



วารสารโรงเรียนนายเรือ

๒๒. บก.พิเศษ.

บทความ

- การหาละติจุดโดยวัดมุมสูงดวงอาทิตย์ขณะผ่านเมริเดียน.....น.อ.จรินทร์ บุญเหมาะ
- เกณฑ์พิจารณาความสามารถในการทรงตัวเรือ Ship Stability Criteria....น.อ.ผศ.สมศักดิ์ แจ่มแจ่ม
- ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ (ตอนจบ)....น.อ.หญิง ดร.ประอร สุนทรวิภาต
- การสัมมนา International Seminar for Military Science
- ณ โรงเรียนรวมเหล่า ประเทศญี่ปุ่น (ตอนที่ ๑).....น.อ.อภิชาติ ปัญญาภักดิ์วัฒน์
- ความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือใน
- ห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ.....ร.อ.หญิง สุนิพร อมตพร
- การพัฒนาเทคโนโลยีของรถยนต์ประหยัดน้ำมัน (ตอนที่ ๑).....น.ต.สุรศักดิ์ ปานเกษม
- ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศตามฤดูกาลของโลก.....น.อ.สบบสุข สิละบุตร
- เครื่องมือและอุปกรณ์จำลองเสมือนจริง (Virtual Instruments).....ร.อ.ไกรสิทธิ์ มหิวรรณ
- พลวัตระบบลอเรนซ์ (Lorenz Dynamics)
- กับทฤษฎีไร้ระเบียบ (Chaos Theory).....ร.ท.สุระ บรรจงจิตร
- สติเฟื่อง...เรื่องผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ.....น.ท.รศ.ดร.นเรศ เพ็ชรนิน
- เรื่องของปลาวาฬสเปิร์ม (ตอนจบ).....ร.ท.หญิง กนกกร วีระประจักษ์

วารสารโรงเรียนนายเรือ

วารสารโรงเรียนนายเรือ
วัตถุประสงค์

โรงเรียนนายเรือเป็นเจ้าของ
เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้และวิทยาการ เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความรู้
ระหว่างนักวิชาการ และประชาสัมพันธ์โรงเรียนนายเรือ
เป็นวารสารราย ๓ เดือน

วาระที่ออก

ที่ปรึกษา

พล.ร.ท.ไพศาล นภสินธุวงศ์ พล.ร.ต.สมใจ วัฒนโยธิน พล.ร.ต.สมหมาย ปราการสมุทร พล.ร.ต.สมมาตร วิมุขตานนท์

คณะผู้จัดทำ

พล.ร.ต.วิชัย	พันธุ์พฤษ์	บรรณาธิการ
น.อ.หญิง สรรพ์ศรี	สุขสิงห์	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.ศ.ดร.มนต์ชัย	กาทอง	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.ดร.เสวตนันท์	ประยูรรัตน์	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง เกศริน	มาร์ตนะ	ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ประจำกองบรรณาธิการ

น.อ.วีระ	แป้นสุขเย็น	น.อ.หญิง ชนิตา	เดชขำ	น.อ.สิทธิชัย	ต่างใจ
น.อ.วุฒิชัย	สายเสถียร	น.ท.หญิง ผศ.ชนิษาภว	รัตนพฤษ์	น.ต.สุรศักดิ์	ปานเกษม
น.ส.สุกัญญา	รัตนภรณ์พงศ์	จ.อ.หญิง ยุวภา	สุขอุดม		

ฝ่ายประสานงานการพิมพ์

น.อ.สำเร็จ มาเกิด
ร.อ.เชิดชาย ครุฑา

ฝ่ายแจกจ่าย

ร.อ.หญิง นวลเพ็ญ กลีบบัว



ผู้ใดประสงค์จะส่งบทความลงในวารสารฉบับนี้ ส่งได้ที่ผู้จัดทำตามที่อยู่ของสำนักงาน

สำนักงาน

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

ข้อคิดเห็นใหม่บทความที่นำลงในวารสารโรงเรียนนายเรือเป็นของผู้เขียน มิใช่ข้อคิดเห็นหรือนโยบายของหน่วยงานใด และมีได้ผูกพันต่อทางราชการ การกล่าวถึงคำสั่ง กฎ ระเบียบ เป็นเพียงข่าวสารเบื้องต้นเพื่อประโยชน์แก่การค้นคว้าเท่านั้น

สารบัญ

ISSN 1513-7627 วารสารโรงเรียนนายเรือ ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๓ กรกฎาคม - กันยายน ๒๕๕๕

การหาละติจุด โดยวัดมุมสูงดวงอาทิตย์ขณะผ่านเมริเดียน	น.อ.จรินทร์ บุญเหมาะ	๑
เกณฑ์พิจารณาความสามารถในการทรงตัวเรือ Ship Stability Criteria	น.อ.ยศ.สมศักดิ์ แจ่มแจ้ง	๙
ระบบประกันคุณภาพการศึกษาโรงเรียนนายเรือ (ตอนจบ)	น.อ.หญิง ดร.ประอร สุนทรวิภาต	๒๐
การสัมมนา International Seminar for Military Science ครั้งที่ ๘		
ณ โรงเรียนรวมเหล่า ประเทศญี่ปุ่น (ตอนที่ ๑)	น.อ.อภิชาติ ปัญญาภักดิ์วัฒน์	๒๙
ความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ	ร.อ.หญิง สุณีพร อมตพร	๓๔
การพัฒนาเทคโนโลยีของรถยนต์ประหยัดน้ำมัน (ตอนที่ ๑)	น.ต.สุรศักดิ์ ปานเกษม	๔๒
ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศตามฤดูกาลของโลก	น.อ.สบสุข ลีละบุตร	๔๙
เครื่องมือและอุปกรณ์จำลองเสมือนจริง (Virtual Instruments)	ร.อ.ไกรสิทธิ์ มหิวรรณ	๕๙
พลวัตแบบลอเรนซ์ (Lorenz Dynamics) กับทฤษฎีไร้ระเบียบ (Chaos Theory)	ร.ท.สุระ บรรจงจิต	๖๖
สติเฟื่อง...เรื่องผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ	น.ท.รศ.ดร.นเรศ เพ็ชรนิน	๗๔
เรื่องของปลาวาฬเปอร์ม (ตอนจบ)	ร.ท.หญิง กนกกร วีระประจักษ์	๘๓

จัดพิมพ์โดย ... กองเครื่องช่วยการศึกษา ฝ่ายบริการ โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรือ เจ้าของ

พลเรือตรี วิษัย พันธบุณย์ พิพิธภณ นาวาเอก สำริง มาเกิด พิพิธภณ

การทะเลาะตู่จุด

โดยวัดมุนสูงดวงอาทิตย์ของคณะพานอเมริกัน

น.อ. จรินทร์ บุญเหมาะ
ผู้อำนวยการกองวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ศาสตร์ลึกลับ

การทะเลาะตู่จุดโดยการวัดสูงดวงอาทิตย์ในเวลาเที่ยง เป็นศิลปะการเดินทางเรือเก่าแก่ก่อนที่คริสโตเฟอร์ โคลัมบัสจะค้นพบทวีปอเมริกาเสียอีก วิธีการดังกล่าว ถือเป็นความลับที่ปกปิดและถ่ายทอดกันในระดับ นายเรือเท่านั้นเหตุผลก็คือ ลูกเรือสมัยเก่าในยุคเรือใบมักได้รับการปฏิบัติอย่างเลวร้ายโดยมีความเป็นอยู่ และได้รับอาหารที่เลวต้องทำงานหนักตลอดเวลา นอกจากนี้ลูกเรือจำนวนหนึ่งยังได้มาจากการจูดคร่า ลักพามาจากเมืองท่าต่าง ๆ ทั่วโลกไม่ว่าจะด้วยการใช้กำลังบังคับหรืออุ้มเอาพวกเขาไม่ได้สติขึ้นเรือมาก็ตาม จากสภาพดังกล่าวนี้จึงมีแนวโน้มที่ลูกเรืออาจก่อการกบฏได้ตลอดเวลา แต่จากสภาพบังคับที่ต้องอยู่ในเรือกลางทะเลไม่รู้เห็นรู้ใต้ และไม่รู้ว่าจะไปไหนอย่างไรทำให้ลูกเรือต้องอยู่ในสภาพจำยอม ถ้าลูกเรือรู้วิธีการเดินทางเรือหรือมีนายเรือร่วมเป็นพวกแล้วการยึดอำนาจในเรือจึงจะประสบความสำเร็จ ดังเช่นเรื่องฉาวโฉ่ในอดีตของกองทัพเรืออังกฤษเมื่อลูกเรือของ RN Bounty ยึดอำนาจในเรือ นั้นต้องเกลี้ยกล่อมให้ต้นหนเข้าเป็นพวกก่อนจึงก่อกบฏขึ้น

ถ้าเราสามารถย้อนเวลากลับไปในสมัยนั้นได้อาจเห็นภาพดังนี้คือ ช่วงเวลาก่อนเที่ยงประมาณหนึ่งชั่วโมงผู้บังคับการเรือ ต้นหน และเด็กรับใช้ มาประจำที่ดาดฟ้าเปิดท้ายเรือพร้อมกับเครื่องวัดแดด นาฬิกาทราย และเครื่องมือก่ามะลออีกหลายชิ้นจากนั้นผู้บังคับการเรือก็ก้ม ๆ เงย ๆ กับ เครื่องวัดแดด จากหลาย ๆ จุด บนดาดฟ้าในเวลาเดียวกัน เด็กรับใช้ก็พลิกนาฬิกาทรายเป็นระยะ ๆ ขณะที่ต้นหนใช้เครื่องมือบางชนิดวัดอะไรบางอย่าง จากสายตาของลูกเรือแล้วดูเป็นสิ่งลึกลับน่าเกรงขาม ทั้งที่ตามความเป็นจริงแล้วปฏิบัติการดังกล่าวคือ การรอวัดสูงดวงอาทิตย์ในช่วงขณะที่อยู่จุดสูงสุดบนท้องฟ้า ซึ่งหมายถึงว่ามันกำลังผ่านเมริเดียนของผู้ตรวจพอดี จากนั้นนำเอาสูงที่ได้มาคำนวณกับดิกลิเนชันของดวงอาทิตย์ขณะนั้นก็จะได้ละติจูดของเรือออกมา

ดวงอาทิตย์บนเมริเดียน

เมริเดียน คือ วงใหญ่ที่เชื่อมต่อขั้วโลกเหนือและใต้ภูมิศาสตร์เข้าด้วยกันตามที่เราเห็นในลูกโลกจำลอง ดังนั้นโดยธรรมชาติแล้วที่ใด ๆ ย่อมมีเส้นเมริเดียนพาดผ่านเสมอ เส้นเมริเดียนนี้ชี้ไปในแนวทิศเหนือ – ใต้เสมอ (รูปที่ ๑) และตามแนวเมริเดียนนี้เมื่อวัดระยะทางเชิงมุมจากเส้นศูนย์สูตรไปทางเหนือหรือใต้ถึงจุดใด ๆ ก็คือละติจูดของจุดนั้น ๆ เนื่องจากโลกหมุนรอบตัวเองจากตะวันตกไปตะวันออก เราจึงเห็นว่า

วัตถุท้องฟ้าต่าง ๆ โผล่จากขอบฟ้าทางทิศตะวันออกค่อย ๆ ใต้สูงขึ้นไปในท้องฟ้า จนถึงจุดสูงสุดสำหรับวัตถุท้องฟ้าแต่ละดวงแล้วค่อย ๆ คล้อยต่ำจนตกลงในทิศตะวันตกแนวที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปในท้องฟ้านับแต่ขึ้นจนตกในแต่ละวันจะไม่คงที่ แต่เปลี่ยนไปตามดิคลิเนชันรายวันของดวงอาทิตย์นั้น (รูปที่ ๒)

ซึ่งดิคลิเนชันนี้ คือ ระยะทางเชิงมุมของวัตถุท้องฟ้าที่วัดจากเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ไปทางเหนือหรือใต้ของทรงกลมท้องฟ้า และเมื่อถ่ายทอวัตถุท้องฟ้าลงมาเป็นตำบลที่ภูมิศาสตร์บนผิวโลก หรือ GP (Geographic Position) แล้ว ก็คือ ละติจูดของวัตถุท้องฟ้านั้นบนผิวโลก ณ เวลาใด ๆ (รูปที่ ๓)

พิจารณาจากรูปที่ ๒ และ ๓ จะเห็นว่าในช่วงระยะเวลาเที่ยงจริง (Local Apparent Noon – LAN) ดวงอาทิตย์จะผ่านหรืออยู่บนเมริเดียนที่ผ่านเซนิตหรือจุดเหนือศีรษะของผู้ตรวจพอดี ดังนั้นในช่วงเวลาขณะนั้นถ้าผู้ตรวจสามารถวัดมุมสูงของดวงอาทิตย์ไว้ได้ แล้วนำมาคำนวณร่วมกับดิคลิเนชันของดวงอาทิตย์ ในเวลาเดียวกัน ก็สามารถคำนวณหาละติจูดของผู้ตรวจออกมาได้อย่างง่ายดาย

หลักการ

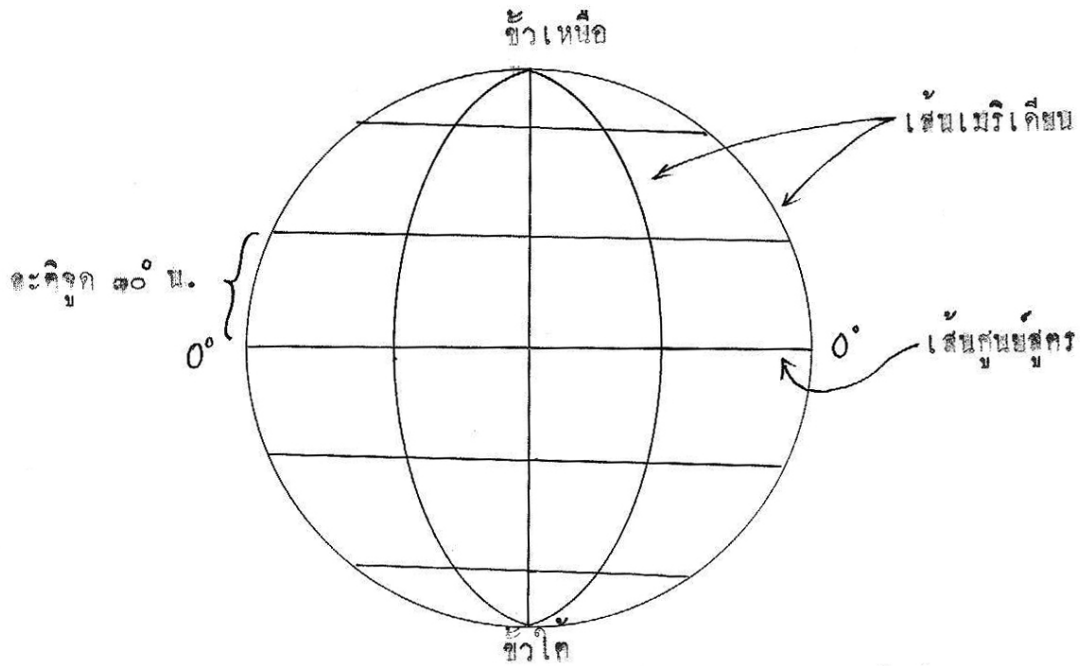
การคำนวณหาละติจูดโดยการวัดมุมสูงดวงอาทิตย์ขณะที่โคจรผ่านเมริเดียน ผู้ตรวจใช้หลักการพื้นฐาน คือ เมื่อใดก็ตามที่เราเห็นวัตถุท้องฟ้าใด ๆ เราสามารถคำนวณหาระยะห่างของ GP ของวัตถุท้องฟ้านั้นที่ห่างจากเราได้ โดยการวัดมุมสูงของวัตถุท้องฟ้านั้นด้วยเครื่องวัดแดด นำค่าที่วัดได้มาลบออกจาก ๙๐ องศา แล้วคูณด้วย ๖๐ ลิปดา ก็จะได้ระยะห่างจาก GP จากผู้ตรวจเป็นไมล์ทะเล (รูปที่ ๔) ซึ่งระยะห่างดังกล่าวนี้เรียกว่า “ระยะเซนิต” (Zenith Distance) และในขณะที่ดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียนของผู้ตรวจนั้น GP ของดวงอาทิตย์จะอยู่ทางเหนือหรือใต้ของผู้ตรวจพอดี (รูปที่ ๕) ด้วยความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้เมื่อนำเอาค่าดิคลิเนชันมาคำนวณกับระยะเซนิตก็จะหาละติจูดของผู้ตรวจออกมาได้ตามกรณีเฉพาะ ต่าง ๆ กันดังนี้คือ

กรณีที่ ๑ ดวงอาทิตย์มีดิคลิเนชันเป็นเหนือและอยู่ด้านใต้ของผู้ตรวจขณะที่เที่ยงจริง เมื่อวัดมุมสูงของดวงอาทิตย์ได้แล้วคำนวณหาระยะเซนิตโดยลบออกจาก ๙๐ องศา ซึ่งก็คือระยะทางเชิงมุมระหว่าง GP และเซนิตของผู้ตรวจ เปิดจากปฏิทินเดินเรือพบว่าขณะดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียนมีดิคลิเนชันเป็นเหนือและเซนิตก็อยู่ทางเหนือของ GP ดังนั้นในกรณีนี้ (รูปที่ ๖)

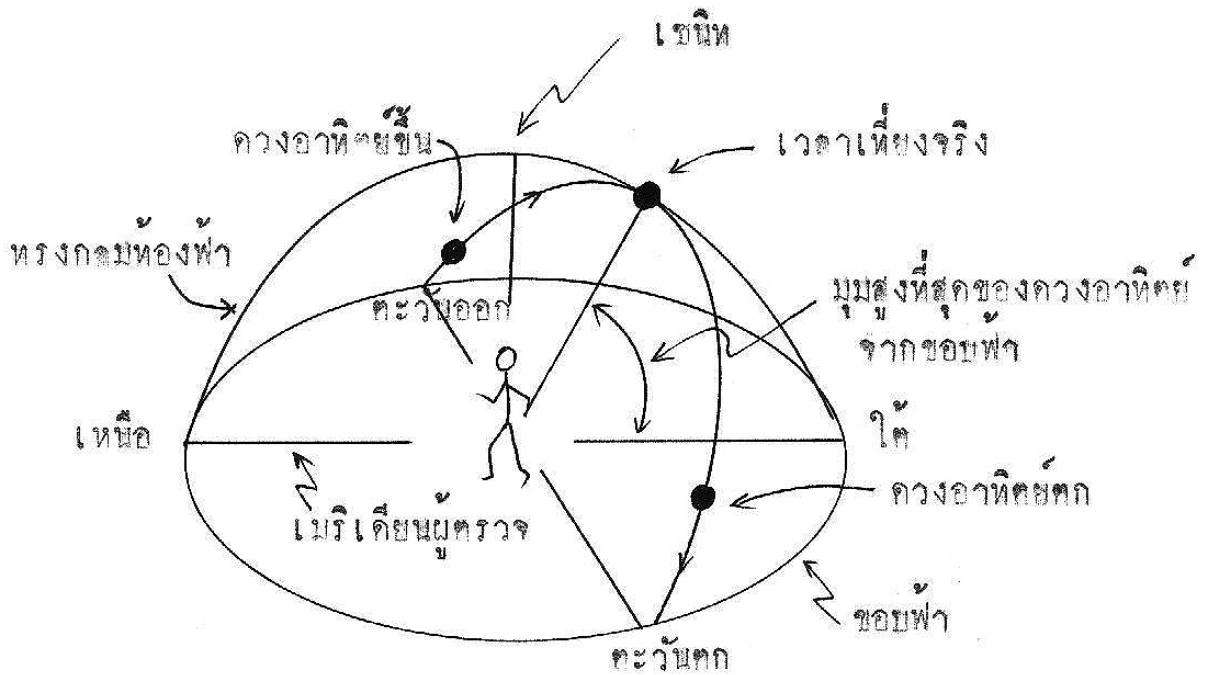
$$\text{ละติจูดผู้ตรวจ} = (๙๐ - \text{มุมสูง}) + \text{ดิคลิเนชัน}$$

กรณีที่ ๒ ดวงอาทิตย์มีดิคลิเนชันเป็นใต้ ผู้ตรวจอยู่ซีกโลกเหนือ และขณะดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียน อยู่ทางด้านใต้ของผู้ตรวจ (รูปที่ ๗) ดังนั้น

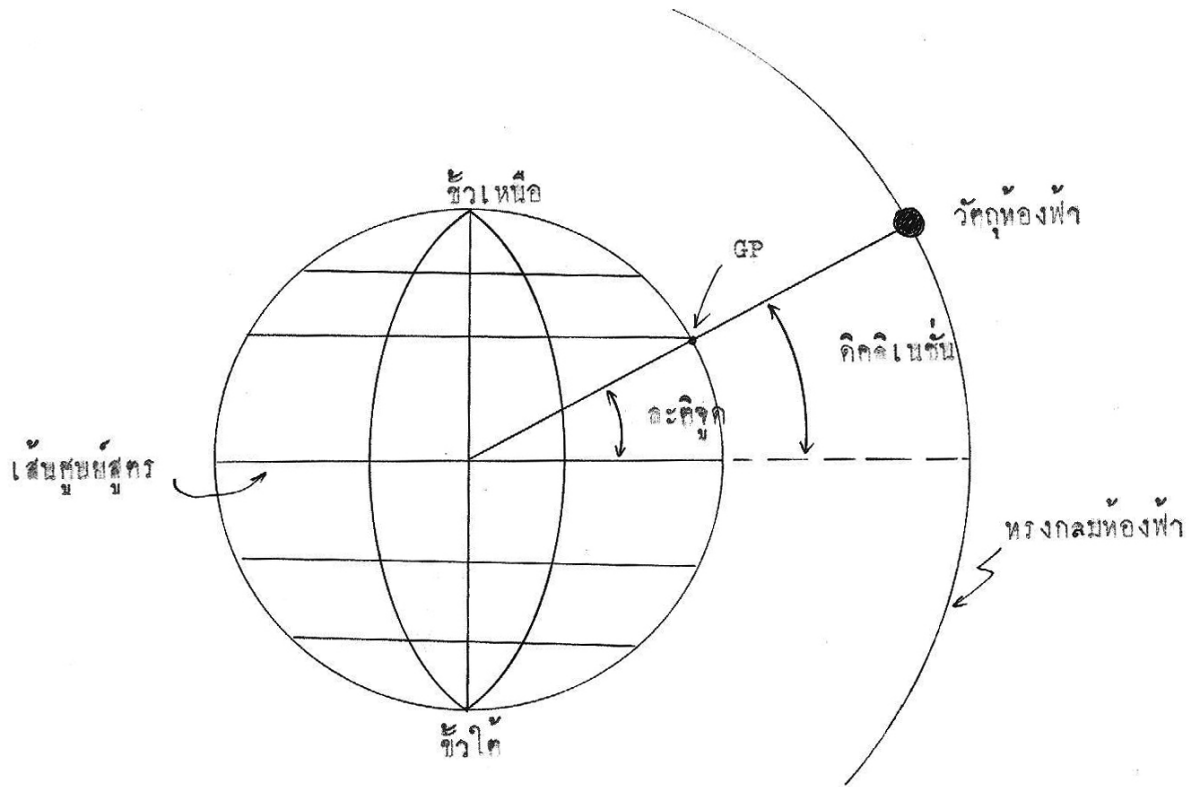
$$\text{ละติจูด} = (๙๐ - \text{มุมสูง}) - \text{ดิคลิเนชัน}$$



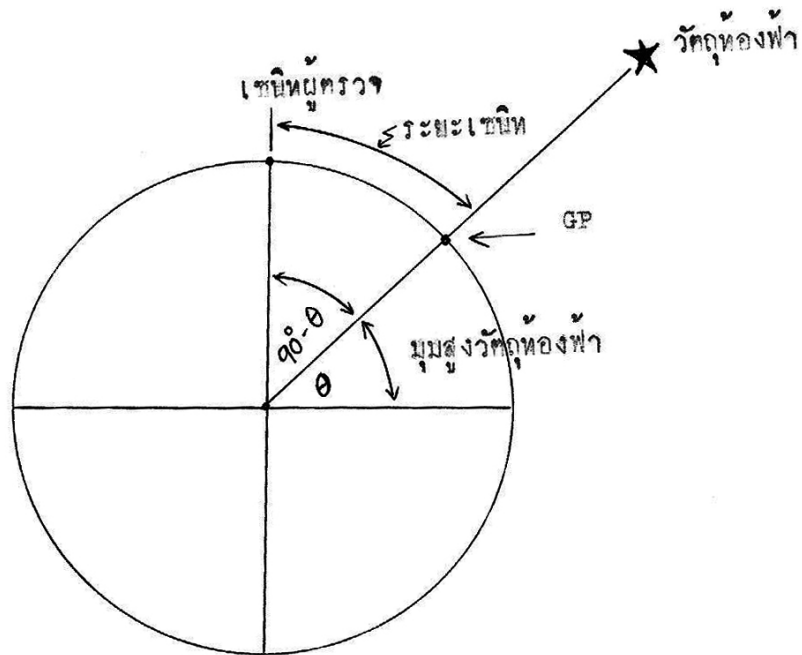
รูปที่ ๑ เส้นเมริเดียนบนโลก แสดงละติจูด 30° น. บนเมริเดียน



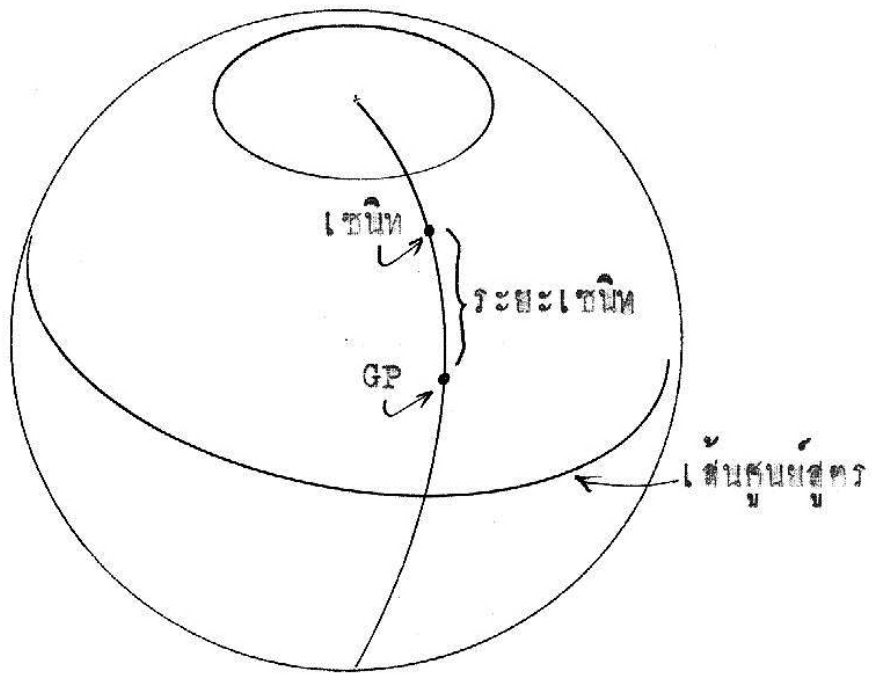
รูปที่ ๒ เส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า



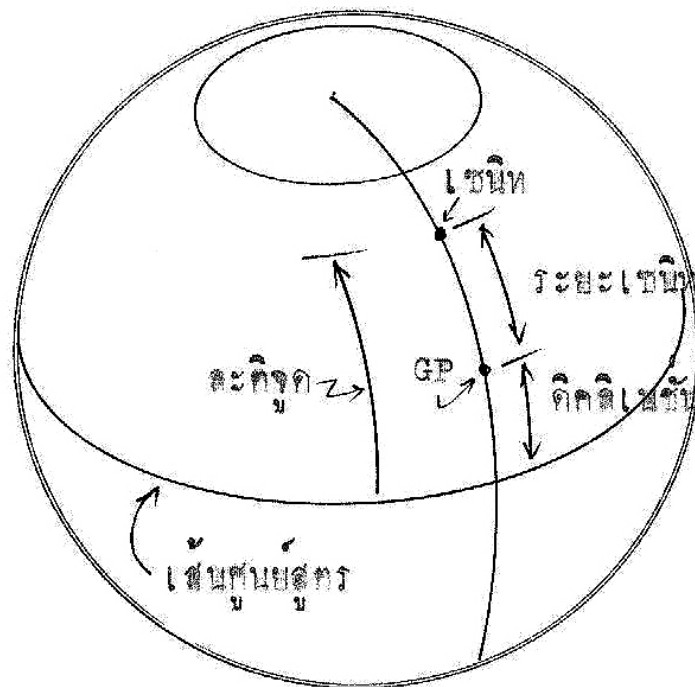
รูปที่ ๓ ดิกลิเนชันของวัตถุท้องฟ้า และละติจูดของ GP ณ เวลาใด ๆ



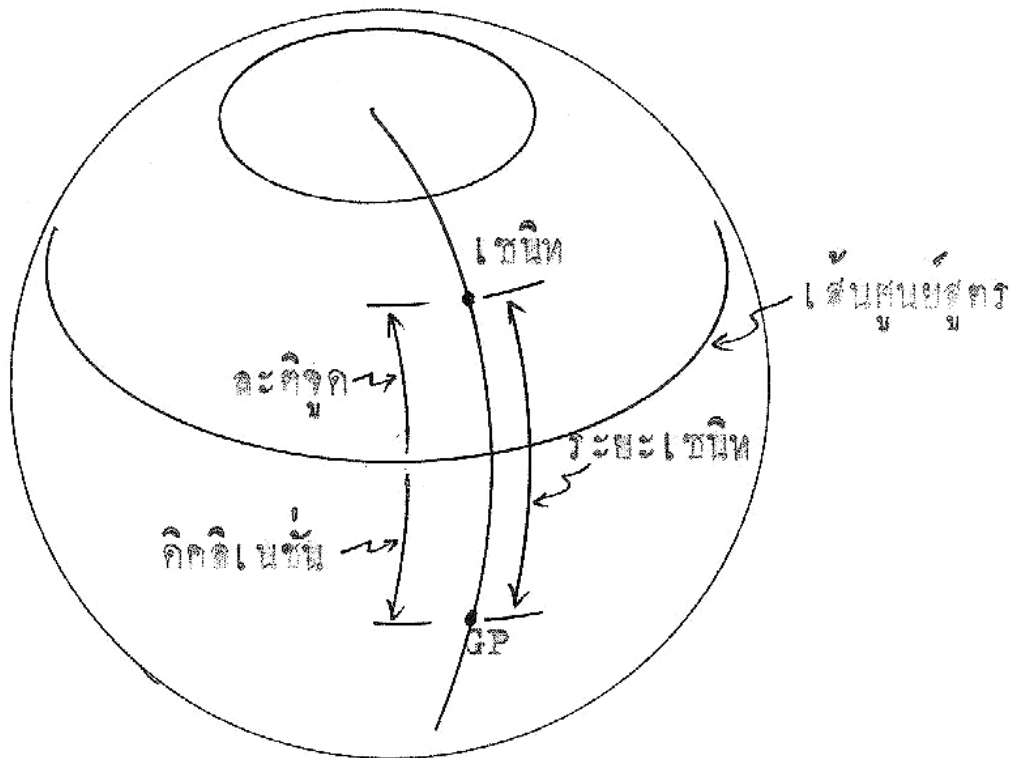
รูปที่ ๔ ระยะเข็มนูน



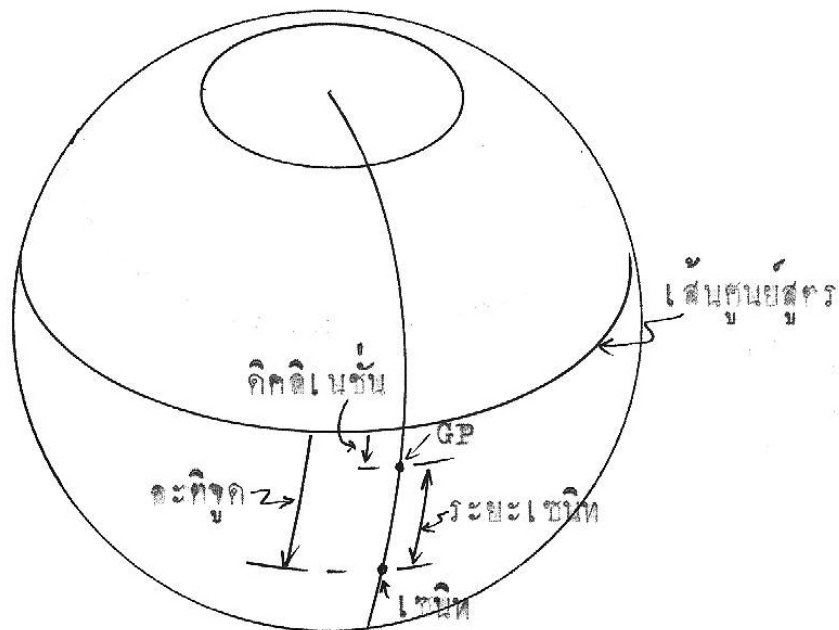
รูปที่ ๕ ขณะที่ดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียน GP จะอยู่ทางเหนือหรือใต้พอดีกับ zenith ของผู้ตรวจ



รูปที่ ๖ ขณะดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียน ดิคลิเนชันเป็นเหนือ และอยู่ด้านใต้ของ zenith



รูปที่ ๗ ขณะดวงอาทิตย์ผ่านเมรุเตียน ดิคลิเนชันเป็นได้ ผู้ตรวจอยู่ซีกโลกเหนือ



รูปที่ ๘ ขณะดวงอาทิตย์ผ่านเมรุเตียน ดิคลิเนชันเป็นได้ ผู้ตรวจอยู่ซีกโลกใต้

กรณี ๓ ดวงอาทิตย์มีดิกลิเนชันเป็นได้ผู้ตรวจอยู่ซีกโลกใต้ และขณะดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียน อยู่ด้านเหนือของผู้ตรวจ (รูปที่ ๘) ดังนั้น

$$\text{ละติจูด} = (๙๐ - \text{มุมสูง}) + \text{ดิกลิเนชัน}$$

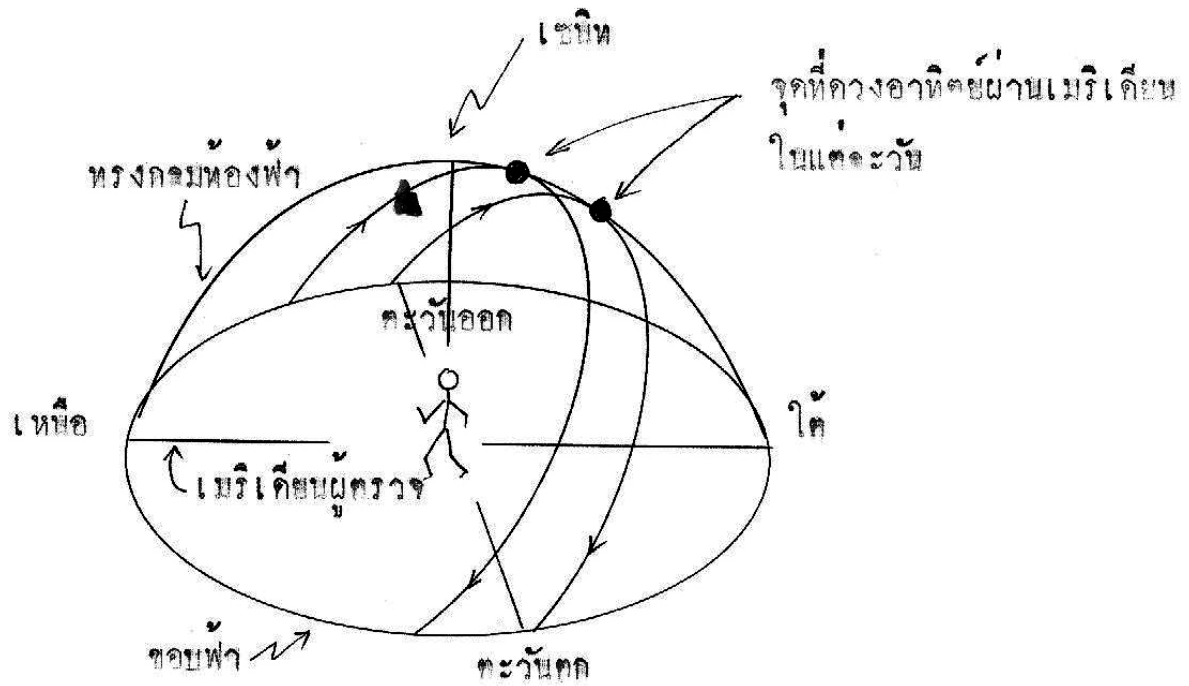
จากทั้ง **สามกรณี** ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า การหาละติจูดโดยการวัดมุมสูงขณะดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียน มีหลักการและวิธีคำนวณง่าย ๆ ผู้ศึกษาไม่จำเป็นต้องท่องจำสูตรใด ๆ เพียงเขียนภาพประกอบง่าย ๆ ตามที่แสดงให้ดู ก็จะเข้าใจการคำนวณได้

ปฏิบัติการวัดสูงบนเมริเดียน

กล่าวโดยสรุปแล้วความสูงบนเมริเดียนของดวงอาทิตย์ คือค่าความสูงที่วัดในขณะที่ดวงอาทิตย์อยู่ในแนวทิศเหนือหรือใต้ของผู้ตรวจ และเป็นค่าสูงที่สุดของวันนั้นซึ่งในช่วงเวลานี้คือ “เที่ยงจริง” (Local Apparent Noon) ปฏิบัติการวัดสูงจะเริ่มจากการที่ผู้ตรวจเริ่มต้นวัดสูงก่อนเที่ยงจริงประมาณ ๑๕ – ๒๐ นาทีโดยการวัดขอบล่างดวงอาทิตย์ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง แต่ละครั้งค่อย ๆ ปรับไมโครมิเตอร์เครื่องวัดแดดตามมุมสูงดวงอาทิตย์ที่เพิ่มขึ้นจนดวงอาทิตย์มีมุมสูงที่สุด โดยจะมีอาการแขวนลอยนิ่ง ๆ อยู่ช่วงก่อนที่จะลดต่ำลงให้อ่านค่ามุมขณะช่วงเวลานั้น ซึ่งก็คือสูงดวงอาทิตย์ขณะผ่านเมริเดียนผู้ตรวจพอดีโดยไม่จำเป็นต้องอ่านเวลาจากนาฬิกาโครโนเมตร จากนั้นนำมุมสูงที่วัดได้ไปลบออกจาก ๙๐ องศา เพื่อหาระยะเซนิต (Zenith Distance) เปิดปฏิทินดาราศาสตร์หาค่าดิกลิเนชันช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียน นำไปคำนวณกับระยะเซนิตก็จะได้ละติจูดของผู้ตรวจออกมา

ข้อสังเกต

การวัดสูงดวงอาทิตย์ขณะผ่านเมริเดียนนั้นไม่จำเป็นต้องอ่านเวลาจากนาฬิกาโครโนเมตร เพราะมุมที่สูงที่สุดของดวงอาทิตย์ในแต่ละวัน คือช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียนซึ่งความสูงนี้ผันแปรไปในแต่ละวัน ขึ้นอยู่กับดิกลิเนชันของดวงอาทิตย์ที่ทำให้เส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าเปลี่ยนไปในแต่ละวัน (รูปที่ ๘) ส่วนดิกลิเนชันของดวงอาทิตย์ และเวลาขณะผ่านเมริเดียนนั้น เปิดดูได้ในปฏิทินเดินเรือ



รูปที่ ๘ สุนัขดวงอาทิตย์ขณะผ่านเมฆในทุกวันไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับเส้นทางการโคจรรายวัน

เกณฑ์พิจารณาความสามารถในการทรงตัวเรือ

Ship Stability Criteria

น.อ.พศ.สมศักดิ์ แจ่มแจ้ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฝ้ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

๑. กล่าวโดยทั่วไป

จากการที่ผู้เขียนได้เขียนบทความเกี่ยวกับการทดลองเอียงเรือ เพื่อหาระยะสูงศูนย์เสถียร (Metacentric Height ; GM) ของเรือ และเรื่องเกี่ยวกับการทรงตัวเรือในหัวข้อเรื่อง "Intact Stability" ในวารสารโรงเรียนนายเรือ ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๑ และ ๒ ตามลำดับแล้วนั้น ในฉบับนี้จะขอแนะนำประโยชน์ที่ได้จากการทดลองเอียงเรือประกอบกับคุณสมบัติของเส้นโค้งการทรงตัวเรือ (Stability Curves) มาวิเคราะห์หาความสามารถในการทรงตัวของเรือตามเกณฑ์สากลของ I.M.O. (International Maritime Organization) และ U.S.NAVY Criteria ต่อไป ที่เลือกนำเสนอหลักเกณฑ์ดังกล่าวมาเขียนก็เพราะเกณฑ์ของ I.M.O. (มีชื่อเรียกเฉพาะว่า "Code on Intact Stability") นั้น ใช้พิจารณาครอบคลุมเรือได้เกือบทุกชนิด โดยเฉพาะเรือสินค้าทั่วไป ส่วนเกณฑ์ของ U.S.NAVY Criteria นอกจากจะใช้ได้ดีกับเรือรบเกือบทุกประเภทแล้วยังสามารถนำไปใช้กับเรือเชิงพาณิชย์อื่น ๆ ทั่วไปได้เป็นอย่างดีเช่นกัน ถึงแม้ทั้งสองหลักเกณฑ์จะมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง แต่ล้วนต้องการควบคุมให้เรือทุกลำมีความสามารถในการทรงตัวดี

๒. Code on Intact Stability โดย I.M.O.

I.M.O. Resolution A.749 (18) กำหนดเกณฑ์ควบคุมเรือเกี่ยวกับความสามารถในการทรงตัวของเรือประเภทต่าง ๆ ตั้งแต่ความยาว 24 m. เป็นต้นไป ดังนี้

- เรือสินค้า (Cargo Ships)
- เรือสินค้าที่บรรทุกสินค้าเป็นไม้บนดาดฟ้า (Cargo Ships Carrying Timber deck Cargo)
- เรือสินค้าบรรทุกสินค้าเทกอง (Cargo Ships Carrying Grain in Bulk)
- เรือโดยสาร (Passenger Ships)
- เรือประมง (Fishing Vessels)
- เรือเฉพาะกิจพิเศษ (Special Purpose Ships)
- เรือสนับสนุนนอกฝั่ง (Offshore Supply Vessels)
- ฐานขุดเจาะเคลื่อนที่ (Mobile Offshore Drilling Units)
- ทู่น (Pontoons)
- ยานที่มีแรงพลศาสตร์ยกในขณะที่เคลื่อนที่ (Dynamically Supported Craft)
- เรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ (Container Ships)

นอกจากนั้น I.M.O. ได้ออกเกณฑ์สำหรับใช้พิจารณาออกแบบการทรงตัวที่เหมาะสมกับเรือทั่วไป (Design Criteria Applicable to All Ships) ไว้ด้วย ในที่นี้จะขออธิบายเฉพาะเกณฑ์สำหรับออกแบบเรือ

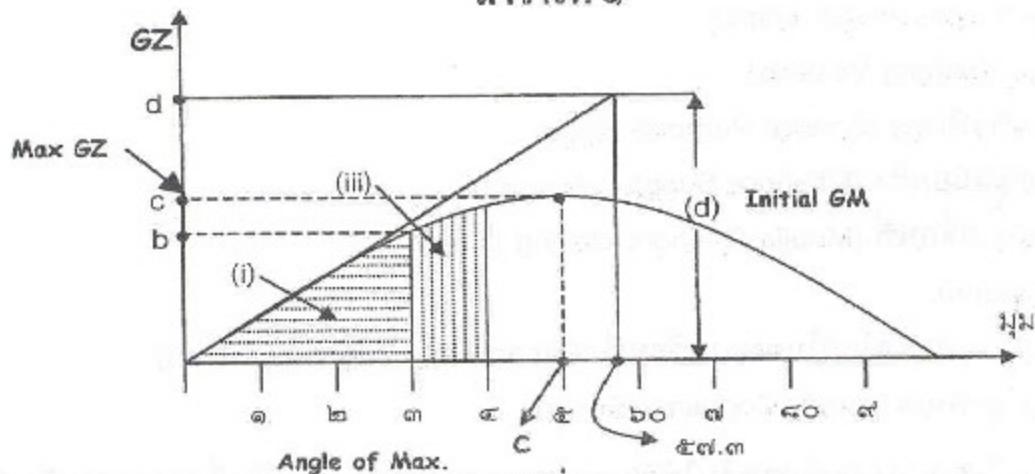
โดยสารและเรือสินค้าทั่วไปซึ่งนับว่าครอบคลุมเรือที่มีใช้อยู่มากที่สุด ซึ่งสามารถอธิบายภาพโดยรวมของเกณฑ์การทรงตัวได้เป็นอย่างดี ส่วนเรือรบจะได้อธิบายในหัวข้อของ U.S.NAVY Criteria ต่อไป

๓. เกณฑ์พิจารณาการทรงตัวของเรือโดย I.M.O.

ภายใต้ข้อกำหนด Load Line Rules, ๑๙๖๘, Part I (Ships in General), Paragraph ๒ ซึ่งตราขึ้นโดย International Maritime Organization (I.M.O.) ได้กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติต่ำสุดของการทรงตัวที่เรือทั่วไปต้องมี สรุปได้ดังนี้ (ดูรูปที่ ๑ ประกอบ)

ปริมาณ	เกณฑ์
<p>(a) พื้นที่ภายใต้เส้นโค้งการทรงตัว (Area Under Stability Curve)</p> <p>(i) จนถึงมุมเอียง ๓๐ องศา</p> <p>(ii) จนถึงมุมเอียง ๔๐ องศา หรือมุมที่ขอบล่างของช่องเปิด (Openings) ที่ตัวเรือ (Super structures, Deck-houses) ซึ่งผืนก้ำน้ำไม่ได้เริ่มแต่กับน้ำ</p> <p>(iii) พื้นที่ระหว่างมุมเอียง ๓๐ องศา ถึง ๔๐ องศา [หรือตามข้อ (ii)]</p> <p>(b) ระยะ Righting Lever (GZ) ที่มุมเอียง ๓๐ องศา</p> <p>(c) ระยะ Righting Lever มากที่สุด (Max.GZ)</p> <p>(d) ระยะ Initial GM (ค่าเริ่มต้นที่เป็นความสูงศูนย์เสถียร) ที่มุม ๕๗.๓ องศา</p>	<p>ต้องไม่น้อยกว่า ๐.๐๕๕ m. radian</p> <p>ต้องไม่น้อยกว่า ๐.๐๘ m. radian</p> <p>ต้องไม่น้อยกว่า ๐.๐๓ m. radian</p> <p>ต้องไม่น้อยกว่า ๐.๒๐ m.</p> <p>จะเป็นการดีถ้าเกิดที่มุมเอียงเกินกว่า ๓๐ องศาแต่จะ</p> <p>ต้องไม่น้อยกว่า ๒๕ องศา</p> <p>ต้องไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ m.</p>

ตารางที่ ๑



รูปที่ ๑

ตารางที่ ๑ เป็นหัวข้อการพิจารณาและเกณฑ์ที่ I.M.O. กำหนดสำหรับพิจารณาความสามารถในการทรงตัวเรือจากเส้นโค้งการทรงตัวในปัจจุบันของเรือ ซึ่งการหาเส้นโค้งการทรงตัวในปัจจุบันดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลอ้างอิงที่มีอยู่ในเรือ เช่น เส้นโค้ง Hydrostatics เส้นโค้งรวมการทรงตัว (Cross Curves of Stability) ข้อมูลการทดลองเอียงเรือครั้งล่าสุด (ถ้ามี) และผังแสดงรายการตำแหน่งและจุดศูนย์ถ่วงของบรรดาน้ำหนักและของเหลวต่าง ๆ ในเรือ โดยข้อมูลที่กล่าวมาส่วนใหญ่มีอยู่ในหนังสือเกี่ยวกับการป้องกันความเสียหาย (D.C. Book) ของเรือแต่ละลำ ขั้นตอนการคำนวณหาเส้นโค้งการทรงตัวในสถานะปัจจุบันนี้เป็นหัวข้อหลักของวิชาการคำนวณการทรงตัวเรือที่มีการสอนในโรงเรียนนายเรือ และมีความซับซ้อนพอสมควร ในที่นี้ผู้เขียนขอสรุปเป็นขั้นตอนคร่าว ๆ ดังนี้

- หาระวางขีบน้ำในปัจจุบันที่แท้จริงของเรือ จากระดับกินน้ำลึกหัวเรือ กลางลำ และท้ายเรือ
- เปรียบเทียบระวางขีบน้ำจากค่ากินน้ำลึกเฉลี่ยที่อ่านได้ กับเส้นโค้ง Hydrostatics ซึ่งอาจต้องแก้ผลความโค้งเรือแบบ Hogging หรือ Sagging จนได้ค่าเฉลี่ยกินน้ำลึกที่แท้จริง
- ถ้ามีข้อมูลทดลองเอียงเรือให้คำนวณหาระยะ KG ที่สอดคล้องกับสถานะขณะทดลองเอียง ($KG_{As \text{ Inclined}}$) และสถานะบรรทุกแบบ Light Ship Displacement ถ้าไม่มีข้อมูลทดลองเอียงเรือ อาจคำนวณจากโมเมนต์ทางตั้ง (Vertical Moment) ของน้ำหนักหลัก ๆ ในเรือ ในการนี้จำเป็นต้องทราบข้อมูลการกระจายน้ำหนักให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ หรือประมาณจากเรือคล้ายกันหรือใช้สูตรประมาณที่เหมาะสม
- คำนวณโมเมนต์ทางตั้งและทางขวางของน้ำหนักส่วนที่ต่างจาก Light Ship Displacement จนกลายเป็นสถานะบรรทุกปัจจุบัน พร้อมทั้งแก้ผลจากการเกิดผิวหน้าอิสระ (Free Surface Effects) (ถ้ามี) ให้ได้ระยะ \overline{GM}_{Fluid} (\overline{GM} ที่รวมผลผิวหน้าอิสระ) และตำแหน่งของจุด CG ในทางขวาง (Transverse Center of Gravity ; T.C.G.)
- คำนวณแกนโมเมนต์ตั้งตรง (GZ) ด้วยสูตร Wall – sided Formula ดังนี้

$$GZ = \sin\phi \left(GM + \frac{BM}{2} \tan^2 \phi \right) \quad (๑)$$

- พล็อตเส้นโค้งการทรงตัวที่ปรับแก้ผลความสูงที่จุด G ปัจจุบันต่างไปจากจุด G อ้างอิงในการสร้างเส้นโค้งรวมการทรงตัว (Cross Curves of Stability) และแก้ผลการเคลื่อนที่ทางขวางของจุด G (ถ้ามี)
- เส้นโค้งการทรงตัวที่พล็อตได้คือ เส้นโค้งการทรงตัวในปัจจุบันของเรือที่จะถูกนำไปประเมินด้วยเกณฑ์การทรงตัวในตารางที่ ๑ ต่อไป

ตัวอย่างที่ ๑ เรือฟริเกตลำหนึ่งมีขนาดระวางขีบน้ำปัจจุบันเท่ากับ ๒,๕๐๐ ตัน มีข้อมูลแกนโมเมนต์ตั้งตรงในปัจจุบันดังในตาราง (ข้อมูลเส้นโค้งการทรงตัวที่นำมาใช้ผ่านการคำนวณตามขั้นตอนก่อนหน้านี้จนเป็นเส้นโค้งการทรงตัวในปัจจุบันเรียบร้อยแล้ว) จะพิจารณาเกณฑ์การทรงตัวได้ดังในตารางที่ ๒

มุมเอียง	๐	๕	๑๐	๑๕	๒๐	๒๕	๓๐	๓๕	๔๐
GZ (m.)	๐	๐.๕๒	๑.๕๙	๒.๕๐๔	๔.๑๑๘	๕.๙๕๘	๗.๘๕๘	๙.๙๔	๑๒.๐
มุมเอียง	๔๕	๕๐	๕๕	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕
GZ (m.)	๑๓.๒๕	๑๔.๐	๑๓.๙๕	๑๓.๑๘	๑๑.๐๕	๗.๕๕	๓.๗๓	๑.๖๖	๐.๔

วิธีทำ ใช้ Simpson's 1'st Rule คำนวณพื้นที่ใต้เส้นโค้งการทรงตัว เพื่อตรวจสอบกับเกณฑ์ของ I.M.O. ดังในตารางต่อไปนี้

มุมเอียง	GZ	S.M.	$f(A_1)$	S.M.	$f(A_2)$	S.M.	$f(A_3)$
๐	๐	๑	๐	๑	๐	-	-
๕	๐.๕๒	๔	๒.๐๘	๔	๒.๐๘	-	-
๑๐	๑.๕๙	๒	๓.๑๘	๒	๓.๑๘	-	-
๑๕	๒.๕๐๔	๔	๑๐.๐๑๖	๔	๑๐.๐๑๖	-	-
๒๐	๔.๑๑๘	๒	๘.๒๓๖	๒	๘.๒๓๖	-	-
๒๕	๕.๙๕๘	๔	๒๓.๘๓๒	๔	๒๓.๘๓๒	-	-
๓๐	๗.๘๕๘	๒	๑๕.๗๑๖	๑	๗.๘๕๘	๑	๑๕.๗๑๖
๓๕	๙.๙๔	๔	๓๙.๗๖		๕๕.๒๐๒	๔	๓๙.๗๖
๔๐	๑๒.๐	๑	๑๒.๐		$\Sigma f(A_2)$	๑	๑๒
			๑๑๔.๘๒				๕๙.๖๑๘
			$\Sigma f(A_1)$				$\Sigma f(A_3)$

ตารางที่ ๒

เกณฑ์พื้นที่ภายใต้เส้นโค้งการทรงตัวจนถึงมุมเอียง 40 องศา (ต้อง > 0.09 m. radian)

$$A_{0-40} = \frac{1}{3} \times h \times \Sigma f(A_1) \quad ; h = 5 \text{ องศา}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{5\pi}{180} \times 114.82 = 3.34 \text{ m.radian} > 0.09 \text{ m.radian} \quad (\text{ผ่าน})$$

เกณฑ์พื้นที่ภายใต้เส้นโค้งการทรงตัวจนถึงมุมเอียง 30 องศา (ต้อง > 0.055 m.radian)

$$A_{0-30} = \frac{1}{3} \times h \times \Sigma f(A_2) \quad ; h = 5 \text{ องศา}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{5\pi}{180} \times 52.202 = 1.61 \text{ m.radian} > 0.055 \text{ m.radian} \quad (\text{ผ่าน})$$

เกณฑ์พื้นที่ภายใต้เส้นโค้งการทรงตัวระหว่างมุมเอียง 30 องศา ถึง 40 องศา (ต้อง > 0.03 m.radian)

$$A_{30-40} = \frac{1}{3} \times h \times \Sigma f(A_3) \quad ; h = 5 \text{ องศา}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{5\pi}{180} \times 59.618 = 1.73 \text{ m.radian} > 0.03 \text{ m.radian} \quad (\text{ผ่าน})$$

เกณฑ์ขนาดแขนโมเมนต์ตั้งตรง (Righting Lever) ที่มุมเอียง 30 องศา (ต้องมากกว่า 0.20m.)

จากข้อมูลการทรงตัวในตารางที่ ๒ ที่มุมเอียง 30 องศา เรือมีระยะ GZ = 7.858 m. > 0.20 m. (ผ่าน)

เกณฑ์ขนาดแขนโมเมนต์ตั้งตรง (Righting Lever) มากที่สุดต้องเกิดที่มุมเอียง > 30 องศา

จากข้อมูลการทรงตัวในตารางที่ ๒ ระยะ GZ มากที่สุด เกิดที่มุมเอียงประมาณ 50 - 55 องศา ซึ่งมากกว่า 30 องศา หากต้องการตรวจสอบอย่างละเอียดควรพล็อตเส้นโค้งการทรงตัว (GZ-มุมเอียง) แล้วหา

ตำแหน่งยอดของเส้นโค้ง เกณฑ์นี้บอกโดย นัยเกี่ยวกับขนาดมุมเอียงที่ทราบเรือด้านที่เอียงเริ่ม แต่กับน้ำ แต่ขอให้สังเกตว่าเรือจะยังคงมีการทรงตัวแบบ Stable Equilibrium ต่อไปได้จนถึงขีดจำกัดสูงสุดของย่านการทรงตัวเรือเป็นบวก (Range of Stability) (ผ่าน)

เกณฑ์ Initial GM คิดที่มุมเอียง 57.3 องศา (ต้องมากกว่า 0.15 m)

จากตารางที่ ๒ พบว่า Initial GM ย่อมมีค่ามากกว่า 0.15 m. เนื่องจากที่มุมเอียง 10 องศา เรือมีระยะ GZ ถึง 1.59 m. หากต้องการตรวจสอบอย่างละเอียดให้พล็อตเส้นโค้งการทรงตัวในตารางที่ ๒ แล้วลากเส้นจากมุมเอียง 0 องศาสัมผัสกับเส้นโค้งที่มุมเอียงประมาณ 10 องศาแล้วเลยไปตัดกับเส้นทางตั้งที่ลากจากมุมเอียง 57.3 องศา แล้วอ่านค่า Initial GM จากสเกลของ GZ การที่เรียกว่าเป็น Initial GM ก็เพราะจะใช้ค่านี้คำนวณเป็นระยะ GM เมื่อเรือตั้งตรงต่อไป (ผ่าน)

๔. เกณฑ์พิจารณาการทรงตัวของเรือโดยกองทัพเรือสหรัฐ (U.S.NAVY Criteria)

กองทัพเรือสหรัฐ กำหนดเกณฑ์พิจารณาความสามารถในการทรงตัวของเรือโดยนำแขนโมเมนต์เอียงเรือ (Heeling Arm) มาพิจารณาประกอบกับเส้นโค้งการทรงตัว ดังนี้

๔.๑ ผลของลมกระทำด้านข้างเรือ (Beam Wind)

๔.๑.๑ ลมกระทำด้านข้างและการโคลง (Beam Wind Combined with Rolling)

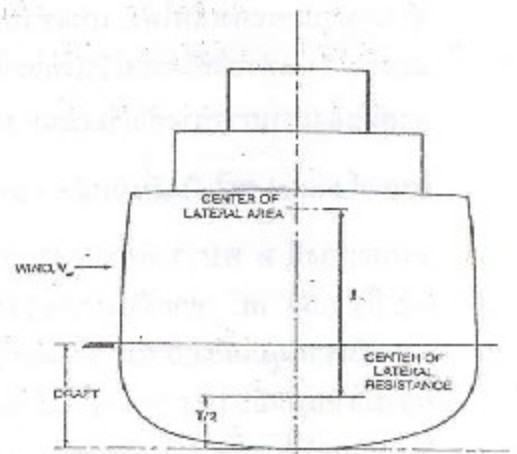
ลมคลื่นและการโคลงเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาควบคู่กัน เวลาที่ลมแรง คลื่นก็จะแรงตามไปด้วยและทำให้เรือโคลงมาก ถ้าไม่มีคลื่น (เช่น ในท่าเรือหรืออ่างในเรือ) เรือต้องการเฉพาะโมเมนต์เพื่อเอาชนะโมเมนต์เอียงเรือ (Heeling Moment) ที่เกิดจากลมกระทำต่อพื้นที่รับลมข้างเรือ หรือที่เรียกว่าเป็น "Sail Area" ที่เรียกเช่นนี้คงเป็นเพราะนำแนวคิดมาจากเรือใบที่อาศัยลมกระทำกับใบให้เรือแล่นไป ในกรณีที่มีคลื่นเรือย่อมได้รับการถ่ายทอดพลังงานจากคลื่นและตอบสนองด้วยการโคลง (Rolling) ซึ่งควรจะต้องนำผลพลศาสตร์ทางเรือที่มีต่อการทรงตัว (Dynamic Stability) มาพิจารณาประกอบด้วย

เกณฑ์การทรงตัวของ U.S.NAVY Criteria ได้รวมผลของลมและคลื่นดังกล่าวเข้าไว้ด้วยกัน การพิจารณาต้องนำแขนโมเมนต์เอียงเรือที่เกิดจากผลของลมและปัจจัยอื่นๆที่สำคัญมาหักออกจากเส้นโค้งการทรงตัวที่เรือเหลืออยู่ปัจจุบัน (คำนวณเช่นเดียวกับการย้ายน้ำหนักขวางเรือ (Transverse Weight Movements)) โดยมีรายละเอียดประกอบการพิจารณาดังนี้

๔.๑.๑.๑ ความเร็วลม (Wind Velocities)

ความเร็วลมที่ใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาการทรงตัวของเรือขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ประเภทของเรือ ลักษณะการใช้งาน พื้นที่ปฏิบัติงานและภารกิจของเรือ เกณฑ์ความเร็วลมที่ใช้ในกฎการออกแบบเรือแต่ละแบบจะมีความเหมาะสมแตกต่างกันไป หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นสามารถใช้ความเร็วลมที่ U.S.NAVY Criteria กำหนดดังในตารางที่ ๓ เป็นเกณฑ์ในการประเมินได้

Service	Minimum wind velocity for design purposes (knots)
1. Ocean	
(a) Ships which must be expected to weather full force of tropical cyclones. This includes all ships which will move with the amphibious and striking forces	100
(b) Ships which will be expected to avoid centers of tropical disturbances	80
2. Coastwise	
(a) Ships which will be expected to weather full force to tropical cyclones	100
(b) Ships which will be expected to avoid centers of tropical disturbances, but to stay at sea under all other circumstances of weather	60
(c) Ships which will be recalled to protected anchorages if winds over Force 8 are expected	60
3. Harbor	60



ตารางที่ ๓

รูปที่ ๒

๔.๑.๑.๒ โมเมนต์เอียงเรือเนื่องจากลม (Wind Heeling Moment)

จากการศึกษาพบว่า สามารถคำนวณแรงกดต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ด้านข้างเรือที่เกิดจากการกระทำของลม ได้ด้วยความสัมพันธ์ดังนี้

$$P = C p_a \frac{V_w^2}{2g} \tag{๒}$$

- โดย P = แรงกดที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ด้านข้างเรือ
 C = สัมประสิทธิ์ขึ้นกับชนิดของเรือ
 p_a = ความหนาแน่นมวลของอากาศ
 V_w = ความเร็วลม
 g = อัตราเร่งสู่ศูนย์กลางโลก

เห็นได้ค่าของสัมประสิทธิ์ C มีความไม่แน่นอนเช่นเดียวกับความแปรปรวนของความเร็วลมในทางตั้งเหนือจากแนวน้ำขึ้นมา ซึ่งต่อมาได้มีการพัฒนาสูตรคำนวณขนาดแรงกด P ในหน่วยอังกฤษ เป็น $P = 0.004 V_w^2 \text{ lb/ft}^2$ โดยที่ V มีหน่วยเป็น Knots ดังนั้นจึงคำนวณขนาดโมเมนต์เอียงเรือเนื่องจากการกระทำของลมได้ดังนี้ (ดูรูปที่ ๒ ประกอบ)

$$\text{Heeling Moment} = \frac{0.004 V_w^2 A l \cos^2 \phi}{2240 \times W} \tag{๓}$$

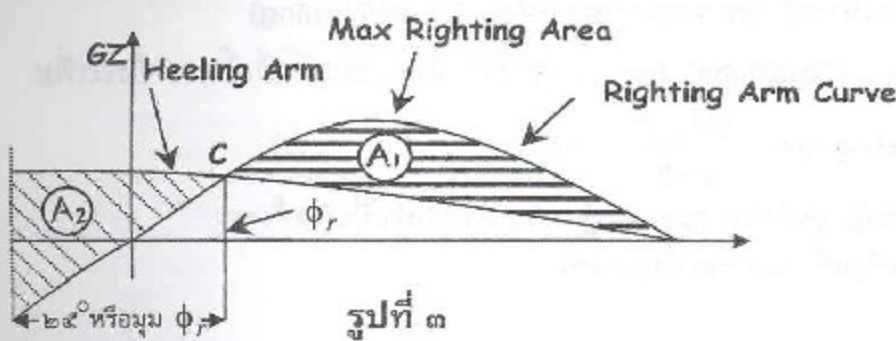
- โดย A = พื้นที่ตั้งฉากด้านรับลมข้างเรือ (Projected Sail Area) ในหน่วย ft^2
 l = แขนโมเมนต์จากการกระทำของลม หน่วยเป็น ฟุต วัดจากจุดศูนย์กลางความต้านทานเรือ (ใช้ระยะครึ่งหนึ่งของระดับกินน้ำลึก) ถึงศูนย์กลางการกระทำของลมซึ่งก็คือจุดศูนย์กลางรวมของหน้าตัด A
 V_w = ความเร็วลมในทิศตั้งฉาก หน่วยเป็น Knots
 ϕ = มุมเอียงเรือ
 W = ระวางขับน้ำเรือในหน่วย Long tons

ส่วนในหน่วย S.I. มีรูปสมการเป็นดังนี้
$$\text{Heeling Moment} = \frac{0.0195 V_w^2 A l \cos^2 \phi}{1000 \times \Delta} \quad (๔)$$

โดย A มีหน่วยเป็น m^2 , l มีหน่วยเป็น m , Δ มีหน่วยเป็น metric tons แต่ V_w ยังคงมีหน่วยเป็น Knots เช่นเดิม แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเรือเอียงเป็นมุมมาก ๆ สมการที่ (๓) และ (๔) จะไม่ค่อยถูกต้องนัก เนื่องจากขนาดพื้นที่ A มิได้แปรเปลี่ยนในฟังก์ชัน cosine ตามการเอียงของเรือ จากการทดลองอุโมงค์ลมที่ศูนย์วิจัย David W. Taylor Naval Ship Research and Development Center กับแบบจำลองของเรือต่าง ๆ ชนิดที่มีลักษณะ Superstructures แตกต่างกันไปพบว่าสัมประสิทธิ์ตัวเลขในสมการที่ (๓) และ (๔) ควรเปลี่ยนเป็น ๐.๐๐๓๕ และ ๐.๐๑๗ ตามลำดับ

๔.๒ เกณฑ์การทรงตัวของเรือในลมและคลื่น

ความสามารถในการทรงตัวของเรือเมื่อต้องเผชิญกับคลื่นและลมดังในหัวข้อ ๔.๑ ประเมินได้จากขนาดของแกนโมเมนต์ตั้งตรงและโมเมนต์เอียงเรือ (ดูรูปที่ ๓ ประกอบ) ดังนี้



รูปที่ ๓

๔.๒.๑ ขนาดแกนโมเมนต์เอียงเรือ ตรงจุดตัดกับแกนโมเมนต์ตั้งตรงเรือ(จุด C) ต้องมีขนาดไม่เกิน ๖๐% ของแกนโมเมนต์สูงสุด(Max. Righting Arm)

๔.๒.๒ พื้นที่ A_1 ในรูปที่ ๓ ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๔ เท่า

ของพื้นที่ A_2 โดย A_2 คือพื้นที่ปิดล้อมโดยแกนโมเมนต์ทั้ง ๒ ก่อนถึงจุด C ๒๕ องศา หรือจากจุด C ไปในทิศทางเอียงอีกเป็นมุมเท่ากับ ϕ_r (ในกรณีที่ทราบขนาดมุมโคลง (Roll Angle; ϕ_r) จากการทดลองด้วยเรือจำลอง) โดยที่ C เป็นจุดที่แกนโมเมนต์เอียงเรือมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ตั้งตรงเรือ

๔.๓ ปัจจัยอื่น ๆ ที่สำคัญ

เกณฑ์ในข้อ ๔.๒ ใช้พิจารณาความสามารถในการทรงตัวของเรือในลมและคลื่น ยังมีปัจจัยสำคัญอื่นอีก ๓ กรณีที่ U.S. NAVY Criteria เห็นว่าอาจทำให้การทรงตัวของเรือในขณะปฏิบัติการลดลงจนเกิดอันตรายได้ คือปัญหาจากการย้ายน้ำหนักมาก ๆ ไปข้างเรือ การที่ลูกเรือและผู้โดยสารรวมกันอยู่กราบใดกราบหนึ่ง และแกนโมเมนต์เอียงเรือที่เกิดในขณะเรือหันเลี้ยว ผลดังกล่าวล้วนทำให้พื้นที่ในระหว่างแกนโมเมนต์ตั้งตรงกับแกนโมเมนต์เอียงเรือลดลงอีก ดังนี้

๔.๓.๑ การยกของหนักไปด้านกราบเรือ (Lifting of Heavy Weights over the Side)

ทำให้เกิดผลกระทบเช่นเดียวกับการเคลื่อนย้ายน้ำหนักทางขวางในเรือ โดยจะเพิ่มแกนโมเมนต์เอียงเรือในแต่ละมุมเอียงขึ้นอีกดังนี้
$$\text{Heeling Arm} = \frac{w_1 \times d_1 \times \cos \phi}{\Delta} \quad (๕)$$

- โดย w_1 = น้ำหนักที่ถุกย้าย
 d_1 = ระยะทางขวางจากกึ่งกลางลำถึงศูนย์กลางน้ำหนักที่ย้าย
 Δ = ระวางขับน้ำปัจจุบัน (รวมผลของน้ำหนัก w_1 ด้วย)
 ϕ = มุมเอียง

๔.๓.๒ เมื่อลูกเรือหรือผู้โดยสารอยู่รวมกันจำนวนมากกราบใดกราบหนึ่ง (Crowding of Personal to one Side)

เกิดผลกระทบเช่นเดียวกับกรณี ๔.๓.๑ ซึ่งจะเพิ่มแขนโมเมนต์เอียงเรือขึ้นอีก ดังนี้

$$\text{Heeling Arm} = \frac{w_2 \times d_2 \times \cos \phi}{\Delta} \quad (๖)$$

- โดย w_2 = น้ำหนักรวมของลูกเรือหรือผู้โดยสารที่นำมาคิด
 d_2 = ระยะทางขวางจากกึ่งกลางลำถึงศูนย์กลางน้ำหนัก w_2
 Δ = ระวางขับน้ำปัจจุบัน (รวมผลของน้ำหนัก w_2 ด้วย)
 ϕ = มุมเอียง

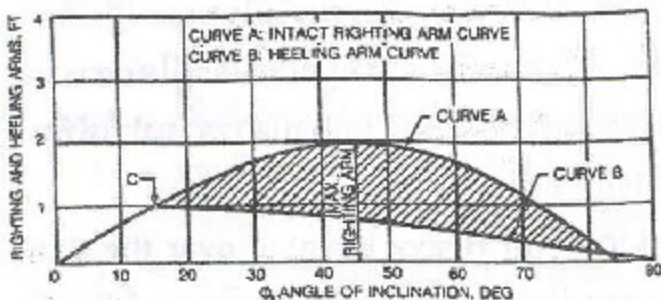
๔.๓.๓ ความเอียงเมื่อเรือหันเลี้ยวด้วยความเร็วสูง (High Speed Turning)

ทำให้เกิดแรงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Force) เสริมการเอียงของเรือยิ่งขึ้น ซึ่งจะเพิ่มแขนโมเมนต์เอียงเรือขึ้นอีก ดังนี้ $\text{Heeling Arm} = \frac{V^2 \times a}{g \times R} \cos \phi$ (๗)

- โดย a = ระยะจากจุดศูนย์กลางถ่วงเรือถึงจุดกึ่งกลางระหว่างท้องเรือกับแนวน้ำเมื่อเรือตั้งตรง (จุดศูนย์กลางถ่วงเรือถึงจุดครึ่งหนึ่งของระดับกินน้ำลึก)
 ϕ = มุมเอียงที่เกิดขึ้น
 R = รัศมีวงหันเรือ (ครึ่งหนึ่งของ "Tactical Diameter") ในกรณีที่ไม่ทราบให้สมมติค่าที่เหมาะสม
 V = ความเร็วสัมพัทธ์ในขณะเรือหัน

๔.๔ เกณฑ์การทรงตัวของเรือที่ได้รับผลกระทบในข้อ ๔.๓

เกณฑ์สำหรับพิจารณาความสามารถในการทรงตัวของเรือที่ได้รับผลกระทบจากการย้ายน้ำหนักมาก ๆ ไปข้างเรือ การที่ลูกเรือและผู้โดยสารรวมกันอยู่กราบใดกราบหนึ่ง และเกิดแขนโมเมนต์เอียงเรือที่ขึ้นในขณะหันเลี้ยว คือ (ดูรูปที่ ๔ ประกอบ)



รูปที่ ๔

๔.๔.๑. จุด C ต้องเกิดที่มุมเอียงไม่เกิน ๑๕ องศา

๔.๔.๒. แขนโมเมนต์เอียงเรือตรงจุดตัดกับแขนโมเมนต์ตั้งตรงเรือ (จุด C) ต้องมีขนาดไม่เกิน ๖๐ % ของแขนโมเมนต์ตั้งตรงสูงสุด

๔.๔.๓. Dynamic Stability ที่เหลือ(พื้นที่แลเงาในรูปที่ ๔) ต้องไม่น้อยกว่า ๔๐% ของพื้นที่ภายใต้เส้นโค้งการทรงตัวทั้งหมด



ตัวอย่างที่ ๒ ภายหลังจากที่ ร.ล.ป.ก. ของ ทร. ถูกดัดแปลงสะพานเดินเรือ จำต้องคำนวณหาความสามารถในการทรงตัวใหม่ โดยเลือกใช้เกณฑ์ U.S.NAVY Criteria ตรวจสอบเมื่อเรือต้องปฏิบัติการในคลื่นลมความเร็ว 60 knots และ 90 knots ซึ่งจากข้อมูลใน D.C.Book ของเรือและการคำนวณจุดศูนย์ถ่วงต่าง ๆ แล้ว มีข้อมูลสำหรับพิจารณาการทรงตัว ดังนี้

ระวางขับน้ำ = 1,689.6 tons ; KG สมมติสูง 12 ft. ; $KG_{solid} = 14.35$ ft. ; F.S.C. = 0.33 ft.
 $KG_{fluid} = 14.68$ ft. ; Draft = 10.66 ft.; Sail Area = 5,850.7 ft² มี CG สูง 11.34 ft. จากแนวน้ำ ข้อมูลแกนโมเมนต์ตั้งตรงจาก Cross Curves ที่ระวางขับน้ำ 1,689.6 tons เป็นดังนี้

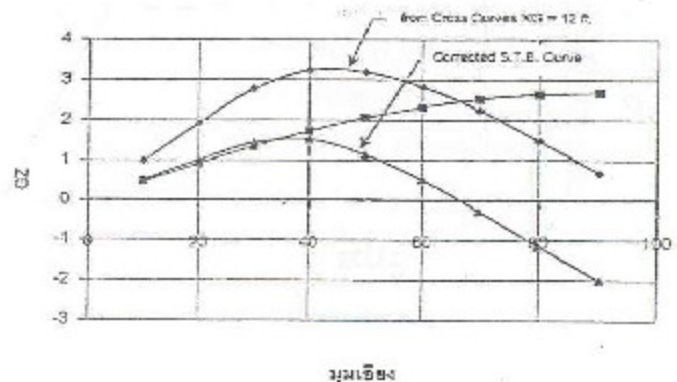
มุมเอียง	๑๐	๒๐	๓๐	๔๐	๕๐	๖๐	๗๐	๘๐	๙๐
GZ	๐.๕๘	๑.๙๒	๒.๗๗	๓.๒๕	๓.๑๙	๒.๘๓	๒.๒๕	๑.๕๘	๐.๖๘

วิธีทำ เนื่องจากปัจจุบันจุด G อยู่สูงกว่าระยะ KG สมมติใน Cross Curves 2.68 ft. จึงต้องปรับแก้ทุกมุมเอียงด้วยความสัมพันธ์ $2.68 \sin \phi$ เหลือขนาดแกนโมเมนต์ตั้งตรงดังในตารางต่อไปนี้

มุมเอียง	GZ จาก Cross Curves	ค่าแก้ $2.68 \sin \phi$	GZ ปัจจุบัน	H.A. ที่ 60 Knt.	H.A. ที่ 90 Knt.	GZ เหลือ (60 Knt.)	GZ เหลือ (90 Knt.)
๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐	๐.๐๐๐	๐.๓๒๕	๐.๗๓๑	-๐.๓๒๕	-๐.๗๓๑
๑๐	๐.๕๘	๐.๔๖๕	๐.๕๑๕	๐.๓๑๕	๐.๗๐๙	๐.๒๐๐	-๐.๑๙๔
๒๐	๑.๙๒	๐.๙๑๗	๑.๐๐๓	๐.๒๘๗	๐.๖๕๕	๐.๗๑๗	๐.๓๕๘
๓๐	๒.๗๗	๑.๓๕๐	๑.๔๒๐	๐.๒๕๕	๐.๕๙๘	๑.๑๖๖	๐.๘๖๓
๔๐	๓.๒๕	๑.๗๒๓	๑.๕๑๗	๐.๑๙๑	๐.๕๒๗	๑.๓๒๖	๑.๐๘๙
๕๐	๓.๑๙	๒.๐๕๓	๑.๑๓๗	๐.๑๓๕	๐.๓๐๒	๑.๐๐๓	๐.๘๓๕
๖๐	๒.๘๓	๒.๓๒๑	๐.๕๑๙	๐.๐๘๑	๐.๑๘๓	๐.๔๓๘	๐.๓๒๖
๗๐	๒.๒๕	๒.๕๑๘	-๐.๒๖๘	๐.๐๓๘	๐.๐๘๕	-๐.๓๑๖	-๐.๑๖๔
๘๐	๑.๕๘	๒.๖๓๙	-๑.๐๕๙	๐.๐๑๐	๐.๐๒๒	-๑.๑๖๙	-๑.๑๘๑
๙๐	๐.๖๘	๒.๖๘๐	-๒.๐๐๐	๐.๐๐๐	๐.๐๐๐	-๒.๐๐๐	-๒.๐๐๐

- การคำนวณ Heeling Arm ให้สมการที่พัฒนาแล้ว คือ $H.A. = \frac{0.0035 V^2 w A_1 \cos^2 \phi}{2240 \times W}$
- รูปที่ ๕ แสดงเส้นโค้งการทรงตัวที่ระวางขับน้ำ ๑,๖๘๙.๖ tons และการปรับแก้ความสูงจุด G
- รูปที่ ๖ และ ๗ แสดงผลของโมเมนต์เอียงเรือจากการกระทำของลม ๖๐ Knots และ ๙๐ Knots
- ขนาดพื้นที่ A_1 และ A_2 ในรูปที่ ๘ และ ๙ คำนวณได้ด้วยวิธีการ Numerical Integration ใดๆ หรือวัดด้วยเครื่อง Planimeter ซึ่งจะขอไม่แสดงในที่นี้

รูปที่ ๕



มุมเอียง

๕. การพิจารณา (ดูรูปที่ ๖ ถึงรูปที่ ๙ ประกอบ)

๕.๑. เมื่อความเร็วลมเท่ากับ 60 knots

๕.๑.๑ แขนโมเมนต์เอียงเรือที่จุด C มีขนาด = 0.32 ft.

ในขณะที่แขนโมเมนต์สูงสุดมีขนาด = 1.34 ft.

แขนโมเมนต์เอียงเรือที่จุด C = 23.88 % ของแขนโมเมนต์สูงสุด

∴ แขนโมเมนต์เอียงเรือที่จุด C < 60% ของแขนโมเมนต์สูงสุด (ผ่าน)

๕.๑.๒ Dynamic Stability ที่เหลือ (A_1) มีขนาด = 0.811 ft-radian

พื้นที่จากจุด C ไปตามทิศทางการเอียงอีก 25 องศา (A_2) มีขนาด = 0.281 ft-radian

$A_1 = 2.88 A_2 \therefore A_1 > 1.4 A_2$ (ผ่าน)

๕.๒. เมื่อความเร็วลมเท่ากับ 90 knots

๕.๒.๑ แขนโมเมนต์เอียงเรือที่จุด C = 0.58 ft.

ในขณะที่แขนโมเมนต์สูงสุดมีขนาด = 1.09 ft.

แขนโมเมนต์เอียงเรือที่จุด C = 53.21 % ของแขนโมเมนต์สูงสุด

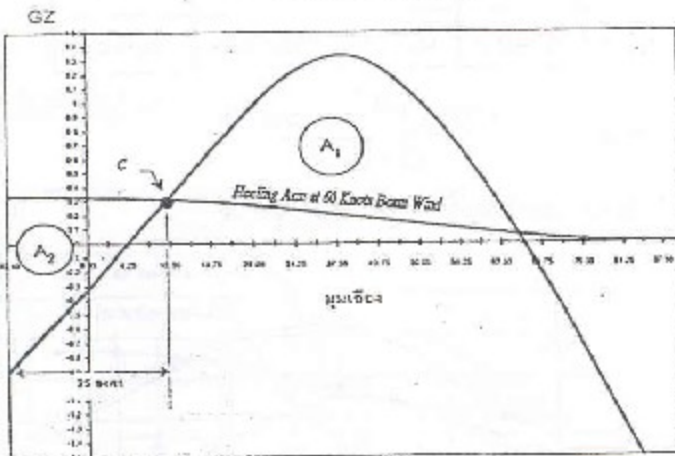
∴ แขนโมเมนต์เอียงเรือที่จุด C < 60% ของแขนโมเมนต์สูงสุด (ผ่าน)

๕.๒.๒ Dynamic Stability ที่เหลือ (A_1) มีขนาด = 0.566 ft-radian

พื้นที่จากจุด C ไปตามทิศทางการเอียงอีก 25 องศา (A_2) มีขนาด = 0.319 ft-radian

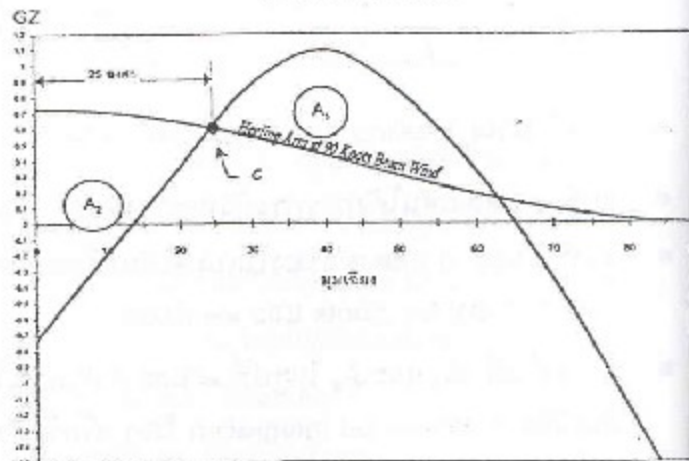
$A_1 = 1.76 A_2 \therefore A_1 > 1.4 A_2$ (ผ่าน)

U.S. NAVY CRITERION OF STABILITY IN WIND & WAVE
AT 60 KNOTS BEAM WIND

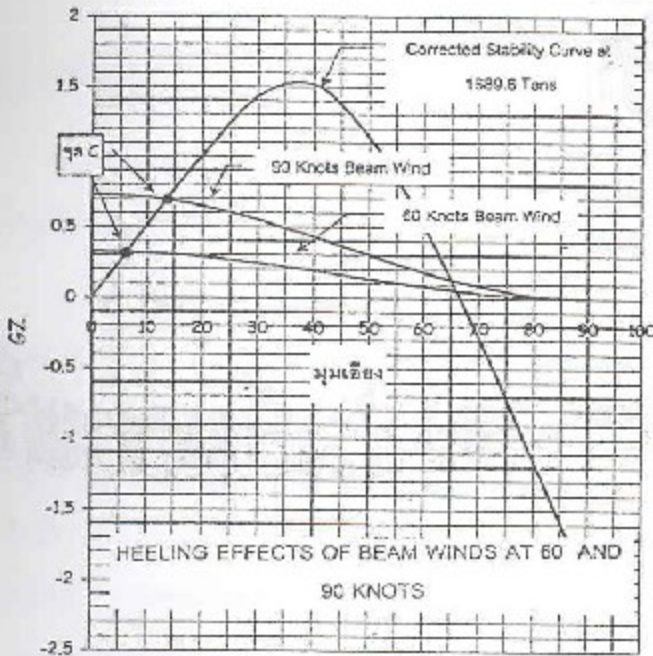


รูปที่ ๖

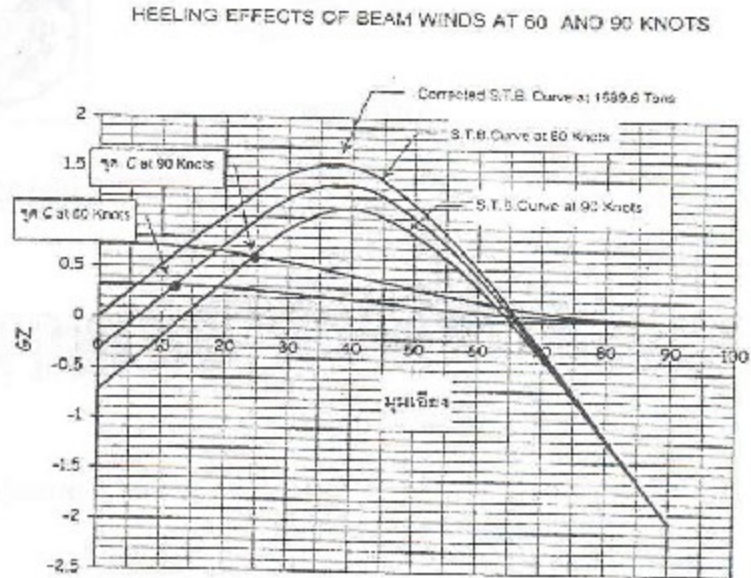
U.S. NAVY CRITERION OF STABILITY IN WIND & WAVE
AT 90 KNOTS BEAM WIND



รูปที่ ๗



รูปที่ ๘



รูปที่ ๙

๖. สรุป

เรือทุกลำต้องผ่านเกณฑ์ความสามารถในการทรงตัว มิฉะนั้นจะถือว่าไม่ปลอดภัยและไม่สามารถออกทะเลได้ ผู้เขียนตั้งใจที่จะอธิบายภาพกว้างๆของการพิจารณาการทรงตัวเรือเพื่อเป็นแนวทางช่วยให้นักเรียนนายเรือและผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมต่อไปได้ง่าย เกณฑ์พิจารณาการทรงตัวที่นำมาเสนอในบทความนี้นับว่าครอบคลุมเรือแทบทุกชนิดที่มีใช้อยู่ ส่วนเกณฑ์อื่นๆล้วนมีแนวทางลักษณะคล้ายๆกันนี้ทั้งสิ้น ผู้เขียนหวังว่าสักวันเราคงมีเกณฑ์เฉพาะที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสิ่งลอยน้ำและเรือแต่ละชนิดที่มีใช้กันอยู่ในประเทศไทย เพราะความปลอดภัยของเรือเกี่ยวข้องกับชีวิตและทรัพย์สินส่วนรวมโดยตรง นอกจากนี้สิ่งนี้ยังเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งของการก้าวไปสู่การมีศักยภาพทางทะเลอย่างสมบูรณ์

..... *Navy is not just a Job, It's an Adventure*

เอกสารอ้างอิง

International Maritime Organization, *Code on Intact Stability*, Resolution A. 749 (18), I.M.O., London
 Lewis, E.V. (Ed.) (1988), *Principle of Naval Architecture*, Volume 1, SNAME, New York.
 NAVSEA (1977), *Naval Ships Technical Manual*, NAVSEA 0904 - LP - 079 - 0010, Chapt. 079, Vol. 1
 เอกสารประกอบการสอน วิชาการคำนวณการทรงตัวเรือ โดย น.อ.ศส.สมศักดิ์ แจ่มแจ่ม, กองวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ, โรงเรียนนายเรือ



ผลงานวิจัย

ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

(ตอนสุดท้าย)

น.อ.หญิง ดร. ประอร สุนทรวิภาต

นายทหารโครงการวิจัย และหัวหน้ากองสถิติและวิจัย

หน่วยเจ้าของโครงการ : โรงเรียนนายเรือ

สืบเนื่องจากฉบับที่แล้ว ได้ผลการวิจัยคือระบบการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ที่ประกอบด้วย หลักการ วิธีการปฏิบัติ องค์ประกอบ และเกณฑ์ในการประกันคุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนนายเรือ ซึ่งผู้วิจัยจะขอนำเสนอในรายละเอียดดังต่อไปนี้

หลักการในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

ผลการสังเคราะห์หลักการในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ปรากฏผลเป็น หลักการในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ตามลำดับความสำคัญดังนี้

๑. สร้างระบบการประกันคุณภาพที่ทำให้โรงเรียนนายเรือผลิตนายทหารสัญญาบัตรที่มีคุณภาพ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และตอบสนองความต้องการของกองทัพเรือ

๒. เสริมสร้างจิตสำนึกใฝ่คุณภาพและความร่วมมือร่วมใจในการดำเนินงานประกันคุณภาพของ กำลังพลทุกฝ่าย โดยมุ่งเน้นคุณภาพในการปฏิบัติงาน

๓. ผู้บริหารต้องมีความเข้าใจและเห็นความสำคัญของการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมี นโยบายและความมุ่งหมายที่ชัดเจน

๔. ยึดถือวัตถุประสงค์ในการผลิตผู้นำทางทหารเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความต้องการของ กองทัพเรือ ข้อเท็จจริงด้านทรัพยากรและข้อจำกัดต่าง ๆ ของกองทัพเรือควบคู่และสอดคล้องขนานกัน ไปกับ

การประกันคุณภาพการศึกษาของสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ในระดับเดียวกัน

๕. สร้างความเชื่อมั่นและความพึงพอใจให้กับกองทัพเรือและประเทศชาติในคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ โดยมีการดำเนินงานที่เป็นระบบแบบแผนและสามารถตรวจสอบได้

๖. กำหนดวิธีการปฏิบัติในการประกันคุณภาพการศึกษาให้ชัดเจน และสามารถปฏิบัติได้จริงทุกขั้นตอน

๗. มีเสรีภาพในการจัดระบบการประกันคุณภาพการศึกษา ที่มีรูปแบบและหลักเกณฑ์เหมาะสมกับคุณลักษณะของโรงเรียนนายเรือ มุ่งเน้นคุณภาพของนักเรียนเตรียมทหารที่รับเข้ามา คุณภาพของการฝึกศึกษาในโรงเรียนนายเรือ และคุณภาพของนายทหารที่สำเร็จการศึกษา โดยให้มีการควบคุมตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงานในทุกองค์ประกอบของคุณภาพ ตามห้วงเวลาที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องและจริงจัง

๘. มีแนวทางในการประกันคุณภาพการศึกษา ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และแนวทางของทบวงมหาวิทยาลัย / ตามมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ



วิธีการปฏิบัติในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

ผลการสังเคราะห์วิธีการปฏิบัติ ในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ปรากฏผลเป็นวิธีการปฏิบัติในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ดังนี้

๑. แต่งตั้งคณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ
๒. จัดตั้งสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ
๓. กำหนดและใช้องค์ประกอบและเกณฑ์ในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ
๔. จัดทำคู่มือในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ
๕. จัดให้มีการเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องประกันคุณภาพและส่งเสริมจิตสำนึก ใฝ่คุณภาพ ให้กับกำลังพลทุกฝ่ายของโรงเรียนนายเรือ
๖. จัดการควบคุม ตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงานของโรงเรียนนายเรือ ตามคู่มือประกันคุณภาพ
๗. รายงานการศึกษาตนเอง เพื่อการปรับปรุง และพัฒนาการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ และพร้อมรับการตรวจสอบจากภายนอก



องค์ประกอบในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ปรากฏผลเป็นองค์ประกอบในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ดังนี้

- องค์ประกอบที่ ๑ : ปรัชญา / ปณิธาน วัตถุประสงค์ และภารกิจหลักของโรงเรียนนายเรือ
 องค์ประกอบที่ ๒ : การบริหารและการจัดการ
 องค์ประกอบที่ ๓ : การฝึกและศึกษา
 องค์ประกอบที่ ๔ : การปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหารและการปกครองบังคับบัญชา
 องค์ประกอบที่ ๕ : การส่งเสริมและพัฒนานักเรียนนายเรือ
 องค์ประกอบที่ ๖ : การติดตามและประเมินผลผู้สำเร็จการศึกษา



เกณฑ์ในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

ผลการสังเคราะห์เกณฑ์ในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ปรากฏผลเป็นเกณฑ์ตามองค์ประกอบในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ ดังนี้

องค์ประกอบที่ ๑ : ปรัชญา / ปณิธาน วัตถุประสงค์ และภารกิจหลักของโรงเรียนนายเรือ

เกณฑ์ : มีการกำหนดปรัชญา / ปณิธาน วัตถุประสงค์ และภารกิจหลักไว้ชัดเจน เพื่อเป็นหลักและแนวทางในการดำเนินงานของโรงเรียนนายเรือ

องค์ประกอบที่ ๒ : การบริหารและการจัดการ

เกณฑ์ : มีการบริหารและการจัดการที่สอดคล้อง และสนับสนุนการดำเนินงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และภารกิจหลักในการจัดการฝึกและศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๑ โครงสร้างและระบบการบริหาร

เกณฑ์ : มีความคล่องตัวและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และภารกิจหลักของโรงเรียนนายเรือ

๒.๒ คณะผู้บริหารโรงเรียนนายเรือ

เกณฑ์ : (๑) มีวิสัยทัศน์ / มุมมองที่กว้าง ทั้งทางวิชาชีพทหาร และวิชาการอุดมศึกษา

(๒) มีความรู้ ความสามารถ / ประสบการณ์ในการบริหารการศึกษา

(๓) มีภาวะผู้นำ คุณธรรม และจริยธรรม

๒.๓ แผนการดำเนินงาน

เกณฑ์ : (๑) มีแผนการดำเนินงาน ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวที่ชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และภารกิจหลักของโรงเรียนนายเรือ

(๒) มีการดำเนินงานตามแผน ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

(๓) มีการประเมินผลการปฏิบัติงานในกิจกรรมต่าง ๆ / การดำเนินงานของโรงเรียนนายเรือว่า ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ / ภารกิจหลักของโรงเรียนนายเรือ

(๔) มีการนำผลประเมินการปฏิบัติงานตามแผนและกิจกรรมต่าง ๆ มาใช้ปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรม

๒.๔ การเงินและงบประมาณ

เกณฑ์ : (๑) มีการจัดสรรงบประมาณ และทรัพยากรตามแผนที่สอดคล้อง และสนับสนุนการดำเนินงานตามภารกิจหลักของโรงเรียนนายเรือ

(๒) มีการตรวจสอบ วิเคราะห์ และประเมินการใช้จ่ายว่า สอดคล้องตามแผนการใช้จ่ายเงินงบประมาณ / สนับสนุนการดำเนินงานตามภารกิจหลักของโรงเรียนนายเรือ

๒.๕ กำลังพล

เกณฑ์ : (๑) มีการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของกำลังพลในแต่ละตำแหน่ง ใ้ชัดเจน

(๒) มีกำลังพล จำนวนเพียงพอกับการดำเนินงาน ตามภารกิจหลัก ของโรงเรียนนายเรือ

(๓) มีการจัดวางกำลังพล ลงในตำแหน่งที่เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ

(๔) มีการพัฒนา และส่งเสริมความก้าวหน้า แก่กำลังพล ทั้งใน ด้านยศ ตำแหน่ง และองค์ความรู้

(๕) มีการพิจารณาความดี ความชอบแก่กำลังพลอย่างยุติธรรม โดยการประเมินจากผลการปฏิบัติงานอย่างแท้จริงทั้งจากการประเมินตนเอง ผู้ร่วมงาน / ผู้ใต้บังคับบัญชา และผู้บังคับบัญชา

(๖) มีการจัดสวัสดิการ / สร้างขวัญ และกำลังใจแก่กำลังพล และนักเรียนนายเรือเพื่อให้มีความมุ่งมั่น ทุ่มเท รักและศรัทธาต่อโรงเรียนนายเรือและกองทัพเรือ

๒.๖ การวิจัยและพัฒนาสถาบัน

เกณฑ์ : (๑) มีการวิจัยสถาบัน / การจัดทำฐานข้อมูล เพื่อช่วยในการ ตัดสินใจของผู้บริหารโรงเรียนนายเรือ

(๒) มีการส่งเสริม และสนับสนุนการวิจัยในทุก ๆ ด้านเพื่อ พัฒนา คุณภาพการดำเนินงานของโรงเรียนนายเรืออย่างเป็นรูปธรรม

(๓) มีการเผยแพร่ และนำผลการวิจัย มาเป็นแนวทางในการ ปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานของโรงเรียนนายเรือ

๒.๗ การบริการและช่วยเหลือสังคม

เกณฑ์ : มีกิจกรรมให้บริการชุมชนและช่วยเหลือสังคม ในส่วนที่สอดคล้อง

กับภารกิจของโรงเรียนนายเรือ ทั้งทางด้านวิชาการ วิชาชีพ ดนตรี กีฬา ศิลปวัฒนธรรม และ
สาธารณประโยชน์

องค์ประกอบที่ ๓ : การฝึกและศึกษา

เกณฑ์ : มีการฝึกและศึกษาที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้นายทหารสัญญาบัตร ที่มีคุณภาพ
ออกไปปฏิบัติงานตามหน่วยต่าง ๆ ตรงตามความต้องการของกองทัพเรือ

๓.๑ หลักสูตรการฝึกและศึกษา

เกณฑ์ : (๑) มีวัตถุประสงค์ และเนื้อหาที่สอดคล้องกับปรัชญา /
ปณิธาน วัตถุประสงค์ของโรงเรียนนายเรือ และเอื้อประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในกองทัพเรือ

(๒) หลักสูตรการศึกษาวชิการอุดมศึกษา มีโครงสร้าง
และจำนวนหน่วยกิตตามเกณฑ์มาตรฐานระดับอุดมศึกษา

(๓) หลักสูตรการศึกษาวชิการทหาร ได้รับการรับรอง
จากสภาการศึกษา วิชาทหาร และสอดคล้องกับความต้องการของกองทัพเรือ /หน่วยใช้งานตามพรรคเหล่า

(๔) หลักสูตรการฝึกภาคปฏิบัติ มีความสอดคล้องกับ
หลักสูตรการศึกษาวชิการทหารเรือ และก่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงานในวิชาชิการทหารเรือได้อย่าง
แท้จริง

(๕) มีการประเมินหลักสูตรการฝึกและศึกษาทุกหลักสูตร
ตามห้วงเวลาที่เหมาะสม

(๖) มีการนำผลการประเมินหลักสูตรมาปรับปรุง และ
พัฒนาหลักสูตรการฝึกและศึกษาให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการผลิตนายทหาร ที่มีคุณภาพตรงตาม
ความต้องการ ของกองทัพเรือ และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพการณ์ รอบด้าน

๓.๒ ครู - อาจารย์

เกณฑ์ : (๑) มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนนักเรียนนายเรือ

(๒) มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในการฝึก
และศึกษาตรงกับสาขาวิชา / หัวข้อในการฝึกและศึกษา

(๓) มีจรรยาบรรณในวิชาชิการครู / มีคุณธรรม รักและศรัทธาใน
งานฝึกและให้การศึกษาแก่นักเรียนนายเรือ

(๔) มีแผนในการพัฒนาครู - อาจารย์ ที่เป็นรูปธรรม

(๕) อาจารย์มีผลงานวิชาการเป็นที่ยอมรับทั้งในและนอก

กองทัพเรือ

๓.๓ นักเรียนนายเรือ

เกณฑ์ : (๑) มีการคัดเลือกนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพเรือ
ที่มีคุณภาพ และเป็นธรรม เพื่อให้ได้นักเรียนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการศึกษาในโรงเรียนนายเรือ

(๒) มีระเบียบวินัย ความสำนึกในหน้าที่รับผิดชอบ และ ความเข้มแข็งอดทนทั้งทางร่างกายและจิตใจ

(๓) มีผลการศึกษาจากโรงเรียนเตรียมทหาร ด้วยคะแนน เฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๔) มีผลการศึกษาทั้งทางด้านวิชาการ และวิชาทหารที่ โรงเรียนนายเรืออยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

๓.๔ กระบวนการฝึกและศึกษา

ในระดับฝ่ายศึกษา

เกณฑ์ : (๑) มีแผนการฝึกและศึกษา ในระยะยาว และมีแผนการฝึก และศึกษาประจำปีการศึกษาที่ชัดเจน สอดคล้องกับแผนการดำเนินงานของโรงเรียนนายเรือ

(๒) มีการดำเนินงานให้การฝึกและศึกษา นักเรียนนายเรือ เป็นไปตามแผนการฝึกและศึกษาที่กำหนดไว้

(๓) มีการประเมินผลการฝึกและศึกษาทุกปีการศึกษา / ตาม ระยะเวลาที่เหมาะสมจากผลการฝึกและศึกษาของนักเรียนนายเรือ

(๔) มีการนำผลประเมินการฝึกและศึกษามาปรับปรุงและพัฒนา ทั้งแผนและการดำเนินงานการฝึกและศึกษาในปีต่อไปอย่างต่อเนื่อง

(๕) มีคู่มือครู - อาจารย์

ในรายวิชา

(๖) มีการจัดทำ แผนการฝึกและศึกษา / ประมวลการสอน (Course Syllabus) ที่สอดคล้องกับรายละเอียดชุดวิชา (Course Description) ในหลักสูตรการฝึกและศึกษา

(๗) มีรูปแบบการฝึกและศึกษาที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ นักเรียนนายเรือเกิดการเรียนรู้ / เกิดผลแห่งการฝึกและศึกษาที่ครอบคลุมทั้งด้านสติปัญญา ร่างกายและ จิตใจ

(๘) มีการประเมินผลการฝึกและศึกษาที่เป็นระบบ และครอบคลุม ทั้งจากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนนายเรือ และจากการประเมินผลการสอนของ ครู - อาจารย์

๓.๕ ส่วนสนับสนุนการฝึกและศึกษา

เกณฑ์ : (๑) มีสื่อ / เครื่องช่วยการศึกษา และอุปกรณ์ในการฝึกและ ศึกษาที่มีคุณภาพหลากหลายเหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนนักเรียนนายเรือ

(๒) มีอาคาร สถานที่ / ห้องเรียน ห้องทดลอง และห้องปฏิบัติการ ทางวิชาชีพที่เพียงพอ และเอื้อต่อการจัดการฝึกและศึกษาในหลายรูปแบบ

(๓) มีอาณาบริเวณ / สภาพแวดล้อม ที่เอื้อต่อการฝึกหาความรู้ ของนักเรียนนายเรือ

(๔) มีห้องสมุด / ศูนย์บรรณสาร ที่มีตำรา หนังสือ วารสาร เวลาใช้งานและพื้นที่ใช้สอยเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนนายเรือ / ตามมาตรฐานอุดมศึกษา

(๕) มีระบบสารสนเทศ เครื่องคอมพิวเตอร์ และวัสดุอุปกรณ์ที่เอื้อต่อการสืบค้นและแสวงหาความรู้จากทั้งภายในและนอกประเทศ

๓.๖ การวิจัยและพัฒนาการฝึกและศึกษา

เกณฑ์ : (๑) มีการส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยของ ครู - อาจารย์ เพื่อพัฒนาการฝึกและศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ อย่างเป็นรูปธรรม

(๒) มีการเผยแพร่ และนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทาง ในการปรับปรุงและพัฒนาการฝึกและศึกษาอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบที่ ๔ : การปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหารและการปกครองบังคับบัญชา

เกณฑ์ : มีการปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหารและการปกครองบังคับบัญชา นักเรียนนายเรืออย่างมีระบบแบบแผน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโรงเรียนนายเรือ เพื่อให้ได้ นายทหารสัญญาบัตรที่มีคุณลักษณะของผู้นำทหารตรงความต้องการของกองทัพเรือ

(๑) มีแผนในการปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหาร และการปกครองบังคับบัญชาที่ชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโรงเรียนนายเรือ

(๒) มีรูปแบบ / วิธีการในการปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหาร และการปกครองบังคับบัญชานักเรียนนายเรือที่เหมาะสม

(๓) มีการปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหาร และการปกครองบังคับบัญชานักเรียนนายเรือ โดยนายทหารปกครองที่มีคุณภาพ / เป็นแบบอย่างที่ดี และมีจำนวนเพียงพอ

(๔) มีการประเมินคุณภาพในการปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหาร และการปกครองบังคับบัญชานักเรียนทหาร ในหลากหลายรูปแบบ และเป็นประจำทุกปีการศึกษา

(๕) มีการนำผลการประเมินคุณภาพในการปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหาร และการปกครองบังคับบัญชานักเรียนนายเรือมาปรับปรุง และพัฒนาการดำเนินงานให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบที่ ๕ : การส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนนายเรือ

เกณฑ์ : มีการส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนนายเรือในทุก ๆ ด้านอย่างเป็นรูปธรรม

(๑) มีแผนงานส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนนายเรือที่เป็นรูปธรรมชัดเจนทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

(๒) มีกิจกรรม / ชมรมต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งดนตรี กีฬา ศิลปะและวัฒนธรรม เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนนายเรือ

(๓) มีกิจกรรมให้คำปรึกษาในปัญหาทุก ๆ ด้านแก่นักเรียนนายเรืออย่างเป็นระบบ

(๔) มีการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการจัดกิจกรรมตามแผนงานส่งเสริม และพัฒนานักเรียนนายเรืออย่างทั่วถึงและเป็นธรรม

(๕) มีการประเมินผลปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพ ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนานักเรียนนายเรือเป็นประจำทุกปี

องค์ประกอบที่ ๖ : การติดตามและประเมินผลผู้สำเร็จการศึกษา

เกณฑ์ : มีการติดตามและประเมินผลนายทหารผู้สำเร็จการศึกษาออกไปปฏิบัติงานตามหน่วยต่าง ๆ ในกองทัพเรืออย่างสม่ำเสมอ

(๑) มีการติดตามและประเมินผลนายทหารผู้สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนายเรืออยู่เสมอตามห้วงเวลาที่เหมาะสม ทั้งในเรื่องความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน คุณลักษณะผู้นำทหาร และคุณธรรมจริยธรรม

(๒) มีการนำผล จากการติดตามและประเมินผลนายทหารผู้สำเร็จการศึกษามาเป็นแนวทาง เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานทุกด้านอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้นายทหารสัญญาบัตรที่มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ และตรงกับความต้องการของกองทัพเรืออย่างแท้จริง

บทสรุป

จากการทดลองตรวจสอบคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน ตามองค์ประกอบและเกณฑ์ในการประกันคุณภาพ ตามผลการวิจัยดังที่กล่าวมาแล้ว พบว่าโรงเรียนนายเรือมีการปฏิบัติตามองค์ประกอบและเกณฑ์ ในการประกันคุณภาพอยู่เป็นจำนวนมากแล้ว โดยมีการดำเนินงานในบางรายการที่ควรได้รับการปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ตามแนวทางแห่งระบบการประกันคุณภาพการศึกษาที่ได้พัฒนาขึ้นนี้

สรุประบบการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

ปัจจัยนำเข้า (INPUT)

หลักการในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

๑. สร้างระบบการประกันคุณภาพที่ทำให้โรงเรียนนายเรือผลิตนายทหารสัญญาบัตรที่มีคุณภาพ ตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้ และตอบสนองความต้องการของกองทัพเรือ
๒. เสริมสร้างจิตสำนึกใฝ่คุณภาพและความร่วมมือ ร่วมใจในการดำเนินงานประกันคุณภาพของกำลังพลทุกฝ่าย โดยมุ่งเน้นคุณภาพในการปฏิบัติงาน
๓. ผู้บริหารมีความเข้าใจและเห็นความสำคัญของการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมีนโยบาย และความมุ่งหมายที่ชัดเจน
๔. ยึดถือวัตถุประสงค์ ในการผลิตผู้นำทางทหารเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความต้องการของกองทัพเรือข้อเท็จจริงด้านทรัพยากร และ
 - ข้อจำกัดต่าง ๆ ของเหล่าทัพควบคุม และสอดคล้องขนานกันไปกับการประกันคุณภาพการศึกษาของสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ในระดับเดียวกัน
๕. สร้างความเชื่อมั่นและความพึงพอใจให้กับกองทัพ และประเทศชาติในคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ โดยมีการดำเนินงานที่เป็นระบบ แบบแผน และสามารถตรวจสอบได้
๖. กำหนดวิธีการปฏิบัติในการประกันคุณภาพการศึกษาให้ชัดเจน และสามารถปฏิบัติได้จริงทุกขั้นตอน
๗. มีเสรีภาพในการจัดระบบการประกันคุณภาพการศึกษา ที่มีรูปแบบและหลักเกณฑ์เหมาะสมกับคุณลักษณะของโรงเรียนนายเรือ ที่มุ่งเน้นคุณภาพของนักเรียนเตรียมทหารที่รับเข้ามา คุณภาพของการฝึกศึกษาในโรงเรียนนายเรือ และคุณภาพนายทหารที่สำเร็จการศึกษาออกไป โดยให้มีการควบคุม ตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงานในทุกองค์ประกอบคุณภาพ ตามห้วงเวลาที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องและจริงจัง

กระบวนการ (PROCESS)

วิธีการปฏิบัติในการประกันคุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนนายเรือ

๑. แต่งตั้งคณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษา
๒. จัดตั้งสำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา
๓. กำหนด/ใช้องค์ประกอบและเกณฑ์ในการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ
๔. จัดทำคู่มือในการประกันคุณภาพการศึกษา
๕. จัดให้มีการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องประกันคุณภาพและส่งเสริมจิตสำนึก ใฝ่คุณภาพ
๖. ควบคุม ตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงาน
๗. รายงานการศึกษาตนเองเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์และพร้อมรับการตรวจสอบจากภายนอก

องค์ประกอบในการประกันคุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนนายเรือ

๑. ปรัชญา / ปณิธาน วัตถุประสงค์ และภารกิจหลัก
๒. การบริหารและการจัดการ
๓. การฝึกและศึกษา
๔. การปลูกฝังคุณลักษณะผู้นำทหาร
๕. การส่งเสริมและพัฒนาโรงเรียนนายเรือ
๖. การติดตามและประเมินผลผู้สำเร็จการศึกษา



ผลผลิต (OUTPUT)

คุณภาพของโรงเรียนนายเรือ

การปฏิบัติงานที่เป็นระบบ แบบแผน ตอบสนองภารกิจและได้ผลผลิต คือ ทหารสัญญาบัตรตามวัตถุประสงค์ และความต้องการของกองทัพเรือ

การสัมมนา

International Seminar for Military Science ครั้งที่ ๘

ณ โรงเรียนรวมเหล่า ประเทศญี่ปุ่น ตอนที่ ๑

น.อ.อภิชาติ ปัญญาภิตติวัฒน์

รองผู้อำนวยการกองวิชาการเรือและเดินเรือ

เมื่อวันที่ ๖ มิ.ย.๕๕ พลเรือเอก ณรงค์ ยุทธวงศ์ ผู้บัญชาการทหารสูงสุดได้กรุณาอนุมัติ โดยรับคำสั่ง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม ให้กระผมเป็นผู้แทนของโรงเรียนนายเรือไปร่วมสัมมนา ณ โรงเรียนรวมเหล่าประเทศญี่ปุ่น (National Defense Academy) เมือง Yokosuka ระหว่าง ๘ - ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๕๕ การประชุมครั้งนี้เป็นการประชุม ครั้งที่ ๘ โดยมี โรงเรียนรวมเหล่าญี่ปุ่นเป็นเจ้าภาพ นายทหารที่ได้รับเชิญจากประเทศต่าง ๆ เข้าร่วมการสัมมนาในครั้งนี้มีทั้งหมด ๑๔ ประเทศ ได้แก่ ๑ จีน ๒ แคนาดา ๓ มองโกเลีย ๔ อินเดีย ๕ มาเลเซีย ๖ ประเทศไทย ๗ เวียดนาม ๘ ออสเตรเลีย ๙ อินโดนีเซีย ๑๐ สิงคโปร์ ๑๑ สหรัฐอเมริกา ๑๒ ฟิลิปปินส์ ๑๓ เกาหลีใต้ ๑๔ รัสเซีย



8TH INTERNATIONAL SEMINAR ON MILITARY SCIENCE 9-18 JULY 2002

รูปที่ ๑ นายทหารจากประเทศต่าง ๆ ที่เข้าร่วมสัมมนา ถ่ายรูปร่วมกัน ณ กองบัญชาการโรงเรียนรวมเหล่าญี่ปุ่น

THE EIGHTH INTERNATIONAL SEMINAR ON MILITARY SCIENCE



NATIONAL DEFENSE ACADEMY OF JAPAN

JULY9 – 18, 2002

The Eight International Seminar On Military Science

วัตถุประสงค์การสัมมนา

๑. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการศึกษา การทำการวิจัย ทางวิชาการด้านวิชาชีพทางทหาร
๒. เพื่อสร้างเสริมและพัฒนาความเข้าใจกันระหว่างประเทศญี่ปุ่น และประเทศต่าง ๆ ที่ส่ง นายทหารสัญญาบัตรเข้าร่วมประชุม
๓. เพื่อสร้างความเข้าใจอันดีเกี่ยวกับ ประเพณี และจุดยืนของแนวความคิดในด้านการรักษา ความมั่นคง และการป้องกันประเทศของประเทศญี่ปุ่น กับประเทศเพื่อนบ้านต่าง ๆ

ระยะเวลาการสัมมนา

๙ - ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๔๕

หัวข้อการสัมมนา

การศึกษาประวัติศาสตร์ของประเทศเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้แก่ นักเรียนทหาร ตลอดจน การศึกษาประวัติศาสตร์ของชาติเพื่อนำไปเป็นศิลปการเรียนการสอนให้นักเรียนทหารมีความรักชาติ และ ภูมิใจในความเป็นทหาร

สถานที่สัมมนา

๑. ระหว่างวันที่ ๑๐ - ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๔๕ ใช้สถานที่ Administration Bldg. Conference Hall, National Defense Academy, Yokosuka
๒. ๑๗ กรกฎาคม ๒๕๔๕ ใช้สถานที่ โรงแรม Grand – hill ICHIGAYA, Ichigaya, โตเกียว รายละเอียดของการสัมมนา และดูงานในแต่ละแห่ง

การสัมมนา

การสัมมนา INTERNATIONAL SEMINAR FOR MILITARY SCIENCE ที่โรงเรียนรวมเหล่าญี่ปุ่น ประเทศญี่ปุ่น ในครั้งนี้เป็นครั้งที่ ๘ มีหัวข้อสัมมนาคือ “Modern Education for officers on History” และมีประเด็นที่เกี่ยวข้องในการสัมมนา ดังนี้

๑. Significance / Importance of History Education
๒. Method of History Education

เกริ่นนำความเป็นมาของหัวข้อการสัมมนา

หัวข้อ History Education within Liberal Arts

๑. เมื่อสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ ๒ มหาวิทยาลัยทั้งหมดในประเทศญี่ปุ่น มีการปรับเปลี่ยนหลักสูตรการศึกษาใหม่ทั้งหมด ภายใต้ระบบการศึกษาแบบใหม่ ทุกมหาวิทยาลัยในประเทศญี่ปุ่น นักศึกษาจะต้องเข้ารับการศึกษาระยะเวลา ๔ ปี หลักสูตรใหม่เปลี่ยนเป็นให้ความสำคัญกับสาขาเฉพาะทางซึ่งเน้นความสามารถพิเศษมากขึ้น และนอกเหนือจากนั้นวิชาต่าง ๆ หรือเนื้อหาวิชาศิลปศาสตร์และมนุษยศาสตร์ก็มีการบรรจุไว้ในหลักสูตรด้วย

การศึกษาระบบใหม่ในมหาวิทยาลัยมุ่งเน้นให้ความสำคัญทั้งวิชาชีพเฉพาะ และวิชาทางมนุษยศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการปรับปรุงหลักสูตรแผนใหม่นี้เพื่อให้นักศึกษา ฝึกคิด และศึกษาแบบธรรมชาติโดยมีจุดมุ่งหมายให้ นักเรียนทหารหรือนักศึกษาได้มีการฝึกคิด และฝึกการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ภายใต้สถานการณ์แตกต่างกัน

หลักสูตรการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่นี้ไม่ได้มีการบรรจุการเรียนวิชาประวัติศาสตร์เข้าไว้ด้วย จุดนี้เองจึงเป็นที่มาของ หัวข้อการสัมมนา International Seminar for Military Science ครั้งที่ ๘ นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างแนวความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ในการศึกษาวิชาประวัติศาสตร์ของชาติ และประวัติศาสตร์ต่าง ๆ ทางทหารตลอดจนทบทวนการปลูกฝังความนิยมในชนชาติ ช่วงก่อนที่จะเกิดสงครามในประวัติศาสตร์ของชนชาติญี่ปุ่นด้วยเช่นกัน

ที่กล่าวมานี้จึงเป็นเหตุผลอ้างอิงได้ว่า การเรียนประวัติศาสตร์ไม่ใช่กำหนดให้แค่มีการเรียนการสอนเฉพาะในมหาวิทยาลัย หรือสถาบันทางการทหารเท่านั้น แต่การเรียนในวิชาอาชีพเฉพาะ เช่น การเรียนหลักสูตรดนตรี หลักสูตรศิลปศาสตร์ต่าง ๆ ต้องมีการเรียนประวัติศาสตร์ดั้งเดิมของชาติให้รู้ที่มาของวัฒนธรรมของตนเองเช่นเดียวกัน

ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นประเทศที่พัฒนาได้เจริญรุ่งเรืองมากตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๐๘ จนกระทั่งเริ่มสะดุดทางด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากภาวะขาดแคลนน้ำมันในปี พ.ศ.๒๕๑๗ ในช่วงดังกล่าวการผลิตบุคลากรผู้มีความสามารถเพื่อป้อนเข้าระบบเศรษฐกิจที่กำลังรุ่งเรืองกระทันหันอย่างชะงักเข้มนการเรียนวิชาชีพเฉพาะสาขา มีการขยายการศึกษา เปิดรับนักศึกษากันอย่างมากมาย ในขณะเดียวกันการเรียนทางด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ กลับมีปริมาณการผลิตบุคลากรทางด้านนี้ น้อยลง

โรงเรียนรวมเหล่าประเทศญี่ปุ่นยังคงให้ความสำคัญทั้งทางการเรียนวิชาชีพทางทหาร วิชาชีพเฉพาะสาขา และวิชาทางด้านมนุษยศาสตร์และสังคม ควบคู่ไปด้วยกัน (Comprehensive Education) ต่างกับการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ

หลายปีต่อมา มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศญี่ปุ่นเริ่มตระหนักถึงภัยอันตรายที่เกิดขึ้นแก่นักศึกษาที่เข้าเรียนในระดับอุดมศึกษา จากสาเหตุที่ตัดหลักสูตรทางด้านวิชามนุษย์ศาสตร์ออกไปเป็นจำนวนมากจนทำให้เกิดการขาดการติดต่อที่โหดร้ายหลาย ๆ เหตุการณ์ในเมืองต่าง ๆ และเกิดการจลาจลในมหาวิทยาลัยของประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้ปรากฏว่า คุณภาพทางด้านจริยธรรมและความประพฤติของนักศึกษาอยู่ในเกณฑ์ต่ำอย่างมาก จนกระทั่งมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ไม่ยอมรับพฤติกรรมของนักศึกษาญี่ปุ่นได้ในช่วงดังกล่าว

๒. โรงเรียนรวมเหล่าญี่ปุ่นก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.๒๔๙๖ โดยมีหลักสูตรการศึกษามาตรฐานเดียวกับหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยของประเทศญี่ปุ่น แต่มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โรงเรียนรวมเหล่าญี่ปุ่นได้มอบหมายให้ผู้เชี่ยวชาญ ๑ ท่าน เป็นผู้สอนวิชาประวัติศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งแตกต่างจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่ไม่มีการสอนประวัติศาสตร์ของญี่ปุ่น โรงเรียนรวมเหล่าญี่ปุ่นต้องการสอนวิชาประวัติศาสตร์ให้แก่นักเรียนทหาร เพื่อออกไปทำงานรับใช้ชาติและซึมซับพื้นฐานของประวัติศาสตร์ชนชาติญี่ปุ่นเพื่อให้ความรักชาติ การเรียนประวัติศาสตร์ในช่วงแรก ๆ จะประกอบไปด้วย ประวัติศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่น ประวัติศาสตร์ตะวันออก และประวัติศาสตร์ชาติตะวันตก

ต่อมา โรงเรียนรวมเหล่าญี่ปุ่นได้พิจารณาแล้วเห็นว่าหากมีการสอนวิชาประวัติศาสตร์ เฉพาะประวัติศาสตร์ญี่ปุ่น ประวัติศาสตร์ชาติตะวันออก และประวัติศาสตร์ชาติตะวันตก คงไม่เพียงพอเพื่อให้ นักเรียนทหารมีความรอบรู้ในวิชาประวัติศาสตร์ เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการปกป้องประเทศชาติ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนวิชาประวัติศาสตร์มากขึ้น

ในปี พ.ศ.๒๕๑๓ โรงเรียนรวมเหล่าญี่ปุ่นมีการเปลี่ยนแปลงและเรียนวิชาประวัติศาสตร์เพิ่มขึ้นเป็นเรียนวิชาประวัติศาสตร์ของชาติเอเชีย ประวัติศาสตร์ของประเทศยุโรป ประวัติศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา และประวัติศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่น โดยนักเรียนรวมเหล่าสามารถเลือกเรียนวิชาประวัติศาสตร์นี้อย่างน้อย ๒ ใน ๓ วิชาด้านประวัติศาสตร์ดังกล่าว

โปรดอ่านต่อฉบับหน้า

ความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ

Information Need of Naval Cadets in Royal Thai Naval Academy Library

ร.อ.ทศพร สุทธิพร อภิตพร
ประธานแผนกหอสมุด มัธยมศึกษา โรงเรียนนายเรือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการใช้ และปัญหาการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ เปรียบเทียบปริมาณสารสนเทศและความต้องการใช้สารสนเทศ รวมทั้งเปรียบเทียบความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือจำแนกตามชั้นปี สาขาวิชา และระดับผลการเรียน ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ - ๕ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๔๔ จำนวน ๖๖๕ นาย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนนายเรือส่วนใหญ่เข้าใช้ห้องสมุดมากกว่าสัปดาห์ละครั้งในชั่วโมงงานมอบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพักผ่อนและความบันเทิง เพื่อทราบข่าวและเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลง เพื่อเพิ่มพูนความรู้และพัฒนาตนเอง ความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะหนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือและตำราภาษาไทย วิทยุทัศน์ และซีดี-รอม สาขาวิชาที่ต้องการใช้มากคือ คอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ บริการสารสนเทศที่ต้องการใช้มากคือ บริการอินเทอร์เน็ต บริการถ่ายเอกสาร และบริการสืบค้นฐานข้อมูลทรัพยากรห้องสมุด จากการเปรียบเทียบ นักเรียนนายเรือมีความต้องการใช้สารสนเทศสูงกว่าปริมาณสารสนเทศที่มีในห้องสมุด และนักเรียนนายเรือที่มีชั้นปี สาขาวิชา และระดับผลการเรียนต่างกันมีความต้องการใช้สารสนเทศไม่แตกต่างกัน สำหรับปัญหาการใช้สารสนเทศที่พบมากคือ วารสารที่ต้องการไม่มีในห้องสมุด หนังสือมีเนื้อหาไม่ทันสมัยและมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ

Abstract

The purposes of this research were to study information need of the cadets and their problems in using information resources from the Royal Thai Naval Academy library. In this study, the quantity of available information and needed information were compared. The questionnaire was sent to all naval cadets who registered in the first semester of year 2001. Results were classified by year of attendance, major, and academic standing of the cadets. Data was then analyzed using SPSS program and comparisons between different cadet groups were made. The results can be summarized as follows. Most naval cadets used the library more

than once a week during their free periods, for the purpose of leisure, following up news or events and enhancing their knowledge. The information need of the naval cadets was high, especially in newspapers, journals, Thai text books, videocassettes, and CD-ROMs. Most needed information was computer technologies, mathematics, and engineering, and most needed services were internet, photocopy, and online public access catalog. This study showed no significant difference in information usage of the cadets regarding their status, major, and academic standings. The major problems in information usage were the unavailability of needed periodicals, out of date books, and the size of collection was too small.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงเรียนนายเรือเป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของกองทัพเรือ มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการผลิตนายทหารสัญญาบัตรที่มีความรู้ความสามารถ สติปัญญา คุณธรรมและจริยธรรม เพื่อออกมาเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ ปัจจุบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษานอกจากผู้เรียนจะมุ่งศึกษาแสวงหาความรู้จากผู้สอนแล้ว ยังต้องศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองจากหนังสือ ตำรา และเอกสารต่าง ๆ จึงถือได้ว่าห้องสมุดเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาระดับอุดมศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นแหล่งรวมองค์ความรู้ ช่วยส่งเสริมการศึกษาและพัฒนาการทางวิชาการ และเป็นแหล่งสร้างเสริม ลักษณะนิสัยการค้นคว้าด้วยตนเองให้แก่นักศึกษา ดังนั้นการมุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ คุณภาพการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาและคุณภาพของบัณฑิตก็ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพและบริการของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษานั้น ๆ เป็นสำคัญ ถึงแม้ว่าห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาจะสามารถจัดเก็บทรัพยากรสารสนเทศและให้บริการสารสนเทศประเภทต่าง ๆ ได้อย่างมากมายเพียงใดก็ตาม แต่หากสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการประโยชน์สูงสุดจากสิ่งเหล่านี้ก็จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับผู้ใช้และความต้องการของผู้ใช้ห้องสมุดจึงนับได้ว่าเป็นสิ่งที่ยังสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพและการบริการสารสนเทศของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ เพราะจะทำให้ทราบถึงความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคในการใช้สารสนเทศ เพื่อจะได้นำผลการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานของห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ ให้เป็นแหล่งบริการสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือ หลักสูตรการเรียนการสอนของโรงเรียนนายเรือ และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมที่จะดำเนินการเข้าสู่ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ อันจะส่งผลถึงการผลิตนายทหารสัญญาบัตรให้มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ มีคุณภาพและมาตรฐานตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของกองทัพเรือต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ
๒. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณสารสนเทศและความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ
๓. เพื่อเปรียบเทียบความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ จำแนกตามชั้นปี สาขาวิชาที่ศึกษา และระดับผลการเรียน
๔. เพื่อศึกษาปัญหาการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ

ขอบเขตของการวิจัย

๑. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาถึงความต้องการใช้สารสนเทศในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ โดยประชากรในการวิจัยคือ นักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ ๑ - ๕ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๔ จำนวน ๖๖๕ คน ซึ่งไม่รวมผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ ณ ต่างประเทศ
๒. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - ๒.๑ ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - ๒.๑.๑ ชั้นปีที่ศึกษาคือ ชั้นปีที่ ๑ - ๕
 - ๒.๑.๒ สาขาวิชาที่ศึกษาคือ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ สาขาวิชาวิศวกรรมอุทกศาสตร์ และสาขาวิชาบริหารศาสตร์ โดยนักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ - ๒ จะเรียนวิชาพื้นฐานเหมือนกัน ยังไม่ได้จำแนกสาขาวิชาที่ศึกษา
 - ๒.๑.๓ ระดับผลการเรียน
 - ๒.๒ ตัวแปรตาม ได้แก่
 - ๒.๒.๑ ความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ
 - ๒.๒.๒ ปริมาณสารสนเทศในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ

สมมติฐานของการวิจัย

๑. ปริมาณสารสนเทศและความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือมีความแตกต่างกัน
๒. นักเรียนนายเรือมีความต้องการใช้สารสนเทศในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือแตกต่างกันตามชั้นปี สาขาวิชาที่ศึกษา และระดับผลการเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ทำให้ทราบถึงความต้องการใช้ สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ
๒. ทำให้ทราบถึงความแตกต่างของปริมาณสารสนเทศ และความต้องการใช้ สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ
๓. ทำให้ทราบถึงความแตกต่างของความต้องการใช้ สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ จำแนกตามชั้นปี สาขาวิชาที่ศึกษา และระดับผลการเรียน
๔. ทำให้ทราบถึงปัญหาการใช้ สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ
๕. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานและการจัดบริการ สารสนเทศของห้องสมุดโรงเรียนนายเรือให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนนายเรือ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ

๑. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ ๑ - ๕ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๔๔ จำนวน ๖๖๕ คน ซึ่งไม่รวมผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ ณ ต่างประเทศ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม จำนวน ๖ ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ ๑ สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ ๒ สภาพการใช้สารสนเทศ ซึ่งลักษณะของแบบสอบถาม ตอนที่ ๑ - ๒ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ตอนที่ ๓ ปริมาณสารสนเทศและความต้องการใช้สารสนเทศ ตอนที่ ๔ ความต้องการใช้บริการสารสนเทศ ตอนที่ ๕ ปัญหาการใช้สารสนเทศ ซึ่งลักษณะของแบบสอบถาม ตอนที่ ๓ - ๕ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ๕ ระดับ (Rating Scales) ส่วนตอนที่ ๖ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ ซึ่งลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended Form) แบบสอบถามที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นได้นำไปทดลองใช้กับนายทหารสัญญาบัตรที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาสังกัดโรงเรียนนายเรือ จำนวน ๓๐ นาย เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ ๐.๙๘

๓. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในระหว่างวันที่ ๑๕ - ๒๔ สิงหาคม ๒๕๔๔ รวมระยะเวลา ๑๐ วัน ได้รับแบบสอบถามที่สมบูรณ์กลับคืนมา จำนวน ๕๙๓ ชุด

คิดเป็นร้อยละ ๘๙.๑๗% ของแบบสอบถามที่แจกไปทั้งหมด

๔. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows version ๑๐.๐ เพื่อคำนวณหาค่าสถิติร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean หรือ \bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.) ส่วนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำมาแจกแจงความถี่สรุปผลเสนอแนะเพิ่มเติมจากผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

๑. นักเรียนนายเรือส่วนใหญ่เข้าใช้ห้องสมุดมากกว่าสัปดาห์ละครั้งในชั่วโมงงานมอบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพักผ่อนและความบันเทิง เพื่อทราบข่าวและเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลง เพื่อเพิ่มพูนความรู้และพัฒนาตนเอง รู้จักวิธีใช้ห้องสมุดจากการเรียนที่โรงเรียนเตรียมทหาร ค้นหาข้อมูลที่ต้องการจากชั้นหนังสือ และบัตรรายการ

๒. ความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยสิ่งพิมพ์คือ หนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือและตำราภาษาไทย โสตทัศนวัสดุคือ วิดีทัศน์ และซีดี-รอม สาขาวิชาที่ต้องการใช้มากคือ คอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ บริการสารสนเทศที่ต้องการใช้มากในปัจจุบันคือ บริการวารสารและหนังสือพิมพ์ บริการยืม-คืน ส่วนบริการสารสนเทศที่ต้องการใช้มากในอนาคตคือ บริการอินเทอร์เน็ต บริการถ่ายเอกสาร และบริการสืบค้นฐานข้อมูลทรัพยากรห้องสมุด

๓. จากการเปรียบเทียบปริมาณสารสนเทศและความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือพบว่า นักเรียนนายเรือมีความต้องการใช้สารสนเทศสูงกว่าปริมาณสารสนเทศที่มีในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ

๔. จากการเปรียบเทียบความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือจำแนกตามชั้นปี สาขาวิชาที่ศึกษา และระดับผลการเรียนพบว่า นักเรียนนายเรือที่มีสถานภาพต่างกันมีความต้องการใช้สารสนเทศในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือไม่แตกต่างกัน

๕. ปัญหาการใช้สารสนเทศในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือที่นักเรียนนายเรือพบมากคือ วารสารที่ต้องการไม่มีในห้องสมุด หนังสือมีเนื้อหาไม่ทันสมัยและมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ หนังสือพิมพ์มีจำนวนรายชื่อและจำนวนฉบับน้อยเกินไป

๖. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ

๖.๑ ทรัพยากรสารสนเทศ ควรจัดหาหนังสือให้มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการและทันสมัยอยู่เสมอ โดยให้มีเนื้อหาที่หลากหลายและครอบคลุมทุกสาขาวิชาตามหลักสูตรการศึกษาโรงเรียนนายเรือ

๖.๒ การบริการ ควรจัดให้มีบริการอินเทอร์เน็ต บริการถ่ายเอกสาร บริการห้องสมุดอัตโนมัติ และบริการสอนการใช้ห้องสมุด

๖.๓ เวลาเปิดให้บริการ ควรขยายระยะเวลาเปิดให้บริการในช่วง ๑๗.๐๐ - ๒๑.๐๐ น. และในวันหยุดราชการ

๖.๔ อาคารสถานที่และครุภัณฑ์ ควรจัดสร้างให้เป็นอาคารเอกเทศ โดยให้อยู่ใกล้กับอาคารเรียนและอาคารนอน อากาศภายในห้องสมุดถ่ายเทไม่สะสม ควรเปิดเครื่องปรับอากาศตลอดทั้งวัน และเพิ่มจำนวนที่นั่งอ่านให้เพียงพอแก่ผู้ใช้

๖.๕ เจ้าหน้าที่ให้บริการมีจำนวนน้อย และการให้บริการล่าช้า

๖.๖ ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ห้องสมุดควรพัฒนาให้ทันสมัยมากขึ้น โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการดำเนินงานและการให้บริการของห้องสมุด ควรจัดพื้นที่ให้บริการแยกแต่ละชั้นปีเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนนายเรือชั้นต่ำ มีอาวุธน้อยสามารถเข้าใช้ห้องสมุดได้ และให้นักเรียนนายเรือมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายการความต้องการสารสนเทศ นอกจากนี้โรงเรียนนายเรือควรเพิ่มเวลาให้นักเรียนนายเรือสามารถเข้าใช้ห้องสมุดได้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาความต้องการใช้สารสนเทศของนักเรียนนายเรือในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ ทำให้ทราบถึงสภาพการใช้ ความต้องการใช้ และปัญหาในการใช้สารสนเทศ รวมทั้งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนนายเรือเกี่ยวกับห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนาการดำเนินงานและการจัดบริการสารสนเทศของห้องสมุดโรงเรียนนายเรือเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนนายเรือมากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

๑. ห้องสมุดควรจัดทำแผนปรับโครงสร้างการจัดส่วนราชการยกระดับจากแผนกห้องสมุดโรงเรียนนายเรือเป็น สำนักหอสมุดโรงเรียนนายเรือ เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ.๒๕๔๔ คือ มีสถานภาพเทียบเท่าหน่วยงานทางวิชาการระดับกองวิชาของฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ และมีอัตรากำลังพลครอบคลุมในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น ทั้งบรรณารักษ์ นักเอกสารสนเทศ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ เจ้าหน้าที่ห้องสมุด และเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ตามความจำเป็น

๒. ห้องสมุดควรได้รับการจัดสรรงบประมาณเพิ่มมากขึ้น ตามเกณฑ์มาตรฐานห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาที่กำหนดให้ห้องสมุดควรได้รับงบประมาณอย่างน้อยร้อยละ ๘ ของงบดำเนินการทั้งหมดของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อให้สามารถจัดหาทรัพยากรสารสนเทศที่ทันสมัยและสามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สนองตอบความต้องการของผู้ใช้เพียงพอ

๓. ห้องสมุดควรจัดตั้งคณะกรรมการพิจารณาคัดเลือกหนังสือ ซึ่งประกอบด้วย ครู - อาจารย์ จาก กองวิชาต่าง ๆ และเปิดโอกาสให้นักเรียนนายเรือมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ เพื่อให้ การจัดหาหนังสือสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาและสนองตอบความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง

๔. ห้องสมุดควรนำระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เข้ามาใช้ในงานห้องสมุด เพื่อพัฒนาให้เป็นระบบห้องสมุดอัตโนมัติสามารถเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายระหว่างห้องสมุดและระบบ เครือข่ายอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรร่วมกันช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการ ปฏิบัติงานและการให้บริการสารสนเทศได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วนตรงกับความต้องการของผู้ใช้

๕. ห้องสมุดควรจัดทำโครงการความร่วมมือระหว่างห้องสมุดกองทัพเรือ และความร่วมมือ ระหว่างห้องสมุดโรงเรียนทหาร-ตำรวจ ๔ เหล่า เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและใช้ทรัพยากร สารสนเทศร่วมกัน ซึ่งจะเป็นการช่วยลดความซ้ำซ้อน ประหยัดงบประมาณ และสามารถให้บริการ สารสนเทศแก่ผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

๖. ห้องสมุดควรขยายพื้นที่ให้กว้างขวางมากขึ้น หรือจัดสร้างเป็นอาคารเอกเทศ เพื่อเป็นการ รองรับการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ใช้บริการและปริมาณสารสนเทศในอนาคต

๗. ห้องสมุดควรจัดทำแผนพัฒนาฝึกอบรมบุคลากรทุกระดับ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทั้งทางวิชาการ และวิชาชีพพระดับสูงอย่างสม่ำเสมอให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีสมัยใหม่และทันต่อ ความก้าวหน้าทางวิชาการของโรงเรียนนายเรือ

๘. โรงเรียนนายเรือควรจัดให้มีการเรียนการสอนวิชาการใช้ห้องสมุดในหลักสูตรการศึกษา โดย กำหนดให้เป็นวิชาบังคับพื้นฐานทั่วไปสำหรับนักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 1 เช่นเดียวกับสถาบันอุดมศึกษา ต่าง ๆ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญจะมุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วย ตนเอง การสอนวิชาการใช้ห้องสมุดจะทำให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของห้องสมุด เสริมสร้างความรู้และทักษะในการใช้ห้องสมุดอย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักวิธีการค้นหาข้อมูลได้อย่างมี หลักเกณฑ์ ถูกต้อง และสะดวกรวดเร็ว ปลูกฝังนิสัยในการรักการอ่านและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งการปฐมนิเทศและการแนะนำการใช้ห้องสมุดอย่างไม่เป็นทางการไม่สามารถช่วยให้นักเรียนมี ประสบการณ์เกี่ยวกับห้องสมุดได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นการสอนวิชาการใช้ห้องสมุดจึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

๑. ควรศึกษาความต้องการใช้สารสนเทศของครู - อาจารย์ และข้าราชการโรงเรียนนายเรือ เพื่อ ห้องสมุดจะได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดสารสนเทศและบริการให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ห้องสมุด ทุกประเภทได้อย่างเหมาะสม

๒. ควรทำการศึกษาความสัมพันธ์ของหนังสือในห้องสมุดว่ามีความสอดคล้องกับหลักสูตร การศึกษาโรงเรียนนายเรือ และมีปริมาณการใช้มากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนา ทรัพยากรสารสนเทศให้มีคุณภาพมากขึ้น

๓. ควรศึกษาแนวทางการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการบริการทรัพยากรสารสนเทศร่วมกันระหว่างห้องสมุดกองทัพเรือ

๔. ควรศึกษาสภาพการดำเนินงานของห้องสมุดกองทัพเรือ

๕. ควรจะศึกษาแนวทางการพัฒนาห้องสมุดโรงเรียนทหาร-ตำรวจ ๔ เหล่า เพื่อไปสู่เกณฑ์มาตรฐานห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ.๒๕๕๔

๖. ควรศึกษาแนวทางการประกันคุณภาพห้องสมุดโรงเรียนทหาร-ตำรวจ ๔ เหล่า

บรรณานุกรม

กัลยา วานิชย์บัญชา. ๒๕๔๓. การใช้ **SPSS for Windows** ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ ๒.

กรุงเทพมหานคร : ซี เค แอนด์ เอส โฟโต้สตูดิโอ.

ทบวงมหาวิทยาลัย. ๒๕๔๔. ประกาศทบวงมหาวิทยาลัยเรื่องมาตรฐานห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา

พ.ศ.๒๕๔๔. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานมาตรฐานอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย.

โรงเรียนนายเรือ. ๒๕๓๕. ระเบียบฝ่ายศึกษาโรงเรียนนายเรือว่าด้วยห้องสมุด พ.ศ.๒๕๓๕.

สมุทรปราการ: โรงเรียนนายเรือ.

_____. ๒๕๓๕. หลักสูตรการศึกษาโรงเรียนนายเรือ พ.ศ.๒๕๓๕ (ฉบับแก้ไข). สมุทรปราการ :
โรงเรียนนายเรือ.

Buckland, Michael. 1991. **Information and information system**. New York: Praeger.

Cronin, Blaise. 1981. Assessing user needs. **Aslib Proceedings** 33 (February): 37-47.

Lin, N., and W. D. Garvey. 1972. Information needs and uses. In **Annual review of information science and technology**, edited by C. A. Cuadra, vol.7, 8-10. Washington, D.C.: American Society for Information Science.

Taylor, R.S. 1968. Question-Negotiation and information seeking in libraries. **College and Research Libraries** 29 (May): 178-194.



การพัฒนาเทคโนโลยีของรถยนต์ประหยัดน้ำมัน

(ตอนที่ ๑)

นต. สุรศักดิ์ ปานเกษม
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

เคยมีการคาดการณ์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อมว่า ถ้าอัตราการใช้น้ำมันของมนุษย์ยังคงเป็นอยู่ดังเช่นปัจจุบัน เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแหล่งน้ำมันที่มีการขุดเจาะและมีการค้นพบขึ้นใหม่แล้ว วัตถุดิบน้ำมันจะมีเหลือเพียงพอต่อการใช้งานอีกประมาณ ๕๐ ปีเท่านั้น เมื่อฟังดูและพยายามมองโลกในแง่ร้ายว่าคำทำนายที่ว่านี่จะเป็นจริง จึงเป็นหน้าที่ของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์และประเทศผู้ส่งรถยนต์เป็นสินค้าออก ที่จะต้องหาทางออกที่เป็นไปได้ในการออกแบบรถยนต์และพัฒนาเครื่องยนต์ให้มีอัตราความสิ้นเปลืองที่ต่ำที่สุด โดยที่ผู้ขับขี่ไม่ต้องเสียสละความสะดวกสบายและความปลอดภัยในการใช้รถยนต์ในช่วง ๒๐ ปีที่ผ่านมาบริษัทจากประเทศผู้ผลิตรถยนต์ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและภาคพื้นยุโรป มีการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงทางด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะเกิดการเผาไหม้ในกระบอกสูบ ข้อมูลพื้นฐานที่ได้มานี้คือสมมุติฐานสำคัญในการพัฒนาเครื่องยนต์เพื่อหาจุดสมดุล ในการใช้งานที่มีสมรรถนะการใช้งานสูงสุดและมีความสิ้นเปลืองน้อยที่สุด บทความนี้แสดงให้เห็นความพยายามต่าง ๆ ที่นำท่านไปสู่เทคโนโลยียานยนต์ในปัจจุบันซึ่งถ้าท่านได้มีโอกาสไปเยี่ยมชมงานแสดงรถยนต์ต่าง ๆ มาบ้างแล้ว ท่านคงจะคุ้นกับชื่อและศัพท์เฉพาะต่าง ๆ ทางเทคนิคที่บริษัทผู้ผลิตรถยนต์แต่ละยี่ห้อใช้เป็นจุดขายในการนำเสนอสินค้าของตนเองซึ่งบางครั้งก็ไม่ได้บอกอะไรเรามากกว่าการสร้าง ความแปลกใหม่และเร้าใจแก่ลูกค้า ถ้าเรามีความรู้พื้นฐานเล็ก ๆ น้อย ๆ เพื่อที่เราจะได้เข้าใจในเทคนิคต่าง ๆ ที่ถูกนำเสนอมาให้ก็อาจช่วยให้เราเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้นก็ได้

๑. การเพิ่มกำลังงานและการลดอัตราความสิ้นเปลืองของเครื่องยนต์

ความพยายามในการเพิ่มกำลังของเครื่องยนต์สามารถเริ่มจากการพิจารณาสมการพื้นฐานทางด้านกลศาสตร์เครื่องจักรกล

$$P_e = P_i - P_m = A_k \cdot s \cdot p_e \cdot n \cdot \frac{Z}{i} = M \cdot \omega$$

เมื่อ	P_e	=	กำลังงานที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ (kW)
	P_i	=	กำลังงานที่สามารถวัดได้ภายในกระบอกสูบ (kW)
	P_m	=	กำลังงานที่สูญเสียทางกล (kW)
	M	=	โมเมนต์บิดของเพลลา (N.m)
	A_k	=	พื้นที่ผิวของลูกสูบ (cm ²)

s	=	ช่วงชักของลูกสูบ (mm)
p_e	=	ความดันใช้งาน (MPa)
ω	=	ความเร็วเชิงมุมของเพลลา
n	=	ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)
z	=	จำนวนกระบอกสูบ
i	=	๑ สำหรับเครื่องยนต์สองจังหวะและเท่ากับ ๒ สำหรับเครื่องยนต์สี่จังหวะ

ในช่วงแรกของวิวัฒนาการเพื่อการเพิ่มกำลังงานของเครื่องยนต์ได้มีการเพิ่มจำนวนกระบอกสูบให้มากขึ้น การขยายขนาดของกระบอกสูบ (cc.) ให้ใหญ่ขึ้นหรือการติดตั้งชุดอุปกรณ์เพิ่มกำลังงาน เช่น ชุดเทอร์โบชาร์จเจอร์ ซึ่งก็ทำให้เครื่องยนต์ให้กำลังงานได้มากขึ้นแต่ผลที่ตามมาด้วยก็คือ อัตราความสิ้นเปลืองที่สูงขึ้น ความพยายามที่จะลดความสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงเมื่อมีการเพิ่มกำลังงานของเครื่องยนต์เริ่มมีความเป็นไปได้มากขึ้น เมื่อวิศวกรยานยนต์ได้สะสมประสบการณ์เกี่ยวกับการดำเนินไปของกระบวนการเผาไหม้ในกระบอกสูบ มากเพียงพอจนทำให้สามารถนำเอาข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้เป็นฐานข้อมูลของการใช้งานระบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ เช่นการควบคุมการฉีดน้ำมันโดยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ในระยะเวลา ๒๐ ปีที่ผ่านมา นี้ โดยเฉลี่ยแล้วรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมีอัตราความสิ้นเปลืองของเครื่องยนต์ลดลงขั้นต่ำถึง ๒๐%

นอกเหนือจากการพัฒนาในส่วนของเครื่องยนต์แล้วการพัฒนาด้านองค์ประกอบอื่น ๆ ของรถยนต์ ก็มีผลอย่างยิ่งต่อการลดอัตราความสิ้นเปลืองนี้ องค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่

๑. ลักษณะรูปทรงของตัวถังรถยนต์มีคุณสมบัติทางพลศาสตร์ที่ดีขึ้น ทำให้สามารถลดแรงต้านทาน จากอากาศได้มากขึ้น
๒. การนำวัสดุสังเคราะห์มาใช้เป็นส่วนประกอบของรถยนต์แทนโลหะทำให้รถยนต์มีน้ำหนักโดยรวมลดลง มีการประมาณเป็นกฎโดยคร่าว ๆ ว่า “การลดน้ำหนักรถยนต์ได้ ๑๐๐ กิโลกรัมจะทำให้สามารถลดอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ๕ - ๖%”
๓. การพัฒนาชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ใช้ในการส่งต่อแรงขับเคลื่อนทำให้อุปกรณ์ควบคุมการขับเคลื่อน เช่น ชุดเกียร์มีประสิทธิภาพการใช้งานดีขึ้นสำหรับเงื่อนไขการขับขี่ที่มีความแตกต่างเพิ่มมากขึ้น
๔. การลดแรงเสียดทานอันเนื่องมาจากความฝืดที่ล้อ (P_m) และชุดชิ้นส่วนที่มีการหมุน จากการพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตยางทำให้ได้ยางที่มีประสิทธิภาพการใช้งานและอายุการใช้งานที่ดีขึ้น

ในประเทศที่มีกฎหมายควบคุมสภาพการใช้งานของรถยนต์ เช่น ในประเทศเยอรมันมีการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนไว้ว่ารถยนต์ที่ได้รับอนุญาตให้วิ่งได้ในท้องถนน ควรมีอัตราความสิ้นเปลืองเฉลี่ยอยู่ที่ ๑๔.๑ กิโลเมตรต่อลิตรในปี ค.ศ ๒๐๐๐ นี้คือค่าความสิ้นเปลืองเฉลี่ยที่คิดจากจำนวนรถทั้งหมดที่มีวิ่งอยู่บนท้องถนนทั้งรถเก่าและรถใหม่รวมกัน ถ้าพิจารณาเฉพาะรถใหม่อย่างเดียวยานยนต์จากบางบริษัทมีอัตราความสิ้นเปลืองเพียง ๒๕ - ๓๐ กิโลเมตรต่อลิตร ซึ่งนับเป็นตัวเลขที่แสดงได้ถึงความสำเร็จของการทำงานของวิศวกรในช่วงระยะเวลา ๒๐ ปีที่ผ่านมาได้เป็นอย่างดี

สำหรับแนวทางในการพัฒนาต่อไป วิศวกรยานยนต์จะทุ่มเทความสนใจไปที่การพัฒนาเครื่องยนต์ และกระบวนการเผาไหม้ของมัน เนื่องจากการพัฒนาด้านอื่น ๆ มีความเป็นไปได้น้อยมาก ตัวอย่างเช่น เมื่อพิจารณาการลดความต้านทานอันเนื่องมาจากแรงต้านทานลมตามสมการ

$$F_W = C_W \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \right) \cdot A_W$$

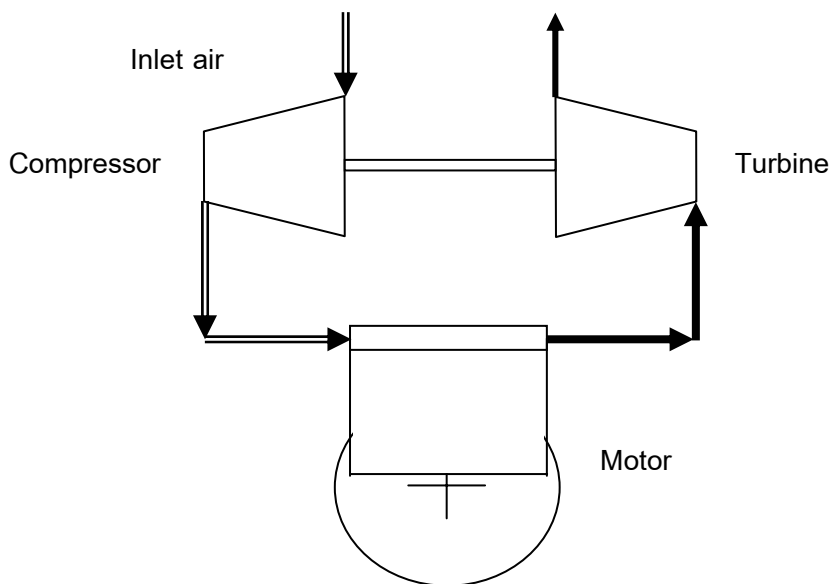
เมื่อ	F_W	=	ความต้านทานอันเนื่องมาจากแรงต้านทานลม
	C_W	=	ค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานอากาศ
	A_W	=	พื้นที่ผิวซึ่งตั้งฉากกับกระแสลม
	ρ	=	ความหนาแน่นอากาศ
	v	=	ความเร็วลม

ค่า $C_W = 0.29$ ที่ทำได้ในปัจจุบันนับได้ว่าอยู่ที่ขีดจำกัดล่างของการออกแบบรูปทรงรถยนต์แล้ว การออกแบบรถยนต์เช่นให้มีมุมเอียงกระจกที่มีความชันน้อยกว่านี้มีผลทำให้อุณหภูมิภายในห้องโดยสารมีค่าสูงขึ้นมากจนเกินไป

๒. LEAN BURNING MOTOR

แนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ที่บริษัทผู้ผลิตรถยนต์หลายแห่งให้ความสำคัญและทำการค้นคว้าวิจัยในช่วงเวลา ๑๐ ปีที่ผ่านมาคือ การพัฒนาเครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้แบบ Lean burning ซึ่งหมายความว่า อัตราส่วนของอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้กับน้ำมันเชื้อเพลิงมีค่ามากกว่าหนึ่ง ($\lambda > 1$) นั่นคือมีปริมาณอากาศที่มากเกินไปพอสมควรสำหรับการเผาไหม้แต่ละครั้งจากการแบ่งประเภทของเครื่องยนต์ตามลักษณะเฉพาะซึ่งแตกต่างกันที่ผู้เขียนได้เคยกล่าวถึงมาแล้วในบทความฉบับก่อน **เครื่องยนต์ดีเซล** มีลักษณะเฉพาะคือ มีการจุดระเบิดด้วยตัวเอง การผสมกันระหว่างอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นการผสมภายในกระบอกสูบและมีอัตราส่วนการอัดตัวของกระบอกสูบที่สูง ด้วยลักษณะเฉพาะดังกล่าวนี้ทำให้เครื่องยนต์ดีเซลมีการเผาไหม้แบบ Lean Burning เสมอ ทำให้เครื่องยนต์ดีเซลใช้น้ำมันในการเผาไหม้อย่างหมดจดจึงมีอัตราความสิ้นเปลืองที่ต่ำ กอปรกับราคาน้ำมันดีเซลในตลาดมีราคาต่ำกว่าน้ำมันเบนซินจึงทำให้ผู้ใช้ประหยัดได้พอสมควรขณะที่ **เครื่องยนต์เบนซิน** ของออตโตซึ่งมีลักษณะเฉพาะคือ ต้องใช้หัวเทียนในการจุดระเบิด ส่วนใหญ่มีการผสมของอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงภายนอกห้องเผาไหม้และมีค่าอัตราส่วนการอัดตัวที่ต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซล การเผาไหม้มีค่า $\lambda = 1$ เนื่องจากค่าอัตราส่วนอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกควบคุมโดยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ของอุปกรณ์แคตตาไลเซอร์ (Catalytic converter) ที่มีหน้าที่ควบคุมปริมาณก๊าซเสีย ที่เกิดจากการเผาไหม้เพื่อให้ได้ก๊าซเสียที่มีปริมาณขององค์ประกอบเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ในกรณีที่เครื่องยนต์เบนซินต้องการกำลังงานสูงซึ่งในการเผาไหม้จะมีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าอากาศ ($\lambda < 1$) หรือมีการเผาไหม้แบบ Rich burning ชุดควบคุมของอุปกรณ์

แค็ตตาไลเซอร์จะหยุดการควบคุมชั่วคราว เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องยนต์ที่อาจเกิดขึ้นได้ ด้วยเหตุนี้เครื่องยนต์ดีเซลซึ่งมีการเผาไหม้แบบ Lean burning จึงมีอัตราการเร่งที่ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องยนต์เบนซิน ซึ่งเนื่องมาจากการมีปริมาณน้ำมันต่อหน่วยเวลาการเผาไหม้เพื่อทำให้กำลังงานที่จำกัดกว่า แต่ด้วยโมเมนต์บิดเพล่าที่มีค่าสูงกว่าอันเนื่องมาจากแรงขยายตัวของก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้มีค่ามากกว่าทำให้เครื่องยนต์ดีเซลสามารถให้กำลังงานที่สูงได้เช่นเดียวกัน สำหรับการใช้งานในชีวิตประจำวันเครื่องยนต์ที่ดีควรสามารถให้กำลังงานที่ดีในช่วงรอบการทำงานที่กว้างสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลแล้วในช่วงความเร็วรอบ ๒,๕๐๐ ถึง ๕,๐๐๐ รอบต่อนาที นับได้ว่าเป็นเครื่องยนต์ที่ทรงพลังซึ่งสามารถให้กำลังงานได้สูง แต่ที่ความเร็วรอบมากกว่า ๕,๐๐๐ รอบต่อนาทีกำลังจะตกลงไปซึ่งการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดยการเพิ่มช่วงชักและ / หรือพื้นที่ผิวของลูกสูบเพื่อเพิ่มปริมาตรภายในของกระบอกสูบ การใช้ชุดช่วยหายใจพิเศษที่เพิ่มอัตราการไหลของอากาศเข้าห้องเผาไหม้ที่เรารู้จักดีในชื่อ ชุดเทอร์โบชาร์จเจอร์ ซึ่งใช้ก๊าซเสียที่เกิดจากการเผาไหม้เป็นตัวขับเคลื่อนซึ่งมีแกนต่อเชื่อมกับชุดอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ ทำให้อากาศที่ไหลเข้าเครื่องมีความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น นั่นคือการเพิ่มมวลอากาศหรือมวลของก๊าซออกซิเจนในกระบวนการเผาไหม้นั่นเอง ดังแสดงในรูป ๑



รูปที่ ๑ หลักการทำงานของเทอร์โบชาร์จเจอร์

๓. DIRECT INJECTING BENZINMOTOR

การพัฒนาของเครื่องยนต์ประหยัดน้ำมันในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเริ่มต้นจากการอัตรา ความสิ้นเปลืองที่ต่ำ ซึ่งเป็นข้อดีของเครื่องยนต์ดีเซลที่มีการเผาไหม้แบบ Lean Burning และมีระบบการฉีดน้ำมันเข้าห้องเผาไหม้แบบ Direct Injection ดังรูป ๒



รูปที่ ๒ น้ำมันเบนซินจะถูกฉีดเข้าไปในร่องลิบบริเวณส่วนบนของลูกสูบ โดยหัวฉีดอยู่ทางขวาของหัวเทียนจุดระเบิด ในตำแหน่งที่สามารถฉีดน้ำมันเข้าไปในเปลวไฟได้โดยตรง

การฉีดน้ำมันแบบ Direct Injection นั้นมีการใช้งานในเครื่องยนต์ดีเซลของรถบรรทุกมานานหลายสิบปีแล้ว แต่ความพยายามในการนำมาใช้งานกับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลประสบกับอุปสรรคที่สำคัญคือ กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซลแบบ Direct Injection มีลักษณะการเผาไหม้ที่รุนแรงและไม่มีความต่อเนื่อง ดังแสดงในรูป ๓ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของโมเมนต์บิดที่ได้จากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซลสี่จังหวะมีการแกว่งไปมาอย่างมาก การเพิ่มจำนวนกระบอกสูบทำให้ค่าโมเมนต์บิดเฉลี่ยที่ได้จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นและค่าโมเมนต์สูงสุดมีค่าต่ำลง

รูปที่ ๓ การเปลี่ยนแปลงโมเมนต์บิดของเครื่องยนต์ดีเซลสี่จังหวะจากหนึ่งจังหวะการทำงาน
 — เครื่องยนต์หนึ่งสูบ; - - - เครื่องยนต์หนึ่งสูบ; --- เครื่องยนต์หนึ่งสูบ;
 $M_{d,m,1,2,3}$ ค่าโมเมนต์บิดเฉลี่ยของเครื่องยนต์หนึ่งสูบ, - สองสูบ, - สามสูบ
 A_u ขนาดพื้นที่ซึ่งแสดงถึงค่าโมเมนต์สูงสุด

_____ เครื่องยนต์หนึ่งกระบอกสูบ ; _____ เครื่องยนต์สองกระบอกสูบ ;

----- เครื่องยนต์สามกระบอกสูบ ;

A_u = พื้นที่แสดงค่าโมเมนต์บิดสูงสุด ; $M_{d,m}$ = โมเมนต์บิดเฉลี่ย

แม้ว่า เครื่องยนต์ดีเซลสมัยใหม่จะสามารถแก้ปัญหานี้ได้แล้วแต่การพัฒนาเครื่องยนต์ดีเซลนี้ให้สามารถใช้ได้กับน้ำมันเบนซินโดยมีการเผาไหม้แบบ Lean burning ต้องแก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไป นั่นคือการเผาไหม้โดยใช้น้ำมันเบนซินต้องการ หัวเทียนจุดระเบิด และค่าอัตราส่วนการอัดตัวที่เหมาะสมเพื่อที่จะสามารถควบคุมไม่ให้สารผสมน้ำมันเชื้อเพลิงและอากาศเกิดการจุดระเบิดที่เร็วเกินไป เนื่องจากน้ำมันเบนซินมีจุดเดือดที่ต่ำกว่าและมีค่าอัตราส่วนการอัดตัวที่สูงกว่าน้ำมันดีเซล จึงระเหยและมีแนวโน้มในการเกิดการเผาไหม้ที่รวดเร็วกว่า หัวเทียนจุดระเบิดที่ใช้จะให้เปลวไฟที่มีอุณหภูมิสูงถึง $4,000^{\circ}\text{C}$ ซึ่งจะทำให้สารผสมอากาศน้ำมันเชื้อเพลิงที่มี $\lambda > 1$ เกิดการเผาไหม้แต่การที่จะทำให้สารผสมนี้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ทันทีทั้งหมดนั้นเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ ทำให้ต้องใช้เทคนิคการฉีดน้ำมันที่ซับซ้อนขึ้นเล็กน้อยเข้าช่วย กล่าวคือจะมีการแบ่งจังหวะการฉีดน้ำมันออกเป็นสองจังหวะ จังหวะแรกคือจังหวะ Pre-injection ซึ่งจะมีการฉีดปริมาณน้ำมันส่วนน้อยออกไปก่อนที่บริเวณใกล้ ๆ กับหัวเทียนจุดระเบิด หรืออาจจะพูดได้ว่าน้ำมันถูกฉีดเข้าไปในเปลวไฟของหัวเทียนจุดระเบิด ส่วนผสมของอากาศน้ำมันเชื้อเพลิงในช่วงแรกนี้จะเป็นส่วนผสมที่ค่อนข้างหนา ($\lambda \cong 1$) จึงสามารถเกิดการลุกไหม้ได้ดี ในจังหวะต่อมาคือจังหวะ Main Injection ปริมาณน้ำมันหลักที่มี $\lambda > 1$ จะถูกฉีดออกมาด้วยความดันประมาณ ๓๐๐ - ๔๕๐ บาร์ หลังจากจังหวะแรกเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ปริมาณน้ำมันหลักถูกฉีดเข้าไปนั้นการลุกไหม้ในจังหวะแรกก็ยังมีอยู่เมื่อน้ำมันในส่วนที่สองถูกฉีดเข้าไปในปริมาณที่มากเพียงพอจะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่รวดเร็ว รุนแรง ต่อเนื่องและหมดจด ปริมาณและช่วงจังหวะการฉีดน้ำมันนี้ถูกควบคุมด้วย "Control Unit" ที่ประมวลข้อมูลที่รับได้จากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ แล้วสั่งให้โซลินอยด์วาล์วเปิดและปิดช่องทางจ่ายน้ำมันตามจังหวะดังกล่าวข้างต้น

อีกปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลทำให้สารผสมอากาศน้ำมันเชื้อเพลิงมีลักษณะการไหลที่เหมาะสมต่อการจุดระเบิดและการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ก็คือ การออกแบบช่องทางการไหลของอากาศเข้าห้องเผาไหม้และลักษณะของ Swirl ที่บริเวณส่วนบนของลูกสูบ ปัจจัยทั้งสองรับผิดชอบต่อลักษณะการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulence) ของสารผสมอากาศน้ำมันเชื้อเพลิงในห้องเผาไหม้ โดยลักษณะส่วนบนของลูกสูบที่เป็นร่องลึก ดังรูปที่ ๑ ทำให้อากาศมีลักษณะการไหลวนซึ่งจะช่วยทำให้น้ำมันที่ถูกฉีดเข้ามามีความปั่นป่วนมากขึ้นด้วย โดยกระบวนการทั้งหมดนี้เกิดขึ้นก่อนที่ลูกสูบจะเคลื่อนที่ถึงจุดศูนย์ตายบน ดังนั้นหัวฉีดน้ำมันที่มีขนาดเพียง ๐.๒ มิลลิเมตรจึงต้องทำงานด้วยความแม่นยำสูงมากและต้องรักษาคุณสมบัตินี้ให้คงที่ตลอดช่วงอายุการใช้งานของอุปกรณ์

ช่วงก่อนเกิดการเผาไหม้ : น้ำมันเชื้อเพลิง (มีสีขาวย
ในภาพ) มีการไหลแบบปั่นป่วนเข้าสู่ห้องเผาไหม้

จังหวะการอัด : สารผสมอากาศน้ำมันเชื้อเพลิงจะถูก
อัดจากการเคลื่อนที่ของลูกสูบ ทำให้มีการกระจาย
อย่างทั่วถึงภายในห้องเผาไหม้

จังหวะการจุดระเบิด : สารผสมอากาศน้ำมันเชื้อเพลิง
เริ่มเกิดการเผาไหม้ ส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้จะ
ยังคงเห็นมีสีขาวย

การเผาไหม้เกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ แม้ว่าเปลวไฟจาก
การเผาไหม้แบบต่อเนื่องจะกระจายไปเกือบทั่วทั้งห้อง
เผาไหม้ก็ตาม สารผสมส่วนที่เหลือจะรวมตัวกัน

ส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้รวมตัวกันอยู่บริเวณ
ด้านขวาส่วนบนแล้วค่อย ๆ กระจายลงมา ทำให้
เห็นเป็นกลุ่มสีขาวชัดเจนขึ้น

การเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์สิ้นสุดลง ในห้องเผาไหม้
ยังคงมีสารผสมหลงเหลืออยู่ ทำให้ต้องมีการพัฒนา
ลักษณะห้องเผาไหม้ และท่อทางการไหลของอากาศ
เพื่อแก้ปัญหา

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศตามฤดูกาลของโลก Impacts of Global Climate Change

น.อ.สบสุข ลีละบุตร

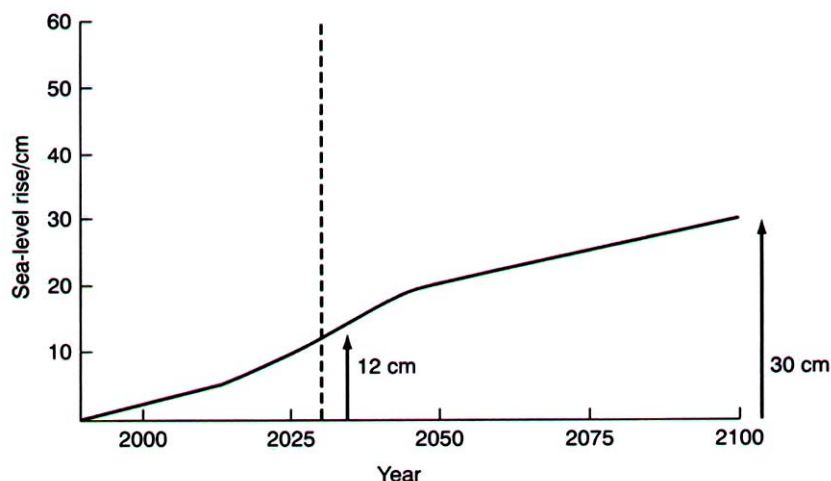
รองผู้อำนวยการกองวิชาฟิสิกส์และเคมี

จริงหรือ ? ที่โลกกำลังจะร้อนขึ้น ภูมิอากาศตามฤดูกาลมีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อมของโลกและมีบทบาทต่อวิกฤตการณ์ของเศรษฐกิจโลกในปัจจุบัน จากรายงานสรุปย่อปี ค.ศ. ๒๐๐๑ มีใจความว่า “ประชากรส่วนใหญ่คือเป้าหมายที่จะได้รับผลกระทบในด้านลบมากกว่าที่จะได้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศตามฤดูกาลของโลกถึงแม้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะสูงขึ้นเพียงไม่กี่องศาเซลเซียส”

ข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลสรุปส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกสิ่งแวดล้อมและชาติพันธุ์ทั้งหลาย องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency ; EPA) มี Web page ที่นำเสนอเกี่ยวกับเรื่องผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศตามฤดูกาลของโลก ข้อมูลดังกล่าวอ้างอิงมาจากเว็บไซต์ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม ดังเช่นผลกระทบต่อระดับน้ำทะเล

Sea level impact

Fig. 7.2
Estimate of sea-level rise under the IPCC business-as-usual scenario of greenhouse gas emissions until the year 2030. An additional rise in sea level will occur during the remainder of the century even if climate forcing is stabilized in 2030⁵.



ชายฝั่งทะเล (Coastal region)

ครึ่งหนึ่งของประชากรโลกที่อาศัยอยู่ตามพื้นที่ชายฝั่งทวีป ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่อุดมสมบูรณ์ เช่นในประเทศบังกลาเทศ (Bangladesh) พื้นที่ประมาณ ๗% ที่อาศัยอยู่สูงน้อยกว่า ๑ เมตรจากระดับ

น้ำทะเล ในพื้นที่ราบลุ่มจะได้รับผลกระทบจากพายุเป็นระลอก เมื่อเดือนพฤศจิกายน ค.ศ.๑๙๗๐ ประชากรในบังกลาเทศไม่น้อยกว่า ๒๕๐,๐๐๐ คนต้องตายเนื่องจากประสพวาตภัย ในเดือนเมษายน ค.ศ.๑๙๙๑ ประชากรมากกว่า ๑๐๐,๐๐๐ คนต้องสูญเสียชีวิตที่ฮาวาย การที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นจะทำให้ น้ำเค็มซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินมากขึ้นด้วย

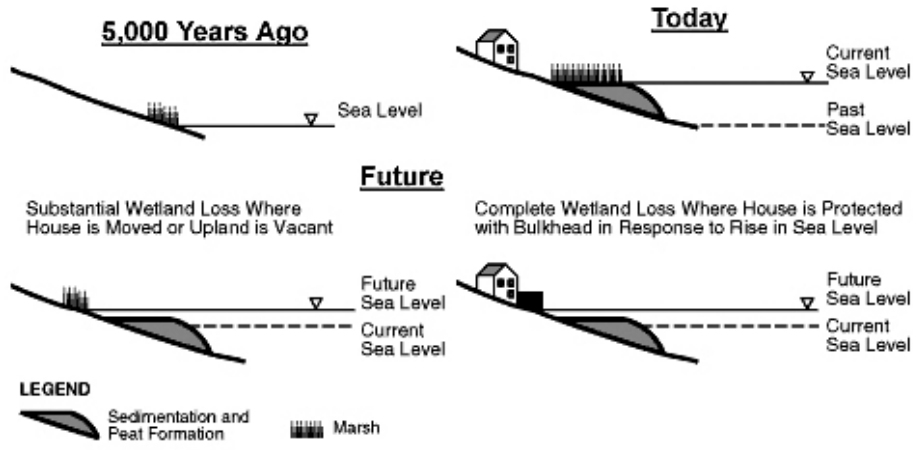


Fig. 5.2 Areas particularly vulnerable to sea level rise. (After Bird, 1993)

Figure from **Climatic Change and Human Society**, by I. Whyte (1995, Arnold).

ในประเทศจีน ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ๕๐ เซนติเมตร ทำให้น้ำท่วมกินพื้นที่ ๔๐,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร มีผลต่อการอพยพของประชาชนประมาณ ๓๐ ล้านคน ส่วนเกาะเล็กๆในมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิก จะถูกน้ำท่วมทำให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงราว ๕๐%

Evolution of a Marsh as Sea Level Rises



Coastal marshes have kept pace with the slow rate of sea level rise that has characterized the last several thousand years. Thus, the area of marsh has expanded over time as new lands have been inundated. If in the future, sea level rises faster than the ability of the marsh to keep pace, the marsh area will contract. Construction of bulkheads to protect economic development may prevent new marsh from forming and result in a total loss of marsh in some areas.

Source: Titus, J.G. 1991. Greenhouse Effect and Coastal Wetland Policy, *Environmental Management*. 15(1):39-58.

(Source: EPA figure.)

สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) จะสูญเสียที่อยู่อาศัย มีผลกระทบต่อแนวปะการังหมู่เกาะปะการังที่ลุ่มน้ำเค็มและป่าชายเลน ขึ้นอยู่กับอัตราการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลซึ่งสัมพันธ์กับอัตราการเกิดของสิ่งมีชีวิตในทะเล การตกตะกอนของดิน กิจกรรมที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ จะมีผลกระทบต่อการอพยพของประชากรตามแนวเส้นศูนย์สูตร

ระบบนิเวศน์ (Ecosystem)

ป่าไม้ (Forest) ในอเมริกาเหนือขึ้นไปทางทิศเหนือประมาณ ๓๐๐ กิโลเมตร ต้นไม้บางชนิดจะสามารถทนต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง พันธุ์ไม้อื่น ๆ โดยเฉพาะที่อาศัยลมพัดพาเมล็ดในการกระจายพันธุ์จะไม่สามารถปรับสภาพตามภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้

ป่าจะมีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity) ลดน้อยลง เกิดไฟไหม้ป่ามากขึ้น ถ้ามองในด้านบวกก็อาจคาร์บอนไดออกไซด์จะเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของป่า และจะมีสัตว์จำพวกแมลง (pests) เพิ่มมากขึ้น

ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำจืด(Freshwater ecosystems)

การสูญเสียของพื้นที่ในเขตหนาวทำให้ปลาที่อาศัยอยู่ในกระแสน้ำเย็นลดลง แหล่งที่อยู่อาศัยของปลาน้ำจืดจะเปลี่ยนแปลงไป ขณะที่บริเวณที่อยู่ของปลาในกระแสน้ำอุ่นจะเพิ่มขึ้น

พื้นที่ชายฝั่งและระบบนิเวศทางทะเล (Coastal areas and marine ecosystems)

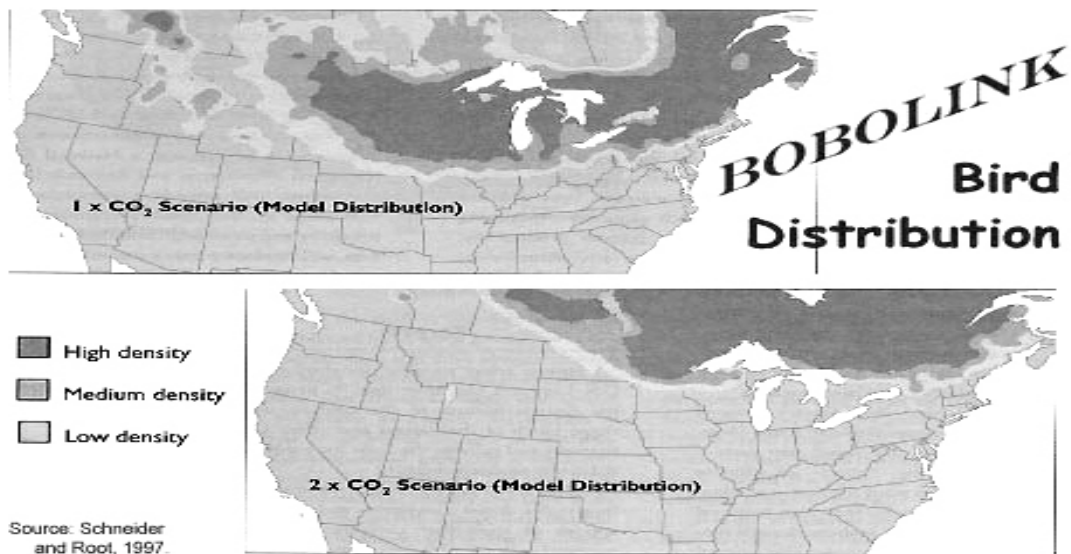
พื้นที่ชายฝั่งจะถูกน้ำท่วมมากขึ้น ซึ่งเป็นการเร่งให้เกิดการพังทลายของดินและทำให้สูญเสียพื้นที่ที่อยู่อาศัย มีผลทำให้พายุแผ่ขยายและเพิ่มความรุนแรงมากขึ้น

ฝูงปลาที่อาศัยอยู่บริเวณมหาสมุทรจะไม่ได้รับผลกระทบเหมือนกับฝูงปลาในแม่น้ำหรือบริเวณชายฝั่ง สีของปะการังจะซีดจางลงขณะที่อุณหภูมิของน้ำทะเลจะสูงขึ้น

ในอนาคตบริเวณที่ผิวน้ำทะเลสูงขึ้น แนวปะการังจะตายและเปลี่ยนสภาพเป็นหินยังทำให้เกิดโรคในสัตว์ทะเลเพิ่มมากขึ้น

นก (Birds)

นกจะมีแนวโน้มอพยพไปอาศัยอยู่ทางทิศเหนือมากขึ้น นกจะอพยพถิ่นฐานไปตามฤดูกาล มีนกหลายชนิดอพยพไปทางเหนือ และกระทำต่อเนื่องกันในลักษณะดังกล่าวหลายทศวรรษแล้ว



ในสหรัฐอเมริกา ประชากรเปิดอาจจะไม่ได้รับผลกระทบ ตัวอย่างเช่น ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น ๑ องศาเซลเซียสและไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝน ทุ่งหญ้าในอเมริกาเหนือจะแห้งแล้งขึ้น ทำให้ประชากรเปิดลดลง ๒๕% ในอีกกรณีหนึ่งถ้าอัตราปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น ๑๕ % ประชากรเปิดจะเพิ่มขึ้น ๒๕ % เช่นกัน

แหล่งน้ำจืด (Fresh water resources)

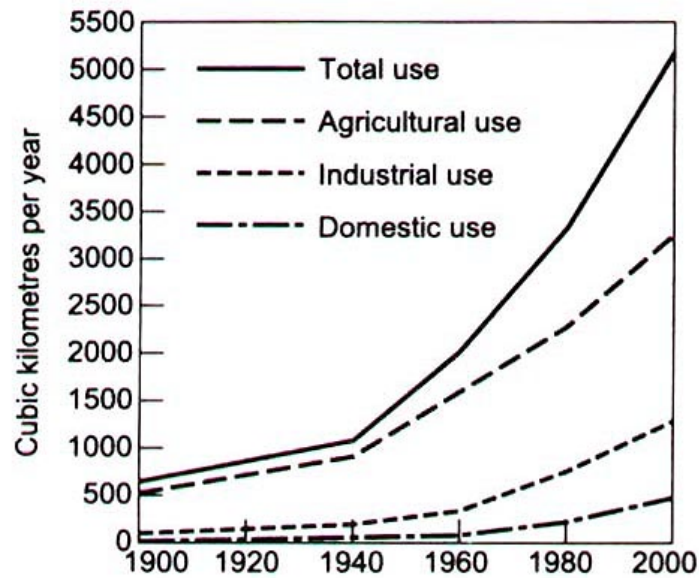


Fig. 7.5
Global water use for different purposes,
1900–2000, in cubic kilometres per year¹⁹

Figure from **Global Warming The Complete Briefing**, by J. Houghton (1997, Cambridge University Press).

การเพิ่มขึ้นของปริมาณไอน้ำในอากาศจะนำไปสู่ความชุ่มชื้นของดิน และเป็นเหตุให้เกิดการไหลบ่าของปริมาณน้ำฝนที่ดินไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้ แม้ว่าปริมาณตะกอนดินจะเพิ่มขึ้น ฤดูกาลที่มีการไหลบ่าของน้ำฝนอาจเปลี่ยนแปลงไป ฤดูใบไม้ผลิ น้ำอาจท่วมมากขึ้น และน้ำจะแล้งมากในฤดูร้อน

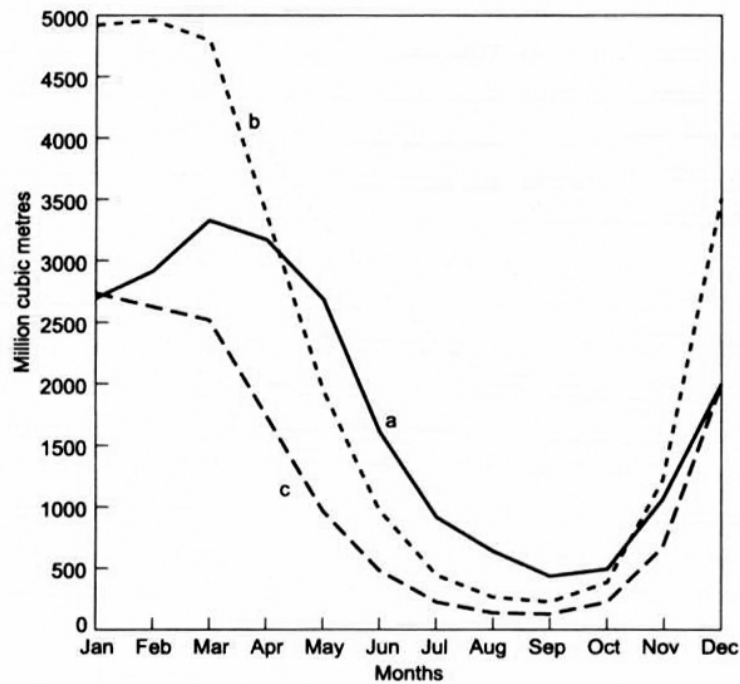


Fig. 7.6 Simulations of average monthly run-off in the Sacramento basin of California comparing (a) current climate with (b) changed climates with a 4 °C temperature increase and 20% increase in rainfall and (c) with the same temperature increase but with 20% decrease of rainfall²¹.

Figure from **Global Warming The Complete Briefing**, by J. Houghton (1997, Cambridge University Press).

ผลกระทบมิได้เกิดขึ้นทั่วภูมิภาค จากกรณีศึกษาแม่น้ำโคโลราโด (Colorado River) บ่งชี้ว่า ความร้อนและความแห้งแล้งของฤดูกาลอาจเป็นสาเหตุทำให้ปริมาณการไหลป่าของน้ำฝนลดลง ๑๕ - ๒๐% และใน ๑๐% ของปริมาณน้ำถูกนำไปใช้ ซึ่งคิดเป็นมูลค่าการใช้น้ำจากแหล่งน้ำ ประมาณ ๒๐๐ - ๓๐๐ ล้านดอลลาร์ ต่อปี

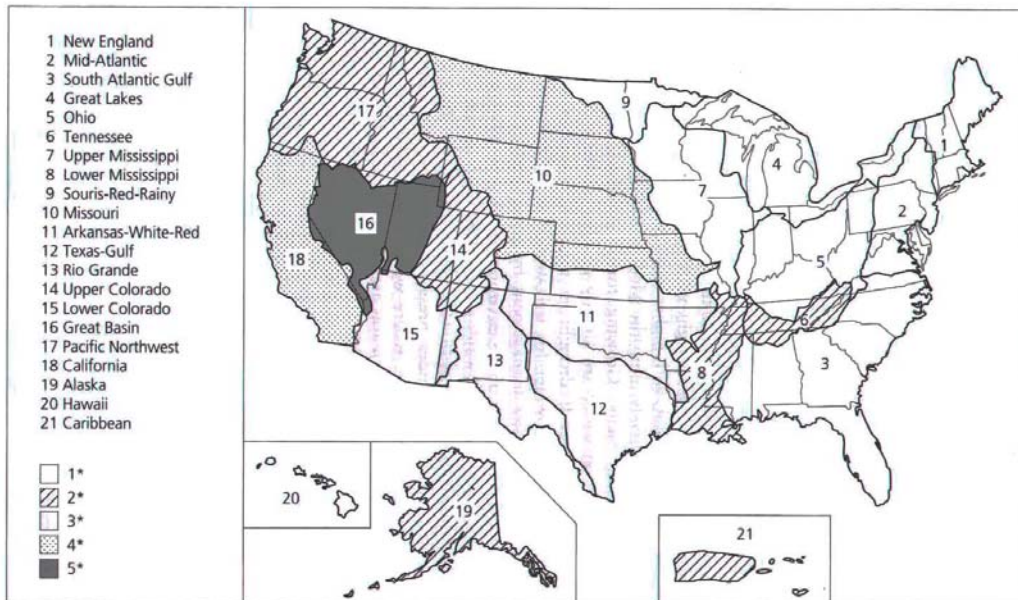


Fig. 6.5 The hydrological regions of the USA, rated according to five important indices of water resource vulnerability; supply, demand, dependence on hydroelectricity, overpumping of groundwater and hydrological variability. White regions are vulnerable to one of these measures, shaded ones to all five. (After Mintzer, 1992)

Figure from **Climatic Change and Human Society**, by I. Whyte (1995, Arnold).

ความรุนแรงของลมมรสุมของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อาจจะเกิดขึ้นภายหลังการมีฝนตกกระจายและเกิดการไหลป่าของปริมาณน้ำฝน

Fig 7.8
Changes in average seasonal precipitation and run-off for the land areas of south-east Asia simulated by the Hamburg climate model³⁶.

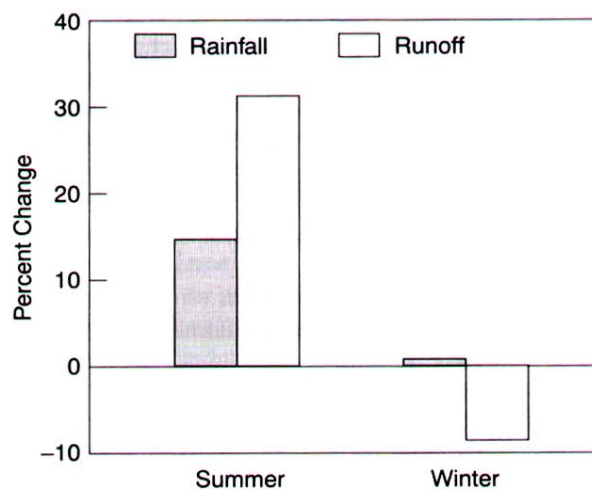


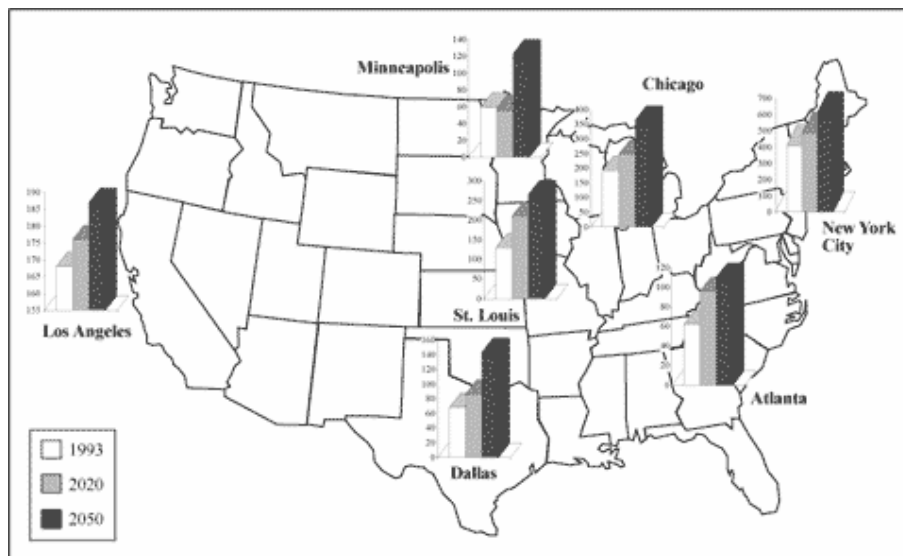
Figure from **Global Warming The Complete Briefing**, by J. Houghton (1997, Cambridge University Press).

สุขภาพของประชากร (Human Health)

ความร้อนที่เพิ่มขึ้น (Thermal extremes) ความถี่ของวันที่โลกร้อนซึ่งคาดว่าจะเพิ่มขึ้น ๒ - ๓ องศาของอุณหภูมิเฉลี่ยของฤดูร้อน คลื่นความร้อนทำให้ประชากรสูญเสียชีวิต ๑,๗๐๐ คน (ค.ศ.๑๙๘๐) ๕๖๖ คน (ค.ศ.๑๙๘๓) ๔๕๔ คน (ค.ศ.๑๙๘๘) เฉพาะในเมืองชิคาโก ๗๖๕ คน (ค.ศ.๑๙๘๕) การสูญเสียในฤดูหนาวอาจจะมีหรืออาจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง พบว่าการเสียชีวิตของประชากรในฤดูหนาวมีสาเหตุมาจากการได้รับเชื้อโรคมากกว่าอิทธิพลของอุณหภูมิ ถ้าเป็นกรณีเช่นนี้ อุณหภูมิที่อุ่นขึ้นในฤดูหนาวอาจมีผลกระทบเล็กน้อยต่อการเสียชีวิตในฤดูหนาว และได้คาดทำนายว่าการสูญเสียชีวิตจากความร้อนในฤดูร้อนจะมีมากขึ้นในเมืองใหญ่ของอเมริกาเหนือ

สถานการณ์ของภูมิอากาศที่รุนแรงขึ้น(Extreme weather events)

ในสหรัฐอเมริกาเกิดน้ำท่วมอย่างฉับพลัน เป็นเหตุนำไปสู่การเสียชีวิตของประชาชน และทำให้ผลผลิตทางการเกษตรถูกทำลายเสียหาย เกิดโรคระบาด และมีการรั่วไหลของสารเคมีอันตรายจากแหล่งเก็บ



Annual average weather-related mortality for 1993, 2020, and 2050 based on 1980 population

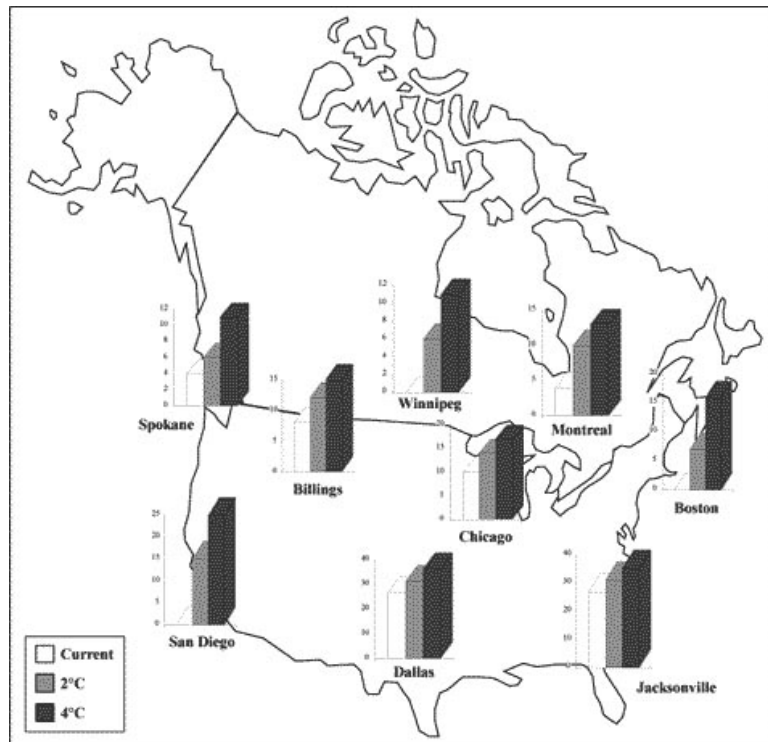
(Source: EPA figure based on Kalkstein and Greene, 1997).

ทิศทางและการเกิดเชื้อโรคในน้ำ(Vector-and waterborne diseases)

แนวโน้มจะเกิดการแพร่กระจายของเชื้อมาเลเรียและโรคติดต่อเพิ่มขึ้นในทุกภูมิภาค ซึ่งในปัจจุบันการแพร่กระจายของเชื้อโรคมีแนวโน้มสูงขึ้น สถานการณ์การแพร่กระจายของโรคเพิ่มความรุนแรงมากขึ้น โดยมีสาเหตุปัจจัยของท้องถิ่นบางอย่าง เช่น สิ่งแวดล้อมในชุมชน สภาวะเศรษฐกิจชุมชนที่ยากจน

โครงสร้างพื้นฐานด้านสาธารณสุข ข้อเท็จจริงเชื้อมาเลเรียได้แพร่กระจายเข้าไปในชุมชนของสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ซึ่งมีการป้องกันเชื้อโรคดังกล่าว แต่ยังไม่สามารถกำจัดเชื้อมาเลเรียให้หมดไปจากอเมริกาและแคนาดาได้

การแพร่กระจายของกลไกการเกิดเชื้อโรคอาจเปลี่ยนไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยของอุณหภูมิและความชื้นในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ



Weeks of potential dengue transmission (Source: EPA figure based on Focks et al., 1995; Jetten and Focks, 1997.)

สถานการณ์ที่มีการตกตะกอนของดินที่มากกับการไหลบ่าของน้ำฝนเป็นจำนวนมาก อาจนำไปสู่การแพร่ระบาดของโรคทางเดินอาหาร ซึ่งปะปนมากับน้ำ (โดยเฉพาะจากแหล่งเกษตรกรรม) ซึ่งทำให้เกิดโรค อย่างเช่น Cryptosporidiosis

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศตามฤดูกาลของโลกอย่างสมภาพ (Equality of global climate change)

ในปี ค.ศ.๒๐๐๑ มีรายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับการที่โลกอุ่นขึ้น จะไม่มีผลต่อสมดุลของชาติพันธุ์ และใครคือผู้ที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุด

มนุษย์สามารถปรับตัวและจัดการกับภูมิอากาศตามฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยของ เทคโนโลยี การศึกษา สารสนเทศ ประสิทธิภาพ โครงสร้างพื้นฐานของชุมชน และความมั่งคั่งของประเทศ จะนำไปสู่ความสำเร็จในการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่

ในประเทศที่กำลังพัฒนา การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะนำไปสู่การสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจโดยรวม (มีความเชื่อมั่นในกรณีนี้ต่ำ)

การสูญเสียจะมากขึ้นในประเด็นของการสูงขึ้นของระดับความอบอุ่น (มีความเชื่อมั่นในระดับปานกลาง)

ในทางตรงกันข้ามการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก ๒ - ๓ องศาเซลเซียส จะทำให้มูลค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ขณะที่ต้องสูญเสียในด้านการพัฒนาประเทศ (มีความเชื่อมั่นในระดับต่ำ)

การสูญเสียทางเศรษฐกิจเกิดจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก (มีความเชื่อมั่นในระดับปานกลาง)

ในหลายภูมิภาคและหลายชุมชน จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศตามฤดูกาลของโลก ภายใต้แรงกดดันจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก ทรัพยากรที่ร่อยหรอลง และปัญหาความยากจนพืชพันธุ์ธัญญาหารในเขตร้อนจะลดลงโดยทั่วไป แม้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เพราะเกษตรกรรมที่ต้องพึ่งพาดูฤดูกาล พืชผลที่ทนต่อสภาวะที่มีอุณหภูมิสูง พื้นที่แห้งแล้งหรือฝนตกชุก

การประเมินผลทางเศรษฐกิจ บ่งชี้ว่า ผลของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก จะมีผลต่อผลผลิตทางการเกษตร และราคาจะเป็นตัวกำหนดผลของการเปลี่ยนแปลงรายได้มวลรวมของโลก (มีความเชื่อมั่นต่ำ) ซึ่งถ้ามีการเพิ่มขึ้นมาก ก็จะเกิดการพัฒนาของภูมิภาคนั้นสูง และมีเพียงส่วนน้อยที่มีการเสื่อมถอยลงในการพัฒนาประเทศในภูมิภาคนั้นๆ

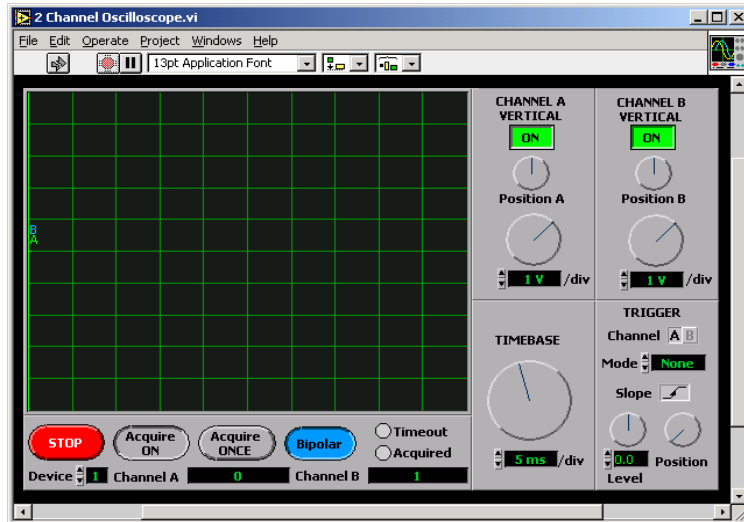
เอกสารอ้างอิง

๑. [http:// earthuse.edu/~ geol 150/index.html](http://earthuse.edu/~geol150/index.html)
๒. www.enn.com/specialreports/climate/
๓. www.esd.worldbank.org/cc/
๔. www.epa.gov/global_warming/
๕. www.gcrio.org/NationalAssessment/
๖. www.state.gov/www/global/global_issues/climate/index.html

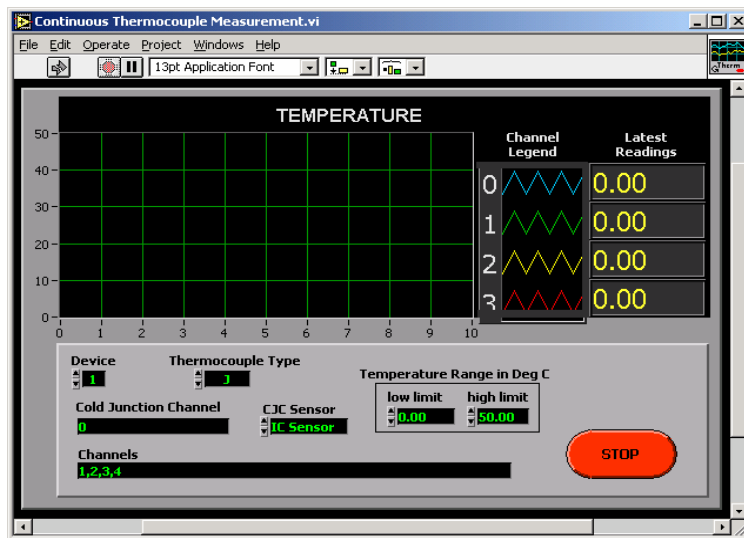
เครื่องมือและอุปกรณ์จำลองเสมือนจริง (Virtual Instruments)

ร.อ.ไกรสิทธิ์ มหิวรรณ
กองวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ปัจจุบันเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้นทุกขณะ โดยเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal computer) กลายเป็นเครื่องใช้ที่จำเป็นทั้งในสำนักงาน ที่พักอาศัย และในสถานศึกษา ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้จากรอบ ๆ ตัวเรา เช่น หลายคนมีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลใช้ที่บ้านเพื่อใช้ในการรับ - ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ท่องอินเทอร์เน็ต หรือเพื่อใช้ทำงานส่วนตัว นักเรียนนายเรือมีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าและประกอบการเรียน อาจารย์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เตรียมการสอนและช่วยสอน นอกจากเครื่องคอมพิวเตอร์จะให้ประโยชน์แก่ผู้ใช้ได้มากมายดังตัวอย่างข้างต้นแล้ว เครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีประโยชน์ในการใช้งานอื่น ๆ ได้อีกมากมายนับไม่ถ้วนตามแต่ผู้ใช้จะนำไปใช้ มีสิ่งหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจและพัฒนาอย่างกว้างขวางทั้งจากวิศวกร นักวิจัยและพัฒนา คือการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสร้างอุปกรณ์หรือเครื่องมือจำลองที่เสมือนจริง (Virtual Instruments) นั่นก็คือการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเขียนโปรแกรมและตกแต่งส่วนแสดงผลที่ปรากฏบนจอภาพให้เหมือนหรือคล้ายกับอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่ทั่วไปและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวนี้ทำงานแทนอุปกรณ์ชนิดนั้น เช่น นำมาใช้เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน ความถี่ หรือใช้เป็นอุปกรณ์ควบคุมระบบต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม รูปที่ ๑ เป็นตัวอย่าง Two-channel Oscilloscope ที่สร้างขึ้นมาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ปุ่มควบคุมทุกปุ่มสามารถกดหรือหมุนได้โดยการใช้เมาส์สัญญาณต่าง ๆ ที่วัดได้จะแสดงออกมาให้เห็นบนจอเหมือนกับที่เห็นบนเครื่อง Oscilloscope จริง ๆ ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมปุ่มควบคุมต่าง ๆ เพิ่มส่วนแสดงผลเป็นสองจอภาพหรือกำหนดให้มีส่วนแสดงผลที่เป็นระบบตัวเลขได้ตามความต้องการ ส่วนในรูปที่ ๒ เป็นเครื่องมือสำหรับวัดอุณหภูมิซึ่งสามารถวัดและแสดงผล ได้จากตำแหน่งที่ทำการวัดสี่จุดพร้อม ๆ กันผู้ใช้สามารถปรับเพิ่มจำนวนจุดที่ต้องการวัดหรือให้แสดงผลบนจอภาพแยกกันไปสำหรับแต่ละจุดก็ได้



รูปที่ ๑



รูปที่ ๒

ในปีการศึกษา ๒๕๕๕ นี้ ทางกองวิศวกรรมเครื่องกลเรือ โรงเรียนนายเรือเตรียมจัดหาอุปกรณ์ทดลองเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนนายเรือใช้ศึกษา และทดลองเพื่อเพิ่มพูนทักษะการเรียนรู้และเข้าใจถึงทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาจากในห้องเรียนให้เข้าใจดียิ่งขึ้น อุปกรณ์ทดลองเหล่านี้มีหลายชิ้น ประกอบด้วย

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องใช้ร่วมกันกับชุดทดลอง หลายคนอาจมีข้อสงสัยว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นมีไว้เพื่ออะไรและเกี่ยวข้องกับการทดลองอย่างไร การทดลองหลายอย่างที่ผ่านมามีไม่เคยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องในขั้นตอนการทดลอง ผู้ทำการทดลองจะทำการทดลองและบันทึกค่าต่าง ๆ จากเครื่องมือวัด เช่น นาฬิกาจับเวลา Pressure gauge หรือ จากเทอร์โมมิเตอร์ ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทในขั้นตอนการวิเคราะห์ผลและการทำรายงานเท่านั้น แต่ปัจจุบันนี้อุปกรณ์ทดลองเหล่านี้จะถูกนำเข้ามาต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์และใช้คอมพิวเตอร์เป็น Virtual Instruments (VI) นั่นก็คือใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การตรวจวัด ตรวจสอบ ควบคุม แสดงผลและวิเคราะห์ผลจากการทดลองได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม ใ้บางครั้งเครื่องมือวัดแบบดั้งเดิมยังสามารถติดตั้งควบคู่กันกับ Virtual Instrument เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง อาจมีคำถามต่อมามีว่าคอมพิวเตอร์สามารถตรวจวัดหรือควบคุมอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างไร คำตอบก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องสามารถรับข้อมูลหรือสัญญาณจากภายนอกและสามารถส่งสัญญาณหรือข้อมูลออกไปยังภายนอกได้ และนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์และแสดงผลออกมาแต่การที่จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น Virtual Instruments นั้น ระบบจะต้องประกอบไปด้วยระบบย่อยอีกหลายระบบ ดังจะได้อธิบายต่อไป ก่อนอื่นผู้เขียนขอกล่าวถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ Virtual Instruments

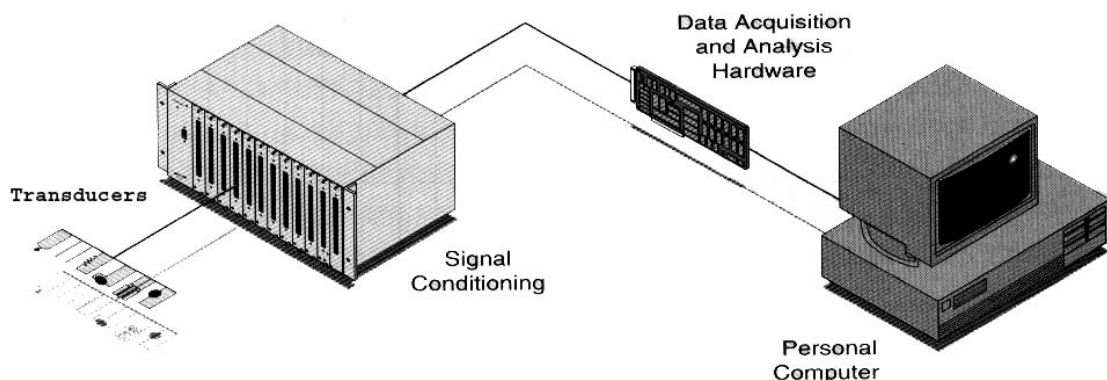
ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ Virtual Instruments

เครื่องมือวัดแบบดั้งเดิมส่วนใหญ่จะเป็นอุปกรณ์ที่ผิ่กแน่นอนหนา มีความสามารถในการรับส่งสัญญาณ (Input / output Signal) และมีอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ เช่น ปุ่มสำหรับหมุน (Knobs) สวิตช์ (Switches) และอื่น ๆ ภายในจะมีวงจรต่าง ๆ โดยเฉพาะ ซึ่งรวมไปถึงอุปกรณ์แปลงสัญญาณจากอนาล็อกเป็นดิจิตอล (A/D converters) ส่วนที่ปรับปรุงสัญญาณ (Signal conditioning) ส่วนประมวลผลขนาดจิ๋ว หน่วยความจำ และแผงภายในสำหรับเปลี่ยนสัญญาณจากภายนอกแล้วนำไปวิเคราะห์ จากนั้นก็จะแสดงผลให้ผู้รับทราบสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดขึ้นมาทุกอย่าง ผู้ใช้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่สำหรับ Virtual Instruments ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือออกแบบเพิ่มเติมอุปกรณ์เสมือนจริงเหล่านั้นได้ตามความต้องการ ผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดฟังก์ชันต่าง ๆ ของอุปกรณ์ได้เอง นอกจากนั้น Virtual Instrument มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน ราคาถูก สามารถใช้แทนอุปกรณ์จริงได้หลายชนิดจากการใช้ Virtual Instrument เพียงชุดเดียวและให้ประสิทธิภาพสูง ข้อได้เปรียบเหล่านี้เป็นผลมาจากความก้าวหน้าของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ผู้ใช้สามารถกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องเป็น Virtual Instruments ได้หลายอุปกรณ์ตามต้องการ

ส่วนประกอบหลักของ Virtual Instruments

เครื่องมือหรืออุปกรณ์จำลองเสมือนจริงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายโดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีช่องสำหรับต่อขยายแผงวงจรได้ในงานวิจัยในห้องทดลอง การควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม การทดสอบ และการวัด ระบบ Virtual Instruments จะประกอบไปด้วยระบบย่อยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (รูปที่ ๓)

๑. Personal Computer
๒. Transducers
๓. Signal Conditioning
๔. I/O Interface
๕. Software



รูปที่ ๓

Transducer

ทรานสดิวเซอร์ทำหน้าที่เปลี่ยนปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้า เช่น เทอร์โมคัปเปิล RTDs เทอร์มิสเตอร์ และ IC sensors ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนอุณหภูมิให้เป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า หรือเป็นความต้านทาน นอกจากนี้ยังมี strain gauge flow transducers และ pressure transducers ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแรง อัตราการไหล และกำลังดันให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งในแต่ละกรณีสัญญาณทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะแปรผันกับค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ทรานสดิวเซอร์แต่ละชนิดกำลังตรวจวัด ตัวอย่างเช่น เทอร์โมคัปเปิล ซึ่งประกอบด้วยโลหะสองชนิด ที่ไม่เหมือนกันจะทำให้เกิดความต่างศักย์ที่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิโดยจะเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ $7 \mu\text{V}$ ถึง $40 \mu\text{V}$ สำหรับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทุก ๆ หนึ่งองศาเซลเซียส

Signal Conditioning

เอาต์พุตจากทรานสดิวเซอร์ส่วนใหญ่จะต้องถูกนำไปปรับให้มีสภาพที่เหมาะสมก่อนที่จะส่งไปยัง “อินพุต – เอาต์พุตอินเทอร์เฟซ” (input / output Interface) โดยการขยายสัญญาณ (Amplification) แยกสัญญาณ (Isolation) กรองสัญญาณ (Filtering) หรือกระตุ้นสัญญาณ (Excitation) เพื่อให้สัญญาณมีระดับสูงพอที่จะส่งไปยัง I / O Interface

การขยายสัญญาณ (Amplification) เป็นการปรับสภาพสัญญาณชนิดที่พบได้บ่อยที่สุด เพื่อให้สัญญาณที่มีระดับต่ำให้มีระดับสูงขึ้น โดยจะต้องขยายสัญญาณให้ความต่างศักย์สูงสุดมีค่าเท่ากับช่วงความต่างศักย์สูงสุดของอุปกรณ์แปลงอนาล็อกเป็นดิจิทัล

การแยกสัญญาณ (Isolation) การแยกสัญญาณของทรานสดิวเซอร์จะกระทำเพื่อแยกสัญญาณให้ออกจากสัญญาณที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยเป็นหลัก เนื่องจากสัญญาณที่วัดได้จากทรานสดิวเซอร์อาจมีความต่างศักย์ในบางช่วงที่สูงจนอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ และยังเป็นการเพิ่มความถูกต้องในการวัดเนื่องจากสัญญาณที่ได้จะไม่มีผลกระทบจากกราวด์ลูป (ground loop)

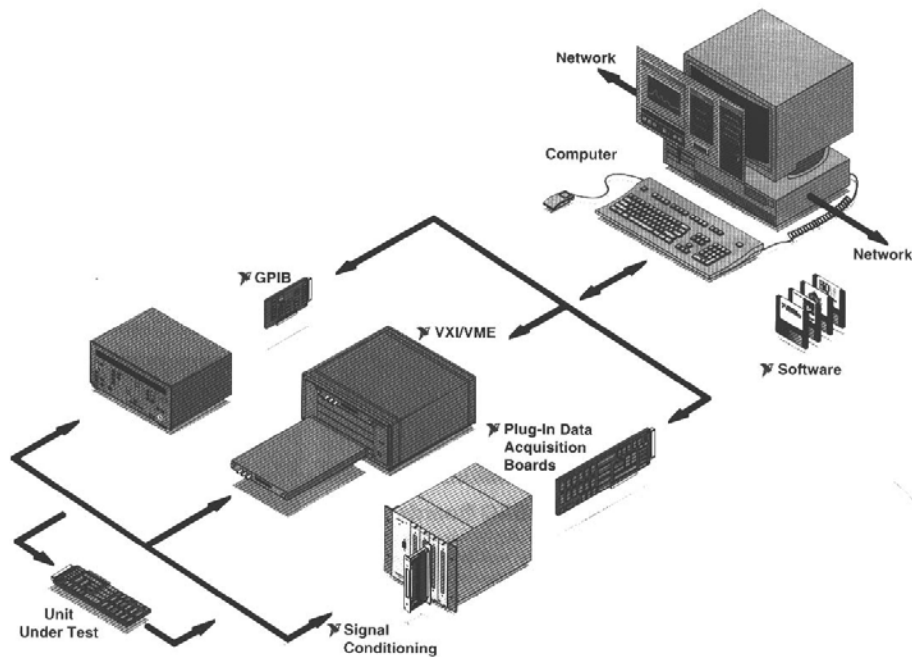
การกรองสัญญาณ (Filtering) การกรองสัญญาณเป็นการกรองเอาสัญญาณที่ไม่ต้องการออกจากสัญญาณที่ต้องการวัด ซึ่งทำให้การวัดมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น noise filter จะถูกใช้กรองสัญญาณประเภท DC-Class เช่นการวัดอุณหภูมิ antialiasing filter จะถูกใช้กรองสัญญาณประเภท AC-Class เช่นการวัดการสั่นสะเทือน

การกระตุ้นสัญญาณ (Excitation) การปรับสภาพสัญญาณ บางครั้งต้องกระตุ้นสัญญาณสำหรับทรานสดิวเซอร์บางชนิด เช่น strain gauge และ thermister ซึ่งต้องการกระแสไฟฟ้าหรือความต่างศักย์จากภายนอกมากระตุ้นเพื่อให้สามารถวัดสัญญาณออกมาได้

I / O Interface

อินพุต-เอาต์พุตอินเทอร์เฟซเป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยส่วนใหญ่จะเป็นแผงวงจรที่สามารถรับสัญญาณจาก Signal Conditioning ได้ และบางชนิดสามารถส่งสัญญาณออกได้ด้วย อินพุต-เอาต์พุตอินเทอร์เฟซ สามารถจำแนกได้เป็น ๔ ประเภทใหญ่ ๆ คือ IEEE 488, plug-in DAQ board serial และ Industrial networks และ VXIbus สำหรับการใช้งานโดยทั่วไป ในด้านต่าง ๆ สามารถเลือกใช้ประเภทใดประเภทหนึ่งก็ได้ แต่อย่างไรก็ดีทั้ง ๔ ประเภทนั้นต่างก็มีข้อเด่นและข้อด้อยอยู่ในตัวซึ่งผู้เขียนจะยังไม่กล่าวในที่นี้ ในส่วนของรายละเอียดของ I / O Interface แต่ละประเภทนั้นจะกล่าวถึงในโอกาส

ต่อไป หน้าหลักของ I / O Interface จะรับสัญญาณจาก Signal Conditioning และส่งต่อไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อประมวลผลหรือแสดงผลต่อไป รูปที่ ๔ แสดงการใช้ I / O Interface หลายประเภท ในการทดสอบ อุปกรณ์



รูปที่ ๔

Software

สำหรับ Virtual Instruments นั้นจะไม่สามารถใช้งานได้เลยถ้าปราศจากซอฟต์แวร์ หลักสำคัญของ Virtual Instruments นั้นจะใช้ไดร์เวอร์ซอฟต์แวร์ (Driver software) ซึ่งเป็นระดับชั้นของซอฟต์แวร์ที่ถูกโปรแกรมให้จัดการควบคุมและรวมการทำงานระหว่างอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ สำหรับระบบ Virtual Instruments กับทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น processor interrupts, DMA ; และ memory ไดร์เวอร์ซอฟต์แวร์จะซ่อนการทำงานในระดับล่าง (low-level) ที่ซับซ้อนของฮาร์ดแวร์ ในขณะที่เดียวกันจะคงประสิทธิภาพสูงสุด และแสดงให้เห็นในลักษณะที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน นอกจากนี้ยังมีแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ (Application software) ที่เป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในการโปรแกรมฮาร์ดแวร์ เนื่องจากเป็นส่วนที่มีขีดความสามารถในการเพิ่มเติมการวิเคราะห์ผลและการแสดงผลให้กับไดร์เวอร์ซอฟต์แวร์ ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรม

Virtual Instruments ได้โดยการใช้แอปพลิเคชันซอฟต์แวร์โดยที่แอปพลิเคชันซอฟต์แวร์จะเป็นตัวสั่งการให้
ไทรเวอร์ซอฟต์แวร์เข้าไปควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์อีกทีหนึ่ง

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นเกี่ยวกับ Virtual Instruments ซึ่งผู้เขียนได้กล่าวถึงส่วนประกอบต่าง ๆ
ของ Virtual Instruments และหน้าที่หลักของแต่ละส่วนประกอบนั้น คงจะทำให้ผู้อ่านมองเห็นภาพ
อย่างคร่าว ๆ และสามารถตอบคำถามในใจได้แล้วว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มักจะมีมาพร้อมกับอุปกรณ์
ทดลองต่าง ๆ นั้นมีไว้ทำอะไร และทำไมเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นจึงสามารถแสดงค่าต่าง ๆ ที่วัดได้จาก
การทดลองออกมาบนจอคอมพิวเตอร์ได้ ส่วนของรายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของ
ระบบ Virtual Instruments รวมทั้งการนำระบบ Virtual Instruments ไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ นั้น
ผู้เขียนจะเรียบเรียงและนำเสนอในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Instrumentation Reference and Catalogue 1997, National Instruments

พลวัตแบบลอเรนซ์ (Lorenz Dynamics) กับทฤษฎีโรระเบียบ (Chaos Theory)

ร.ท. สุระ บรรจงจิตร

ช่วยราชการ ยุทธการโรงเรียนนายเรือ

บทนำ

นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัวเรา ทั้งที่เป็นไปโดยธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการศึกษาทำความเข้าใจปรากฏการณ์นั้น ๆ หรือเพื่อควบคุมปรากฏการณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ต้องการ เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ การอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในเชิงคณิตศาสตร์นั้นเรียกว่าการจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling) โดยมักใช้สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations) ซึ่งสามารถใช้ได้กับปรากฏการณ์หลายประเภทไม่จำกัดสาขาวิชา เช่น ปรากฏการณ์ทางกลศาสตร์ ปฏิกิริยาเคมี และวงจรไฟฟ้า เป็นต้น

ทฤษฎีระบบ (System Theory)

เป็นอีกแขนงวิชาหนึ่งที่ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการศึกษาและควบคุมระบบ (หรือปรากฏการณ์) ต่าง ๆ โดยแบ่งระบบออกเป็นระบบเชิงเส้น (Linear Systems) และระบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Systems) ซึ่งก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดและข้อแตกต่างของระบบทั้งสองแบบ ผู้เขียนจะกล่าวถึงพื้นฐานในการวิเคราะห์ระบบเบื้องต้นก่อน

คุณสมบัติ (Characteristics) หลักของระบบที่นักวิเคราะห์ระบบหรือวิศวกรระบบต้องการศึกษา คือ จุดสมดุล (Equilibrium Points) และ เสถียรภาพ (Stability) ของระบบนั้น ๆ จุดสมดุล คือจุด (หรือสถานะ - States) ที่ระบบหยุดนิ่งหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ตัวอย่างเช่น จุดสมดุลในระบบของก้อนน้ำหนักรที่ห้อยติดอยู่กับสปริง ก็คือจุดที่ก้อนน้ำหนักรนั้นดึงให้สปริงยืดจนแรงดึงของสปริงสมดุลกับแรงโน้มถ่วงที่ดึงก้อนน้ำหนักรอยู่ ลักษณะหลักอีกอย่างหนึ่งของระบบก็คือเสถียรภาพของระบบ หรือถ้าจะให้เฉพาะเจาะจงลงไปก็คือเสถียรภาพของจุดสมดุลในระบบ จุดสมดุลของระบบจะเป็นจุดสมดุลที่เสถียร (Stable) ก็ต่อเมื่อจุดสมดุลนั้นดึงดูดสถานะที่อยู่ใกล้เคียงในระบบนั้น และจุดสมดุลจะไม่เสถียรถ้าสถานะที่อยู่ใกล้เคียงถูกผลักออก ดังนั้นจุดสมดุลในตัวอย่างของระบบก้อนน้ำหนักรที่ห้อยติดอยู่กับสปริงจึงเป็นจุดสมดุลที่เสถียร เนื่องจากก้อนน้ำหนักรจะถูกดึงกลับไปที่จุดสมดุลเมื่อถูกขยับออกจากจุดสมดุลนั้น

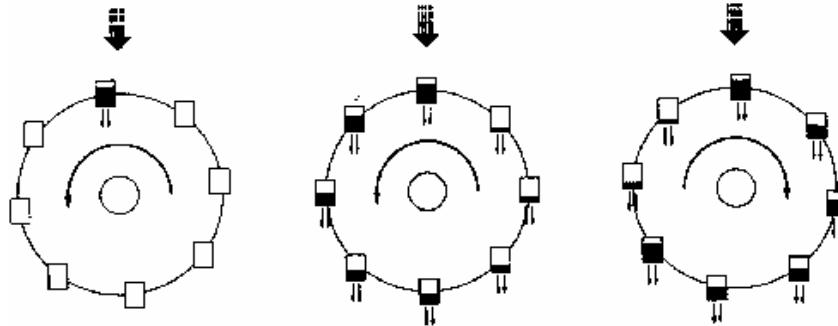
ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างระบบเชิงเส้นกับระบบไม่เชิงเส้นคือ การรวมกันแบบ Superposition ไม่สามารถกระทำได้ในระบบไม่เชิงเส้น ระบบเชิงเส้นจะมีจุดสมดุลต่อเนื่องกันเพียงจุดเดียว (อาจมีหลายจุดได้ในกรณีที่ค่าเจาะจง - Eigenvalues เป็นศูนย์ แต่ทุกจุดจะต่อเนื่องกันเป็นเส้น) ส่วนระบบไม่เชิงเส้นสามารถมีจุดสมดุลที่ไม่ต่อเนื่องกัน (isolated equilibrium points) มากกว่าหนึ่งจุด นอกจากนั้นแล้ว ระบบไม่เชิงเส้นยังแสดงลักษณะพิเศษอื่น ๆ ที่ไม่พบในระบบเชิงเส้น เช่น การเข้าสู่อนันต์ในเวลาจำกัด (Finite Escape Time) วงรอบจำกัด (Limit Cycles) และความไร้ระเบียบ (Chaos) เป็นต้น

ตัวอย่างของพลวัต (Dynamics) ของระบบไม่เชิงเส้น (หรือเรียกว่า พลวัตไม่เชิงเส้น - Nonlinear Dynamics) ได้แก่ ลูกตุ้ม Pendulum จะเห็นได้ว่าระบบของลูกตุ้ม pendulum มีจุดสมดุลอยู่ ๒ จุดคือ จุดที่ลูกตุ้มอยู่ในแนวตั้งตั้งขึ้นและในแนวตั้งลง โดยจุดสมดุลในแนวตั้งตั้งขึ้นเป็นจุดสมดุลที่ไม่เสถียร (ลูกตุ้มที่ตั้งขึ้นในแนวตั้งสมบูรณ์จะคงอยู่ที่จุดนั้น แต่จะแกว่งออกจากตำแหน่งเดิมถ้าถูกรบกวน) และจุดสมดุลในแนวตั้งลงเป็นจุดสมดุลที่เสถียร

พลวัตแบบลอเรนซ์

พลวัตแบบลอเรนซ์ (Lorenz Dynamics) จัดเป็นพลวัตไม่เชิงเส้นอีกแบบหนึ่งที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะที่น่าสนใจ พลวัตแบบลอเรนซ์ถูกค้นพบโดยนักอุตุนิยมวิทยาชื่อ Ed Lorenz ในปี ค.ศ.๑๙๖๓ ขณะกำลังศึกษาแบบจำลองสำหรับระบบ อุตุนิยมวิทยา (Meteorology) เพื่อพยากรณ์สภาวะอากาศจากการทราบเงื่อนไขเริ่มต้น เช่น ความเร็วลม อุณหภูมิ และความกดอากาศ แบบจำลองของลอเรนซ์ประกอบด้วยสมการเชิงอนุพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกัน (coupled differential equations) ๑๒ สมการ โดยทำการคำนวณแบบทำซ้ำ (iteration) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ลอเรนซ์พบว่าเมื่อเขาต้องการจะคำนวณสภาวะอากาศซ้ำเป็นครั้งที่สองโดยใช้ค่าเริ่มต้นจากผลที่ได้จากช่วงต้นของการคำนวณครั้งแรก ผลที่ได้รับกลับแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงหลังจากที่ทำการคำนวณไปได้ระยะหนึ่ง ลอเรนซ์สงสัยว่าผลที่แตกต่างกันระหว่างการคำนวณสองครั้งเกิดจากความผิดพลาดของเครื่องคอมพิวเตอร์ (ในยุคนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ยังใหม่ มีขนาดใหญ่เทอะทะ และเป็นสิ่งลึกลับสำหรับหลายคน) แต่หลังจากที่ตรวจสอบและทดลองใหม่อยู่หลายครั้ง ลอเรนซ์ก็ได้ข้อสรุปว่าผลที่ได้ออกมาต่างกันอย่างสิ้นเชิงนั้น เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการใส่ค่าเริ่มต้นเพียงเล็กน้อยในระดับของจุดทศนิยมที่ไม่น่าจะเป็นเหตุของผลลัพธ์ที่ต่างกันมาก

ลักษณะเด่นของพลวัตแบบลอเรนซ์คือการแกว่งแบบไม่เป็นคาบ (non-periodic oscillation) และความไวต่อค่าเริ่มต้น (sensitive dependence on initial conditions) การที่ผลการคำนวณสภาวะอากาศสองครั้งของลอเรนซ์ออกมาแตกต่างกันมากจากค่าเริ่มต้นที่ต่างกันเพียงเล็กน้อย แสดงถึงความไวต่อค่าเริ่มต้นของระบบ นอกจากสภาวะอากาศแล้ว นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร และนักคณิตศาสตร์รุ่นหลังยังใช้พลวัตแบบลอเรนซ์เพื่อศึกษาระบบอื่น ๆ เช่น เลเซอร์พลศาสตร์ (laser dynamics) และการเคลื่อนตัวของโมเลกุลในปฏิกิริยาเคมี



รูปที่ ๑ การทดลองกังหันน้ำ

การทดลองกังหันน้ำ

อีกตัวอย่างหนึ่งของพลวัตแบบลอเรนซ์ที่เป็นที่รู้จักกันดีสำหรับผู้ศึกษาพลวัตไม่เชิงเส้น ก็คือ กังหันน้ำที่ปล่อยน้ำลงตรงกลางและเจาะรูให้น้ำรั่วออกมาได้ การทดลองกังหันน้ำแบบนี้คิดค้นขึ้นโดยมัลคัส และโฮวาร์ด (Willem Malkus and Lou Howard) จากสถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) รูปที่ ๑ แสดงแบบของการทดลองกังหันน้ำ [๑] และผู้เขียนได้สร้างกังหันน้ำคล้ายแบบของมัลคัสและโฮวาร์ด [๒] เพื่อประกอบโครงการงานในวิชาพลศาสตร์ไม่เชิงเส้น ในรูปที่ ๒



รูปที่ ๒ กังหันน้ำที่ผู้เขียนสร้างขึ้น

สมการลอเรนซ์ในระบบกึ่งตันน้ำสามารถหาได้จากกฎการอนุรักษ์มวล (conservation of mass) และผลรวมแรงบิด (torque balance) [๑], [๒] จากกฎการอนุรักษ์มวลจะได้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (partial differential equation):

$$\frac{\partial m}{\partial t} = Q - Km - \omega \frac{\partial m}{\partial \theta} \quad (๑)$$

โดยที่ตัวแปร Q , K , ω และ θ คืออัตราการไหลเข้า อัตราการไหลออก ความเร็วเชิงมุมของกึ่งตัน และมุมเอียงของกึ่งตันตามลำดับ ส่วน m คือการกระจายมวลของน้ำในกึ่งตันซึ่งเป็นฟังก์ชันของมุมเอียงของกึ่งตัน θ และเวลา t อีกสมการหนึ่งได้จากผลรวมแรงบิด:

$$I\dot{\omega} = -v\omega + gr \int_0^{2\pi} m(\theta, t) \sin(\theta) d\theta \quad (๒)$$

โดยที่ I , $-v\omega$ และ r คือ โมเมนต์เฉื่อยคงที่ (steady-state moments of inertia) ของกึ่งตัน แรงบิดฝืด (damping torque) และรัศมีของกึ่งตันตามลำดับ ส่วนพจน์อินทิเกรต คือแรงบิดที่เกิดจากแรงโน้มถ่วง (gravitational torque)

สมการ (๑) และ (๒) จากการอนุรักษ์มวลและผลรวมแรงบิดสามารถกระจายให้อยู่ในรูปของอนุกรมฟูรีเยร์ (Fourier series expansion) ได้ :

$$m(\theta, t) = \sum_{n=0}^{\infty} [a_n(t) \sin(n\theta) + b_n(t) \cos(n\theta)] \quad (๓)$$

$$Q(\theta) = \sum_{n=0}^{\infty} q_n \cos(n\theta) \quad (๔)$$

อัตราการไหลเข้าไม่มีพจน์ของ sine ในอนุกรมเนื่องจากตำแหน่งน้ำที่ไหลเข้าสมมาตรอยู่ที่กึ่งกลางของกึ่งตัน เมื่อแทนค่า m และ Q จาก (๓) และ (๔) ลงในสมการ (๑) และ (๒) จะได้:

$$\dot{a}_n = n\omega b_n - Ka_n \quad (๕)$$

$$\dot{b}_n = -n\omega a_n - Kb_n + q_n \quad (๖)$$

$$\dot{\omega} = (-v\omega + \pi g r a_1) / I \quad (๗)$$

เนื่องจากสมการ (๗) มีเพียงพจน์ $n = 1$ ของอนุกรมฟูรีเยร์ จึงสามารถเขียนแยกพจน์ $n = 1$ ของสมการ (๕), (๖) และ (๗) ได้เป็น:

$$\begin{aligned} \dot{a}_1 &= -\omega b_1 - K a_1 \\ \dot{b}_1 &= -\omega a_1 - K b_1 + q_1 \\ \dot{\omega} &= (-v\omega + \pi g r a_1) / I \end{aligned} \quad (๘)$$

สมการ (๘) ทั้งสามสมการสามารถจัดอยู่ในรูปสมการลอเรนซ์มาตรฐาน [๒] ได้:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \sigma(y - x) \\ \dot{y} &= rx - y - z \\ \dot{z} &= xy - bz \end{aligned} \quad (๙)$$

โดยที่ x , y และ z คือสถานะ (states) ของระบบ ส่วน r , b และ σ คือตัวแปร (parameters) ของระบบ

ความไร้ระเบียบ (chaos) ในพลวัตแบบลอเรนซ์

จุดสมดุลของพลวัตแบบลอเรนซ์สามารถหาได้จากสมการลอเรนซ์ (๙) โดยแทนค่าอนุพันธ์ของ x , y และ z ด้วยศูนย์ ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} x_{eq} \\ y_{eq} \\ z_{eq} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} \sqrt{b(r-1)} \\ \sqrt{b(r-1)} \\ r-1 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} -\sqrt{b(r-1)} \\ -\sqrt{b(r-1)} \\ r-1 \end{bmatrix} \quad (๑๐)$$

เมื่อ $r < 1$ จุดสมดุลของระบบมีเพียงจุดเดียวที่ $(0,0,0)$ และเป็นจุดสมดุลที่เสถียร ซึ่งหมายความว่าสถานะของระบบจะกลับเข้าสู่จุดกำเนิด (origin) โดยธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม จุดสมดุลจะเพิ่มเป็นสามจุดเมื่อ $r > 1$ และทั้งสามจุดจะไม่เสถียรเมื่อ $r > r_H$ โดยที่

$$r_H = \frac{\sigma(\sigma + b + 3)}{\sigma - b - 1} \quad (๑๑)$$

ถึงแม้ว่าจุดสมดุลทั้งสามจุดจะไม่เสถียรในกรณี $r > r_H$ พลวัตลอเรนซ์โดยรวมก็ไม่เข้าสู่อนันต์ แต่สถานะของระบบกลับมีการเปลี่ยนแปลงภายในขอบเขตจำกัด (bounded trajectory) ในลักษณะของการแกว่งแบบไม่เป็นคาบ (non-periodic oscillation) นอกจากนี้ พลวัตของระบบยังแสดงความไวต่อค่าเริ่มต้น ตามที่ลอเรนซ์พบในแบบจำลองสภาวะอากาศที่เขาสร้างขึ้นในปี ค.ศ. ๑๙๖๓ ลักษณะโดยรวมของระบบถึงแม้จะสามารถอธิบายได้ด้วยสมการคณิตศาสตร์ แต่ผลลัพธ์กลับไม่สามารถทำนายล่วงหน้าได้ เนื่องจากความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยในการวัดค่าเริ่มต้น จะส่งผลให้สถานะของระบบแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงในที่สุด

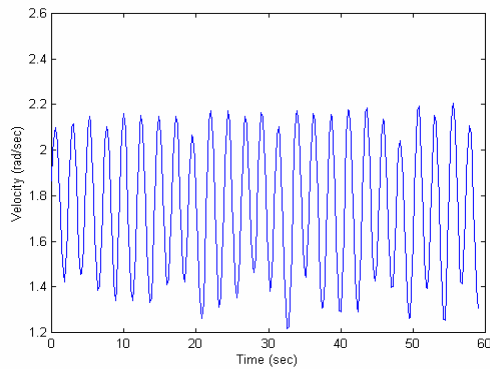
อันที่จริงมีผู้ค้นพบลักษณะของความไวต่อค่าเริ่มต้นก่อนหน้าการค้นพบของลอเรนซ์ โดยในคริสต์ศตวรรษที่ ๑๙ นักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศส เฮนรี พอยน์คาเร (Henri Poincaré) พบว่าผลการคำนวณการโคจรของวัตถุท้องฟ้าสามดวง (three celestial bodies) โดยใช้สมการของนิวตันนั้นไม่สามารถแสดงออกมาในรูปสมการต่อเนื่อง (closed-form solution) ได้ นอกจากนั้นแล้ว เส้นทางการโคจรที่คำนวณได้ ออกมาแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงเมื่อค่าเริ่มต้นของการโคจรเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้นไม่ให้ความสนใจกับการค้นพบของพอยน์คาเร เนื่องจากขั้นตอนการคำนวณที่ ซับซ้อนเกินกว่าที่จะทำได้โดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ (ซึ่งยังต้องรอไปอีกเกือบ ๑๐๐ ปี)

นอกจากการคำนวณที่ซับซ้อนแล้ว นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้นยังมีเหตุผลอื่นที่ไม่ให้ความสนใจกับการค้นพบของพอยน์คาเร นับตั้งแต่ก่อนการค้นพบสมการของนิวตันนักวิทยาศาสตร์และนักคณิตศาสตร์เชื่อว่าทุกสิ่งทุกอย่างในจักรวาลสามารถอธิบายได้ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ และถ้าทั้งจักรวาลถูกกำหนดไว้ด้วยกฎของวิทยาศาสตร์และสมการคณิตศาสตร์แล้ว มนุษย์ย่อมสามารถทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ล่วงหน้าได้ โดยการทราบค่าเริ่มต้นของปรากฏการณ์นั้น ๆ และความคลาดเคลื่อนในค่าเริ่มต้นเพียงเล็กน้อยจะส่งผลถึงผลการทำนายล่วงหน้าที่คลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยเท่านั้นด้วย (ซึ่งเป็นจริงในกรณีของปรากฏการณ์เชิงเส้น) การค้นพบของพอยน์คาเรแสดงให้เห็นว่าความคลาดเคลื่อนแม้เพียงเล็กน้อย จะทำให้การทำนายล่วงหน้าผิดพลาดไปอย่างสิ้นเชิง ซึ่งหมายความว่า เป็นไปไม่ได้ที่จะทำนายปรากฏการณ์ที่มีความไวต่อค่าเริ่มต้นล่วงหน้าได้

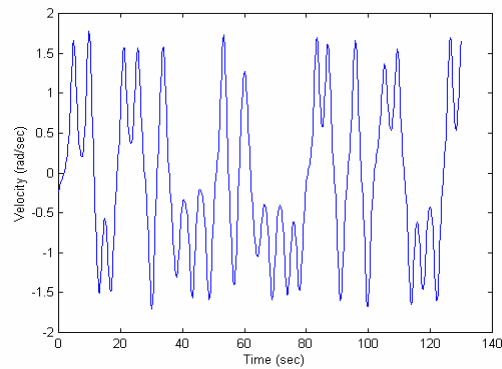
ปรากฏการณ์ความไวต่อค่าเริ่มต้น (sensitive dependence on initial conditions) ถูกเฉลยมาจนถึงกลางคริสต์ศตวรรษที่ ๒๐ เมื่อเริ่มมีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากการค้นพบของลอเรนซ์ ได้มีนักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่เริ่มหันมาสนใจศึกษาปรากฏการณ์นี้อย่างจริงจัง และในกลางทศวรรษที่ ๗๐ นักฟิสิกส์ เจมส์ ยอร์ค (James Yorke) ชาวอเมริกันได้ตั้งชื่อปรากฏการณ์นี้ว่า “เคออส” (Chaos) ซึ่งเป็นชื่อที่ใช้แพร่หลายมาจนปัจจุบัน

ผลการทดลองกึ่งหันน้ำ

เซนเซอร์วัดความเร็ว (optical encoder) ใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อวัด และบันทึกความเร็วในการหมุนของตัวกึ่งหันน้ำ โดยที่อัตราการไหลเข้าในกึ่งหันสามารถปรับได้ด้วยลิ้นเปิด - ปิด เพื่อปรับแต่งคุณลักษณะภายในของระบบ เมื่อน้ำถูกปล่อยให้ไหลเข้าในอัตราที่สูงความเร็วการหมุนของกึ่งหันจะเปลี่ยนแปลงในลักษณะของการแกว่งแบบคงที่ (steady-state oscillation) ในรูปที่ ๓ และความเร็วการหมุนของกึ่งหันน้ำจะเปลี่ยนเป็นลักษณะของการแกว่งแบบไม่เป็นคาบและความไร้ระเบียบ เมื่ออัตราการไหลเข้าของน้ำลดลง ในรูปที่ ๔



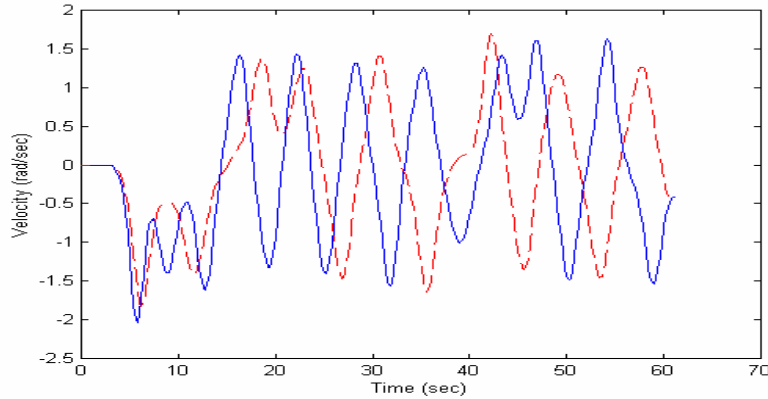
รูปที่ ๓ การแกว่งแบบคงที่



รูปที่ ๔ การแกว่งแบบไม่เป็นคาบ

รูปที่ ๓ และรูปที่ ๔ แสดงการเปลี่ยนแปลงของระบบจากการแกว่งแบบคงที่ ($1 < r < r_H$) ไปสู่เคออส ($r > r_H$) การแกว่งในรูปที่ ๓ มีขนาด (amplitude) ไม่คงที่ เนื่องจากแรงเสียดทานของแกนหมุนและความคลาดเคลื่อนในการสร้างตัวกึ่งหัน

ลักษณะความไวต่อค่าเริ่มต้นสามารถสังเกตได้ จากกราฟบันทึกความเร็วการหมุนของกึ่งหันในรูปที่ ๕ เมื่อตำแหน่งเริ่มต้นการหมุนของกึ่งหันน้ำเปลี่ยนไปเล็กน้อย กราฟความเร็วการหมุนของกึ่งหันทั้งสองครั้งไม่มีความคล้ายคลึงกันเลย



รูปที่ ๕ ความเร็วการหมุนของกังหันน้ำเมื่อค่าเริ่มต้นเปลี่ยนไป

สรุป

นอกจากพลวัตแบบลอเรนซ์แล้ว ปรากฏการณ์ไร้ระเบียบยังพบในพลวัตไม่เชิงเส้นอื่น ๆ อีก เช่น แฟรคทัล (fractal geometry) และการไหลแบบเทอร์บูเลนต์ (turbulent flow) พลวัตเหล่านี้ถูกกำหนดด้วยกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถอธิบายได้ด้วยสมการคณิตศาสตร์ ปรากฏการณ์ไร้ระเบียบจึงไม่ใช่ความยุ่งเหยิงหรือไม่แน่นอนเหมือนอย่างที่หลายคนเข้าใจ (โดยเฉพาะเมื่อแปลจากชื่อ “chaos”) แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนภายใต้กฎเกณฑ์แน่นอนแต่ไม่อาจทำนายล่วงหน้าได้อันเนื่องมาจากความไวต่อค่าเริ่มต้นของระบบ

เอกสารอ้างอิง

- [1] S. H. Strogatz. “Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering.” Addison Wesley, 1994.
- [2] J. V. Medanic. “Constructive Design Methods in Linear and Nonlinear Control.” Lecture Notes, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2000.
- [3] H. K. Kalil. “Nonlinear Systems.” Prentice Hall, 1996.
- [4] S. Bunchongchuitr. “Strange Attractors: The Waterwheel Experiment.” Project, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2001.

สติเฟื่อง...เรื่องผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

น.ท.รศ.ดร.นเรศ เพ็ชรหิน

รองศาสตราจารย์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

ปัจจุบันมีครูอาจารย์ของ รร.นร. ที่ประสงค์จะขอตำแหน่งทางวิชาการมากขึ้น แต่ความเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ และวิธีการยังอาจคลาดเคลื่อนแตกต่างกันไป จึงขอเสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนี้ให้ ผู้อ่านทุกท่านได้พิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์หรือเพื่อเปรียบเทียบกับความคิดเห็นท่านผู้อ่านต่อไป (ส่วนหนึ่งของบทความนี้ เป็นเพียงความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนจึงโปรดใช้วิจารณญาณของท่านผู้อ่านเอง)

ตำแหน่งทางวิชาการคืออะไร

ตำแหน่งทางวิชาการได้แก่ ตำแหน่งศาสตราจารย์ (ศ.) รองศาสตราจารย์ (รศ.) และผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ผศ.) ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากการพิจารณาผลงานทางวิชาการของครูอาจารย์หรือบุคลากรทางวิชาการ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่สถานศึกษานั้น ๆ กำหนด และโดยทั่วไปแล้ว ตำแหน่งทางวิชาการเหล่านั้น เป็นตำแหน่งเฉพาะของสถาบันอุดมศึกษานั้น ๆ ไม่สามารถนำไปใช้เป็นที่ตำแหน่งทางวิชาการของสถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ ได้

ตำแหน่งทางวิชาการเป็นตำแหน่งที่มีเกียรติและศักดิ์ศรีเป็นอย่างยิ่ง เพราะถือว่าได้มาจากความรู้ความสามารถ และผลงานที่เป็นรูปธรรมผ่านการพิจารณาอย่างเปิดเผยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้วยหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่แน่นอน ดังนั้น ผู้ที่ได้ตำแหน่งทางวิชาการจึงควรมีความภาคภูมิใจในความรู้ความสามารถของตนเองหาก ตำแหน่งที่ได้มานั้นได้มาจากความมานะอดุสาหะและจากภูมิปัญญาที่แท้จริงของตนเอง นอกจากนี้ตำแหน่งทางวิชาการยังเป็นสิ่งเชิดชูสถาบันของตน เพราะเป็นสิ่งบ่งชี้ระดับและคุณภาพของบุคลากรทางวิชาการของสถาบันนั้น ๆ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของผู้เรียน แต่หากตำแหน่งทางวิชาการนั้นได้มาด้วยกระบวนการที่คลุมเครือ หรือขาดการพิจารณาอย่างถ่องแท้เหมาะสมสถานะของตำแหน่งแล้วอาจถูกประชาคมทั่วไปตำหนิให้ได้รับความเสื่อมเสียทั้งบุคคลที่ได้รับตำแหน่งและสถาบันของบุคคลนั้นดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในการพิจารณาและตระหนักไว้เสมอว่าตำแหน่งทางวิชาการนั้นมีใช้สมบัติผลัดกันชมมิใช่ตำแหน่งที่ใครก็มาอยู่ได้ แม้ว่าจะไม่มีใครที่ผ่านเกณฑ์มาดำรงตำแหน่งทางวิชาการเลย ก็ยังดีกว่ามีผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการที่มีมาตรฐานต่ำไม่เป็นที่ยอมรับของวงการวิชาการ

เรื่องจริงจากผู้ใหญ่ท่านหนึ่ง

ผู้เขียนขอเล่าเรื่องที่ได้รับฟังจากปากผู้ประสบเหตุการณ์จริงให้ท่านได้รับทราบ และลองมาช่วยกันพิจารณาดูว่าท่านได้ข้อคิดอะไรจากเรื่องนี้บ้าง เมื่อ พ.ศ.๒๕๔๓ ผู้เขียนได้มีโอกาสไปประชุมในเวทีวิชาการระดับผู้บริหารของสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ และได้พบกับนายทหารผู้ใหญ่ที่เกษียณอายุแล้วท่านหนึ่งตำแหน่งสุดท้ายของท่านคือศาสตราจารย์ของสถาบันอุดมศึกษาในกระทรวงกลาโหม

หลังจากนั้นท่านได้รับเชิญไปเป็นผู้บริหารการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งหนึ่ง ท่านได้เล่าปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งทางวิชาการดังนี้

ท่านเป็นนายทหารสัญญาบัตรที่เติบโตมาจากสายงานทางวิชาการเป็นส่วนใหญ่ จนได้รับโปรดเกล้าให้ดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์ของสถาบันอุดมศึกษาของกองทัพ (ท่านไม่ได้บอกว่าตำแหน่งศาสตราจารย์นั้นได้มาโดยกองทัพเสนอแต่งตั้ง หรือจากการเสนอผลงานทางวิชาการ) โดยที่ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเป็นที่ยอมรับในวงการอุดมศึกษาทั่วไป หลังจากเกษียณอายุราชการท่านจึงได้รับเชิญให้เป็นผู้บริหารการศึกษาศาสนาอันอุดมศึกษาเอกชนแห่งหนึ่ง เนื่องจากท่านมีตำแหน่งศาสตราจารย์ก่อนเกษียณจึงเสนอสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งนั้น ว่าขอดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์ แต่เรื่องกลับไม่ง่ายดังคิด สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งนั้น ได้ชลอการพิจารณาตำแหน่งศาสตราจารย์ของท่าน ซึ่งท่านเองก็รู้สึกไม่พอใจเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากตำแหน่งศาสตราจารย์ที่ได้มานั้น ก็ได้มาจากสถาบันอุดมศึกษา (ของกองทัพ) และเป็นตำแหน่งที่ได้รับโปรดเกล้า ฯ แล้วเหตุใดสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งนั้นจึงลังเลไม่พิจารณาอนุมัติเรื่องของท่าน ภายหลังทราบว่สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งนั้นพิจารณาใน ๒ ประเด็นหลัก ๆ คือ

ประเด็นที่ ๑ ตำแหน่งศาสตราจารย์ของท่านที่ได้รับโปรดเกล้า ฯ มานั้น ผ่านการพิจารณาด้วยกระบวนการทางวิชาการ และหลักเกณฑ์ที่มีมาตรฐานเดียวกันกับทบวงฯ มหาวิทยาลัยหรือไม่

ประเด็นที่ ๒ ตำแหน่งศาสตราจารย์ที่ท่านได้มานั้น ถือเป็นตำแหน่งที่กำหนดไว้ในสถาบันอุดมศึกษาของกองทัพ เช่นเดียวกันกับสถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ ที่มีตำแหน่งทางวิชาการของตนเอง ดังนั้น กรณีที่ท่านไปประจำอยู่สถาบันอื่น โดยหลักการแล้ว ท่านควรจะผ่านกระบวนการพิจารณาของสถาบันแห่งใหม่ตามหลักเกณฑ์ และวิธีการของสถาบัน ตำแหน่งศาสตราจารย์ที่ท่านได้รับมาจึงไม่สามารถนำมาใช้กับสถาบันแห่งใหม่ได้โดยอัตโนมัติ เรื่องที่กล่าวมานี้ให้แง่คิดแก่ผู้อ่านได้หลายประการสำหรับผู้เขียนแล้วเห็นว่าประเด็นเกี่ยวกับมาตรฐานหรือหลักเกณฑ์การพิจารณาที่แตกต่างกันระหว่างทบวงมหาวิทยาลัยกับกองทัพ จะนำไปสู่ความเชื่อถือและการยอมรับของสังคม อีกประเด็นหนึ่งคือความเข้าใจในความหมายของตำแหน่งทางวิชาการ ควรที่จะนำมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อสร้างความเข้าใจให้ถ่องแท้ต่อไป

สภาพเกี่ยวกับผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการของโรงเรียนนายเรือ

ปัจจุบันโรงเรียนนายเรือมีตำแหน่งทางวิชาการประเภทศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ตามคำสั่งกระทรวงกลาโหม ที่ ๕๔๗/๒๕๔๓ เรื่อง การกำหนดตำแหน่งข้าราชการประเภทวิชาการในโรงเรียนทหาร จำนวนทั้งสิ้น ๔๙ อัตรา โดยแบ่งเป็นระดับชั้นยศดังนี้

- ศาสตราจารย์ อัตรารับเรือตรี	จำนวน ๑ อัตรา	บรรจุจริง ๑ อัตรา
- ศาสตราจารย์ อัตรานาวาเอก (พิเศษ)	จำนวน ๙ อัตรา	บรรจุจริง ๑ อัตรา (ปิดอัตรา)
- รองศาสตราจารย์ อัตรานาวาเอก	จำนวน ๕ อัตรา	บรรจุจริง ๑ อัตรา

- รองศาสตราจารย์ อัตรานาวาโท	จำนวน ๔	อัตรာ	บรรจุจริง ๑	อัตรာ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัตรานาวาเอก	จำนวน ๙	อัตรာ	บรรจุจริง ๕	อัตรာ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัตรานาวาโท	จำนวน ๑๒	อัตรာ	บรรจุจริง ๓	อัตรာ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัตรานาวาตรี	จำนวน ๙	อัตรာ	บรรจุจริง ๑	อัตรာ

(ไม่รวมผู้ที่อยู่ในตำแหน่งบริหารและช่วยราชการ)

จะเห็นได้ว่า จำนวนบรรจุจริงของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการยังมีไม่มาก ทั้งนี้เนื่องด้วยหลาย ๆ สาเหตุ เช่น การหมุนเวียนกำลังพลที่ทำให้ไม่สามารถอยู่ในสายงานการศึกษาได้นานเพียงพอ ขาดการสนับสนุนส่งเสริมให้ครูอาจารย์ทำงานค้นคว้าวิจัยหรือทำงานทางวิชาการ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะเหลือที่ว่างอีกมาก แต่ก็ไม่จำเป็น ต้องเร่งแต่งตั้งให้เต็มตามจำนวน ควรคำนึงถึงคุณภาพของผลงานทางวิชาการ และความเหมาะสมในคุณวุฒิคุณลักษณะของบุคลากรเป็นสำคัญ นอกจากนี้ ทั้งโรงเรียนนายเรือและครูอาจารย์เองก็ควรใส่ใจในการสร้างผลงานทางวิชาการให้มากขึ้น

หากสังเกตจากข้อมูลข้างต้น จะพบว่า ตำแหน่งทางวิชาการในแต่ละระดับจะผูกพันกับขั้นยศ คือ ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์จะต้องมียศตั้งแต่นาวาตรีถึงนาวาเอก รองศาสตราจารย์จะต้องมียศตั้งแต่นาวาโทถึงนาวาเอก ศาสตราจารย์จะต้องมียศตั้งแต่นาวาเอก (พิเศษ) ขึ้นไป ซึ่งก่อปัญหาในการบริหารกำลังพลอยู่ไม่น้อย เช่น กรณีผู้ที่มียศนาวาเอก (พิเศษ) นั้นจะไม่สามารถบรรจุในตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือรองศาสตราจารย์ได้ จะบรรจุได้ตำแหน่งเดียวคือศาสตราจารย์ ซึ่งถ้าไม่เป็นรองศาสตราจารย์มาก่อนก็เป็นไปได้ยาก ดังนั้น เมื่อครูอาจารย์ท่านใดมียศเป็นนาวาเอก (พิเศษ) ซึ่งแม้จะเคยดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือรองศาสตราจารย์มาก่อน ก็ไม่สามารถลงบรรจุในตำแหน่งทางวิชาการนั้น ๆ ได้ เนื่องจากไม่มีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือรองศาสตราจารย์ในอัตรานาวาเอก (พิเศษ) ปัญหานี้ก็ทำให้จัดการกำลังพลลำบากพอสมควร

อีกเรื่องหนึ่งที่น่าสนใจคือ คุณสมบัติประจำตำแหน่งทางวิชาการ แต่เดิม ตามคำสั่งกระทรวงกลาโหมที่ ๕๔๗/๒๕๔๓ เรื่อง การกำหนดตำแหน่งข้าราชการทหารประเภทวิชาการในโรงเรียนทหาร นั้น ผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการในระดับต่าง ๆ จะมีการกำหนดไว้ชัดเจนว่ามีคุณสมบัติหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในสาขาใด เช่น รองศาสตราจารย์กองวิชา... หรือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กองวิชา.... เป็นต้น แต่ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลง ตามคำสั่งกระทรวงกลาโหมที่ ๕๔๗/๒๕๔๓ เรื่อง การกำหนดตำแหน่งข้าราชการทหารประเภทวิชาการในโรงเรียนทหาร ซึ่งยกเลิกการกำหนดคุณสมบัติประจำตำแหน่ง และให้นำมารวมไว้ส่วนกลาง (ฝ่ายศึกษา) เช่น รองศาสตราจารย์กองวิชา... เปลี่ยนเป็นรองศาสตราจารย์ฝ่ายศึกษา ฯ หรือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กองวิชา...เปลี่ยนเป็น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฝ่ายศึกษา ฯ เป็นต้น ฟังดูเหมือนว่าจะช่วยให้บริหารกำลังพลได้คล่องตัวมากขึ้น แต่ผู้เขียนกลับเห็นว่าผิดหลักวิชาการ และอาจจะสร้างปัญหาได้ในภายหลัง เนื่องจากว่า หากไม่มีกฎเกณฑ์ใดมาควบคุม ความเหมาะสมของจำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อาจเกิดปรากฏการณ์ที่ว่า มีผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการด้านสังคมศาสตร์ / รัฐศาสตร์ / บริหารศาสตร์ ฯ มากกว่า ผู้ดำรงตำแหน่ง

ทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์/วิศวกรรมศาสตร์ และเมื่อใดที่ตำแหน่งทางวิชาการเต็ม การบริหารกำลังพลก็จะยุ่งยากขึ้น จึงน่าจะพิจารณาความเหมาะสมของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการในแต่ละด้าน แต่ละสาขาให้เหมาะสมกับสัดส่วนวิชาการที่อยู่ในหลักสูตรการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ **เพราะโดยหลักวิชาการแล้ว ตำแหน่งทางวิชาการจะพิจารณาภาระงานทางวิชาการในแต่ละคณะวิชาหรือภาควิชาของสถาบันนั้น ๆ**

มาตรฐานการพิจารณาผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

หลายคนยังคิดว่าตำแหน่งทางวิชาการ นั้นสมควรปล่อยให้อย่าง จะทำให้เสียสิทธิไปเสียเฉย ๆ (โดยเฉพาะสิทธิในการได้รับเงินตำแหน่ง) โดยไม่คำนึงถึงความเหมาะสมและความสำคัญของตำแหน่งทางวิชาการ เป็นการทำลายเกียรติศักดิ์ศรีและชื่อเสียงของโรงเรียนนายเรือและควรตระหนักให้ดีกว่านี้ว่า ตำแหน่งทางวิชาการนั้น มิใช่ตำแหน่งในการใช้บริหารกำลังพล จะเห็นได้ว่าสถาบันที่จะมีตำแหน่งทางวิชาการเหล่านั้นได้ ต้องเป็นสถาบันที่ประสาทปริญญาเท่านั้น สำหรับกระทรวงกลาโหมที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันมีเพียง ๔ สถาบันที่มีตำแหน่งทางวิชาการ คือ โรงเรียนเหล่าทั้งสาม และวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ซึ่งมีกำหนดไว้ในข้อบังคับกระทรวงกลาโหมว่าด้วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ โรงเรียนทหาร พ.ศ.๒๕๔๒ ซึ่งได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการขอดำรงตำแหน่งทางวิชาการกำหนดไว้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติไว้ส่วนหนึ่งแล้ว

อย่างไรก็ตาม หลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยกระทรวงกลาโหมนั้น จะกล่าวรวมในภาพกว้าง จึงอาจทำให้เนื้อหาบางส่วนมีความคลุมเครือขาดความชัดเจน เช่นเรื่องเกี่ยวกับผลงานทางวิชาการที่จะนำมาพิจารณา เป็นต้น แต่สิ่งนี้ก็มิใช่เรื่องแปลกอะไรเพราะโดยหลักการแล้วในการนำไปปฏิบัติจริง จะต้องกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการพิจารณาที่ละเอียดและเป็นรูปธรรม ชัดเจนตามคุณลักษณะของสถาบันแต่ละแห่งมารองรับอีกครั้งหนึ่ง แต่การปฏิบัติในหลายปีที่ผ่านมาโรงเรียนนายเรือ (และกองทัพเรือ)ไม่เคยทำหลักเกณฑ์รองรับส่วนใหญ่ก็พิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์ของกระทรวงกลาโหมจึงมักมีปัญหาเสมอโดยเฉพาะเรื่องมาตรฐานของผลงานทางวิชาการซึ่งหากพิจารณาตามเนื้อหาในหลักเกณฑ์ของกระทรวงกลาโหมแล้ว กระดาษ ๒ - ๓ แผ่นหรือหนังสือแต่ง ๑,๐๐๐ หน้าก็เป็นผลงานทางวิชาการเหมือน ๆ กัน

ระยะหลัง ๆ นี้โรงเรียนนายเรือได้จัดทำหลักเกณฑ์และวิธีการขอดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ขึ้นใหม่ โดยมีรายละเอียดการพิจารณาและประเมินผลที่เป็นรูปธรรมแต่ก็เชื่อว่าปัญหาจะหมดไป แม้ว่าหลักเกณฑ์จะชัดเจนขึ้นแต่การนำไปใช้ก็ยังสับสนและผิดวัตถุประสงค์กันอยู่บ้างดังจะกล่าวถึงจุดต่าง ๆ ที่ผู้เขียนสังเกตเห็น และนำมาเล่าสู่กันฟัง

(๑) **การกำหนดชั้นยศกับประเภทของตำแหน่งทางวิชาการ** มักมีคำถามเสมอว่าจำเป็นหรือไม่ที่ต้องกำหนดไว้เช่นนั้น นายทหารชั้นยศต่ำกว่านาวาตรีหากมีผลงานทางวิชาการดีเด่นน่าจะขอตำแหน่งทางวิชาการได้ หรือนายทหารชั้นยศ นาวาเอก (พิเศษ) เหมือนกันน่าจะขอตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ได้ เรื่องนี้ความจริงถูกกำหนดไว้ในหลักเกณฑ์ของกระทรวงกลาโหม ระดับเรา ๆ ท่าน ๆ

คงแก้ไขไม่ได้ (แต่ตอนนี้กำลังพิจารณาปรับปรุงกันอยู่) แต่ผู้เขียนก็พอจะหาเหตุผลอธิบายได้ว่า ที่กำหนดยศชั้นต่ำไว้ที่ชั้นยศนาวาตรีนั้นก็น่าจะสอดคล้องกับอัตราอาจารย์ที่มักจะกำหนดไว้ตั้งแต่นาวาตรีขึ้นไปเมื่อพิจารณาคุณวุฒิบวกกับวัยวุฒิแล้วก็อยู่ในช่วงที่เหมาะสม

(๒) เงินตำแหน่งของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ในปัจจุบันเป็นดังนี้

- ศาสตราจารย์อัตราพลเรือตรีและนาวาเอกพิเศษ มีเงินตำแหน่ง ๑๓,๐๐๐ บาทต่อเดือน
 - รองศาสตราจารย์อัตรานาวาโท-นาวาเอก มีเงินตำแหน่ง ๕,๖๐๐ บาทต่อเดือน
 - ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัตรานาวาเอก มีเงินตำแหน่ง ๕,๖๐๐ บาทต่อเดือน
 - ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัตรานาวาตรี-นาวาโท มีเงินตำแหน่ง ๓,๕๐๐ บาทต่อเดือน
- การให้เงินตำแหน่งทางวิชาการนั้น หมายถึงความคาดหวังที่มีต่อตำแหน่งทางวิชาการ

นั้น ๆ เพื่อให้ผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการแสดงบทบาทหน้าที่ในอันที่จะพัฒนาการศึกษาและสร้างผลงานทางวิชาการต่อไป แต่หลาย ๆ คนยังคิดว่าเป็นค่าตอบแทนที่ติดมากับตำแหน่งตามสิทธิกำลังพล หลังจากได้รับตำแหน่งทางวิชาการแล้วจึงมักไม่เห็นผลงานทางวิชาการหรือการพัฒนาทางวิชาการ แต่ก็ไม่มีระเบียบหรือหลักเกณฑ์ใด ๆ ที่ระบุว่าผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการต้องมีภาระงานอย่างไร

(๓) ผลงานทางวิชาการที่ใช้ประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการ ก็มักมีการถกเถียงในเรื่องคุณค่าและความเหมาะสม โดยเฉพาะความชัดเจนในการกำหนดคุณภาพของผลงานทางวิชาการว่า ผลงานระดับหรือประเภทใดที่สามารถเรียกได้ว่าเป็นผลงานทางวิชาการ หากจะพิจารณาตามตัวหนังสือในหลักเกณฑ์ที่กระทรวงกลาโหมกำหนดไว้แล้ว เอกสารคำสอน หนังสือ ตำรา ฯลฯ ล้วนถือเป็นผลงานทางวิชาการ แต่ไม่ได้รับระบุคุณลักษณะอย่างเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ดังนั้น เอกสารที่มีจำนวนหน้าน้อยเล่มบาง ๆ หากพิจารณาว่าเป็นผลงานทางวิชาการก็จะมีคุณค่าเทียบเคียงได้กับตำราหนึ่งเล่มหรือบทความทางวิชาการระดับชาติหนึ่งเรื่อง ในความเป็นจริงแล้วผลงานทางวิชาการที่จะเสนอประกอบการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการนั้น ควรมีความเหมาะสมกับตำแหน่งทางวิชาการ และควรเป็นผลงานที่ได้รับการยอมรับจากมหาชนหรือสาธารณชน ปัจจุบันโรงเรียนนายเรือได้กำหนดหลักเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการและระเบียบวิธีการพิจารณาผลงานทางวิชาการขึ้นใหม่โดยแบ่งประเภทและระดับคุณค่าของผลงานทางวิชาการ ซึ่งมีวิธีการและรายละเอียดที่เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ผู้เขียนก็จะขอตีความในเรื่อง ผลงานทางวิชาการในความคิดเห็นและความรู้ของผู้เขียนไว้เป็นสังเขป ดังนี้

เอกสารประกอบการสอนและเอกสารคำสอน สองสิ่งนี้จำเป็นต้องมีไว้เพื่อเป็นเอกสารประกอบการเสนอขอตำแหน่ง โดยปกติก็ไม่ถือเป็นผลงานทางวิชาการเสียทีเดียว แต่เป็นหลักฐานยืนยันว่า ผู้ที่จะขอตำแหน่งทางวิชาการมีการสอนในวิชานั้น ๆ จริง เอกสารประกอบการสอนนั้นก็คือแผนการสอน ประมวลการสอน บันทึกการสอน และเอกสารแสดงหัวข้อและเนื้อหาโดยย่อที่ใช้ในการสอน (เช่น เอกสารที่ทำด้วย MS-Powerpoint) และเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสอน ส่วนเอกสารคำสอนคือ เนื้อหาวิชาที่ใช้สอนในชั่วโมงสอนของวิชานั้น ๆ เป็นการเรียบเรียงและจัดทำเป็นรูปเล่มอย่างเรียบร้อยโดยครูอาจารย์ผู้สอน มีรายละเอียดตามเนื้อหาวิชาที่ทำการสอน เอกสาร

ประเภทนี้ควรเป็นเอกสารที่ทำไว้ก่อนการเสนอขอตำแหน่งและใช้ในการเรียนการสอนจริง มิใช่จัดทำขึ้นภายหลัง

หนังสือและตำรา คือ เอกสารที่แสดงเนื้อหาวิทยาการด้านต่าง ๆ โดยมีการจัดทำอย่างเป็นระบบตามรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน (เช่น มีปกหน้า ปกใน คำนำ สารบัญ เนื้อหาแบ่งตามบท บรรณานุกรม ฯลฯ) มีวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ประโยชน์ทั่วไปไม่เฉพาะเพื่อการเรียนการสอน หนังสือ จะต่างกับตำราตรงที่ ตำรานั้นเป็นหนังสือที่ได้รับการอนุมัติหรือรับรองให้ใช้เป็นตำราสำหรับวิชาใด ๆ แล้ว แต่โดยทั่วไปเนื้อหาหรือรูปแบบภายในจะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก อีกประการหนึ่ง ตำรานั้นจัดทำขึ้นเพื่อการสอนหรือถ่ายทอดวิชาการ ในขณะที่หนังสือจะใช้แสดงความคิดเห็น ถ่ายทอดประสบการณ์ แสดงหลักการ ทฤษฎีและเนื้อหาเชิงวิชาการ ฯลฯ เช่น โรงเรียนนายเรือกำหนดให้ใช้หนังสือชื่อ “หลักการเดินเรือ” เป็นตำราในวิชาการเดินเรือ และให้ใช้หนังสือชื่อ “การเดินเรือในน่านน้ำไทย” “การเดินเรือในน่านน้ำสากล” ฯลฯ เป็นหนังสืออ่านประกอบ เป็นต้น หนังสือและตำรานั้น ควรได้รับการจัดทำและใช้ประโยชน์มาระยะหนึ่งแล้ว มิใช่เพิ่งจะมาจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเอกสารในการขอตำแหน่งทางวิชาการ

บทความทางวิชาการ หากจะตีความเฉพาะ “บทความ” ก็น่าจะหมายถึงเอกสารที่จัดทำจากความคิดหรือการดำเนินงานใด ๆ เพื่อเผยแพร่และชี้แจงแถลงผลของความคิดหรือการดำเนินงานนั้น ๆ ต่อสาธารณชน บทความนี้มีอยู่หลายลักษณะ เช่น บทความในหนังสือพิมพ์ บทความในวารสารทั่วไป บทความในวารสารเฉพาะด้าน บทความแจกจ่ายในการประชุมสัมมนา ฯลฯ แต่สิ่งที่จะถือเป็นบทความทางวิชาการได้นั้น ควรเป็นบทความที่มีเนื้อหาตามหลักการหรือทฤษฎีทางวิชาการและจากการวิเคราะห์วิจัยด้วยหลักวิชาการตามรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ที่สำคัญคือต้องผ่านการพิจารณาจากคณะบุคคลที่มีคุณวุฒิตรงตามสาขาวิชาการนั้น ๆ (ไม่ใช่บรรณาธิการ) และมีการเผยแพร่ออกสู่สาธารณชน เช่น บทความในวารสารวิศวกรรมสถาน ฯ บทความในวารสารแพทยสภา ฯ เป็นต้น สำหรับบทความอื่น ๆ นั้น ถือเป็นบทความทั่วไปที่ใช้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ชี้แจงหรือให้ความรู้ทั่วไปๆ ดังนั้น หากจะตีค่าระหว่างบทความทางวิชาการกับบทความทั่วไปแล้ว ย่อมต้องให้น้ำหนักต่างกัน สำหรับบทความที่ลงพิมพ์ในวารสารโรงเรียนนายเรือ วารสารนาวิกศาสตร์ วารสารกระตุกฯ ฯลฯ นั้น แม้ว่าเนื้อหาจะเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาการแต่ก็ไม่ถือว่าเป็นบทความทางวิชาการ เนื่องจากไม่เข้าเงื่อนไขดังที่กล่าวมาแล้ว ในกรณีนี้ถือเป็นการแลกเปลี่ยนหรือเผยแพร่ความรู้ จึงจัดอยู่ในบทความทั่วไป หากต้องการให้วารสารโรงเรียนนายเรือ มีคุณลักษณะทางวิชาการจริง ๆ ก็สามารถทำได้ โดยกำหนดเนื้อหาเป็น ๒ ส่วน ส่วนแรกเป็นบทความทั่วไป และส่วนที่สองเป็นบทความทางวิชาการหรือบทความแถลงผลงานวิจัย ในกรณีของบทความทางวิชาการในส่วนที่สองนี้ จะต้องกำหนดคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะด้านที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ทางวิชาการเป็นผู้พิจารณาคุณค่าและความเหมาะสมของบทความทางวิชาการที่นำเสนอ ซึ่งวิธีการนี้ก็เป็นที่ยอมรับและใช้กันทั่วโลก

ผลงานการค้นคว้าวิจัยและการพัฒนาต่าง ๆ เป็นเอกสารที่เกิดจากการปฏิบัติและ

ดำเนินการแล้ว (ค้นคว้าวิจัยและพัฒนา) มักมีเนื้อหาและจำนวนหน้ามากกว่าบทความทางวิชาการหลายเท่า แต่ยังคงใช้รูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ในกรณีที่จะนำผลงานทางวิชาการประเภทนี้มาเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการ ต้องเป็นผลงานที่ไม่เกี่ยวกับการศึกษาเพื่อทำปริญญาใด ๆ และควรเป็นผลงานที่อยู่ในสาขาเดียวกันกับผู้เสนอขอ หรือเป็นผลงานที่เป็นประโยชน์โดยตรงต่อการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

ในความเห็นของผู้เขียนแล้ว ผลงานทางวิชาการที่จะเสนอเป็นเอกสารประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการนั้น ควรเป็นผลงานที่ผ่านการใช้ประโยชน์มาแล้วหรือได้มีการเผยแพร่ในเวทีสาธารณะแล้ว เช่น หากเป็นหนังสือหรือตำรา ก็ควรจัดทำสมบูรณ์ระดับหนึ่งและใช้ในการเรียนการสอนมาแล้วระยะหนึ่ง หากเป็นบทความหรือผลงานวิจัย ก็ควรผ่านการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญหรือลงตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการมาแล้ว *สมควรเป็นผลงานทางวิชาการที่จัดทำเพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการ*

อีกสิ่งหนึ่งที่น่าจะพิจารณาให้ลึกซึ้งก็คือ ความเกี่ยวพันของผลงานทางวิชาการกับสายงานของผู้เสนอขอตำแหน่งทางวิชาการควรจะมีสอดคล้องกัน สมมติว่าผู้เขียนแต่งหนังสือเรื่อง “ไวยากรณ์ภาษาญี่ปุ่น” ซึ่งมีสถานศึกษาต่าง ๆ นำไปเป็นแบบเรียน ก็ได้หมายความว่า ผู้เขียนจะใช้หนังสือนี้เป็นผลงานทางวิชาการในการเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการจากโรงเรียนนายเรือได้โดยตรง เพราะผลงานดังกล่าวไม่ได้แสดงความรู้ความสามารถในสายงานปกติ ซึ่งโดยทั่วไปตำแหน่งทางวิชาการนั้นจะกำหนดไว้เฉพาะด้านเฉพาะสาขา เอกสารผลงานทางวิชาการประกอบการเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการจึงควรมีความสอดคล้องกับภาระงานสอน และแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมหรือความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ๆ

กลไกการพิจารณาผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการนั้น

ในกรณีของโรงเรียนนายเรือ กำหนดให้สภาการศึกษาเป็นผู้แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาคุณสมบัติผู้เสนอขอตำแหน่งทางวิชาการ ประกอบด้วยอนุกรรมการจำนวน ๕ คน ทำหน้าที่พิจารณาคุณสมบัติของผู้เสนอขอว่าเข้าตามหลักเกณฑ์หรือไม่ นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการพิจารณาผลงาน ทางวิชาการประกอบการเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการด้วย โดยพิจารณาว่าจะจัดอยู่ในผลงานทางวิชาการ ประเภทใด และประเมินค่าผลงานนั้น ๆ ในรูปแบบของคะแนน เมื่อเห็นว่ามีความผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะเสนอกลับสภาการศึกษา เพื่อเสนอกองทัพเรือแต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงวุฒิจำนวน ๓ ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของผลงานทางวิชาการนั้น (แต่ไม่ประเมินเป็นคะแนน) หากผ่านการตรวจสอบของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิก็จะได้รับการเสนอให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการต่อไป

ประเด็นที่ผู้เขียนขอเสนอไว้เป็นข้อสังเกตก็คือ ตามเจตนารมณ์เดิมนั้น คณะอนุกรรมการตรวจสอบคุณสมบัติ ฯ ที่สภาการศึกษา ฯ แต่งตั้งขึ้นนั้น น่าจะมีบทบาทเป็นที่ปรึกษาหรือที่ปรึกษาในการแนะนำขั้นตอนและการดำเนินการต่าง ๆ ให้แก่ผู้เสนอขอ แต่ปัจจุบันมีบทบาทเป็นผู้ประเมิน

ผลงานทางวิชาการด้วย ซึ่งหากต้องการให้มีบทบาทเช่นนั้นจริง คณะอนุกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ กองทัพเรือแต่งตั้งก็แทบจะไม่มีบทบาทในการประเมินคุณค่าทางวิชาการของผลงานที่นำเสนอเลย เพียงได้รับบทบาทคล้ายกับบรรณาธิการสำนักพิมพ์ที่ตรวจดูความถูกต้องของเอกสารหรือ ผลงานทางวิชาการ ทั้งที่ผลงานที่นำเสนอนั้นควรมีความสมบูรณ์แล้ว ผู้เขียนก็เลยลงสมมุติเหตุการณ์ ว่า ผลงานทางวิชาการที่ผู้เสนอขอส่งมานั้น คณะอนุกรรมการพิจารณาคุณสมบัติ ฯ มีมติให้จัดเป็น บทความทางวิชาการให้คะแนนเต็มตามเกณฑ์ที่กำหนด แต่เมื่อนำเสนอคณะอนุกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ แล้ว ปรากฏว่าผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีคุณค่าเพียงพอที่จะเป็นผลงานทางวิชาการได้ หรือในทางตรงกันข้าม หากคณะอนุกรรมการพิจารณาคุณสมบัติ ฯ พิจารณาคุณค่าของผลงาน ต่ำกว่าความเป็นจริง ในขณะที่คณะอนุกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาว่ามีคุณค่าทางวิชาการ อย่างเพียงพอ เช่นนี้ ความเสียหายจะตกอยู่กับโรงเรียนนายเรือ ที่กล่าวเช่นนั้น มิได้ตำหนิฝ่ายใด แต่ ควรนำมาพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อให้เกิดความเหมาะสมตามหลักวิชาการ อย่างน้อยผู้ที่จะ พิจารณาผลงานทางวิชาการประเภทใด ๆ ได้นั้น ควรเป็นผู้ที่มีความรู้และมีประสบการณ์ในการทำ ผลงานทางวิชาการประเภทนั้นมาก่อน เพื่อให้การพิจารณาผลงานทางวิชาการเป็นไปอย่างยุติธรรม และได้ผลงานที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของวงการวิชาการ

การกำหนดภาระงานของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

โดยปกติ สถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งที่มีตำแหน่งทางวิชาการ จะกำหนดภาระงานของผู้ดำรง ตำแหน่งทางวิชาการไว้อย่างชัดเจน เพราะเมื่อแต่งตั้งผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการของสถาบันขึ้นมาแล้ว ก็ย่อมต้องมีความคาดหวังให้ผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการเหล่านั้นเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาการศึกษา และงานทางวิชาการต่อไป จึงมักกำหนดภาระงานไว้อย่างชัดเจนว่าจะต้องมีผลงานอย่างไรในช่วงเวลา ที่กำหนด เช่น มีภาระงานด้านการพัฒนาการศึกษาหรืองานวิชาการของสถาบันนั้นทุกปี มีผลงาน ทางวิชาการระดับประเทศอย่างน้อย ๑ ครั้งในทุก ๆ ๒ ปี เป็นต้น ปัจจุบัน โรงเรียนนายเรือมิได้ กำหนดภาระงานสำหรับผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไว้เลย ก็เห็นว่าควรที่จะกำหนดไว้ให้เป็นรูปธรรม ทั้งนี้ นอกจากจะใช้ประโยชน์จากความรู้ความสามารถของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการมาช่วยในการ พัฒนาการศึกษาแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้มีผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง เมื่อมีผลงานเป็นที่ ประจักษ์ต่อบุคคลในวงการ ก็จะช่วยอำนวยความสะดวกให้สามารถเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการในระดับที่สูงขึ้น ต่อไปได้ ในทางตรงกันข้าม หากไม่มีบทบาทหรือไม่มีผลงานทางวิชาการในระดับที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ ที่กำหนด ก็ควรเปิดโอกาสให้ผู้อื่นที่มีความรู้ความสามารถเข้ามาดำรงตำแหน่งทางวิชาการนั้นต่อไป

บทสรุป

ตำแหน่งทางวิชาการนั้น ถือเป็นตำแหน่งที่มีเกียรติและศักดิ์ศรีที่ควรได้มาด้วยความรู้ความสามารถ ทางวิชาการอย่างแท้จริง เราจะได้ยึดดอกกุญแจกับสถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ ได้อย่างไม่อายใคร ทั้งหลาย

ทั้งปวงที่กล่าวมานั้น มิใช่จะวิจารณ์ให้ใครได้รับความเสียหาย หรือไม่พึงพอใจกับวิธีการในปัจจุบัน แต่ผู้เขียนกล่าวโดยยึดหลักการที่ว่า การพัฒนาในด้านใด ๆ ก็ตาม ควรได้รับดำเนินการอย่างต่อเนื่อง การหยุดอยู่กับที่เฉย ๆ หรือพึงพอใจกับผลงานที่เคยทำไว้ก็เสมือนเป็นการถดถอย เพราะโลกของเรามีวิวัฒนาการอยู่ตลอดเวลา สิ่งใดที่เห็นว่าควรปรับปรุงได้ก็น่าจะนำมาพิจารณากันด้วยเหตุด้วยผล และหาข้อสรุปที่ดีที่สุดต่อไป

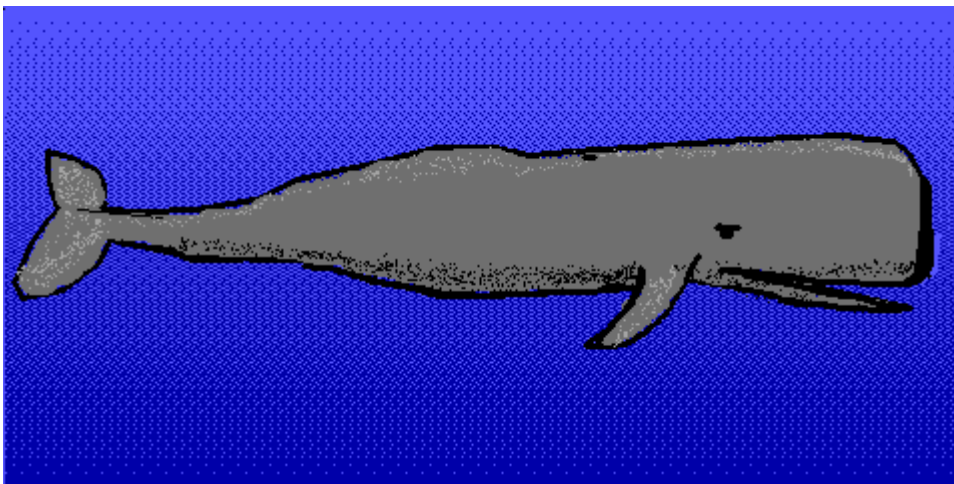
(สำหรับท่านผู้อ่านที่ต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่งทางวิชาการ เช่น หลักเกณฑ์การพิจารณาของสถาบันอุดมศึกษาทั่วไป รายละเอียดและการตีความหมายผลงานทางวิชาการประเภทต่าง ๆ คุณสมบัติทางวิชาการของผู้ที่จะเสนอขอ ฯลฯ ติดต่อขอรายละเอียดจากผู้เขียนได้)

เรื่องของปลาวาฬเพอร์ม

(ตอนจบ)

ร.ท.หญิง กนกกร วีระประจักษ์
กองวิชาภูมิศาสตร์และสังคมศาสตร์

เคยเล่าเรื่องปลาวาฬเพอร์มว่ามีรูปร่างและคุณสมบัติอย่างไรแล้ว ตอนนี้จะกล่าวถึงอุปนิสัย ลักษณะเด่นอีกประการหนึ่งของปลาวาฬชนิดนี้ไปจนถึงถิ่นที่อยู่อาศัยเรื่อยไปถึงศัตรูตามธรรมชาติ (ที่ใช้และไม่ใช้มนุษย์)



ปลาวาฬเพอร์มเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกที่ยังมีชีวิตอยู่ในขณะนี้ บางตัวหนักถึง ๕๐ ตัน ยาว ๖๒ ฟุต แม้ว่าปลาวาฬสีน้ำเงินจะตัวใหญ่กว่า แต่ก็ไม่มีฟัน เวลากินอาหารอาศัยการดูดเอาน้ำทะเลเข้าไปและมีอวัยวะที่ทำหน้าที่คล้ายตะแกรงกรองเอาส่วนที่เป็นปลา และสัตว์อื่น ๆ รวมถึงแพลงตอนไปย่อยสลายในกระเพาะ สำหรับปลาวาฬเพอร์มนั้นชอบล่าสัตว์และใช้ฟันจับเหยื่อก่อนเขมือบไปย่อยในกระเพาะตามระเบียบ แนนอนสัตว์ที่ถูกล่าข่มเป็นสัตว์ตระกูลปลา และ ปลาหมึกทั้งหลายอันเป็นอาหารหลักของปลาวาฬชนิดนี้

นอกจากนั้นปลาวาฬเพอร์มยังใช้เสียงเป็นอาวุธในการล่า มันใช้น้ำมันในสมอง (spermaceti หรือ sperm oil) เป็นเสมือนกระจกรวมเสียง (sound lens) ในการรวมพลังเสียงให้พุ่งไปสูเป้าหมาย เช่น ปลา หรือ ปลาหมึก เสียงที่ระเบิดออกมาสามารถทำให้เป้าหมายหยุดชะงัก หรือหากพุ่งไปถูกที่สำคัญ

สามารถสังหารเป้าหมายได้ จากนั้นปลาวาฬเพอร์มก็จะกลืนเหยื่อลงไปทั้งเป็นบ้าง ตายแล้วบ้างตามอรรถศาสตร์

น่าแปลกที่ว่าอาหารและศัตรูตามธรรมชาติของปลาวาฬเพอร์มคือปลาหมึกยักษ์ ทั้งคู่เป็นคู่ต่อสู้ที่สูสีพอพิศพอเหวี่ยงกัน เหมือนพังพอนกับงูเห่า แต่ไม่มีใครบอกได้ว่าสัตว์ชนิดไหนไปรุกรานอีกชนิดหนึ่งก่อน ปกติแล้วปลาหมึกยักษ์จะพยายามใช้หนวดรัดปลาวาฬให้ตาย ในขณะที่ปลาวาฬก็พยายามจะกินปลาหมึก

ในทางชีววิทยา สัตว์จำพวกปลาวาฬนั้นมีปอด ดังนั้นจำเป็นต้องโผล่ขึ้นมาหายใจเสมอ ๆ (และการที่เราเห็นปลาวาฬพ่นน้ำออกมา นั่นที่จริงแล้วปลาวาฬหายใจออกเป็นไอน้ำอุ่นๆเมื่อปะทะกับอากาศบนผิวทะเลที่เย็นกว่าก็เกิดการกลั่นตัว (condense) เป็นน้ำ) เพื่อการล่าหาอาหาร ปลาวาฬเพอร์มสามารถดำน้ำได้ลึกถึง ๓, ๓๐๐ ฟุตใช้เวลานาน ๕๐ นาที ก่อนจะโผล่ขึ้นมาหายใจอีกครั้ง

ปลาวาฬเพอร์มส่วนใหญ่จะชอบอยู่ในน้ำเย็นมากกว่าน้ำอุ่น มักพบในทะเลทางด้านเหนือและใต้ของโลกซึ่งมีอากาศหนาว และเชื่อกันว่ามันจะไม่แฉะเวียนกันมาถึงบริเวณเส้นศูนย์สูตรซึ่งมีอากาศร้อนกว่ามาก ดังนั้น ปลาวาฬเพอร์มทางทะเลอาร์คติก (ขั้วโลกเหนือ) จะเป็นคนละลายพันธุกับทางทะเลแถบแอนตาร์คติก (ขั้วโลกใต้)



A chunk of Ambergris found in a sperm whale's intestine.

ปลานี้เองเป็นที่มาของขี้ปลาวาฬ (ambergris) ที่นำมาเป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำเครื่องสำอางและทำน้ำหอมให้มึกลิ่นติดทนนาน น้ำมันในสมองของมัน (spermaceti หรือ sperm oil) มีลักษณะคล้ายขี้ผึ้งใช้ทำยา ทำน้ำมันผสมเครื่องสำอาง เป็นน้ำมันหล่อลื่นชั้นดี และเทียนไข กลุ่มชนบางพวกใช้เป็นน้ำยาขัดหนัง ใช้ทำความสะอาดรองเท้า สำหรับไขมันเป็นชั้น ๆ ตลอดทั้งตัว (blubber) ที่ปลาวาฬเอาไว้ต่อสู้กับความหนาวนั้นเป็นแหล่งของน้ำมันชั้นดีที่ได้มาจากการเอามาใส่หม้อขนาดใหญ่ สุมไฟให้

ไขมันละลาย ใช้ทำสบู่

ชาวอเมริกันล่าปลาวาฬเปอร์ดัมกันมากในช่วงศตวรรษที่ ๑๙ จนกระทั่งถึงปี ค.ศ. ๑๙๒๐ ปลาวาฬชนิดนี้เกือบสูญพันธุ์ ในปี ค.ศ. ๑๙๔๖ มีการจัดตั้งคณะกรรมการว่าด้วยการล่าปลาวาฬนานาชาติ (International Whaling Committee—IWC) ขึ้นเพื่อจัดระเบียบการล่าปลาวาฬ ครั้นถึงปี ค.ศ. ๑๙๘๒ IWC มีมติให้เลิกการล่าปลาวาฬเพื่อการค้าเพราะเกรงว่าปลาวาฬจะสูญพันธุ์หมด โดยจะมีผลบังคับใช้ตั้งแต่นั้นเป็นต้นไป หากทว่าการห้ามล่าไม่ได้รวมถึงการล่าเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์



บางประเทศเช่น ไอซ์แลนด์ นอร์เวย์ และญี่ปุ่นจึงยังคงล่าอยู่โดยอ้างเหตุผลนี้ ในปี ค.ศ. ๑๙๘๗ IWC ขอร้องให้ทุกประเทศห้ามการล่าเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ แต่ไม่เป็นผล อย่างไรก็ตามในปี ค.ศ. ๑๙๙๐ ประเทศไอซ์แลนด์ประกาศห้ามการล่าปลาวาฬเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เพราะทนแรงบีบของกลุ่มกรีนพีซ (Greenpeace) ที่จะคว่ำบาตรประเทศไอซ์แลนด์ โดยการชักชวนชาวโลกไม่ให้ซื้อปลาจากประเทศนี้

ในปี ค.ศ. ๑๙๙๒ มีการประชุมขององค์การสหประชาชาติว่าด้วยเรื่องสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่กรุงริโอ เดอ จานีโร ประเทศบราซิล (หรือที่รู้จักกันดีว่า Earth Summit) เนื่องในโอกาสครบรอบ ๒๐ ปีของการประชุมว่าด้วยสิ่งแวดล้อมครั้งแรกที่กรุงสตอกโฮล์มประเทศสวีเดน มีความตกลงหลายอย่างเกิดขึ้นในการที่จะคุ้มครองพันธุ์พืชและสัตว์เพื่อจะรักษาไว้ซึ่งความหลากหลายของสายพันธุ์ หากทว่าในปีเดียวกันนั้นเองประเทศนอร์เวย์มีแผนที่จะกลับไปล่าปลาวาฬเพื่อการค้าอีก

มีกรณีประวัติศาสตร์น่ารู้เกี่ยวกับการล่าปลาวาฬที่สามารถพลิกหน้าประวัติศาสตร์ระหว่างอเมริกันชนกับคนญี่ปุ่นที่น่าสนใจอยู่คือ ญี่ปุ่นในสมัยโบราณนั้นปิดประเทศไม่ติดต่อดำขายกับคนต่างชาติทุกชาติ เพราะกลัวว่าชาวต่างชาติโดยเฉพาะพวกฝรั่งตาน้ำข้าว ที่มักจะใช้ศาสนาคริสต์เป็นเครื่องมือจะ

มายึดครองประเทศญี่ปุ่นอันเป็นที่รัก

เหตุการณ์คล้าย ๆ กันนี้เกิดขึ้นกับประเทศไทยในยุคไล่เลี่ยกันคือเมื่อครั้งสมัยสมเด็จพระเพทราชา กรุงศรีอยุธยาที่เคยเป็นเมืองติดต่อกับนานาชาติสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช มีความสัมพันธ์อันดีถึงขนาดส่งคณะทูตไปเยือนพระเจ้าหลุยส์ที่ ๑๔ ถึงกรุงปารีสประเทศฝรั่งเศสกลับกลายมาปิดประเทศ เพราะกลัวอิทธิพลฝรั่ง แต่สยามยังติดต่อกับประเทศอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ฝรั่งคือประเทศในทวีปเอเชีย เช่น จีน อินเดีย ประเทศสยามหรือไทยเราเปิดประเทศติดต่อกับฝรั่งอีกครั้งหนึ่งในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวแห่งกรุงรัตนโกสินทร์

หากแต่ญี่ปุ่นนั้นไม่มีการเลือกปฏิบัติ การปิดประเทศนั้นปิดสำหรับทุกชาติ ดังนั้นจึงมีนโยบายว่า หากจับคนต่างชาติได้ให้สังหารเสียให้สิ้น ที่นี้คนต่างชาติโดยเฉพาะอย่างยิ่งคนอเมริกัน นิยมมาล่าปลาวาฬแถบทะเลญี่ปุ่นที่อยู่ทางเหนือเพราะแถบนี้มีกระแสน้ำอุ่นและน้ำเย็นไหลผ่าน มีสัตว์น้ำอุดมสมบูรณ์อันเป็นแหล่งอาหารของปลาวาฬ ทว่าการสัญจรทางน้ำแถบนี้ต้องเผชิญกับคลื่นลมรุนแรงทำให้เรือแตกอยู่หลายหน คนอเมริกันที่ถูกพัดมาติดเกาะญี่ปุ่นแทบไม่มีใครรอดกลับไปได้ ที่รอดไปก็อยู่ในสภาพย่ำแย่ ทำให้สหรัฐอเมริกาต้องมาเจรจากับญี่ปุ่นขอให้เปิดประเทศ ครั้งแรกที่มาตี ๆ ก็ไม่ยอมเปิด ในที่สุดนายพลเปอร์รีแล่นเรือติดอาวุธเต็มขนาดมาถึงท่าหน้ากรุงโตเกียวบอกว่าขอให้เปิดหน่อยเถอะ อีกหนึ่งปีจะมาฟังคำตอบว่าจะเปิดประเทศหรือไม่ แล้วก็แล่นเรือกลับไป

ญี่ปุ่นในสมัยนั้นคือสมัยเมจิ ตรงกับสมัยรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวของไทย จึงจำเป็นต้องเปิดประเทศเพราะดูท่าแล้วสู้ไม่ไหวเพราะเรือก็ใหญ่ แถมยังเร็วมากถ้ารบไปต้องแพ้แน่ ๆ แม้จะฝืนกระแสน้ำของชาวมูไรที่ไม่อยากคบต่างชาติ หากแต่สมัยนั้นเป็นยุคที่ญี่ปุ่นรับเอาวิทยาการต่าง ๆ เข้ามาเช่น เรือกลไฟ รถไฟ รถยนต์ กล้องถ่ายรูป เป็นต้น สร้างพื้นฐานให้ญี่ปุ่นมีความพร้อมในการที่จะเป็นมหาอำนาจต่อไปในอนาคต

การที่ญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในการพัฒนาประเทศเป็นเพราะส่งนักศึกษาไปหาความรู้ในประเทศที่เก่งด้านนั้นจริง ๆ เช่น การทหารที่เยอรมัน กฎหมายที่ฝรั่งเศส เป็นต้น คนที่กลับมาก็เป็นคนที่มีคุณภาพ ต่อมาญี่ปุ่นเริ่มเลียนแบบมหาอำนาจในการแสวงหาอาณานิคมเมื่อสงครามโลกครั้งที่ ๑ ยุติลง เริ่มจากไปยึดประเทศเกาหลีทั้งที่เกาหลีเป็นประเทศในปกครองของจีน (เหมือนเชียงใหม่กับกรุงศรีอยุธยา) และบางส่วนของจีนเช่น แหลมซานตุงบนแผ่นดินใหญ่ และเกาะไต้หวัน ยึดดินแดนของเยอรมันในหมู่เกาะแปซิฟิก และบางเกาะของรัสเซีย ญี่ปุ่นไม่กลัวจีนเพราะจีนแพ้สงครามโลก ครั้งที่ ๑ และยังคงอยู่กับการเมืองภายในจะทำอะไรก็ลำบาก หากกลัวรัสเซียจะมาตอบแทนแก้แค้นเลยไปทำ

สัญญาที่อังกฤษ ว่าหากใครรุกรานญี่ปุ่นก็ถือว่ารุกรานอังกฤษด้วย ชาตินี้เกรงใจเลยไม่มีใครทำอะไร หากแต่ญี่ปุ่นถูกอังกฤษบีบให้คืนดินแดนให้ประเทศจีนเพราะเป็นการกระทำอันไม่สมควรที่ไปยึดดินแดนของชาติอื่น ญี่ปุ่นกลัวชาติมหาอำนาจจึงคืนดินแดนให้ โดยไม่รู้ที่อังกฤษทำเช่นนั้น เพราะกลัวญี่ปุ่นขยายอำนาจมารบกวนผลประโยชน์ของตนอันจะพึงมีพึงได้ในประเทศทางเอเชีย เมื่อญี่ปุ่นคืนดินแดนแล้ว ต่อมาไม่นานอังกฤษก็เข้าไปยึดเป็นของตนเอง

เล่าเรื่องปลาวาฬแต่มาจบลงที่ญี่ปุ่นท่านผู้อ่านคงจะเห็นได้ว่า ในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศนั้นไม่มีอะไรสำคัญโดดเด่นอยู่เพียงอย่างเดียว ทุกอย่างสามารถเชื่อมโยงถึงกันหมด ทั้งมิติทางประวัติศาสตร์ สังคม วัฒนธรรม ความเชื่อ สิ่งแวดล้อม ไปยังมิติทางเศรษฐกิจ การเมือง การทหาร การปกครอง จนกระทั่งทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ต่างผสมผสานถักทอเป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นบนโลกใบนี้ ลวดลายจะงดงามหรือซับซ้อนยุ่งเหยิงอย่างไร ก็อยู่ในมือของทุกคน

อ้างอิง

๑. Science and Nature, **The Environment Conservation**, interactive CD-Rom
๒. The Unmuseum-The Sperm Whale, <http://unmuseum.mus.pa.us/spermw.htm>
๓. คีตกฤษ์ ปราโมช, **จากญี่ปุ่น**, สำนักพิมพ์ก้าวหน้า, กันยายน ๒๕๐๕