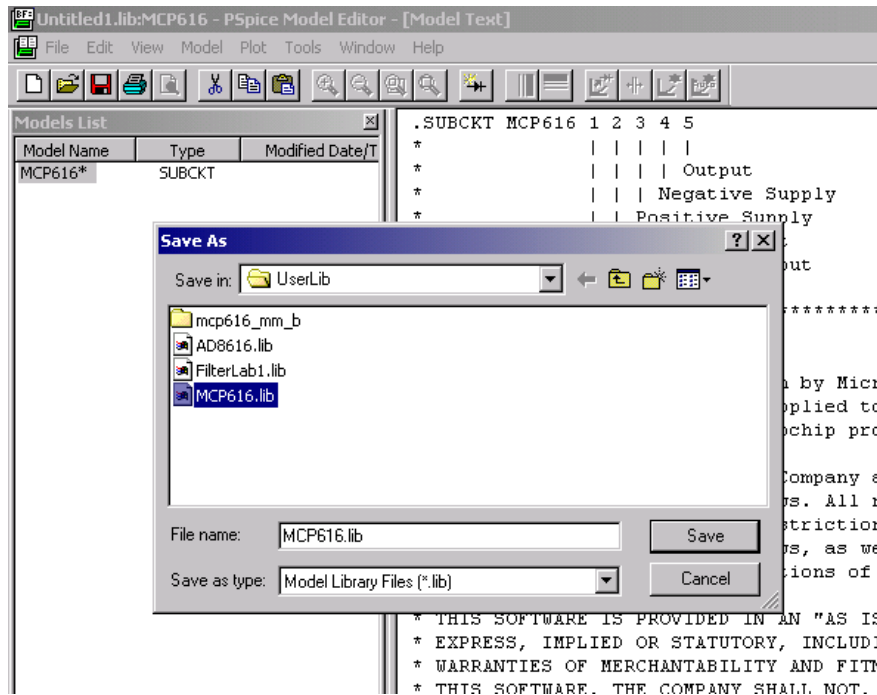
The Model file will be displayed as follows.



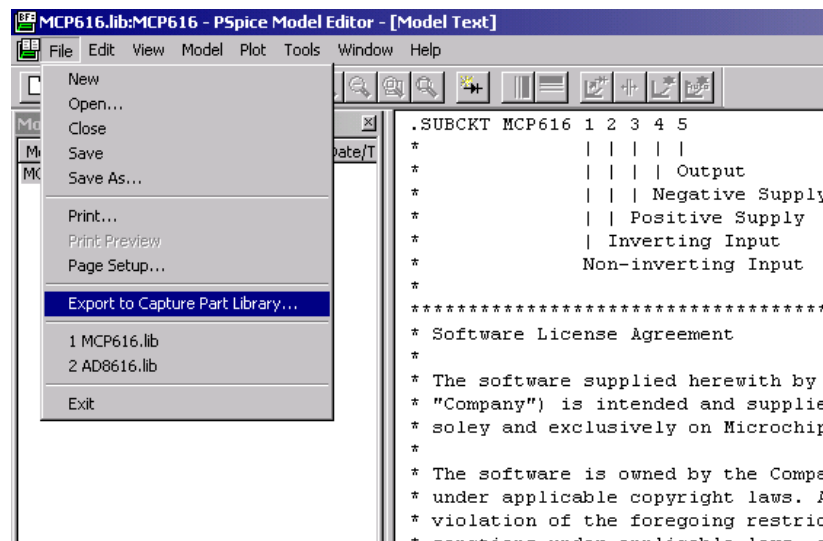
5. Save the imported file by selecting *File -> Save*. The file should have *.lib* extension.



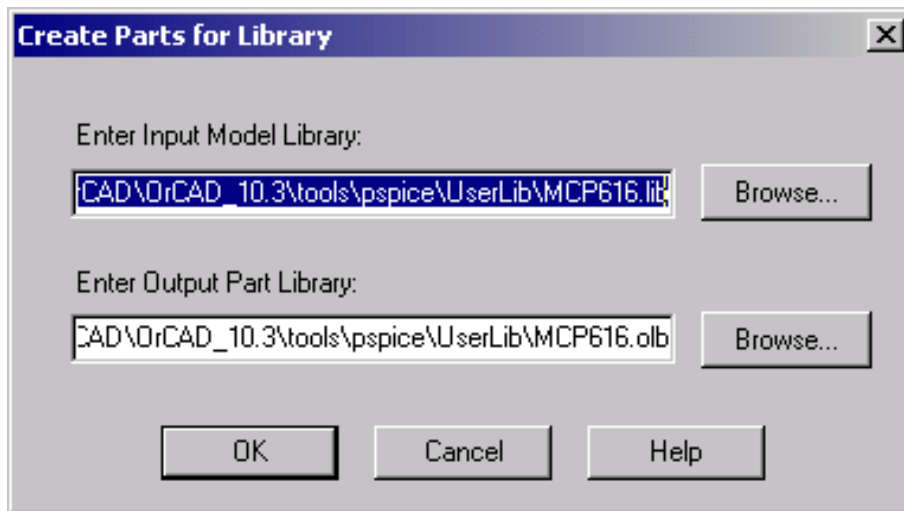
It is a good practice to use the name of a particular part as the file name. For this example use *MCP616.lib*.



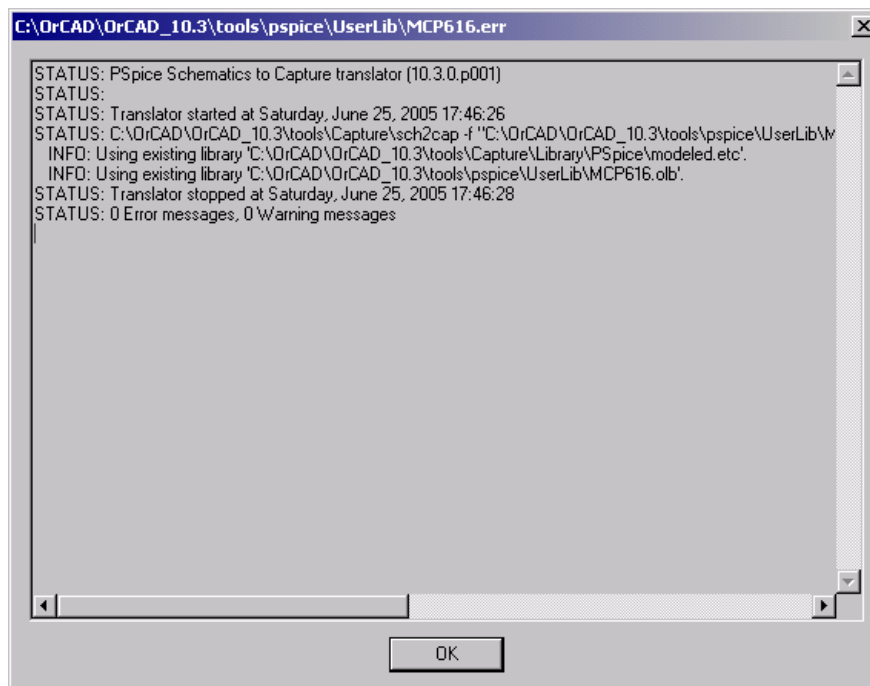
6. Select *File -> Export to Capture Part Library...* This step will create the PSpice model that can be edited and used for simulation in OrCAD PSpice.



The following dialog box will appear. Enter appropriate name and directory. Then click OK.

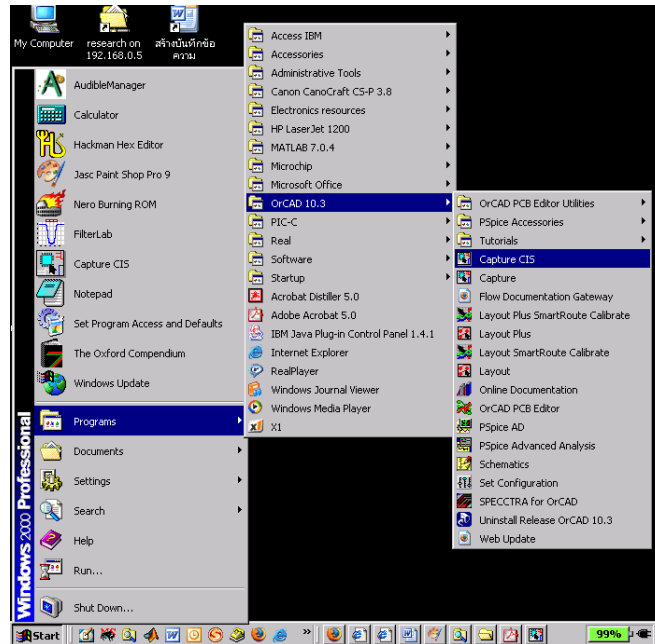


If the model is successfully created, the following dialog box appears. Select OK. The Model Editor can be closed at this point.

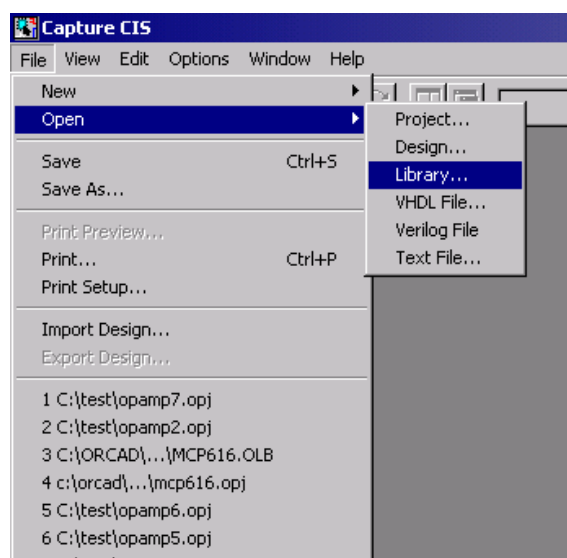


4 Editing the imported model

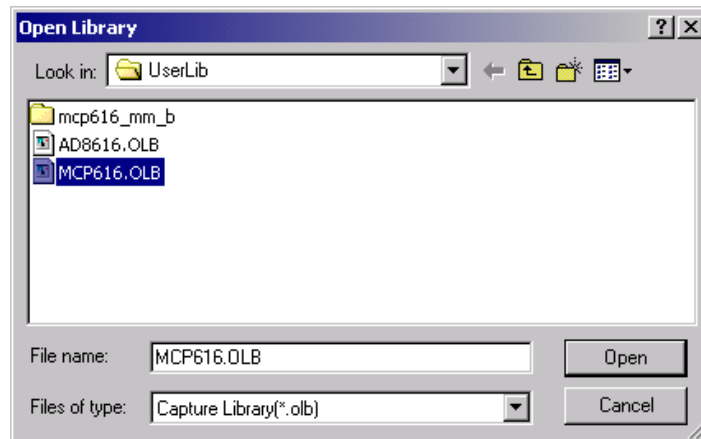
1. Open Capture program. Capture is one of OrCAD interface for designing schematics diagram.



2. Select *File -> Open -> Library*

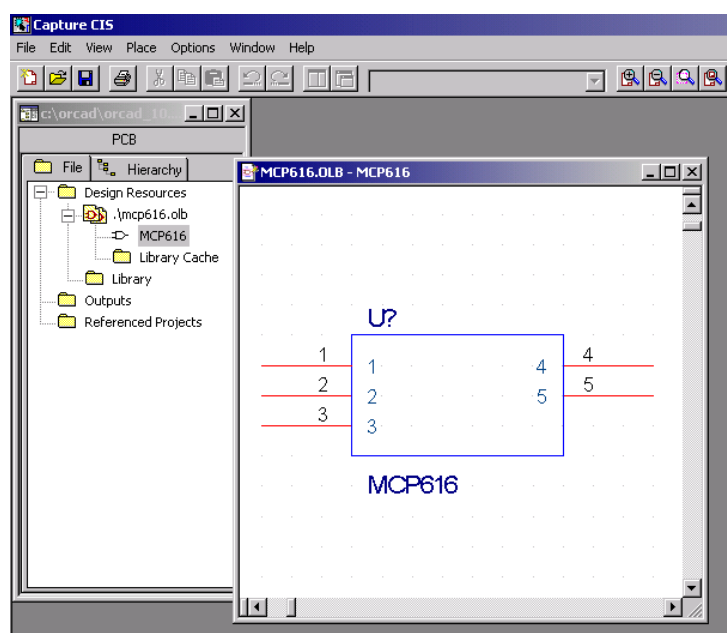


3. Open the library file MCP616.OLB saved earlier.



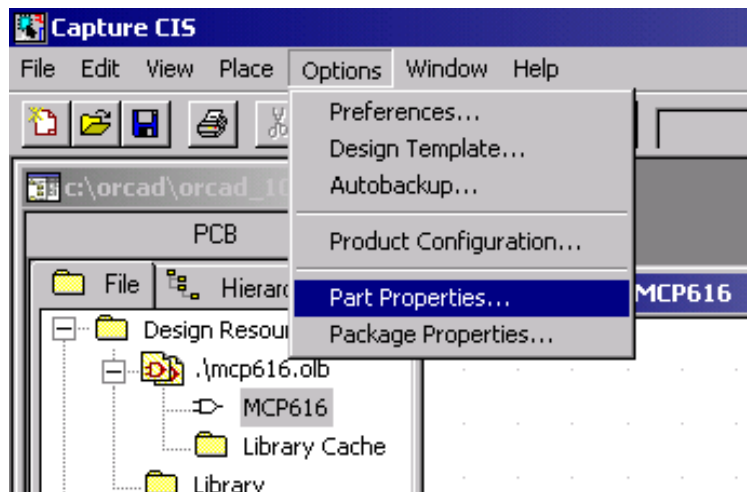
The following screen appears. Next we will change the current rectangular-shape of the model to the common triangular-shape used for OpAmp. If the graphical model does not appear as shown, it can be opened by double clicking the MCP616 icon to the left.

It should be noted from the following figure that there are two sets of numbers in black and in blue. The number in black will be denoted as physical pin assignment while the number in blue will be denoted as functional pin assignment. PSpice recognizes functional pin assignment which is used for simulation. The functional pin assignment should match the number listed in the model (text) file downloaded from the web. In our case they happen to be the same. For some downloaded models, it is possible for the physical and functional pin assignment to differ.

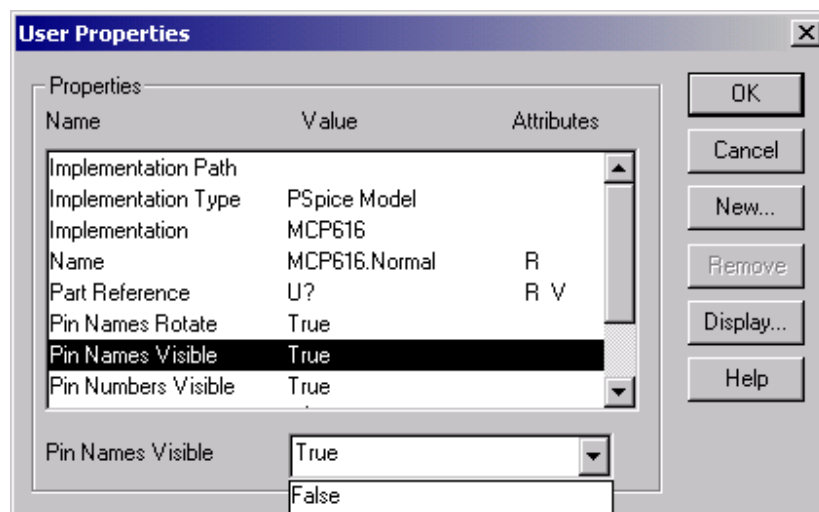


```
.SUBCKT MCP616 1 2 3 4 5
*      |   |   |   |
*      |   |   |   | Output
*      |   |   |   | Negative Supply
*      |   |   |   | Positive Supply
*      |   |   |   | Inverting Input
*      |   |   |   | Non-inverting Input
*
*****
```

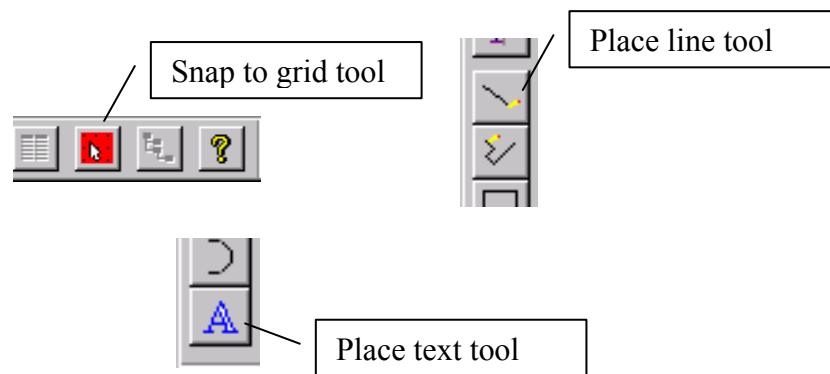
4. Turn off the functional pin assignment visibility to avoid confusion by selecting *Options -> Part Properties....*



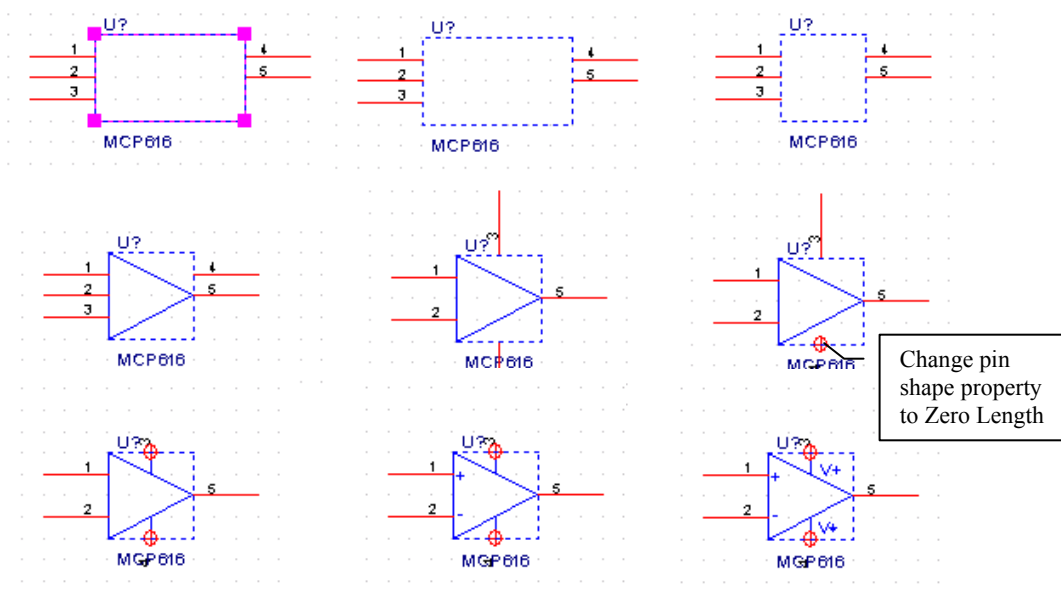
Change the “*Pin Names Visible*” property to *False*. However, before turning the visibility off, you should make note of the functional pin assignment position and number. These will be needed later when redrawing the part.



- Next, we will redraw the model of the OpAmp. The process is outlined as follows. Delete the blue box with solid line (the dotted line will always remains), reshape the remaining dotted blue box to a square (normally 4 by 4 grid in size), draw a triangle using *Place line* tool, and finally, place text markings in appropriate places. The following tools are used when editing the drawing.



In order to move these pins to correct locations, the functional pin assignment is used not the physical pin assignment. The following drawings show steps when redrawing the OpAmp part.





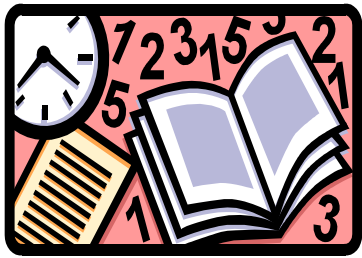
6. After completing the redraw, the model can be saved by selecting *File -> Save*. It is now save to close Capture.

References

Bruce Carter, “Using Texas Instruments SPICE Models in PSPICE,” Application Report SLOA070, September 2001, URL: <http://www.ee.siue.edu/~gengel/pdf/modelCreator.pdf> [cited 25 June 2005]



*** การที่ได้เขียนบทความนี้เป็นภาษาอังกฤษ เนื่องจากเอกสารความรู้สมัยใหม่ส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิชาการ หรือเทคนิค เช่น *Maintenance Manuals* ต่าง ๆ หรือด้านการปฏิบัติการทางเรือ เช่น *Maritime Maneuvering and Tactical Procedures – XTAC1000* ก็จะอยู่ในรูปของภาษาอังกฤษทั้งนั้น ดังนั้น ผู้เขียนจึงมีเจตนาที่จะกระตุ้นให้นักเรียนนายเรือเห็นความสำคัญของภาษาอังกฤษ โดยจะนำบทความนี้ไปใช้ประกอบการสอน เพื่อให้เกิดการพัฒนาขีดความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักเรียนนายเรือ ***



เรื่อง

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

การศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบวิชาความน่าจะเป็นและสถิติ นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๔๗

น.อ.หญิง นงเยาว์ ศิริสนธิ

รองผู้อำนวยการกองวิชาบริหารงานวิเคราะห์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

ความเป็นมาของการวิจัย

จากการศึกษาผลการสอบหรือคะแนนสอบปลายภาควิชาความน่าจะเป็นและสถิติ นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๔๗ พบว่า มีนักเรียนที่ทำข้อสอบได้คะแนนต่ำกว่าครึ่งหรือต่ำกว่าร้อยละ ๕๐ จำนวน ๒๖ นาย จากนักเรียนทั้งหมด ๑๐๘ นาย คิดเป็นร้อยละ ๒๔.๐๗ หรือประมาณ ๑ ใน ๔ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ให้นักเรียนจำนวนนี้ได้คะแนนน้อยอาจมาจากปัจจัยหลายประการ ได้แก่ จากครูผู้สอน ผู้เรียน หรือ นักเรียนนายเรือ เวลาในการเรียน เนื้อหาวิชาที่เรียน วิธีการสอน แบบทดสอบและปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนายเรือด้วยกันทั้งสิ้น สำหรับปัจจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ ซึ่งอาจจะยากมากหรือยากเกินไปสำหรับผู้เรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบ ที่เชื่อว่ามีความพอดีหรือไม่อย่างไร และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ นักเรียนกลุ่มนี้สอบตกหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้

๑. เพื่อศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบปลายภาควิชาความน่าจะเป็นและสถิติของ นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๔๗
๒. เพื่อจัดทำธนาคารข้อสอบวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับ นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ พ.ศ. ๒๕๔๕
๓. เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ในการสอนครั้งต่อ ๆ ไป

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ ที่ทำข้อสอบวิชาความน่าจะเป็นและสถิติ ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ ๕๐ จำนวน ๒๖ นาย

เครื่องมือในการวิจัย

๑. ใบตอบข้อสอบวิชาความน่าจะเป็นและสถิติ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ จำนวน ๑๐๘ ฉบับ โดยเป็นข้อสอบอัตนัย (แสดงวิธีทำและหาคำตอบ) จำนวน ๑๐ ข้อ ๆ ละ ๑๐ คะแนน

๒. แบบสอบถามความคิดเห็นของ นักเรียนนายเรือที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ ๕๐ จำนวน ๒๖ ชุด เป็นการสอบถามถึงสาเหตุสำคัญ ๕ อันดับแรกที่ นักเรียนนายเรือคิดว่าเป็นสาเหตุทำให้สอบได้คะแนนต่ำ

การรวบรวมข้อมูล

๑. ผู้วิจัยได้รวบรวมใบตอบข้อสอบวิชาความน่าจะเป็นและสถิติหลังจากการตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว

๒. ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความคิดเห็นของ นักเรียนนายเรือที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ ๕๐ จำนวน ๒๖ ชุด ให้ นักเรียนนายเรือตอบแบบสอบถามและรวบรวมแบบสอบถามคืนมา

การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. จัดเรียงลำดับคะแนนของนักเรียนนายเรือ จำนวน ๑๐๘ นาย จากต่ำสุดไปสูงสุด แล้วแบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม กลุ่มสูง ๒๕% จำนวน ๒๗ นาย กลุ่มต่ำ ๒๕% จำนวน ๒๗ นาย และกลุ่มกลาง ๕๐% จำนวน ๕๔ นาย

๒. ข้อสอบวิชาความน่าจะเป็นและสถิติจำนวน ๑๐ ข้อคะแนนเต็มข้อละ ๑๐ คะแนน นำคะแนนและจำนวน นักเรียนนายเรือในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมาเขียนลงในตารางต่อไปนี้ (ตัวอย่างของข้อสอบข้อที่ ๑)

คะแนนของข้อสอบข้อที่ ๑

กลุ่มสูง			กลุ่มต่ำ		
คะแนน (X)	ความถี่ (F)	FX	คะแนน (X)	ความถี่ (F)	FX
๑๐	๑๑	๑๑๐	๑๐	๓	๓๐
๙	๖	๕๔	๙	๑	๙
๘	๙	๗๒	๘	๕	๔๐
๗	–	–	๗	๑	๗
๖	–	–	๖	๑	๖
๕	๑	๕	๕	๔	๒๐

กลุ่มสูง			กลุ่มต่ำ		
คะแนน (X)	ความถี่ (F)	FX	คะแนน (X)	ความถี่ (F)	FX
๔	–	–	๔	๑	๔
๓	–	–	๓	–	–
๒	–	–	๒	๕	๑๐
๑	–	–	๑	๖	๖
๐	–	–	๐	–	–
<u>รวม</u>	<u>๒๗</u>	<u>๒๔๑</u>	<u>รวม</u>	<u>๒๗</u>	<u>๑๓๒</u>

๓. กำหนดหาดัชนีความยากของข้อสอบอัตนัย (Index of Difficulty) ซึ่งก็คือคะแนนเฉลี่ยของชั้นที่เป็นตัวแทน สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{ค่าความยากของข้อสอบ} = \frac{S_H + S_L - [(n_T)(x_{\min})]}{(n_T)(x_{\max} - x_{\min})}$$

- เมื่อ
- S_H = ผลรวม FX ของคะแนนกลุ่มสูง
 - S_L = ผลรวม FX ของคะแนนกลุ่มต่ำ
 - x_{\max} = คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
 - x_{\min} = คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้
 - n_T = จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

เช่น จากตารางคะแนนของข้อสอบข้อที่ ๑

$$\begin{aligned} \text{ค่าความยากของข้อสอบ} &= \frac{๒๔๑ + ๑๓๒ - [(๕๔)(๐)]}{๕๔(๑๐ - ๐)} \\ &= \frac{๓๗๓}{๕๔๐} = ๐.๖๙ \end{aligned}$$

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาค่าความยากของข้อสอบ เป็นดังนี้

ค่าความยากของข้อสอบ	คุณภาพของข้อสอบ
๐.๘๐ – ๑.๐๐	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก สมควรตัดทิ้ง
๐.๖๐ – ๐.๗๙	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ดี)
๐.๔๐ – ๐.๕๙	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดีมาก)
๐.๒๐ – ๐.๓๙	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ดี)
๐.๐๐ – ๐.๑๙	เป็นข้อสอบที่ยากมาก สมควรตัดทิ้ง

ดังนั้นข้อสอบข้อที่ ๑ จึงเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ดี)

๔. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discriminating Power) ซึ่งหมายถึงประสิทธิภาพของคำถามในการแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มเก่งและอ่อน สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ} = \frac{S_H - S_L}{(n_H) (x_{\max} - x_{\min})}$$

เมื่อ n_H = จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

เช่น จากตารางคะแนนของข้อสอบข้อที่ ๑

$$\begin{aligned} \text{ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ} &= \frac{๒๔๑ - ๑๓๒}{๒๗ (๑๐ - ๐)} \\ &= \frac{๑๐๙}{๒๗๐} = ๐.๔๐ \end{aligned}$$

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ เป็นดังนี้

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ	คุณภาพของข้อสอบ
๐.๔๐ ถึง ๑.๐๐	ดีมาก
๐.๓๐ ถึง ๐.๓๙	ดีพอสมควร อาจต้องปรับปรุงบ้าง
๐.๒๐ ถึง ๐.๒๙	พอใช้ได้ แต่ต้องปรับปรุง
- ๐.๑๐ ถึง ๐.๑๙	ใช้ไม่ได้ ต้องพิจารณาปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้งไปเลย

ดังนั้นข้อสอบข้อที่ ๑ จึงเป็นข้อสอบที่ดีมาก

๕. จัดเรียงลำดับของความคิดเห็นจากแบบสอบถาม จำนวน ๒๖ ชุด เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาประกอบการพิจารณา

ผลการวิจัย

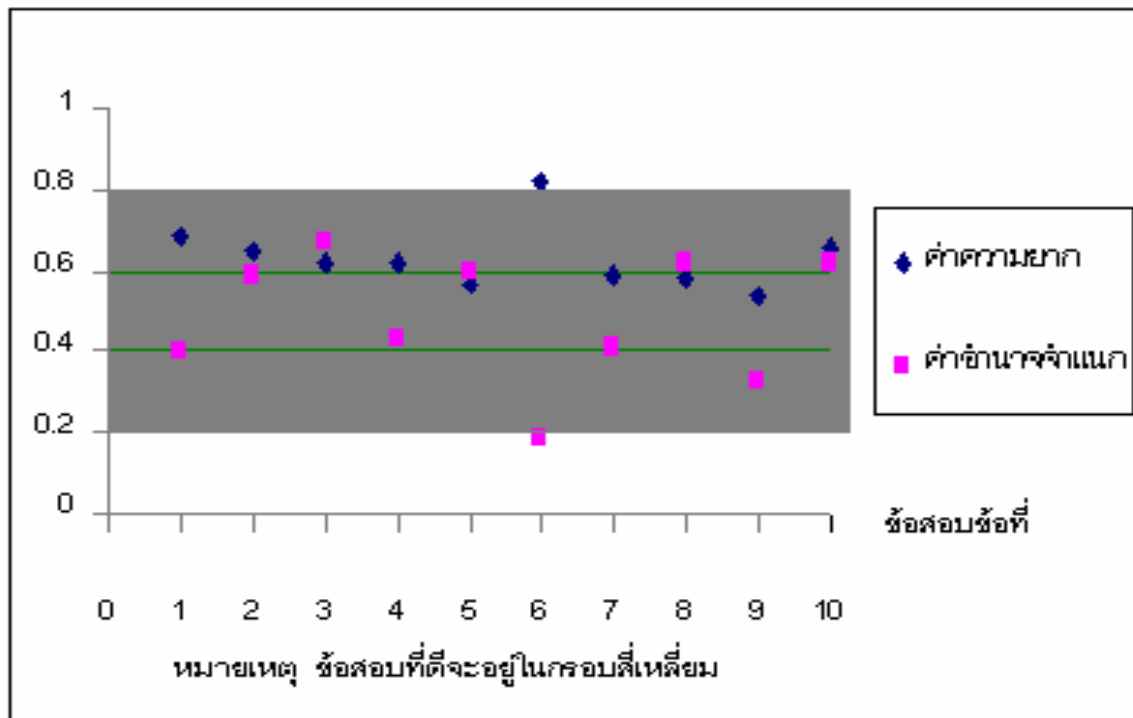
การคำนวณหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง ๑๐ ข้อปรากฏผลตามตารางต่อไปนี้

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	แปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก	แปลความหมาย	คุณภาพของข้อสอบ
๑	๐.๖๙	ค่อนข้างง่าย	๐.๔๐	ดีมาก	ดี
๒	๐.๖๕	ค่อนข้างง่าย	๐.๕๙	ดีมาก	ดี
๓	๐.๖๒	ค่อนข้างง่าย	๐.๖๗	ดีมาก	ดี
๔	๐.๖๒	ค่อนข้างง่าย	๐.๔๓	ดีมาก	ดี
๕	๐.๕๗	ยากง่ายพอเหมาะ	๐.๖๐	ดีมาก	ดี
๖	๐.๘๒	ง่ายมาก	๐.๑๙	ใช้ไม่ได้	ไม่ดี
๗	๐.๕๙	ยากง่ายพอเหมาะ	๐.๔๑	ดีมาก	ดี
๘	๐.๕๘	ยากง่ายพอเหมาะ	๐.๖๒	ดีมาก	ดี
๙	๐.๕๔	ยากง่ายพอเหมาะ	๐.๓๓	ดีพอสมควร	ดี
๑๐	๐.๖๖	ค่อนข้างง่าย	๐.๖๒	ดีมาก	ดี

จากตาราง สรุปได้ว่า ข้อสอบทั้ง ๑๐ ข้อ เป็นข้อสอบดีจำนวน ๙ ข้อ หรือคิดเป็น ๙๐ % ของข้อสอบทั้งหมด สามารถนำไปเก็บไว้ในธนาคารข้อสอบได้ ส่วนข้อสอบอีก ๑ ข้อ คือ ข้อที่ ๖ เป็นข้อสอบที่ไม่ดี เนื่องจากง่ายมาก และไม่สามารถจำแนกนักเรียน จึงสมควรตัดข้อสอบข้อนี้ทิ้งไป

ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง ๑๐ ข้อ นำมาเขียนแสดงในกราฟแสดงคุณภาพของข้อสอบได้ดังนี้

กราฟแสดงคุณภาพของข้อสอบ



บทวิเคราะห์

๑. จากการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบปลายภาค วิชาความน่าจะเป็นและสถิติ นักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๗ จำนวน ๑๐ ข้อ พบว่าเป็นข้อสอบที่ดี (มีความยากง่ายพอเหมาะ หรือ ค่อนข้างง่าย และอำนาจจำแนกดี) รวมจำนวน ๙ ข้อ หรือคิดเป็นร้อยละ ๙๐ ดังนั้น ปัจจัยเรื่องของแบบทดสอบจึงไม่ใช่สาเหตุหลักที่ทำให้ นักเรียนนายเรือ จำนวน ๒๖ นาย ได้คะแนนต่ำอย่างแน่นอน

๒. จากการวิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของ นักเรียนนายเรือ จำนวน ๒๖ นาย ถึงสาเหตุที่ทำให้สอบได้คะแนนต่ำ ๆ สรุปได้ดังนี้

๒.๑ เรียงลำดับจากจำนวนผู้ตอบมากที่สุดถึงน้อยสุด ๕ อันดับแรก คือ

- ดูหนังสือเตรียมสอบไม่เต็มที่
- เวลาอ่านหนังสือหรือทำแบบฝึกหัดมีน้อย
- เนื้อหายาก
- ข้อสอบยาก
- ไม่ตั้งใจเรียนหรือเกียจคร้านการเรียน

สำหรับสาเหตุอื่น ๆ เรียงลำดับต่อมา คือ

- ไม่ชอบวิชาคำนวณ
- ครูสอนไม่ดี
- ไม่มีเพื่อนที่เก่ง ๆ ดิวให้
- มีปัญหาเกี่ยวกับญาติผู้หญิงหรือคู่รัก
- มีปัญหาหนี้สินหรือเงินไม่พอใช้จ่าย

ส่วนสาเหตุหรือปัญหาที่ไม่มี นักเรียนนายเรือนายเรือตอบ คือ

- มีปัญหาครอบครัว

๒.๒ เรียงลำดับตามสาเหตุสำคัญที่สุด (นักเรียนนายเรือเลือกเป็นอันดับ ๑) จากมากไปน้อย ดังนี้

- ดูหนังสือเตรียมสอบไม่เต็มที่ (มี นักเรียนนายเรือเลือกตอบ ๑๐ นาย)
- เวลาอ่านหนังสือหรือทำแบบฝึกหัดมีน้อย (มี นักเรียนนายเรือเลือกตอบ ๘ นาย)
- เนื้อหายาก,ไม่ตั้งใจเรียนหรือเกียจคร้านการเรียน,มีปัญหากับ นักเรียนนายเรือรุ่นพี่ (นักเรียนนายเรือเลือกตอบเท่ากันร้อยละ ๒ นาย)
- ไม่ชอบวิชาคำนวณ (มี นักเรียนนายเรือเลือกตอบ ๑ นาย)
- ไม่มีเพื่อนที่เก่ง ๆ ดิวให้ (มี นักเรียนนายเรือเลือกตอบ ๑ นาย)

๒.๓ สาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้สอบได้คะแนนต่ำ (นักเรียนนายเรือเขียนสาเหตุมาให้เพิ่มเติม) มีดังนี้

- หลับในเวลาเรียน
- แบ่งเวลาไม่ดี
- ไม่เข้าใจโจทย์ ไม่สามารถเลือกสูตรมาคำนวณหาคำตอบ
- เร่งทำข้อสอบ ทำให้ตอบผิด

ข้อเสนอแนะ

๑. สาเหตุสำคัญที่เป็นปัญหาของ นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ จากจำนวนผู้ตอบมากที่สุดและจากการเลือกสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้สอบได้คะแนนต่ำ พบว่าสาเหตุคือคู่มือหนังสือเตรียมสอบไม่เต็มทีและเวลาอ่านหนังสือมีน้อย หากโรงเรียนนายเรือหรือ กรมนักเรียนนายเรือรักษาพระองค์ พิจารณาจัดการเรื่องเวลาของนักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ ให้มีเวลาฝึกฝนตนเองมากขึ้นและนักเรียนนายเรือบริหารเวลาของตนเองอย่างเหมาะสม น่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนายเรือดีขึ้นและลดปัญหา นักเรียนนายเรือสอบได้คะแนนต่ำ ๆ ลงได้ด้วย

๒. การไม่ตั้งใจเรียนหรือเกียจคร้านการเรียน บางครั้งหรือบางชั่วโมงอาจหลับในเวลาเรียนก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ นักเรียนนายเรือสอบได้คะแนนต่ำ ๆ ซึ่งปัญหานี้ โรงเรียนนายเรือโดยผู้บริหารและครู – อาจารย์ทุกท่านได้พยายามดำเนินหลาย ๆ วิธีการเพื่อแก้ไขอยู่ หากดำเนินการอย่างต่อเนื่องจะเป็นผลดีแก่นักเรียนนายเรือและโรงเรียนนายเรือเป็นอย่างมากต่อไป



ข่าวนายเรือ

กองบรรณาธิการวารสารโรงเรียนนายเรือ

ผู้เอื้อเฟื้อต่อโรงเรียนนายเรือ

+ มีผู้อุปการคุณบริจาคเงินเพื่อเป็นทุนการศึกษาแก่นักเรียนนายเรือ ดังนี้

๑. พล.ร.อ. โกมุต กมลนาวิณ	มอบทุนการศึกษา “พล.ร.ท. พระยาราชาวังสัน”
	จำนวนเงิน ๔๔๐,๐๐๐.- บาท
๒. คุณหญิงกมลนารี สิงหะ	มอบทุนการศึกษา “พล.ร.อ. กวี สิงหะ”
	จำนวนเงิน ๒๐๐,๐๐๐.- บาท
๓. คุณจิราพร วัชรกร	มอบทุนการศึกษา “พล.ร.อ. สุทธิ บูรณะสิน”
	จำนวนเงิน ๑๕๐,๐๐๐.- บาท

+ มีผู้อุปการคุณบริจาคเงินเพื่อเป็นทุนสนับสนุนการทำวิจัยของนักเรียนนายเรือ ดังนี้

๑. พล.ร.ต. จิระพันธ์ อนุภาช	จำนวนเงิน ๕,๐๐๐.- บาท
๒. น.ท. กาญจน์ ตันติเวชกุล	ในนามของคณะกรรมการบริหารกิจการรุ่น เตรียมนายเรือ ๒๐
	จำนวนเงิน ๕๐๐,๐๐๐.- บาท

โรงเรียนนายเรือขอขอบพระคุณในกุศลเจตนาของผู้ที่กล่าวนามมาแล้วนี้เป็นอย่างยิ่ง