



# วารสารโรงเรียนนายเรือ

ห้องสมุด รร.นร.

## บทความ

- ✦ บรรณาธิการแสดง.....พล.ร.ต.ศ.ดร. ณัฐพงศ์ ศรีลาธนาตย์
- ✦ ประวัติของเครื่องวัดแดด.....น.อ. จรินทร์ บุญเหมาะ
- ✦ การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม.....น.ต. ชนพงษ์ สุริยะ
- ✦ รู้จักกับ CBT – Competency-Based Training.....น.อ.หญิง ชนิตา เดชจำ
- ✦ โครงร่างการวิจัย (Research Proposal) : สิ่งที่นักวิจัยต้องเริ่มลงมือเขียนเป็นอันดับแรก  
.....น.ต.หญิง จุฬาลักษณ์ สุนทรวิภาต
- ✦ แนะนำห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ.....น.ต.หญิง สุณีพร อมุดพร
- ✦ โครงการวิศวกรรมอุทกศาสตร์.....นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๔ สาขาวิชาวิศวกรรมอุทกศาสตร์
- ✦ ข่าวนายเรือ.....กองบรรณาธิการวารสาร โรงเรียนนายเรือ

# วารสารโรงเรียนนายเรือ

วารสารโรงเรียนนายเรือ

วัตถุประสงค์

วาระที่ออก

โรงเรียนนายเรือเป็นเจ้าของ

เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้และวิทยาการ เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความรู้  
ระหว่างนักวิชาการ และประชาสัมพันธ์โรงเรียนนายเรือ

เป็นวารสารราย ๓ เดือน

## ที่ปรึกษา

พล.ร.ท.อภิชาติ เพ็งศรีทอง พล.ร.ต.นิคม หอมเจริญ พล.ร.ต.ผสมทรัพย์ เกื้อหนุน พล.ร.ต.ประสาน สุขเกษตร

## คณะผู้จัดทำ

พล.ร.ต.ศ.ดร.ณัฐพงศ์	ศรีสาธนาตย์	บรรณาธิการ
น.อ.หญิง กาญจนา	พุทธนิมิตต์	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.ศ.ดร.มนต์ชัย	กาทอง	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.สมศักดิ์	แจ่มแจ้ง	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง กมลเสศ	อิมโอชา	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง เกศริน	มาร์ตนะ	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง ดร.ประอร	สุนทรวิภาต	ผู้ช่วยบรรณาธิการ

## ประจำกองบรรณาธิการ

น.อ.หญิง กุลชรี	วงศ์สวัสดิ์	น.อ.หญิง ชนิตา	เดชขำ	น.อ.สมมารท	กูปกระบี
น.อ.จักรชัย	น้อยหัวหาด	น.อ.รศ.ดร.นเรศ	เพ็ชรนิน	น.อ.เบญจมาพร	วงศ์นครสว่าง
น.อ.หญิง ผศ.ชนินษาฎ	รัตนพฤกษ์	น.ต.ผศ.दनัย	ปฎิยุทธ	พ.จ.อ.หญิง ปุณยนุช	เนียมแจ้ง
พ.จ.ต.หญิง ยุวภา	สุขอุดม	จ.อ.ประเสริฐ	เล็อกหา	จ.อ.ปราโมทย์	เปี่ยมอรุณ

## ฝ่ายประสานงานการพิมพ์

น.อ.เผด็จ	ลิ้มนราภิรมย์	น.ต.สันติพงษ์	สายแก้ว	ร.ท.ประทีป	จิ้นสุขประเสริฐ
พ.จ.อ.ประวิทย์	เกียรติมีผล	พ.จ.อ.ประวุฒิ	เพชรชู	พ.จ.อ.จิรายุ	ปลั่งวงศ์
พ.จ.ต.ชโลธร	แจ่มกระจ่าง	จ.อ.อมร	คงสีเขี้ยว	จ.อ.มณฑล	อุณหะนันท์
จ.อ.สมสมัย	จันทร์รอด	จ.อ.อำนาจ	ไชยรัตน์	จ.อ.ชัยรัตน์	จงจิตร

## ฝ่ายแจกจ่าย

น.ต.หญิง นวลเพ็ญ	กليبบัว	พ.จ.อ.ยุทธนา	บุญเขี้ยว	จ.อ.กิตติ	รสจันทร์
นายถิรวิทย์	คำจวนจันทร์				

ผู้ใดประสงค์จะส่งบทความลงในวารสารฉบับนี้ ส่งได้ที่ผู้จัดทำตามที่อยู่ของสำนักงาน

สำนักงาน

โรงเรียนนายเรือ ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ ๑๐๒๗๐

โทร. ๐๒-๔๗๕-๓๘๘๗, ๐๒-๔๗๕-๓๘๐๖, ๐๒-๔๗๕-๓๘๖๒

ขอคิดเห็นในบทความที่นำลงในวารสารโรงเรียนนายเรือเป็นของผู้เขียน มิใช่ขอคิดเห็นหรือ  
นโยบายของหน่วยงานใด และมีได้ผูกพันต่อทางราชการ การกล่าวถึงคำสั่ง กฎ ระเบียบ เป็นเพียง  
ข่าวสารเบื้องต้นเพื่อประโยชน์แก่การค้นคว้าเท่านั้น

# สารบัญ

ISSN 1513-7627 วารสารโรงเรียนนายเรือ ปีที่ ๖ ฉบับที่ ๓ กรกฎาคม - กันยายน ๒๕๕๙

- บรรณาธิการแถลง ..... พล.ร.ต.ศ.ดร. ณิชูพงศ์ ศรีลาภนาศย์
- ประวัติของเครื่องวัดแดด ..... น.อ. จรินทร์ บุญเหมาะ ๑
- การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม ..... น.ต. ธนพงษ์ สุริยะ ๑๓
- รู้จักกับ CBT – Competency-Based Training ..... น.อ.หญิง ทัศนิตา เดชท่า ๒๓
- โครงการวิจัย (Research Proposal) : สิ่งที่นักวิจัยต้องเริ่มลงมือเขียนเป็นอันดับแรก  
..... น.ต.หญิง จุฬาลักษณ์ สุนทรวิภาค ๔๕
- แนะนำห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ ..... น.ต.หญิง สุณีพร อมตพร ๕๒
- โครงการนวัตกรรมอุทกศาสตร์ ..... นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๔ สาขาวิชาวิศวกรรมอุทกศาสตร์ ๖๑
- ข่าวนายเรือ ..... กองบรรณาธิการวารสารโรงเรียนนายเรือ ๖๙

จัดพิมพ์โดย ... กองเครื่องช่วยการศึกษา ฝ่ายบริการ โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรือ เจ้าของ  
พล.ร.ต.ต.ณัฐพงษ์ ศรีลาภนาศย์ พุฒิภานา บ.อ.เพด็จ ลัมบราภิรมย์ พุฒิพิมพ์

# บรรณาธิการเปิดเผย

## สวัสดีครับ

วารสารโรงเรียนนายเรือ ฉบับนี้มีเรื่องราวที่น่าสนใจ และเข้มข้นด้วยเนื้อหาสาระเช่นเคย เริ่มด้วย ๑ ประวัติเครื่องวัดแดด โดย น.อ.จรินทร์ บุญเหมาะ เล่าถึงความเป็นมาของอุปกรณ์ที่จำเป็นของนักเดินเรือ เมื่อเรืออยู่ในทะเลลึกจนไม่อาจหาที่เรือที่แน่นอนด้วยที่หมายบนแผ่นดินได้ จึงจำเป็นต้องใช้วัตถุท้องฟ้ามาใช้เป็นที่หมายสำหรับการหาดำบลที่ที่แน่นอนของเรือในทะเล...ต่อด้วยบทความเรื่อง ๒ การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม โดย น.ต.ธนพงษ์ สุริยะ เล่าประสบการณ์จากการทำงานในโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมของอาคารและโรงงานควบคุม ประจำปี ๒๕๔๙ ด้วยวิธีการสร้างจิตสำนึกให้แก่พนักงาน ซึ่งเป็นทรัพยากรสำคัญที่จะทำให้เกิดการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ... ต่อจากนั้นเป็นบทความเรื่อง ๓ รู้จักกับ CBT – Competency – Based Training โดย น.อ.หญิง ชนิดา เดชขำ เล่าประสบการณ์จากการอบรมหลักสูตร DCP Training Technologies Suite ซึ่งเป็นการวิเคราะห์และออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับบุคลากรในกองทัพเรือ ออสเตรเลีย โดยใช้หลักการ Competency – Based Trainings มาเป็นตัวตั้งในการวางหลักสูตร ซึ่งบางแง่มุมสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับหลักสูตรฝึกอบรมของกองทัพเรือเราได้...และต่อด้วย ๔ โครงการวิจัย (Research Proposal) : สิ่งที่นักวิจัยต้องเริ่มลงมือเขียนเป็นอันดับแรก โดย น.ต.หญิง จุฬาลักษณ์ สุนทรวิภาต อธิบายการเขียนโครงการวิจัย ส่วนประกอบของโครงการวิจัย ข้อควรระมัดระวังและข้อเสนอแนะในการเขียนโครงการวิจัย ซึ่งจะเป็ประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้สนใจจะทำการวิจัยต่อไป...และบทความเรื่อง ๕ แนะนำห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ โดย น.ต.หญิง สุณีพร อมตพร นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งค้นคว้าทางวิทยาการที่สำคัญของนักเรียนนายเรือ มีการพัฒนา ในด้านต่าง ๆ ที่ทันสมัยมากขึ้น เช่น การจัดการระบบห้องสมุดอัตโนมัตินำมาใช้ในการดำเนินงาน การบริการโสตทัศนศึกษา และบริการมุลตลาดหุ้น เป็นต้น....และต่อด้วย ๖ โครงการวิศวกรรมอุทกศาสตร์ โดย นักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ ๔ สาขาวิชาวิศวกรรมอุทกศาสตร์ นำเสนอโครงการวิศวกรรมอุทกศาสตร์เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมใช้ในการฝึกหัดที่เรือ เพื่อช่วยในการฝึกของนักเรียนนายเรือ ให้มีความชำนาญในการไล่วิหหา ที่เรือชายฝั่ง ๗ สำหรับในท้ายเล่มยังคงมีข่าวนายเรือ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับการรับสมัครบุคคลพลเรือนเพื่อสอบคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพเรือ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๐ และพบกันใหม่ในฉบับหน้า.....สวัสดีครับ

บรรณาธิการ

# ประวัติของเครื่องวัดแดด

น.อ. จรินทร์ บุญเหมาะ

ผู้อำนวยการกองวิชาการเรือและเดินเรือ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

## หน้าที่สำคัญของนักเดินเรือ

เมื่อเรือเดินเข้าใกล้ชายฝั่งบริเวณที่มีหินโสโครก หรือที่อันตราย ความปลอดภัยของเรือและลูกเรือ ขึ้นอยู่กับการหาที่เรือที่แน่นอนอย่างรวดเร็วและแม่นยำ เป็นหน้าที่ของนักเดินเรือในการหาคำตอบดังกล่าว ด้วยการนำหลักการของการเดินเรือมาใช้ในการหาที่เรือที่แน่นอนจากที่หมายวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่อยู่บนฝั่ง แต่เมื่อเรืออยู่ในทะเลลึกจนไม่เห็นฝั่งนั้น ไม่อาจจะหาที่เรือที่แน่นอนด้วยที่หมายบนแผ่นดินได้ จึงจำเป็นต้องใช้วัตถุท้องฟ้ามาใช้เป็นที่หมายสำหรับการหาตำแหน่งที่แน่นอนของเรือในทะเล ด้วยการวัดสูงของวัตถุดังกล่าวแล้วนำมาคำนวณด้วยกรรมวิธีทางคณิตศาสตร์ออกมาเป็นที่เรือที่แน่นอนต่อไป

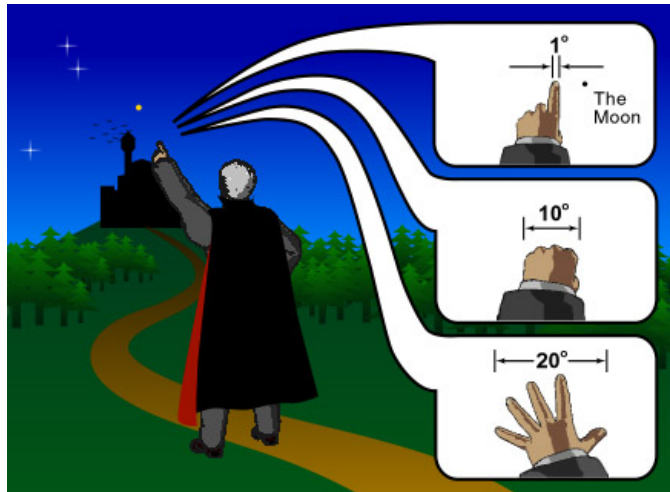
## อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการเดินเรือดาราศาสตร์

การหาตำแหน่งที่บนผิวโลกด้วยการวัดสูงของวัตถุท้องฟ้า จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบด้วย คือ (๑) **ปฏิทินเดินเรือ** (Nautical Almanac) จัดทำขึ้นโดยนักดาราศาสตร์ ซึ่งทำนายตำแหน่งที่แน่นอนของวัตถุท้องฟ้าต่าง ๆ เช่น ดวงอาทิตย์ ดาวพระเคราะห์ และดาวฤกษ์ที่คัตสรร โดยให้ข้อมูลเป็นรายชั่วโมงตลอดทั้งปี ตำแหน่งที่ของวัตถุท้องฟ้าเหล่านี้สัมพันธ์กับตำแหน่งที่หอดูดาวซึ่งจัดพิมพ์ปฏิทินดังกล่าว เช่น หอดูดาวเมืองกรีนิช ประเทศอังกฤษ เป็นต้น (๒) **นาฬิกาโครโนเมตร** (Chronometer) หรือเครื่องบอกเวลาชนิดอื่น เพื่อบอกเวลาของหอดูดาวในช่วงเวลาที่ทำการวัดสูง (๓) **เครื่องวัดแดด** (Sextant) สำหรับวัดสูงวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ขอบฟ้าเป็นเส้นอ้างอิง นักเดินเรือใช้ดาวฤกษ์ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวพระเคราะห์ในการเดินเรือได้อย่างไร (๔) **แผนที่เดินเรือ** (Nautical Chart) จัดสร้างโดยนักแผนที่วิทยาที่ต้องละเอียดถูกต้อง ให้ใช้สำหรับพล็อตตำแหน่งที่ซึ่งคำนวณได้เพื่อหาค่าละติจูดและลองจิจูดออกมา หรือมีฉะนั้นก็พล็อตลงบนแผ่นพล็อตที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ เมื่อได้ตำแหน่งที่เรือที่แน่นอนก็จะทราบว่าจะมีอันตรายจากโขดหิน ที่ตื้น หรือที่อันตรายต่าง ๆ หรือไม่

นักเดินเรือต้องการวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่รวดเร็วและง่ายสำหรับนำมาใช้คำนวณข้อมูลที่ได้จากการวัดสูงออกมาเป็นตำแหน่งที่เรือลงแผนที่ในที่สุด เป็นเวลากว่า ๒,๐๐๐ ปีมาแล้วที่นักเดินเรือมีการใช้ค่าละติจูดซึ่งวัดออกจากเส้นศูนย์สูตรไปทางเหนือหรือใต้ โดยทั่วโลกเหนือมีค่าละติจูด ๙๐ องศา ซึ่งดาวเหนืออยู่ที่ตำแหน่งตรงศีรษะและมีค่ามุมสูงจากขอบฟ้า ๙๐ องศา ส่วนที่เส้นศูนย์สูตรซึ่งมีค่าละติจูด ๐ องศา ดาวเหนือปรากฏอยู่ที่ขอบฟ้าพอดี มุมสูงของดาวเหนือซึ่งอยู่ระหว่างเส้นศูนย์สูตรกับขั้วโลกเหนือเมื่อวัดจากขอบฟ้า จึงมีค่าสมนัยกับละติจูดของตำแหน่งที่นั้น ๆ ถ้ามองออกไปในท้องฟ้าซีกโลกเหนือในตอนกลางคืนแล้ววัดสูงดาวเหนือจากขอบฟ้า มุมสูงที่ได้คือละติจูดโดยใกล้เคียงของผู้ตรวจนั่นเอง

ในสมัยโบราณเมื่อนักเดินเรือต้องวางแผนออกเดินทางในทะเลไกลจนไม่เห็นขอบฝั่ง ก่อนออกเดินทางจะวัดสูงดาวเหนือและบันทึกค่ามุมไว้ เมื่อเดินทางกลับจะเปลี่ยนเข็มไปทางตะวันออกหรือตะวันตกตามขอบวงขนานละติจูด รักษามุมสูงของดาวเหนือให้คงที่ตลอดเส้นทางจนกลับมาถึงเมืองท่าเดิม นักเดินเรือชาวอาหรับต่างก็รู้เทคนิคที่ว่านี้ ในยุคต้น ๆ นักเดินเรือใช้ความกว้างของนิ้วมือเพียงหนึ่งหรือสองนิ้ว หรือความกว้างระหว่างหัวแม่มือและนิ้วก้อยที่กางออก เหยียดแขนตรงไปยังวัตถุท้องฟ้า และวัดมุมสูงของดาวเหนือโดยเทียบกับขอบฟ้า

ในสมัยต่อมาชาวอาหรับประดิษฐ์เครื่องมือวัดมุมแบบง่าย ๆ ที่เรียกว่า **คามาล (Kamal)** สำหรับใช้วัดสูงดาว เครื่องมือประกอบด้วยแผ่นไม้ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีเชือกร้อยผ่านกลางแผ่น ขมวดปมระยะเท่า ๆ กัน ก่อนออกเดินทางนักเดินเรือ



จะวัดสูงด้วยการขบเชือกไว้ที่ฟัน ถือแผ่นไม้เหยียดแขนลงไปที่ดาวเหนือให้ขอบบนแตะดาวเหนือขอบล่างแตะขอบฟ้าโดยปรับแต่งความยาวเชือกที่เหมาะสมและนับจำนวนปมไว้ ในการเดินทางกลับเมืองท่าเดิม นักเดินเรือจะแล่นเรือไปทางเหนือหรือใต้เพื่อวัดความสูงให้ได้จำนวนปมเชือกเท่ากับตอนออกเดินทาง นักเดินเรือแบ่งปมออกเป็นช่วงเท่า ๆ กัน

แต่ละช่วงมีหน่วยหนึ่ง **อิสซาบาห์ (Issabah)** ในภาษาอาหรับ หมายถึงนิ้วมือ ซึ่งมีค่าเท่ากับ ๑ องศา ๓๖ ลิปดา หรือความกว้างของหนึ่งนิ้วมือ นักเดินเรืออาหรับยังได้เขียนหนังสือนำร่องบันทึกไว้ว่าเมืองท่าแต่ละแห่งมีจำนวนกี่ปมเชือกเมื่อวัดสูงดาวเหนือ และติดออกเป็นค่าความสูงได้เท่าใด เครื่องมือนี้นี่เองที่ได้วิวัฒนาการต่อมาจนกลายเป็นเครื่องวัดแดดในยุคปัจจุบัน ตลอดจนยุคโบราณทั้งกรีกและอาหรับต่างได้พัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์เพิ่มมากขึ้นอย่างช้า ๆ และสม่าเสมอรวมทั้งทางด้านโหราศาสตร์ด้วยเช่นกัน ราวพันปีมาแล้วประมาณคริสต์ศตวรรษที่ ๑๐ ชาวอาหรับได้นำเอา



เครื่องมือทางดาราศาสตร์ที่สำคัญยิ่ง ๒ ชนิด มาสู่ชาวยุโรป คือ **ควอดแดรนต์** (Quadrant) และ **แอสโตรแลบ** (Astrolabe)

### แอสโตรแลบของนักดาราศาสตร์

แอสโตรแลบของนักดาราศาสตร์ประดิษฐ์ขึ้นโดยนักดาราศาสตร์อาหรับชื่อ Hajji Ali แห่ง Kerbala เมื่อราวปี พ.ศ.๒๓๓๓ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๓ ๑/๒ นิ้วฟุต ใช้เป็นเครื่องคำนวณหาเวลาดวงอาทิตย์ขึ้นและตก ความสูงดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์บางดวง และสำคัญที่สุดคือใช้หาทิศทาง



ของเมืองเมกกะสำหรับการทำละหมาดในตอนเช้าและเย็น คำว่า Astrolabe นั้น "Astro" หมายถึง "ดาว" และ "labe" แปลอย่างใกล้เคียงหมายถึง "เอา" หรือ "หา" เครื่องมือที่ละเอียด สวยงามและซับซ้อนชิ้นนี้ เปรียบดังบรรพบุรุษของอุปกรณ์การเดินทางเรือที่มีส่วนประกอบง่าย ๆ และน้อยชิ้นกว่าคือ **ควอดแดรนต์** และ **แอสโตรแลบ** สำหรับนักเดินเรือ ควอดแดรนต์ของ

นักเดินเรือทำจากแผ่นไม้หรือทองเหลืองที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมขนาด ๑/๔ ของวงกลม ซึ่งนำมาใช้ในการเดินเรืออย่างกว้างขวางในราวปี ค.ศ.๑๙๙๓ และย้อนหลังไปถึงปี ค.ศ.๑๗๔๓ เลยทีเดียว

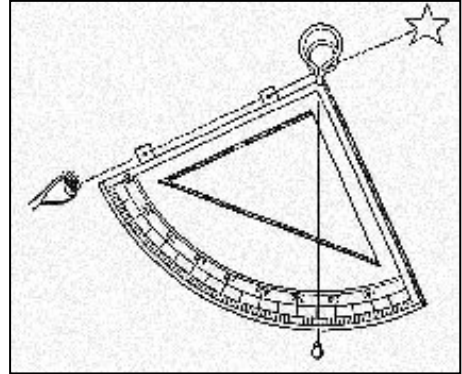
### ควอดแดรนต์ของนักเดินเรือ



เครื่องมือชนิดนี้แบ่งขอบโค้งออกเป็น ๙๐ องศา แต่ละขีดช่องมีค่า ๑ องศาเต็ม ๆ มีสายดิ่งประกอบลูกดิ่งใช้เป็นแนวอ้างอิงสำหรับอ่านค่ามุมในภาพเป็นจำลองเครื่องมือแบบเดียวกันกับที่คาดว่าโคลัมบัสใช้ในการเดินเรือเพื่อสำรวจหาโลกใหม่ เครื่องที่อยู่ในภาพนี้ได้จำลองลักษณะจุดของเมือง Lisbon, Cabo Verde และ Serra Leoa ซึ่งอยู่ใกล้กับเส้นศูนย์สูตรและโคลัมบัสได้แวะจอด

ควอดแดรนต์เป็นเครื่องมือเดินเรือซึ่งนิยมใช้กันในหมู่ักเดินเรือสำรวจโปรตุเกส โคลัมบัส

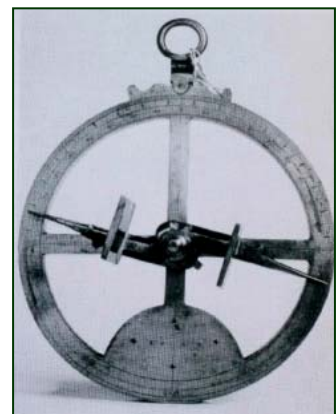
อาจจำหลักค่าสูงของดาวเหนือของเมืองท่าที่เข้าจอดลงบน  
 ควอดแรนท์ ในทำนองเดียวกับที่นักเดินเรืออาหรับขมวดปม  
 เชือกคามาล หนทางปฏิบัติอีกอย่างหนึ่งคือ อาจมีการบันทึก  
 ความสูงของดาวเหนือลงเป็นตัวเลขไว้ในสมุดบันทึก ไม่ว่าจะ  
 เป็นเมืองท่าใด ๆ ที่คาดว่าจะเดินทางกลับไปเยือนอีก ต่อมา  
 ข้อมูลความสูงดาวเหนือของเมืองท่าต่าง ๆ ก็ได้รับการตีพิมพ์  
 เผยแพร่ในหมู่นักเดินเรือ เพื่อใช้สำหรับการเดินเรือขึ้นล่องตาม  
 ชายฝั่งยุโรปและแอฟริกา ในช่วงระหว่างปี ค.ศ.๑๙๔๓



นักสำรวจโปรตุเกสได้เดินทางลงใต้ลัดเลาะตามชายฝั่งแอฟริกาเพื่อ  
 เสาะหาเส้นทางสู่ตะวันออก แต่ยิ่งเดินทางเข้าใกล้เส้นศูนย์สูตรดาว  
 เหนือก็ลดระดับต่ำลงเรื่อย ๆ กระทั่งหายไปจากขอบฟ้าในที่สุด การ  
 เดินเรือในซีกโลกใต้จึงต้องใช้วิธีอื่นในการหาละติจูด ภายใต้โองการ  
 ของเจ้าชายเฮนรี “นักเดินเรือ” ชาวโปรตุเกสในปี พ.ศ.๒๐๒๓  
 มอบหมายให้นักดาราศาสตร์ค้นคว้าหาวิธีการหาละติจูดโดยใช้การ  
 โคจรของดวงอาทิตย์ ที่คล้อยไปทางเหนือหรือใต้จากเส้นศูนย์สูตรใน  
 แต่ละฤดูกาล ซึ่งปัจจุบันเรียก “ดิคลิเนชัน” (Declination) มาช่วยใน  
 การคำนวณหาละติจูด โดยมีวิธีการคือ ใช้ควอดแรนท์วัดสูงดวงอาทิตย์  
 ขณะที่อยู่ในตำแหน่งสูงสุดบนท้องฟ้าในขณะ **เที่ยงจริง** (Local  
 Apparent Noon - LAN) นำสูงที่วัดได้มาแก้ค่าตำบลที่ของดวงอาทิตย์ที่  
 คล้อยไปทางเหนือหรือใต้ในขณะนั้นมาแก้ก็จะได้ค่าละติจูดออกมา



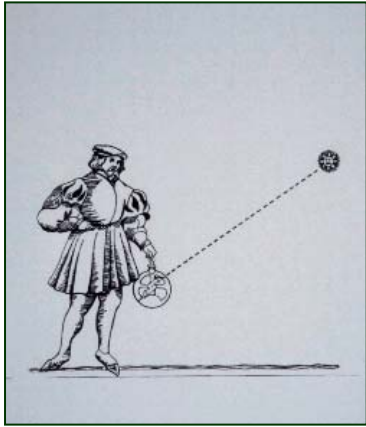
ควอดแรนท์สำหรับการเดินเรือ นับเป็นประดิษฐกรรมที่ก้าวหน้า  
 สำหรับการเดินเรือดาราศาสตร์ เช่นเดียวกับคามาลของชาวอาหรับ โดย  
 สามารถให้ค่าวัดสูงของดาวเหนือและดวงอาทิตย์ออกมาเป็นองศาซึ่ง  
 สัมพันธ์กับตำบลที่ภูมิศาสตร์คือละติจูดของผู้ตรวจ แต่เครื่องมือนี้มี  
 ข้อจำกัดที่สำคัญคือเมื่อคลื่นลมแรงจนเรือโคลงเคลงไปมา เป็นการยากใน  
 การที่จะรักษาตัวเครื่องให้อยู่ในระนาบเดียวกับบวงสูงของวัตถุท้องฟ้าได้  
 และเป็นไปไม่ได้ที่จะห้ามมิให้ลมพัด และสายดึงไม่กวัดแกว่งไปมา



### แอสโตรแลบของนักเดินเรือ

แอสโตรแลบที่เห็นในภาพสร้างขึ้นที่เมืองลิสบอนประเทศโปรตุเกสโดย J. de Goes ในปี พ.ศ.๒๑๕๑  
 ปัจจุบัน



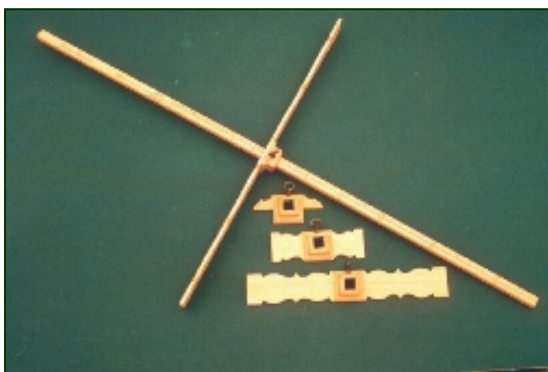


ตั้งแสดงอยู่ที่พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์เมือง Florence ประเทศอิตาลี ในปัจจุบันแอสโตรแลบเดินเรือหาดูได้ยากและมีราคาสูงมาก ที่หลงเหลือมาจนถึงสมัยปัจจุบันมีจำนวนไม่ถึง ๑๐๐ เครื่อง ส่วนใหญ่อยู่ในสภาพชำรุด โดยได้มาจากซากเรืออัปปาง เครื่องมือนี้มีส่วนประกอบง่าย ๆ เป็นการดัดแปลงมาจากแอสโตรแลบของนักดาราศาสตร์ตะวันออกกลางซึ่งมีความซับซ้อนกว่ามาก

สเกลต่าง ๆ ที่ซับซ้อนไม่มีอยู่บนแอสโตรแลบเดินเรือ มีแต่เพียงสเกลแบบง่าย ๆ ชีตลงบนขอบโค้งวงกลมแบ่งเป็นองศา มีแขนประกอบศูนย์เล็งที่หมุนได้รอบจุดศูนย์กลาง เมื่อใช้งานให้ยกเครื่องแขวนลอยในระดับสายตาเล็งผ่านศูนย์เล็งหน้าหลังไปยังวัตถุท้องฟ้า อ่านค่ามุมสูงเป็นองศาที่ปลายแขน สำหรับการวัดสูงดวงอาทิตย์ ผู้ตรวจต้องถือเครื่องให้แขวนห้อยเป็นอิสระและปรับแขนเล็งให้แสงอาทิตย์ผ่านศูนย์เล็งด้านบนมาตกกลางพอดีที่ศูนย์เล็งด้านล่าง เครื่องมือชนิดนี้เป็นที่นิยมมากกว่า ๒๐๐ ปีเนื่องจากมีความเชื่อถือได้สูง ใช้งานง่ายแม้ในสภาพที่มีคลื่นลมแรงเรือโคลงเคลงไปมา

## ไม้กางเขน

เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในหมู่คนเดินเรือในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ ๑๔ นับเป็นอีกก้าวหนึ่งของวิวัฒนาการเครื่องมือเดินเรือดาราศาสตร์ ตัวเครื่องมือรูปร่างแบบ **ไม้กางเขน** (Cross – Staff) ที่น่าสนใจคือมีหลักการใช้งานเหมือนกับคามาลองค์ประกอบมี ๒ ส่วนคือไม้ท่อนยาวใช้เป็นรางเลื่อนท่อนสั้นมีรูตรงกลางใช้สวมเข้าไปในทางขวางและตั้งฉากกับท่อนยาว การวัดสูงให้เล็งไปตามแนวท่อนยาวไปยังวัตถุท้องฟ้า ปรับให้ด้านล่างท่อนสั้นแตะขอบฟ้า ในขณะที่ด้านบนสัมผัสวัตถุท้องฟ้า จากนั้นอ่านมุมสูงที่สเกลซึ่งอยู่บนท่อนยาว นักคณิตศาสตร์ชาวเปอร์เซียชื่อ Avicenna เขียนเกี่ยวกับเครื่องมือนี้ไว้เมื่อราวคริสต์ศตวรรษที่ ๑๑ คาดว่าข้อมูลนี้น่าจะตกมาถึงยุโรปเมื่อครั้งที่ Levi ben Gerson ซึ่งทำงานที่โรงเรียนเดินเรือสเปนในเมือง Catalan ในปี ค.ศ.๑๔๘๕ ได้เขียนบทความเกี่ยวกับเครื่องมือเดินเรือที่เรียกว่า “Balestilla” โดยบรรยายว่าเป็นท่อนไม้สองท่อนประกบกันที่เลื่อนไปมาได้



## การใช้ไม้กางเขน

รูปดังกล่าวนี้คัดลอกมาจากตำราเดินเรือของสเปนซึ่งตีพิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ.๒๐๙๕ แสดงให้เห็นการใช้ไม้กางเขนในการวัดสูงดาวเหนือ วิธีการที่เห็นนี้เรียกกันมาจนถึงปัจจุบันว่า *การยิงดาว* (Shooting the Star) เนื่องจากอากัปกริยาของการใช้เป็น การถือแล้ว เล็งไปตามแนวท่อนยาวไปยังวัตถุท้องฟ้าด้วยมือข้างหนึ่ง มืออีกข้างหนึ่งขยับไม้ท่อนสั้นไปมามีลักษณะคล้ายการโก่งคันธนู ในยุคแรกเครื่องมือนี้มีเพียง ๒ ชั้นคือท่อนยาวและสั้นอย่างละท่อน แต่เวลาต่อมาได้มีการปรับปรุงให้มีจำนวนท่อนสั้นมากกว่า ๑ ชั้น

หลังปี พ.ศ.๒๑๙๓ ไม้กางเขนยุคใหม่มีไม้ท่อนสั้นถึง ๔ ชั้นที่ความยาวแตกต่างกัน ท่อนสั้นแต่ละชั้นสมนัยกับสเกลที่ด้านทั้ง ๔ ของท่อนยาว โดยแต่ละด้านของสเกลมีค่ามุมสูงสุดคือ ๙๐, ๖๐, ๓๐ และ ๑๐ องศาตามลำดับ ในทางปฏิบัติแล้วแต่ละครั้งที่วัดสูงจะใช้ไม้ท่อนสั้นเพียงอันเดียวเท่านั้น ปัญหาสำคัญของการใช้ไม้กางเขนคือ ผู้ตรวจต้องมองไปที่ขอบฟ้าและวัตถุท้องฟ้าในเวลาเดียวกัน ซึ่งเป็นเรื่องทำได้ยากมากในขณะที่เรือโคลงเคลงไปมา



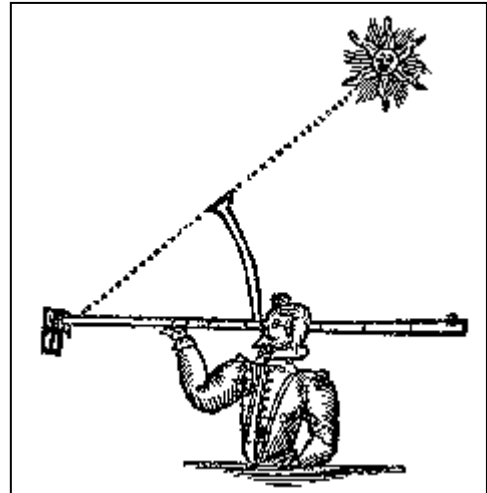
## ควอดรนต์แบบเดวิส (Davis Quadrant)

เครื่องมือชิ้นนี้ประดิษฐ์ขึ้นโดยชาวอังกฤษชื่อ Walter Henshaw ในปี พ.ศ.๒๒๕๔ สร้างจากไม้พะยูนประกอบสเกลในแนวทแยงทำจากไม้แก้ว นิยมใช้กันมากที่สุดในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ ๑๗ รู้จักกันในชื่อ *ควอดรนต์แบบเดวิส* (Davis Quadrant) หรือ Back - staff กับต้น John Davis

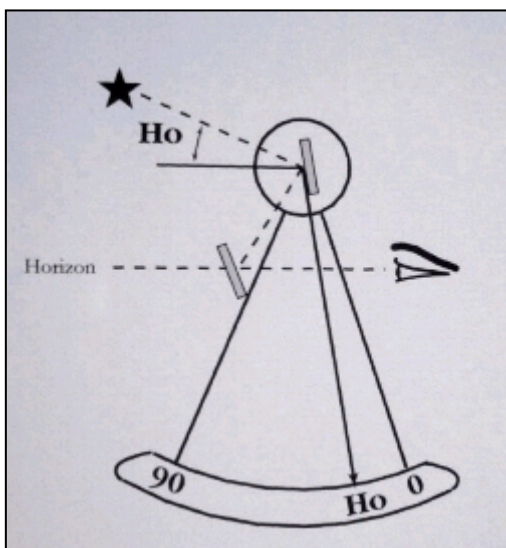


ประดิษฐ์เครื่องมือนี้ขึ้นในช่วงระหว่างที่เขาเดินทางสำรวจเพื่อหาเส้นทางเดินเรือทางตะวันตกเฉียงเหนือ มีคำอธิบายไว้ในหนังสือชื่อ *ความลับของชาวทะเล* (Seaman's Secret) ซึ่งตีพิมพ์ในปี พ.ศ.๒๑๓๘ การที่เรียกเครื่องมือนี้ว่า *ควอดรนต์* (Quadrant) เพราะสามารถใช้วัดมุมสูงได้ถึง ๙๐ องศาซึ่งเป็นจำนวน  $\frac{1}{4}$  ของวงกลมนั่นเอง

ผู้ตรวจเมื่อใช้งานจะหันหลังให้กับดวงอาทิตย์ เล็งเครื่องไปที่ขอบฟ้า และสังเกตดูเงาของดวงอาทิตย์ซึ่งตกลงที่ปลายไม้ ด้วยเหตุนี้จึงรู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า Back - staff เครื่องมือนี้แข็งแรง ทนทานราคา ย่อมเยาและใช้งานได้ดี จนเป็นที่นิยมใช้กันกว่า ๑๕๐ ปี แม้หลังจากที่มีการประดิษฐ์เครื่องวัดแดดที่มีความซับซ้อนกว่าซึ่งใช้หลักการสะท้อนแสงบนกระจกขึ้นมาแล้วก็ตาม ข้อได้เปรียบสำคัญของควอดแดรนต์แบบเดวิสที่เหนือกว่าไม้กางเขนคือ ผู้ตรวจมองไปในทิศทางเดียวเท่านั้น ในขณะที่วัดสูง โดยมองผ่านช่องเล็ก ๆ ในแนวเล็งที่อยู่ระดับเดียวกับขอบฟ้า ซึ่งในชั่วขณะนี้ต้องปรับให้เงาดวงอาทิตย์ตกลงพอดีที่ช่องเล็งขอบฟ้า ปัญหาใหญ่ของเครื่องมือชนิดที่ต้องหันหลังให้กับวัตถุท้องฟ้าคือเป็นการยากมาก หรือเป็นไปได้เลยในการนำมาใช้วัดสูงดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ หรือดาวฤกษ์ ดังนั้นในช่วงปลายปี พ.ศ.๒๑๔๓ จึงมีการมุ่งคิดค้นประดิษฐ์เครื่องวัดมุมที่ประยุกต์ใช้ทัศนอุปกรณ์ที่มีกระจกเงาและปริซึมเป็นองค์ประกอบ และนำมาใช้วัดสูงวัตถุท้องฟ้าในเวลาากลางคืนได้



การพัฒนาที่เป็นจุดสำคัญได้เกิดขึ้นในห้วงเวลาเดียวกันโดยปราศจากการเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันคือผลงานการประดิษฐ์ของ John Hadley ในอังกฤษและ Thomas Godfrey ช่างตัดกระจกหน้าต่างที่เมือง Philadelphia ประเทศสหรัฐอเมริกา แนวคิดพื้นฐานคือการใช้กระจกเงา ๒ แผ่นทำให้เกิดการสะท้อนภาพสองครั้ง สิ่งประดิษฐ์นี้ถือเป็นบรรพบุรุษของเครื่องวัดแดด (Sextant) ยุคใหม่



### โครงสร้างของเครื่องวัดแดด

เครื่องมือชนิดนี้เมื่อใช้งานให้ถือในลักษณะวางตัวในแนวตั้งเล็งไปที่วัตถุท้องฟ้า โดยมองไปที่ขอบฟ้าผ่านทาง *กระจกขอบฟ้า* (Horizontal Mirror) ด้านครึ่งซีกที่ไม่ได้ฉาบปรอทปรับ *แขนดัชนี* (Index Arm) จนกระทั่งภาพวัตถุท้องฟ้าที่สะท้อนมาจาก *กระจกดัชนี* (Index Mirror) มาปรากฏบนกระจกขอบฟ้าครึ่งซีกด้านฉาบปรอทโดยทาบอยู่ในแนวเดียวกันกับขอบฟ้า อ่านค่ามุมสูงที่วัดได้จากสเกลองศาบน *ขอบโค้ง* (Arc) ทางตอนล่างของ *โครง* (Frame) เครื่องวัดแดด

เครื่องวัดแดดเครื่องแรกของ Hadley เรียกชื่อว่า

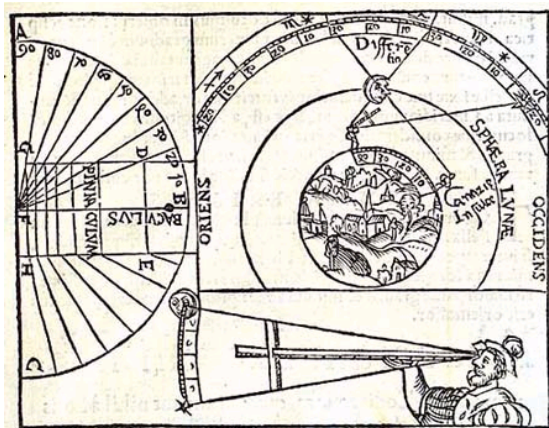
Octant เนื่องจากขอบโค้งเท่ากับ ๑/๘ ของวงกลม เครื่องนี้ใช้หลักการสะท้อนภาพ ๒ ครั้ง สร้างขึ้นจากแผ่นทองเหลืองที่บิ่น น้ำหนักมาก และต้านลม ต่อมาจึงเปลี่ยนไปเป็นสร้างด้วยไม้ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น น้ำหนักเบา การแบ่งสเกลทำได้ง่ายและละเอียดขึ้น ต้านลมน้อย จึงเป็นที่นิยมและเข้ามาแทนที่ชนิดทำจากทองเหลืองอย่างรวดเร็ว

### เครื่องวัดแดดแบบ Hadley ในยุคต้น

ทำขึ้นจากไม้มะฮอกกานีราวปี พ.ศ.๒๓๐๓ โดย George Adam ช่างผู้มีชื่อเสียงชาวลอนดอน หลังจากที่ Hadley ได้ประดิษฐ์เครื่องวัดแดดแบบ Octant ขึ้นในปี พ.ศ.๒๒๗๔ นับได้ว่าเป็นความก้าวหน้าครั้งใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดในการออกแบบก่อนหน้านี้ และยังคงใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการออกแบบเครื่องวัดแดดยุคใหม่ นับเป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้ในแบบ “เลี้ยงแล้ววัด” อย่างแท้จริง โดยผู้ตรวจมองไปเพียงจุดเดียว ผ่านกระจกขอบฟ้าไปยังขอบฟ้า พร้อมกับการเห็นภาพวัตถุท้องฟ้าอยู่ที่เดียวกันในขณะเดียวกัน การมองภาพทำได้ง่ายเนื่องจากว่าทั้งขอบฟ้าและวัตถุท้องฟ้าต่างก็เคลื่อนตัวไปด้วยกันในขณะที่เรือโคลงเคลงไปมา



ช่วงเวลาที่ผ่านมามีเห็นว่านักเดินเรือสามารถหาละติจูดได้มาเป็นเวลาหลายศตวรรษแล้ว แต่ทว่ายังคงมีลูกเรือรวมทั้งสินค้ามีค่ายังคงต้องสูญเสียไปในทะเลเมื่อเกิดเรืออัปปางเนื่องจากการติดตื้น เนื่องจากยังไม่มีขีดความสามารถในการหาลองจิจูดได้ ในช่วงเวลาระหว่างคริสต์ศตวรรษที่ ๑๗ ถึง ๑๘ มีความพยายามอย่างมากในการพัฒนาเทคนิคสำหรับการหาลองจิจูด ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญคือการมี

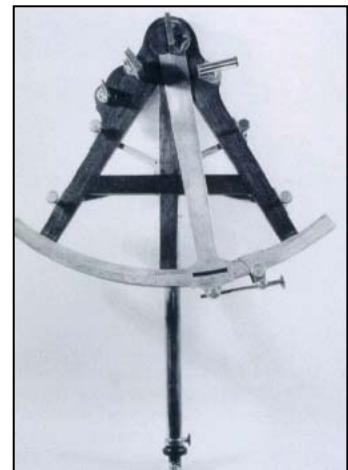


เครื่องบอกเวลาที่แม่นยำ ช่างนาฬิกาต่างพยายามคิดค้นประดิษฐ์นาฬิกาสำหรับใช้ในทะเล ในขณะที่นักดาราศาสตร์ได้คิดวิธีการที่เรียกว่า ระยะดวงจันทร์ (Lunar Distance) ขึ้นมาโดยถือว่าดวงจันทร์เปรียบดั่งประหนึ่งเข็มนาฬิกาที่เคลื่อนผ่านท้องฟ้าซึ่งเปรียบเสมือนหน้าปัดที่มีวัตถุท้องฟ้าต่าง ๆ เป็นฉากหลัง ในช่วงต้นของคริสต์ศตวรรษที่ ๑๘ นักดาราศาสตร์ได้พัฒนาวิธีการทำนายค่ามุมระหว่างดวงจันทร์กับดวงอาทิตย์ ดาวพระเคราะห์ และดาวฤกษ์

บางดวง ด้วยเทคนิคที่ว่านี้ นักเดินเรือจะทำการวัดมุมระหว่างดวงจันทร์และวัตถุท้องฟ้าที่เลือกไว้ จากนั้นคำนวณเวลาอย่างละเอียดที่เกิดง่ามมุมนั้น นำไปเปรียบเทียบกับเวลาจากนาฬิกาโครโนเมตรบนเรือซึ่งบอกเวลาของหอดูดาวแห่งชาติในขณะนั้น เมื่อทราบเวลาที่ถูกต้องก็แปลงเป็นค่าละติจูดของเรือได้ ในขณะที่ดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียนใด ๆ **เวลาเที่ยงจริง (Local Apparent Noon)** ขณะนั้นคือ ๑๒๐๐ สมมุติให้เป็นเวลาเดียวกันกับ **เวลาสมมุติกรีนิช (Greenwich Mean Time – GMT)** ๑๒๓๓ และเนื่องจาก ๑๕ องศาของลองจิจูดเท่ากับเวลา ๑ ชั่วโมง ดังนั้นลองจิจูดของสถานที่นั้นคือ ๘ องศา ๑๕ ลิปดาทางตะวันตกของกรีนิช วิธีการระยะดวงจันทร์ใช้สืบเนื่องกันมาจนถึงต้นทศวรรษ ๒๔๐๐ จนกระทั่งการเทียบสัญญาณเวลาทางวิทยุเข้ามาแทนที่ เครื่องวัดแดดแบบ Octant ของ Davis วัดมุมได้ถึง ๙๐ องศา จึงเหมาะสมสำหรับใช้วัดสูงวัตถุท้องฟ้าเหนือขอบฟ้า แต่สำหรับการวัดง่ามมุมระหว่างดวงจันทร์กับวัตถุท้องฟ้าอื่น ด้วยวิธีการระยะดวงจันทร์แล้ว ต้องการยานการวัดมุมที่กว้างกว่านี้ ซึ่งอาจทำได้ง่าย ๆ ด้วยการขยายสเกลเครื่องวัดแดดของ Hadley ที่เรียกว่า Octant ออกไปให้กลายเป็น Sextant ซึ่งเป็น ๑/๖ ของวงกลมทำให้วัดมุมได้มากถึง ๑๒๐ องศา

### เครื่องวัดแดดแบบ Sextant ในยุคแรกของ John Bird

ภาพที่เห็นนี้เป็นเครื่องวัดแดดแบบ Sextant ยุคแรกๆ ที่ John Bird สร้างขึ้นในปี พ.ศ. ๒๓๐๒ ปัจจุบันตั้งแสดงอยู่ที่พิพิธภัณฑ์ Scheepvaart กรุงอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ โครงสร้างทำจากไม้มะฮอกกานี ขอบโค้งประกอบสเกลทำจากงาช้าง มีขนาดใหญ่ และหนักมากจนกระทั่งต้องมีท่อนไม้ค้ำช่วยรับน้ำหนัก โดยเสียบวางลงไปในเต้ารับที่เข็มขัดของผู้ตรวจ



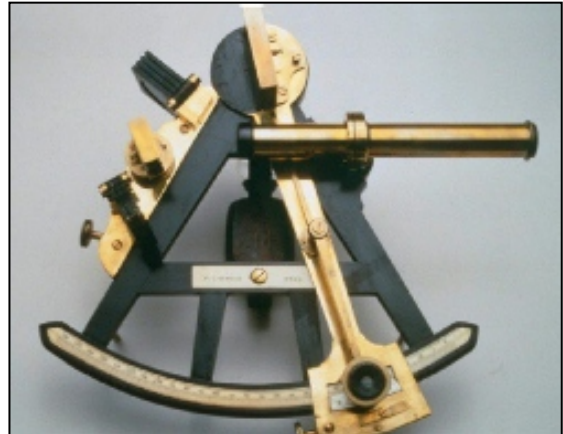
### เครื่องวัดแดดแบบ Sextant ของ Dollond

เป็นเครื่องวัดแดดที่สร้างขึ้นอย่างประณีตโดยช่างชาวลอนดอนชื่อ John Dollond ในราวต้นคริสต์ศตวรรษที่ ๑๘ ทั้งนี้ในช่วงครึ่งแรกของคริสต์ศตวรรษที่ ๑๘ ในหมู่นักเดินเรือ มีแนวโน้มว่าจะกลับไปนิยมเครื่องวัดแดดที่โครงสร้างขึ้นจากไม้ อีก เนื่องจากมีน้ำหนักเบากว่าชนิดทำจากทองเหลือง



## เครื่องวัดแดดแบบ Sextant ทำจากไม้มะเกลือ

ภาพนี้เป็นเครื่องวัดแดดแบบ Sextant ที่สร้างขึ้นอย่างประณีตสวยงามโดย H. Limbach แห่งเมือง Hull ตัวเครื่องสร้างขึ้นจากไม้มะเกลือ เนื่องจากมีคุณสมบัติเนื้อแน่น ทนต่อความชื้นในทะเล สเกลและเวอร์เนียขีดแบ่งลงบนนาซังหรือกระดูก แบบดังกล่าวนี้ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากเนื้อไม้ตรงขอบโค้งมักปริแยกตัวออกเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง



## โครงเครื่องวัดแดดชนิดต่าง ๆ

ภาพที่เห็นอยู่นี้เป็นตัวอย่างส่วนหนึ่งของโครงเครื่องวัดแดดที่ได้รับการออกแบบมาแตกต่างกัน ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักคือให้ได้เครื่องที่มีน้ำหนักเบา ต้านลมน้อย และมีการเปลี่ยนมิติน้อยที่สุดเมื่ออุณหภูมิผิวนแปรไป จากตัวอย่างที่แสดงนี้เป็นเครื่องมือที่สวยงาม จำเริญตาอย่างยิ่ง



## เครื่องวัดแดดแบบ Pentant ของ Ramsden

เครื่องวัดแดดนี้มีขนาดขอบโค้งคิดเป็น  $\frac{1}{5}$  ของวงกลมจึงเรียกว่า Pentant มีขนาดรัศมีเพียง ๑๑ เซนติเมตร สเกลแบ่งขีดลงบนแผ่นเงินให้มีค่าระหว่าง ลบ ๕ องศา ถึง ๑๕๕ องศา ในแต่ละองศา ยังแบ่งย่อยละเอียดลงไปตั้งแต่ ๓ ถึง ๒๐ ลิปดา ขอบโค้งของสเกลปาดเป็นมุม ๔๕ องศา โดยไม่ทราบเหตุผล หรืออาจเป็นการแสดงว่ามีขีดความสามารถที่จะทำได้ก็เป็นได้



บางทีผลงานซึ่งดีที่สุดในยุคคริสต์ศตวรรษที่ ๑๘ น่าจะเป็นของช่างชาวอังกฤษชื่อ Jesse Ramsden ซึ่งมีความชำนาญมากในการแบ่งสเกลที่มีความละเอียดแม่นยำ ความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ของ Ramsden คือ การประดิษฐ์ “เครื่องแบ่งสเกล” ที่มีความละเอียดถูกต้องสูง เครื่องมือนี้ใช้แบ่งสเกลออกเป็นองศาและเศษขององศา การออกแบบแสดงถึงความเป็นอัจฉริยะมากเสียจนกระทั่ง **คณะกรรมการลองจิจูด (Board of Longitude)** มอบรางวัลให้เป็นเงินถึง ๖๑๕ ปอนด์ ซึ่งในสมัยนั้นถือว่าเป็นมูลค่ามากทีเดียว ในปัจจุบันเครื่องดังกล่าวตั้งแสดงอยู่ที่สถาบันสมิธโซเนียน กรุงวอชิงตัน ดีซี ประเทศสหรัฐอเมริกา การพัฒนา เครื่องแบ่งสเกลที่มีความละเอียดแม่นยำถือเป็นจุดสำคัญของการพัฒนาเครื่องวัดแดด เป็นที่แน่นอนว่าช่วยให้การตรวจวัดมีความแม่นยำสูงขึ้น ทั้งยังทำให้ได้เครื่องมือที่มีขนาดกะทัดรัด และใช้งานง่าย

## เครื่องวัดแดดยุคใหม่

เครื่องวัดแดดซึ่งถือได้ว่าเป็นมาตรฐานที่เยี่ยมยอดภายหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ ลึกลงคือ ผลงานของบริษัท C. Plath ประเทศเยอรมนี ภาพที่เห็น อยู่นี้เป็นเครื่องที่ผลิตขึ้นในปี พ.ศ.๒๕๓๑ องค์กรประกอบ ของเครื่องมีการเปลี่ยนแปลงไปหลายประการ คือ **กระจก ขอบฟ้า** ไม่มีการฉาบปรอท ผู้ตรวจจึงสามารถมองเห็น ขอบฟ้าเป็นเส้นตรงพาดผ่านตลอดแผ่นกลมของกระจก ขอบฟ้า **แขนดัชนี** ประกอบเข้ากับลูกบิด **ไมโครมิเตอร์** ที่เลื่อนไปมาบน **ขอบโค้ง** ได้อย่างคล่องแคล่ว และอ่าน ทศนิยมของลิปดาได้หนึ่งตำแหน่ง มีไฟแสงสว่างสำหรับ ส่องอ่านสเกลองศาและไมโครมิเตอร์สำหรับการใช้เวลา กลางคืน มีกล่องประกอบขอบฟ้าเทียมแบบฟองอากาศ ซึ่งเครื่องประกอบชิ้นนี้ติดเป็นชิ้นส่วนเดียวกันกับกล่อง ตาเดียว ซึ่งเป็นแนวคิดเดียวกับที่ Hadley เสนอไว้ในปี พ.ศ.๒๒๗๔



กลุ่มภาพต่อไปนี้เป็นเครื่องวัดแดดแบบ Sextant ซึ่งสร้างขึ้นจากทองเหลือง เครื่องเหล่านี้สร้างขึ้นอย่างประณีต งดงาม สมตามค่านิยมของนักเดินเรือ และนำมาใช้ในการเดินเรือดาราศาสตร์นับแต่ปี พ.ศ.๒๓๐๐ เป็นต้นมา ได้รับการออกแบบโดยใช้พื้นฐานจากแนวคิดของกัปตัน Cambel ส่วนเครื่องวัดแดดแบบ Octant ที่ประดิษฐ์ขึ้นโดย John Hadley ราวปี พ.ศ.๒๒๗๔ นั้นถือเป็นบรรพบุรุษของ เครื่องวัดแดดในปัจจุบัน เครื่องวัดแดดที่เห็นในภาพยังอยู่ในสภาพดี แต่ไม่อาจนำไปใช้งานได้จริงจึง สำหรับการเดินเรือ แต่เหมาะสำหรับใช้ในการศึกษาประวัติศาสตร์การพัฒนาเครื่องมือเดินเรือในอดีต





# การอนุรักษ์พลังงาน

## แบบมีส่วนร่วม

นางาตรี ธนพงษ์ สุริยะ  
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

บทความเรื่องนี้ผู้เขียนเขียนจากประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์พลังงานให้แก่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ในโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมของอาคารและโรงงานควบคุมประจำปี ๒๕๕๙ ซึ่งโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการมุ่งหวังให้สถานประกอบการไม่ว่าจะเป็นอาคารหรือโรงงานควบคุมมีการใช้พลังงานให้ลดน้อยลงและใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าเพื่อสนองนโยบายการลดใช้พลังงานของชาติด้วยวิธีการสร้างจิตสำนึกให้แก่พนักงานในสถานประกอบการนั้น ๆ เพราะว่าพนักงานหรือคนนั้นเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่จะทำให้เกิดการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้เขียนคิดว่าน่าจะมีประโยชน์กับโรงเรียนนายเรือและหน่วยงานในกองทัพเรือ เพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการหามาตรการต่าง ๆ ในการช่วยกันประหยัดพลังงานและใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าต่อไป เพราะในช่วงเวลาที่ผ่านมากองทัพเรือประสบปัญหาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อด้านอื่น ๆ ตามมาอีกด้วย ก่อนที่จะเข้าในรายละเอียดควรทราบก่อนว่าคำว่า “อาคารควบคุม” และ “โรงงานควบคุม” มีความหมายอย่างไร

### อาคารควบคุมและโรงงานควบคุม

อาคารหรือโรงงานจะเข้าข่ายเป็นอาคารควบคุมหรือโรงงานควบคุมนั้นจะต้องมีลักษณะการใช้พลังงานอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- ได้รับอนุมัติจากผู้จำหน่ายไฟฟ้าให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้าตั้งแต่ ๑,๐๐๐ กิโลวัตต์ ขึ้นไปหรือติดตั้งหม้อแปลงตัวเดียวหรือหลายตัวรวมกันมีขนาดตั้งแต่ ๑,๑๗๕ กิโลวัตต์แอมแปร์ ขึ้นไป หรือ
- มีการใช้พลังงานไฟฟ้า ความร้อนจากไอน้ำ หรือพลังงานสิ้นเปลืองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันตั้งแต่วันที่ ๑ มกราคม ถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ของทุกปีที่ผ่านมา มีปริมาณพลังงานเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูล ขึ้นไป

เมื่อทราบถึงความหมายของคำว่า อาคารควบคุม และ โรงงานควบคุม แล้วต่อจากนี้ไปจะกล่าวถึงรายละเอียดของโครงการในด้านต่าง ๆ ตัวอย่างของอาคารและโรงงานควบคุมที่เข้าร่วมโครงการมาตรการการประหยัดพลังงานรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการประชาสัมพันธ์ให้พนักงานเห็นความสำคัญในการอนุรักษ์พลังงานรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนแนวความคิด คำแนะนำและข้อผิดพลาดที่ได้พบเห็นมา

เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในโอกาสต่อไป

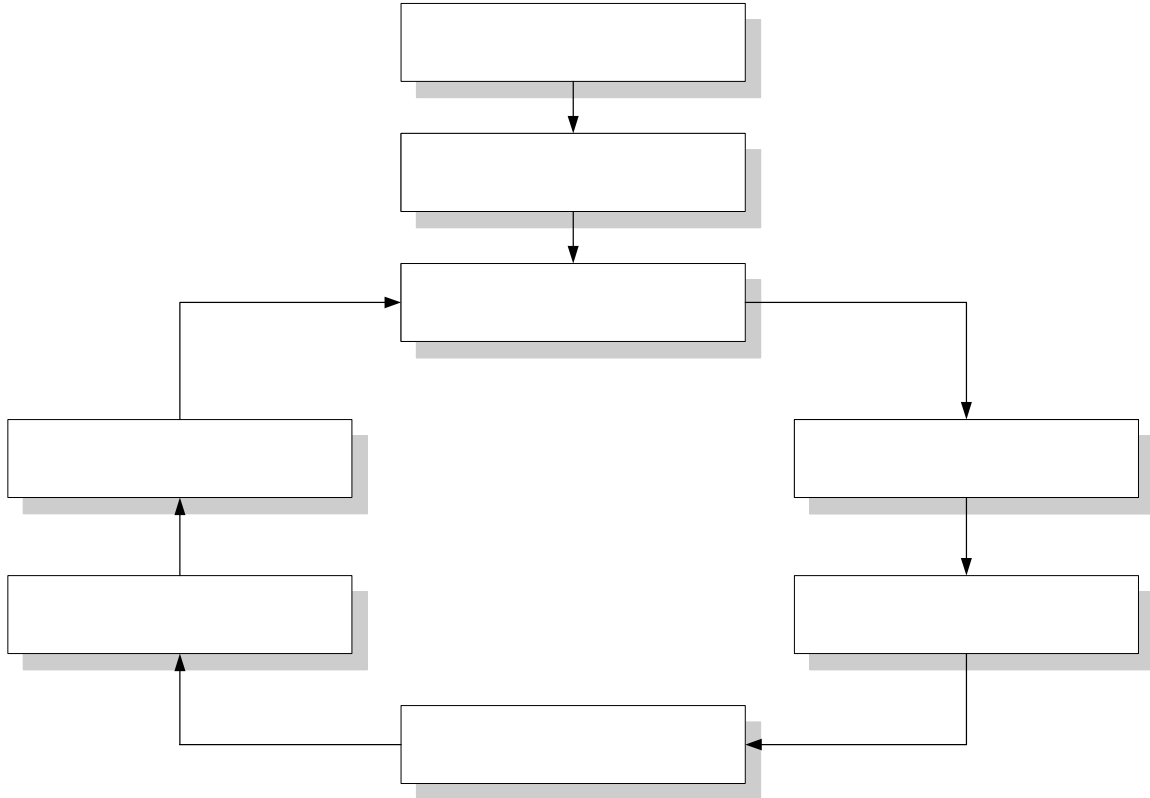
### รายละเอียดของโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม

โครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมมีเป้าหมายหลักของโครงการดังนี้

๑. สร้างจิตสำนึกและการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการและพนักงานในสถานประกอบการทุกระดับในการอนุรักษ์พลังงาน
๒. สร้างมาตรฐานการจัดการพลังงานที่สามารถอนุรักษ์พลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม
๓. สามารถประยุกต์ใช้การพัฒนาระบบการจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๔. ผู้บริหารเห็นความสำคัญและให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง

โดยเฉพาะการสร้างจิตสำนึกของพนักงานและสถานประกอบการในการอนุรักษ์พลังงานซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่โครงการมุ่งหวังเป็นอย่างมากเพราะว่าถ้าสามารถสร้างจิตสำนึกของพนักงานในการอนุรักษ์พลังงานในสถานประกอบการที่ตนเองทำงานอยู่ได้แล้ว พนักงานเหล่านั้นก็สามารถนำเอาความรู้หรือมาตรการต่าง ๆ กลับไปใช้ในการอนุรักษ์พลังงานตามที่อยู่อาศัยของตนเองได้ ซึ่งเป็นการส่งผลดีโดยรวมให้แก่ประเทศชาติ และทำให้ประเทศลดการใช้พลังงานลงได้อย่างต่อเนื่องอีกด้วย สำหรับโครงการนี้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานตั้งเกณฑ์การชี้วัดผลการประหยัดพลังงานของสถานประกอบการไว้ดังนี้

ในกรณีที่สถานประกอบการเป็นอาคารควบคุมภายหลังจากสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการแล้วต้องมีผลประหยัดการประหยัดพลังงานที่เป็นรูปธรรมไม่น้อยกว่า 0.005 ktoe\*ปี/อาคาร หรือคิดเป็นเงินประมาณ ๑๖๐,๐๐๐ บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยไม่เกิน ๒ ปี ในกรณีที่ เป็นโรงงานควบคุมภายหลังจากสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการแล้วต้องมีผลประหยัดการประหยัดพลังงานที่เป็นรูปธรรมไม่น้อยกว่า 0.02 ktoe/ปี/อาคาร หรือคิดเป็นเงินประมาณ ๗๐๐,๐๐๐ บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยไม่เกิน ๒ ปี โดยการดำเนินโครงการทั้งหมดใช้มาตรฐานการจัดการพลังงานเป็นตัวควบคุม ตามแผนภาพที่แสดงให้เห็นรูปที่ ๑ และมีระยะเวลาในการดำเนินโครงการทั้งหมด ๑ ปี (มกราคม-ธันวาคม ๒๕๕๙)



รูปที่ ๑ แผนภาพมาตรฐานการจัดการพลังงาน

ขั้นตอนวิธีการในการดำเนินโครงการทั้งหมดแบ่งเป็น ๙ ขั้นตอนดังนี้

๑. เตรียมความพร้อม
๒. รวบรวมโรงงาน
๓. คัดเลือกโรงงาน
๔. เสนอรายชื่อโรงงานต่อกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน (พ.พ.) เพื่อทำการพิจารณา
๕. จัดการสัมมนาอบรม
๖. ผู้เชี่ยวชาญเข้าให้คำปรึกษา
๗. จัดทำสื่อเผยแพร่
๘. จัดสัมมนาเผยแพร่
๙. ปิดโครงการ

ktoe\* เป็นหน่วยวัดพลังงานรูปแบบหนึ่งหมายความว่า กิโลตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ( Kilon of Oil Equivalent )

### สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ

สำหรับโครงการนี้มีจำนวนสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการแบ่งออกเป็นสถานประกอบการประเภทอาคารควบคุมมีจำนวนทั้งสิ้น ๓๐๐ อาคาร แบ่งเป็นกลุ่มได้ทั้งหมด ๖ กลุ่ม สถานประกอบการประเภทโรงงานควบคุมมีจำนวนทั้งสิ้น ๔๕๐ โรงงาน แบ่งเป็นกลุ่มได้ทั้งหมด ๖ กลุ่ม ในจำนวนกลุ่มของสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้ ผู้เขียนมีโอกาสได้ดูแลและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานด้านต่างๆกับสถานประกอบการประเภทโรงงานควบคุมในกลุ่มที่ ๑ ซึ่งมีโรงงานควบคุมที่เข้าร่วมโครงการในกลุ่มนี้ทั้งสิ้นจำนวน ๗๘ โรงงาน โดยร่วมกับคณาจารย์และผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันการศึกษาอื่นๆเช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยบูรพา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ โรงเรียนนายเรืออากาศ เป็นต้น โดยมี รศ.ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์ เป็นผู้จัดการโครงการ โดยผู้เขียนรับผิดชอบโรงงานในกลุ่มนี้ทั้งสิ้นจำนวน ๑๓ โรงงาน ในจำนวนโรงงานทั้ง ๑๓ โรงงานนี้จะมีมาตรการการอนุรักษ์พลังงานและมาตรการการประชาสัมพันธ์การสร้างการมีส่วนร่วมที่แตกต่างกันหรืออาจจะเหมือนกันบ้างผู้เขียนจะยกตัวอย่างเฉพาะโรงงานที่มีมาตรการการอนุรักษ์พลังงานที่น่าสนใจ มีผลการประหยัดพลังงานที่เป็นรูปธรรม รวมทั้งมีมาตรการด้านการประชาสัมพันธ์ที่โดดเด่นและคิดว่าน่าจะนำมาประยุกต์ใช้ได้ในเรื่องโรงเรียนนายเรือและกองทัพเรือต่อไปได้

### ตัวอย่างสถานประกอบการ

สำหรับตัวอย่างโรงงานควบคุมที่ผู้เขียนเห็นว่ามีควมน่าสนใจและสามารถนำมาตรการต่าง ๆ ที่ทางโรงงานดำเนินการในการอนุรักษ์พลังงานตลอดจนแนวทางการประชาสัมพันธ์มาประยุกต์ใช้ได้คือ บริษัท ไทยออปติคอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) ซึ่งรายละเอียดโดยสรุปมีดังนี้

บริษัท ไทยออปติคอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่ทำการผลิตเลนส์แว่นตา ส่งออกต่างประเทศและส่งขายภายในประเทศรายใหญ่รายหนึ่ง มีกำลังการผลิต (มกราคม-ตุลาคม ๒๕๕๙) จำนวนทั้งสิ้น ๑๙,๘๖๑,๙๒๓ ชิ้น มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลาดังกล่าวจำนวนทั้งสิ้น ๘,๓๒๒,๐๐๐ kWh โดยคิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๒๖,๔๓๖,๗๖๔ บาท นโยบายการอนุรักษ์พลังงานของบริษัทคือบริษัทตั้งเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานไว้ว่าจะดำเนินการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงให้ได้จากการใช้ไฟฟ้าเต็มอย่างน้อย ๕% ดังนั้นเมื่อทีมที่ปรึกษาเข้าไปให้คำแนะนำทำให้ทีมงานอนุรักษ์พลังงานของทางโรงงานคิดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานต่าง ๆ ออกมาและดำเนินการตามมาตรการการอนุรักษ์พลังงานนั้นโดยมาตรการการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการเป็นรูปธรรมแล้วมีทั้งสิ้นจำนวน ๑๐ มาตรการ และมีผลการประหยัดพลังงานจากการดำเนินการดังกล่าวคำนวณแล้วเป็นจำนวน 438,190.73 kWh หรือ 0.038 ktoe คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๑,๓๙๒,๐๒๙.๑๖ บาท ซึ่งคิดเป็น ๕.๒๖% ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดตรงตามเป้าหมายที่ทางบริษัทได้ตั้งเป้าไว้ จากการที่ทางบริษัทเข้าร่วมโครงการนี้ทำให้ค่าผลการใช้ไฟฟ้าของบริษัทลดลงอย่างเห็นได้ชัด ตามใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าที่ทางบริษัทนำมาเสนอให้ทีม





ผู้ส่ง  
การไฟฟ้านครหลวง

ไม่มีผู้รับไปรษณีย์อื่น ดู ปณ.16 ปณ. บางใหญ่ 11140

กรุงเทพฯ

ท่านผู้ใช้ไฟฟ้าเครื่องวัดเลขที่ SPC/ ป-010479-4 [72-010479-4]  
หรือ บริษัท ไทยออปติคอลลูกู๊ป จำกัด (มหาชน)  
155 ม.6 ซ.จรัญและพ. อ.ตี่จี่จั้น-สุพรรณ ต.ละหาร  
อ.บางบัวทอง นนทบุรี  
11140

36-4999  
4 09 2549  
สำนักงานส่งเสริมการเดิน  
ไปรษณีย์เลขที่ ๑๒๕๑  
ศ.ป.เจ้าฟ้าฯ 10231  
09/10/49 9317  
แจ้งพนักงานไปรษณีย์

ผู้ส่ง  
การไฟฟ้านครหลวง

ไม่มีผู้รับไปรษณีย์อื่น ดู ปณ.16 ปณ. บางใหญ่ 11140

กรุงเทพฯ

ท่านผู้ใช้ไฟฟ้าเครื่องวัดเลขที่ SPC/ ป-010479-4 [72-010479-4]  
หรือ บริษัท ไทยออปติคอลลูกู๊ป จำกัด (มหาชน)  
155 ม.6 ซ.จรัญและพ. อ.ตี่จี่จั้น-สุพรรณ ต.ละหาร  
อ.บางบัวทอง นนทบุรี  
11140

สำนักงานส่งเสริมการเดิน  
ไปรษณีย์เลขที่ ๑๒๕๑  
ศ.ป.เจ้าฟ้าฯ ๑๑๖๖  
09/11/49 99062  
แจ้งพนักงานไปรษณีย์  
7 09 2549

---

การไฟฟ้านครหลวงเขต บางบัวทอง

155 ม.6 ซ.จรัญและพ. อ.ตี่จี่จั้น-สุพรรณ ต.ละหาร อ.บางบัว

ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า

เครื่องวัด เลขที่	รหัสเครื่องวัด	ไปรษณีย์วันภายในวันที่	จำนวนเงินที่ต้องชำระทั้งสิ้น
SPC/ ป-010479	72-010479-4	13/10/49	2,609,869.10

เลขที่	วันที่ออกใบแจ้งหนี้	จำนวนเงินที่ต้องชำระ	จำนวนเงินที่ชำระแล้ว	จำนวนเงินคงค้าง
08042554 5	30/09/49	40062	810000	2,609,869.10

2,609,869.10

การไฟฟ้านครหลวงเขต บางบัวทอง

155 ม.6 ซ.จรัญและพ. อ.ตี่จี่จั้น-สุพรรณ ต.ละหาร อ.บางบัว

ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า

เครื่องวัด เลขที่	รหัสเครื่องวัด	ไปรษณีย์วันภายในวันที่	จำนวนเงินที่ต้องชำระทั้งสิ้น
SPC/ ป-010479	72-010479-4	13/11/49	2,352,156.60

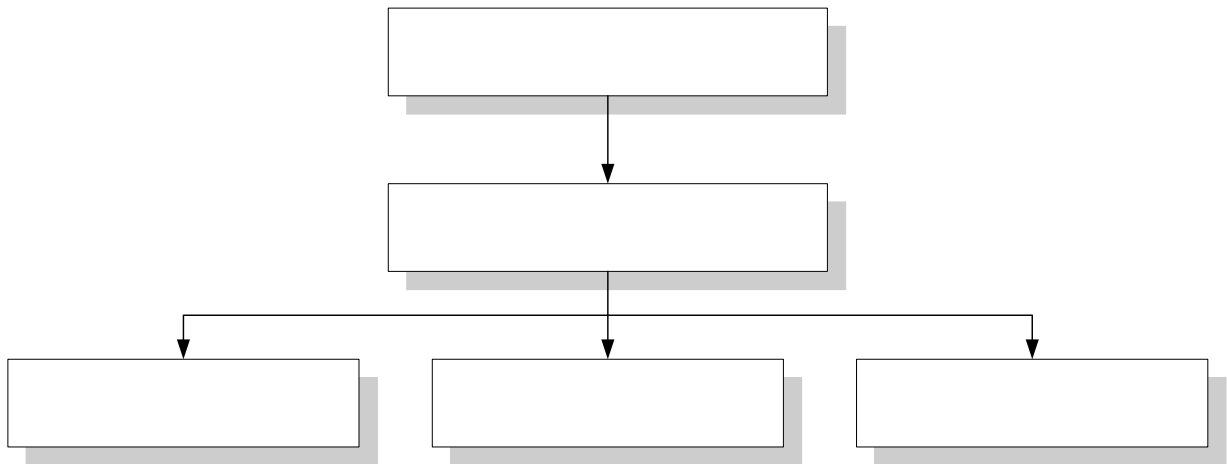
เลขที่	วันที่ออกใบแจ้งหนี้	จำนวนเงินที่ต้องชำระ	จำนวนเงินที่ชำระแล้ว	จำนวนเงินคงค้าง
01681822 1	31/10/49	40814	752000	2,352,156.60

2,352,156.60

รูปที่ ๒ ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า บริษัท ไทยออปติคอลลูกู๊ป จำกัด (มหาชน)



ในด้านการประชาสัมพันธ์และการสร้างการมีส่วนร่วม บริษัทมีการจัดตั้งทีมงานอนุรักษ์พลังงานขึ้นมาโดยเฉพาะซึ่งทีมงานอนุรักษ์พลังงานดังกล่าวจะคัดเลือกมาจากตัวแทนของพนักงานในแต่ละแผนก โดยอาศัยหลักการจัดโครงสร้างทีมอนุรักษ์พลังงานที่ทางที่ปรึกษาได้ให้คำแนะนำซึ่งรายละเอียดแสดงไว้ในรูปที่ ๓



รูปที่ ๓ โครงสร้างการจัดทีมอนุรักษ์พลังงาน

สำหรับวิธีการประชาสัมพันธ์นั้น เบื้องต้นทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานจะใช้วิธีการเดินประชาสัมพันธ์ตามแผนกต่างๆในบริษัท การประกาศเสียงตามสาย การจัด Morning Talk ในตอนเช้าก่อนเข้าทำงาน การติดสติ๊กเกอร์เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานแบบต่าง ๆ หลังจากนั้นทีมงานได้จัดทำงบประมาณเกี่ยวกับการจัดงานวันอนุรักษ์พลังงานประจำปีเสนอต่อผู้บริหาร โดยแบ่งงบประมาณเป็นส่วนต่าง ๆ เช่น งบประมาณด้านการจัดงาน งบประมาณด้านของรางวัล เป็นต้น ซึ่งในการจัดงานวันอนุรักษ์พลังงานประจำปี ได้รับความร่วมมือจากผู้บริหารและพนักงานในบริษัทเป็นอย่างดี มีการร่วมสนุกโดยการประกวดคำขวัญ มีการตอบปัญหาเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานชิงรางวัล การจัดบอร์ดประชาสัมพันธ์ การเผยแพร่ผลการประหยัดพลังงานด้านต่างๆให้พนักงานทราบ และกิจกรรมอื่นๆอีกมากมาย ที่น่าสนใจอีกกิจกรรมหนึ่งก็คือ การจัดทำ Website เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นหนทางการประชาสัมพันธ์ที่ดีอีกวิธีหนึ่ง



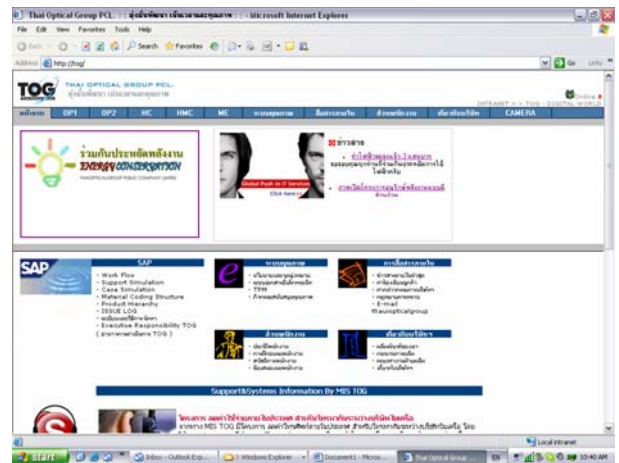
รูปที่ ๔ ทีมงานอนุรักษ์พลังงาน



รูปที่ ๕ การจัดงานวันอนุรักษ์พลังงาน



รูปที่ ๖ บอร์ดประชาสัมพันธ์



รูปที่ ๗ Website การอนุรักษ์พลังงาน

**ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ**

จากตัวอย่างของสถานประกอบการที่ผู้เขียนได้ยกตัวอย่างมาแสดงให้เห็นจะพบว่า ในด้านมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของสถานประกอบการดังกล่าวจะเป็นมาตรการที่กระทำได้ไม่ยากและวิธีการดำเนินการไม่ซับซ้อน ซึ่งเป็นมาตรการที่พนักงานทุกคนในสถานประกอบการสามารถทำได้และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก ถ้าสามารถนำมาปรับใช้กับโรงเรียนนายเรือและหน่วยงานในกองทัพเรือ จะได้ผลประหยัดพลังงานในลักษณะเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น มาตรการการอนุรักษ์พลังงานเกี่ยวกับการปิดการใช้งานหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งเป็นมาตรการที่สามารถทำได้ทันทีเพียงแต่จะต้องอาศัยการสร้างจิตสำนึกของคนในหน่วยงานนั้นเป็นเครื่องมือ ผู้เขียนคิดว่าถ้าโรงเรียนนายเรือหรือหน่วยงานในกองทัพเรือ



สามารถดำเนินการตามมาตรการดังกล่าวได้จะสามารถทำการประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงไปได้เป็นอย่างมาก สำหรับรายละเอียดและวิธีการคำนวณผลประหยัดของมาตรการต่าง ๆ ที่น่าสนใจ ซึ่งผู้เขียนคิดว่าเป็นมาตรการที่โรงเรียนนายเรือและหน่วยงานในกองทัพเรือหรือแม้กระทั่งหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีความสนใจ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ หรืออาจจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยเมื่อเทียบกับระยะเวลาคืนทุนแล้ว ผู้เขียนจะนำมาเสนอให้ทราบในโอกาสต่อไป สำหรับมาตรการการประชาสัมพันธ์นั้นจากตัวอย่างสถานประกอบการที่ผู้เขียนยกตัวอย่างนำมาแสดงให้เห็นจะพบว่ามาตรการด้านการประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ สามารถนำมาใช้ได้กับโรงเรียนนายเรือและหน่วยงานในกองทัพเรือได้ในทันที เนื่องจากมีศักยภาพเพียงพออยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็นมาตรการการประชาสัมพันธ์ในลักษณะการจัด Morning Talk ซึ่งโดยปกติโรงเรียนนายเรือและหน่วยงานในกองทัพเรือมีการเข้าแถวรวมในทุกเช้าวันพฤหัสบดีอยู่แล้ว การจัดทำสื่อต่าง ๆ เช่น สติกเกอร์ ป้ายประชาสัมพันธ์ หรือแม้แต่กระทั่งการจัดทำเป็น VCD การจัดเสียงตามสาย การจัดงานวันอนุรักษ์พลังงาน หรือการจัดทำ Website เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งโดยปกติโรงเรียนนายเรือหรือกองทัพเรือมี Website เป็นของตัวเองอยู่แล้วเพียงแต่อาจจะเสริมหัวข้อการอนุรักษ์พลังงานเข้าไปก็สามารถที่จะทำได้ เป็นต้น และคงจะได้รับการสนับสนุนจากผู้บังคับบัญชาระดับสูงถ้ามีนโยบายและวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสม ส่วนความร่วมมือของบุคลากรผู้เขียนคิดว่าน่าจะได้รับความร่วมมือมากกว่าสถานประกอบการภายนอก เพราะบุคลากรของโรงเรียนนายเรือและหน่วยงานในกองทัพเรือเป็นบุคลากรที่มีระเบียบวินัยและมีความใส่ใจในการดำเนินการมากกว่า ซึ่งจากการทำงานที่ผ่านมาผู้เขียนจะขอแนะนำและเสนอขั้นตอนการดำเนินการเกี่ยวกับโครงการซึ่งอาจจะแตกต่างกับขั้นตอนการดำเนินโครงการของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานบ้างในบางขั้นตอนเพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานของโรงเรียนนายเรือและกองทัพเรือ ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ จัดการประชุมหน่วยขึ้นตรงต่าง ๆ ชี้แจงให้ทราบเกี่ยวกับรายละเอียดที่น่าสนใจของโครงการและวิธีการดำเนินการในด้านต่าง ๆ เช่น ที่มาของโครงการ เป้าหมายของโครงการ การดำเนินงาน วิธีการวัดผลการประหยัดพลังงาน วิธีการการประชาสัมพันธ์ การสรุปผลมาตรการ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ ๒ จัดตั้งทีมงานหลักในการอนุรักษ์พลังงานโดยมีทีมงานที่ประกอบไปด้วยตัวแทนจากหน่วยขึ้นตรงต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ ๓ ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ ให้บุคลากรในหน่วยงานรับทราบ โดยอาจจะใช้เวลาในการเข้าแถวตอนเช้าวันพฤหัสบดีชี้แจงรายละเอียด หรืออาจจะชี้แจงกันเองภายในหน่วยขึ้นตรงต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ ๔ หน่วยขึ้นตรงต่าง ๆ ดำเนินการตามแผนงาน

ขั้นตอนที่ ๕ ชี้แจงแผนงานต่าง ๆ ให้บุคลากรรับทราบโดยควรจะมีชี้แจงให้ทราบทุก ๆ ๑ เดือนว่าได้มีการดำเนินการอะไรไปแล้วบ้าง และในแต่ละเดือนที่ผ่านมามีความคืบหน้าไปในระดับใดแล้ว มี

อุปสรรคข้อขัดข้องในด้านใดบ้างและมีวิธีที่จะแก้ไขอย่างไร มีผลการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร (อาจดูได้จากใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าหรือใบแจ้งหนี้ค่าใช้จ่ายพลังงานในด้านอื่น ๆ) และชี้แจงผลการดำเนินงานของหน่วยขึ้นตรงต่าง ๆ ให้ผู้บังคับบัญชาทราบ

ขั้นตอนที่ ๖ สรุปผลการดำเนินโครงการ ว่าสามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ มีปัญหาข้อขัดข้องในด้านใดและมีวิธีที่จะแก้ไขปัญหาเหล่านั้นได้อย่างไร

ขั้นตอนการดำเนินการทั้ง ๖ ขั้นตอนเป็นขั้นตอนที่ผู้เขียนสรุปโดยคร่าว ๆ จากประสบการณ์ที่ได้พบเห็นและได้ทำงานมาซึ่งรายละเอียดปลีกย่อยอาจมีมากกว่านี้ขึ้นอยู่กับหน่วยงานที่จะนำไปใช้ไปปฏิบัติ ผู้เขียนคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการดังกล่าวที่ผู้เขียนได้นำเสนอเป็นตัวอย่งนี้จะเกิดขึ้นภายในโรงเรียนนายเรือและหน่วยงานในกองทัพเรือ เนื่องจากปัจจุบันต้องยอมรับว่าปัญหาด้านค่าใช้จ่ายในเรื่องพลังงานนั้นเป็นปัญหาที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และผู้เขียนเองคิดว่าโครงการดังกล่าวเป็นโครงการที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยมากในการดำเนินโครงการเพียงแต่ต้องมีการประชาสัมพันธ์และสร้างจิตสำนึกให้แก่บุคลากรรับทราบอย่างทั่วถึงซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายของโครงการที่ได้กล่าวไปแล้วในเบื้องต้น อีกทั้งผลประหยัดที่ได้น่าจะเป็นผลประหยัดที่อยู่ในระดับที่น่าพอใจถึงแม้ว่าอาจจะไม่มากเหมือนผลประหยัดของสถานประกอบการภายนอกซึ่งเป็นโรงงานและอาคารที่ใช้พลังงานค่อนข้างสูง แต่อย่างน้อยถ้าเริ่มทำตั้งแต่ตอนนี้และทำได้อย่างต่อเนื่องผู้เขียนคิดว่าผลประหยัดในจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างแน่นอน และยังทำให้บุคลากรมีแนวความคิดในด้านการอนุรักษ์พลังงานเพิ่มมากขึ้นซึ่งสามารถนำกลับไปใช้ที่บ้านของตนเองได้ ซึ่งจะส่งผลในด้านค่าใช้จ่ายเรื่องพลังงานของประเทศชาติลดลงตามไปอีกด้วย

---

---

# รู้จักกับ

## CBT – Competency-Based Training

น.อ.หญิง ชนิดา เดชขำ  
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

เมื่อประมาณเดือนสิงหาคม – กันยายน ๒๕๔๙ ที่ผ่านมา ผู้เขียนได้มีโอกาสเข้ารับการอบรมในหลักสูตร DCP Training Technologies Suite ณ Naval Personnel Training Centre–East (NPTC-E) กรุงซิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย เนื้อหาหลักของหลักสูตรนี้คือการวิเคราะห์ และออกแบบหลักสูตรฝึกอบรม (Training course) สำหรับบุคลากรในกองทัพเรือออสเตรเลียโดยใช้หลักการของ Competency-Based Training (CBT) หรือใช้ขีดความสามารถของผู้รับผิดชอบในตำแหน่งงาน มาเป็นตัวตั้งในการวางหลักสูตร เป็นเรื่องบังเอิญที่เมื่อผู้เขียนกลับมาปฏิบัติงานที่กองวิชามนุษยศาสตร์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ ได้ไม่นานกรมกำลังพลทหารเรือก็มีหนังสือขอความร่วมมือให้แต่ละหน่วยในกองทัพเรือ จัดทำ Job Description และ Job specification ของแต่ละตำแหน่งงานในหน่วยของตน โดยใช้หลักการของ Competency-Based Approach ประกอบกับขณะนี้มีการตื่นตัวในภาคเอกชนหลายองค์กรในการใช้ Competency-Based Management เพื่อจัดการทรัพยากรบุคคลของตน ผู้เขียนจึงเห็นว่าน่าจะเป็นประโยชน์ที่จะแบ่งปันความรู้ในเรื่องของ CBT ที่ได้รับมาจากหลักสูตร DCP Training Technologies Suite ให้ผู้อ่านได้รับทราบบ้าง

### CBT คือ อะไร

ก่อนที่จะเข้าใจแนวคิดเรื่องการฝึกอบรมโดยใช้ขีดความสามารถเป็นหลัก หรือ Competency-Based Training เราควรจะต้องเข้าใจความหมายของคำว่า Competency เสียก่อน เอกสารประกอบการสอนหัวข้อ Training Analysis and Design ของ NPTC ให้นิยามคำ Competency ไว้ว่าเป็น...

*ความสามารถที่จะประกอบภารกิจการทำงานในหน่วยงานให้สำเร็จได้ในระดับที่พึงประสงค์  
(The ability to perform a job to the required level of performance expected in the workplace)*

National Park Service สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ใช้ CBT ในการฝึกอบรมบุคลากรของตน ให้คำจำกัดความของ Competency ที่น่าจะทำให้เห็นภาพได้ชัดเจนขึ้นว่า ...

กลุ่มความรู้ ทักษะ และ ทักษะคติ ซึ่งมีผลกระทบอย่างสำคัญต่องานของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง มีสหสัมพันธ์กับพฤติกรรมการทำงาน สามารถวัดได้โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับ และสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดยการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร (A cluster of related knowledge, skills, and attitudes that affects a major part of one's job, that correlates with performance on the job, that can be measured against well-accepted standards, and that can be improved via training and development.)

ในกรอบของ Competency-Based Training บุคคลที่ถือว่ามีสมรรถนะเป็นที่น่าพอใจ หรือที่เรียกว่า Competent นั้น นอกจากจะสามารถปฏิบัติงานของตนได้อย่างถูกต้อง ราบรื่น ไม่ติดขัด (Automatically) แล้วยังต้องมีทักษะในการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในขณะทำงานได้อย่างเหมาะสมอีกด้วย

เมื่อได้ทราบความหมายของ Competency แล้ว ก็คงไม่ยากที่จะเข้าใจแนวคิดของการฝึกอบรมที่เรียกว่า Competency-Based Training ซึ่งก็คือการฝึกอบรมที่มุ่งให้ผู้เข้ารับการอบรมพัฒนาความสามารถในการทำงานให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ จะเห็นได้ว่าผลลัพธ์สุดท้ายอันพึงประสงค์ของการฝึกอบรมในลักษณะนี้เน้นที่ Competency หรือขีดความสามารถ โดยผู้เข้ารับการอบรมต้องแสดงให้เห็นว่าตนมีความรู้ ทักษะ และทักษะคติ ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานความสามารถที่ได้กำหนดไว้สำหรับงานนั้นๆ

Competency-Based Training ต่างกับหลักสูตรฝึกอบรมที่เราเห็นโดยทั่วไปซึ่งมักเป็น Time-Based คือ ถือเอาระยะเวลาในการฝึกอบรมเป็นหลัก ผู้เข้ารับการอบรมจะได้รับประกาศนียบัตร หรือ เอกสารรับรองว่าผ่านหลักสูตรแล้ว เมื่อเรียนครบตามกำหนดระยะเวลาของหลักสูตร ในขณะที่ CBT เน้นที่ตัว Competency ซึ่งมีรายละเอียดระบุไว้ชัดเจนในหลักสูตรอันประกอบด้วยหัวข้อการอบรมต่าง ๆ ที่เรียกว่า Modules แต่ละ Module จะมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เรียกว่า Learning Outcomes แต่ละ Learning Outcome มีเกณฑ์การวัดผลที่เรียกว่า Assessment Criteria หากผู้เข้ารับการอบรมเห็นว่าพร้อมที่จะรับการทดสอบเพื่อวัดผลก็สามารถบอกผู้วัดผลได้โดยไม่ต้องรอจนจบ Module และหากผู้เข้ารับการอบรมแสดงให้เห็นว่าตนมีความรู้ และทักษะตามเกณฑ์ที่ต้องการใน Module นั้นๆ แล้วก็ไม่ต้องเรียนเนื้อหาของ Module นั้นอีก สามารถข้ามไปเรียน Module ถัดไปได้เลย จะเห็นได้ว่าการเรียนในระบบ CBT เป็นแบบ Self-Paced คือนักเรียนแต่ละคนเรียนไปตามจังหวะการเรียนรู้ของตนเอง ใครเรียนรู้ได้เร็วก็ก้าวล่วงหน้าไปก่อน ใครเรียนรู้ได้ช้าก็ไม่ต้องรีบร้อน การวัดผลใน CBT สามารถทำได้ทั้งในห้องเรียน และสถานที่ปฏิบัติงาน (Workplace) ด้วยเหตุนี้การฝึกอบรมในกรอบของ Competency-Based น่าจะเหมาะสำหรับหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติงาน เพื่อผลิตบุคลากรสำหรับงานที่มีคำบรรยายลักษณะงานที่ละเอียดชัดเจน

กล่าวโดยสรุปลักษณะเฉพาะตัวของ CBT มีดังนี้

๑. มีการกำหนดมาตรฐานความสามารถ หรือ Competency ไว้อย่างชัดเจน โดยที่ Competency เหล่านี้ได้รับการพิจารณาเลือกสรรมาอย่างถี่ถ้วนโดยผู้จัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมแล้ว
๒. มีการกำหนดเกณฑ์การทดสอบเพื่อวัดมาตรฐานความสามารถที่ต้องการนั้นๆ ไว้อย่างชัดเจน และถ้ามีเงื่อนไขที่ใช้ในการวัดผลสำหรับ Learning Outcome ใด ก็ต้องระบุไว้อย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมรับทราบตั้งแต่ต้น
๓. มุ่งฝึกทักษะ และความสามารถที่ต้องการ สำหรับงานใดงานหนึ่งโดยตรง
๔. คำนี้ถึงระดับความสามารถ (Level of Competency) ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีอยู่ ไม่ว่าจะโดยการเรียนรู้ด้วยวิธีใด
๕. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถเข้า หรือออกจากการฝึกอบรมได้ในระดับความสามารถที่แตกต่างกันไปตามแต่จังหวะและวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคน
๖. การฝึกอบรมกระทำได้ทั้งในสถานที่ทำงานจริง สถานที่จำลอง หรือห้องเรียน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์ และบทเรียน
๗. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถขอรับการทดสอบได้เมื่อรู้สึกว่ามันพร้อม
๘. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับบันทึกรับรองความสามารถ (Record of Attainment) ตามระดับการเรียนรู้ของแต่ละคน

### การจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมในกรอบของ CBT

เมื่อได้เห็นภาพคร่าว ๆ ของ Competency-Based Training แล้ว เรามาดูกันว่าก่อนที่จะลงมือฝึกอบรมกันนั้น ผู้จัดทำหลักสูตรของ Naval Personnel Training Center หรือศูนย์ฝึกอบรมกำลังพลของกองทัพเรือออสเตรเลีย มีขั้นตอนการจัดทำหลักสูตรกันอย่างไร

### การวิเคราะห์งาน

โดยปกติการจัดทำหลักสูตรของ NPTC จะต้องเริ่มด้วยการวิเคราะห์เบื้องต้น ๓ ประการ ดังนี้

**Job Analysis** การวิเคราะห์งาน เพื่อให้ได้มาซึ่ง Competency ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานนั้น ๆ รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ เกี่ยวกับตำแหน่งงานดังกล่าว

**Performance Analysis** การวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงาน เพื่อให้รู้ว่าผู้ที่เข้ารับการอบรมมี Competency สำหรับงานเป้าหมายอยู่เดิมมากน้อยเพียงใด และจะต้องรับการอบรมเพิ่มเติมอีกมากน้อยเพียงใด ในด้านใดบ้าง

**Feasibility Analysis** การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ หรือในที่นี้คือการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการเปิดหลักสูตร

ผู้เขียนจะขอกล่าวถึงเฉพาะ การวิเคราะห์งาน ซึ่งเป็นเรื่องที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดทำหลักสูตรโดยทั่วไปได้ และน่าจะให้แนวคิดที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้มีหน้าที่จัดทำหลักสูตรฝึกอบรมในกองทัพเรือพอสมควร

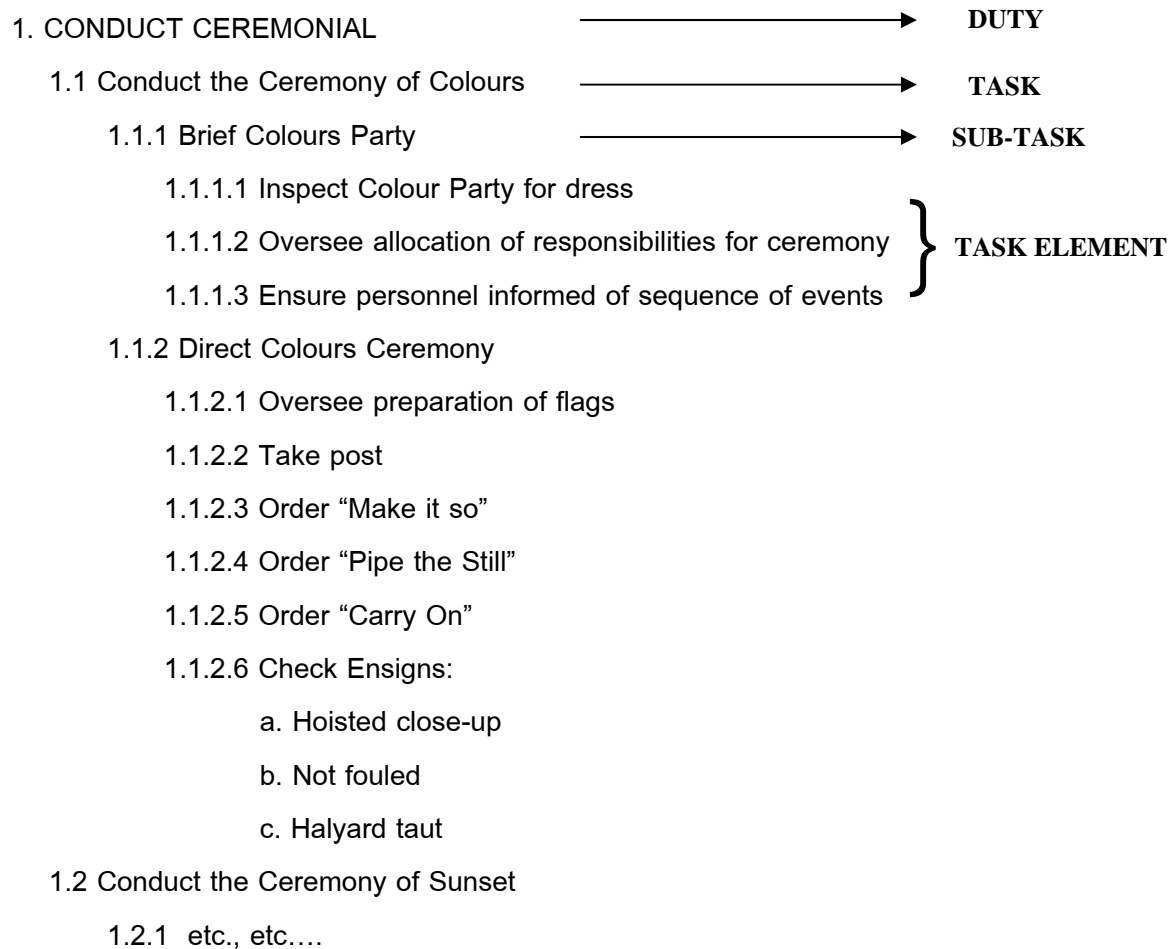
ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วว่าจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์งาน คือการกำหนด Competency ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานเป้าหมาย เครื่องมือที่ใช้ในการหา Competency ต่าง ๆ นี้คือการทำผังงาน หรือที่เรียกว่า Scalar Diagram

อาจกล่าวได้ว่าการวิเคราะห์งานเป็นหัวใจของการจัดทำหลักสูตรใน CBT จึงต้องใช้ทั้งเวลาและความระมัดระวัง เพื่อให้ได้เนื้อหาของหลักสูตรที่ถูกต้อง ทั้งในแง่ความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่เหมาะสมกับงานเป้าหมายผู้จัดทำหลักสูตรอาจหาข้อมูลเกี่ยวกับงานที่ตนกำลังวิเคราะห์ได้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น จากผู้ที่กำลังปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งงานนั้น หรือผู้ที่เคยผ่านงานนั้นมาก่อน ซึ่งถือเป็นผู้เชี่ยวชาญในงานนั้นโดยเฉพาะ (SME - Subject Matter Expert) หรือจากผู้มีหน้าที่ควบคุมบังคับบัญชางานนั้น ๆ นอกจากนี้ยังอาจหาข้อมูลได้จากแหล่งเอกสารหรือคู่มือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมมานี้เพื่อใช้ในการจัดทำ Scalar Diagram ซึ่งเป็นผังที่จำแนกตำแหน่งงาน (Job) ออกเป็นหน้าที่ (Duty) ต่าง ๆ ที่ต้องทำในตำแหน่งงานนั้น กลุ่มงานที่ประกอบขึ้นเป็นแต่ละหน้าที่ (Task) ตลอดจนงานย่อย ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นแต่ละกลุ่มงาน (Sub-Task/Task Element) ยกตัวอย่างเช่น ผู้ที่อยู่ในตำแหน่งงาน Officer of the Day in Harbour อาจต้องทำหน้าที่หลายหน้าที่ หนึ่งในหน้าที่นั้นคือ ประกอบพิธีประจำวัน (Conduct Ceremonial) งานที่ต้องทำในหน้าที่ Conduct Ceremonial นี้มีอยู่สองอย่างคือ Conduct the Ceremony of Colours และ Conduct the Ceremony of Sunset ซึ่งประกอบด้วยงานย่อย ๆ อีกหลายงาน ตามผังงานตัวอย่างด้านล่าง ผู้เขียนต้องขออนุญาตที่จะไม่แปลผังตัวอย่างดังกล่าว เนื่องจากคำแปลมิใช่เป็นสาระสำคัญสำหรับข้อเขียนนี้ อีกทั้งศัพท์ สำนวนภาษาอังกฤษในเรื่องของพิธีเชิฐฐงขึ้นเส้าในตัวอย่างที่นำมานี้ อาจเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจมากกว่าที่จะแปลเป็นภาษาไทย



### ตัวอย่าง Scalar Diagram (บางส่วน)

**JOB : OFFICER OF THE DAY IN HARBOUR**

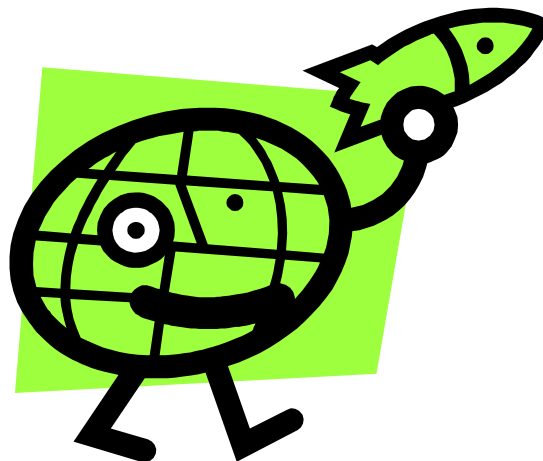


(ที่มา **Royal Australian Navy Training System Manual**)

เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้เขียนได้นำตัวอย่าง Scalar Diagram ฉบับเต็มสำหรับ ตำแหน่งงานเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาษา (Language Laboratory Technician) มาแสดงประกอบไว้ ทำยบบทความนี้ด้วยแล้ว

## Competency Summary Sheet

เมื่อได้ทราบหน้าที่ กลุ่มงาน และงานย่อยต่าง ๆ จาก Scalar Diagram แล้ว ผู้จัดทำหลักสูตรก็จะกำหนดหน่วยความสามารถ (Competency Units) ที่ต้องการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนรู้เมื่อจบหลักสูตร หน่วยความสามารถนี้ได้มาจากส่วนที่เป็น **หน้าที่** (Duties) ใน Scalar Diagram นั้นเอง หากตำแหน่งงานที่ต้องการเปิดหลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วยหน้าที่มากมายหลายหน้าที่ก็หมายความว่า มีหน่วยความสามารถที่ต้องการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนรู้หลายหน่วยตามไปด้วย หน่วยความสามารถต่าง ๆ ที่ผู้จัดทำหลักสูตรพิจารณาว่าควรจะได้ใส่ไว้ในหัวข้อการฝึกอบรมจะได้รับการสรุปรวมไว้ในแบบสรุปความสามารถหรือ **Competency Summary Sheet**









หน่วยความสามารถแต่ละหน่วย (Unit of Competency) ซึ่งได้มาจากส่วนที่เป็นหน้าที่ ใน Scalar Diagram นี้ จะถูกนำมาจัดทำเป็นเอกสารเฉพาะหน่วย เพื่อแสดงให้เห็นถึงสาระของงานที่ต้องทำในหน่วยความสามารถนั้นๆ (Element of Competency) รวมทั้งเกณฑ์ที่จะเป็นตัววัดประสิทธิภาพ (Performance Criteria) ในการทำงานนั้น ๆ ด้วย นอกจากนี้ในเอกสาร Unit of Competency ยังกล่าวถึงรายละเอียดความรู้ และ ทักษะ ที่ผู้เข้ารับการอบรมต้องมีเป็นพื้นฐานก่อนที่จะเข้ารับการอบรม ตลอดจนวิธีการ สถานที่ และเงื่อนไขในการวัดผล สำหรับแต่ละหน่วยความสามารถ เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น ผู้เขียนได้นำตัวอย่างบางส่วนของ Unit of Competency มาแสดงไว้ด้วย

---

 Assist English Instructors in Using Lab Equipment:UCEE401A
 

---

## Unit of Competency

### Unit UCEE401A

#### Description

Assist English Instructors in Using Lab Equipment  
This unit covers skills and knowledge required for a language lab technician to assist language instructors in using the lab equipment before, during and/or after the delivery of their lessons..

### Elements and Performance Criteria

Element		Performance Criteria
1	Familiarise with lab equipment.	1.1 List all of the components at the control console area and the learner's area in accordance with the handbook issued out by the lab manufacturer.  1.2 Correctly describe components and functions of <i>lab equipment</i> based on the manufacture's user's guide.  1.3 Operate all <i>lab equipment</i> in accordance with the user's guide.



Element		Performance Criteria
2.	Familiarise with lab management software	<p>2.1 Identify how to use software to operate <i>lab equipment</i> for teaching.</p> <p>2.2. Efficiently operate lab management software in accordance with manufacture's instructions. Make a transition from one equipment to another with no difficulties.</p> <p>2.3 Explain how to use software to create different aspects of <i>communication between instructor and learners</i> through headphones based on the software's user guide.</p> <p>2.4 Explain how to use software to create different patterns of <i>communication among learners</i> based on user's guide.</p> <p>2.5 Demonstrate how to use software for learners' communication</p>
3	Prepare the lab, lab equipment and teaching aids according to instructor's request	<p>3.1 Check that the air-conditioners work and all the learners' seats are in places and everything is in good working condition.</p> <p>3.2 Ensure that all the learners' headphones are in good condition and learners' computers are operational</p> <p>3.3 Check that all pieces of lab equipment are functional.</p> <p>3.4 Ensure that appropriate teaching aids are provided</p>

### Range Statement

This unit applies to all institutions where there is a language laboratory for teaching foreign languages at any level of education. The term Lab Technician refers to one whose responsibilities are in maintaining and monitoring the use of the language lab.

The term *lab equipment* may include but is not limited to:

Audio tape player	Video tape player	Video CD player
DVD player	Visualiser	Smart board

*Communication between instructor and learners* may include but is not limited to:

- instructor monitors individual learner
- instructor-individual learner communication
- instructor-whole class communication



*Communication among learners* may include but is not limited to:

- pair communication
- group conference communication

### **Evidence Guide**

#### **Critical Aspects of Evidence to be covered**

Essential knowledge and skills to be assessed.

The following knowledge and skills must be assessed as part of this unit:

- operation of each lab equipment
- operation of lab management software in connection with each piece of lab equipment
- creation of communication between instructor/learners and learner(s)/learner(s)

#### **Interdependent Assessment of Units**

These units describe skills and knowledge that are essential to this unit of competence:

NACR001A Basic Computer Skills

NAEE301A Basic Electronics Officer Course

#### **Underpinning Knowledge**

Trainees need to have background knowledge in basic electrical and electronic circuits.

#### **Underpinning Skills**

Trainees need to be familiar with how to use computer including all the tools and icons on the computer screen..

#### **Resource Implications**

Competency of this unit should be assessed in a language laboratory both during class time and out of class time.

#### **Method and Context of Assessment**

Evidence of competency for practical skills can be collected during several real lessons by several instructors over a period of time to ensure consistency of performance and to see how well the trainee can deal with unexpected problems

Practical performance can also be observed by an assessor out of class time to see how skilfully the trainee can operate each lab equipment.

Assessment of knowledge can be done by using written or oral examination in classroom environment.

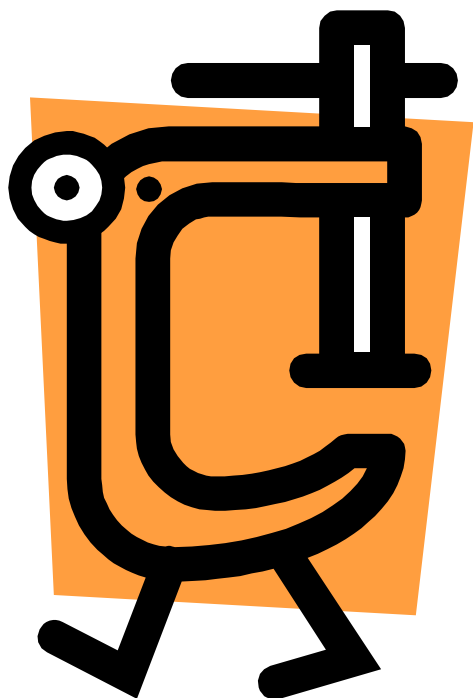
### **Key Competency**

<b>Key Competency Performance Levels</b>						
Collecting, Analysing & Organising Information	Communicating Ideas & Information	Planning & Organising Activities	Working with Others & in Teams	Using Mathematical Ideas & Techniques	Solving Problems	Using Technology
Insert 1	Insert 2	Insert 1	Insert 2	Insert 1	Insert 2	Insert 2

ส่วนหนึ่งของ *Unit of Competency*

## Task Analysis

จากหน่วยความสามารถแต่ละหน่วย (Unit of Competency) ผู้จัดทำหลักสูตรจะต้องทำการวิเคราะห์เจาะลึกลงไปอีก เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาในด้านของความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่ต้องการใส่ไว้ในหลักสูตรให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เรียนรู้ เพื่อให้บรรลุขีดความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ในขั้นนี้เรียกว่า **Task Analysis** ซึ่งทำโดยการนำ Element of Competency และ Performance Criteria ในเอกสาร Unit of Competency มาพิจารณาว่าความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Physical and Mental Skills) และ ทัศนคติ (Attitude) ไต ที่จำเป็นจะต้องปลูกฝังให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถทำงานได้ตามมาตรฐานความสามารถที่พึงประสงค์ (ดูตัวอย่างบางส่วน ของ Task Analysis)





**TASK ANALYSIS SHEET**

JOB: Language Laboratory Technician		DUTY (UOC): Assist English Instructors in Using Lab Equipment			TRAINING NOTES		
Nr.	ELEMENT	IF DIFF	REQUIRED FOR EXECUTION				
			PHYSICAL SKILLS	MENTAL SKILLS	ATTITUDES	KNOWLEDGE	
1	Familiarise with lab equipment 1.1 Describe the layout of the control console area and the learners' area 1.2 Describe components and functions of lab equipment 1.3 Operate all lab equipment		<u>Label locations of lab components 1</u>  <u>Identify appropriate lab equipment to provide effective delivery of lessons 2</u>	<del>Anticipate problems relevant to lab equipment that might happen during lessons</del>	<del>Pay attention to details</del> <del>Follow the lab handbook</del> <del>Consult the users' guide instructions</del>	<u>List all components in the lab 1</u>  <u>Discuss the lab arrangement to provide effective learning 1</u>   <u>State functions of all lab equipment 2</u>	



**TASK ANALYSIS SHEET**

2	<p>Familiarise with lab management software</p> <p><del>2.1 Identify how to use software to operate lab equipment for teaching</del></p> <p>2.2 Efficiently operate lab management software 1</p>	<p>Explain function of each icon on the teacher's computer screen 1</p> <p>Demonstrate how to use lab management in relation to each piece of lab equipment 1</p>	<p>Develop solutions to potential software problems 1</p> <p><del>Trouble shoot problems relating to lab management software during a lesson</del></p>	<p><del>Follow the software's user's guide instructions</del></p> <p><del>Repeatedly practise to get the result of efficient performance</del></p>	<p>State all functions of lab management software 1</p>	
	<p>2.3 Explain how to use software to create different aspects of communication between instructor and learners through headphones 2</p> <p>2.4 Explain how to use software to create different patterns of communication among learners 3</p>	<p>Demonstrate how to apply each aspect of communication in a particular teaching situation 2</p> <p>Demonstrate how to apply a particular pattern of communication to a particular lesson 3</p>	<p>Discuss situations when a particular aspect of communication should be used 2</p>	<p><del>Repeatedly practise to get the result of efficient performance</del></p>	<p>List aspects of communication between teacher and learners through lab headphones 2</p> <p>List patterns of communication among learners 3</p>	

ส่วนหนึ่งของ Task Analysis



สิ่งที่ตามมาหลังจาก Task Analysis คือ หัวข้อการสอนแต่ละหน่วย หรือที่เรียกว่า Module รวมทั้ง Learning Outcome (วัตถุประสงค์) และ Assessment Criteria (เกณฑ์การวัดผล) ของหัวข้อการสอนนั้น ๆ หากผู้อ่านดูที่ตาราง Task Analysis ก็จะพบว่าหัวข้อการสอน (Module) และ Learning Outcome ที่ว่านี้ เราได้มาจากช่อง Element ใน Task Analysis ส่วน Assessment Criteria ก็มาจากส่วนที่เป็น ความรู้ ทักษะ และทัศนคติ (knowledge, skills, attitudes) ซึ่งอยู่ในช่องทางด้านขวาของ Task Analysis นั่นเอง

## **Learning Outcomes and Assessment Criteria**

### **Module 1 Familiarise with lab equipment**

LO 1 Describe layout at the control console area and the learners' area within a language lab

- AC 1.1 List all components in the lab  
 1.2 Identify locations of lab components  
 1.3 Discuss the lab arrangement to provide effective learning

LO 2 Operate all lab equipment

- AC 2.1 State functions of all language lab equipment  
 2.2 Identify appropriate lab equipment to provide effective delivery of lessons  
 2.3 Demonstrate use of lab equipment  
 2.4 Diagnose technical problems  
 2.5 Implement workable solutions to potential breakdowns in lab equipment

### **Module 2 Familiarise with lab management software**

LO 1 Efficiently operate lab management software

- AC 1.1 State all functions of lab management software  
 1.2 Explain function of each icon on the teacher's computer screen  
 1.3 Demonstrate how to use lab management software in relation to each piece of lab equipment  
 1.4 Diagnose for potential solutions to software problems

LO 2 Explain how to use software to create different aspects of communication between instructor and learners through headphones

- AC 2.1 List aspects of communication between teacher and learners through lab headphones  
 2.2 Discuss situations when a particular aspect of communication should be used  
 2.3 Demonstrate how to apply each aspect of communication in a particular teaching situation

LO 3 Explain how to use software to create different patterns of communication among learners

- AC 3.1 List patterns of communication among learners  
 3.2 Demonstrate how to apply a particular pattern of communication to a particular lesson



ต้องขอเตือนความจำสักนิดหนึ่งว่า Task Analysis นี้ มาจากหนึ่ง Unit of Competency ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของ Competency Summary Sheet อันเป็นตารางสรุปความสามารถทั้งหมดที่ต้องการให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เรียนรู้ ดังนั้น หัวข้อการสอนที่ได้มาจากแต่ละ Unit of competency จึงเป็นเพียงเสี้ยวส่วนหนึ่งของหลักสูตรการอบรมทั้งหลักสูตร นั่นหมายความว่าผู้จัดทำหลักสูตรต้องทำ Task Analysis สำหรับทุก Unit of Competency ใน Competency Summary Sheet เพื่อให้ได้เนื้อหา หัวข้อการสอนครอบคลุมทั้งหลักสูตรฝึกอบรมที่ต้องการ

### คู่มือการสอน (Lesson Management Guide)

หลายท่านอาจจะคิดว่า เมื่อมีหัวข้อการสอน (Modules) วัตถุประสงค์การสอน (Learning Outcomes) และเกณฑ์สำหรับวัดผล (Assessment Criteria) แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็น่าจะเป็นเรื่องของครูประจำหลักสูตรที่จะลงมือสอนได้ทันที แต่สำหรับ CBT แล้วยังไม่ใช่ ยังมีงานที่ผู้จัดทำหลักสูตรต้องทำอีกหลายอย่างก่อนที่จะเปิดหลักสูตรให้ครูสอนได้จริง เช่น ต้องพิจารณาว่าหัวข้อการสอนใดควรมาก่อน-หลัง ควรใช้สถานที่ใดเป็นที่ฝึกอบรม – ห้องเรียน หรือสถานที่ปฏิบัติงานจริง มีเครื่องช่วยการศึกษาพร้อมหรือไม่ การวัดผลในแต่ละ Module ควรทำในรูปแบบใด ฯลฯ นอกจากเรื่องชวนปวดศีรษะดังกล่าวข้างต้นแล้ว สิ่งที่จะขาดไม่ได้สำหรับผู้จัดทำหลักสูตรอีกอย่างหนึ่งก็คือ การทำคู่มือการสอน

อย่างที่ชื่อของมันบ่งบอกอยู่ในตัวแล้ว คู่มือการสอน หรือ Lesson Management Guide เป็นเอกสารที่ช่วยแนะนำครูในการสอนแต่ละหัวข้อ แต่ไม่ใช่ตำราเรียน เนื้อหาของคู่มือการสอนจึงประกอบไปด้วยรายละเอียดต่าง ๆ เช่น เวลาที่ครูควรใช้ในแต่ละส่วนของการสอน กิจกรรมของครู/นักเรียนในแต่ละบทเรียน การวัดผลในแต่ละหัวข้อการเรียน แนะนำการใช้สื่อการสอน ตลอดจนวิธีการสอนสำหรับแต่ละบทเรียน เอกสารอ้างอิง และข้อมูลอื่น ๆ ที่ผู้จัดทำหลักสูตรเห็นว่าครูผู้สอนจำเป็นต้องรับทราบ เพื่อให้การอบรมบรรลุผลตามเป้าหมาย ตัวอย่างบางส่วนของ Lesson Management Guide



**LESSON MANAGEMENT GUIDE**  
**Course: Language Laboratory Familiarisation    Module Title: Familiarise with Lab Equipment    Module Time:16 hours**

**LEARNING OUTCOME 1 : Describe the layout of the control console area and the learners' area within a language lab**

<b>Time</b>	<b>Assessment Criteria</b>	<b>Instructional Activity</b>	<b>Training Aids</b>
15 min.	Introduction	1. Introduction of the course a. Explain rationale of the course - New technology in language laboratory, which involves using computer software in teaching in a sound lab and controlling lab equipment, makes it more complicated for both instructors and lab technicians to operate the lab especially during a real lesson. b. Overview of the course content c. Safety precaution brief d. Give support information to trainees	1. PowerPoint presentation "LL01-1" 2. Handouts: "Course content" and "Safety precautions" 3. Smart board 4. Whiteboard 5. Whiteboard markers
20 min.	1.1 List all components in the lab	Brainstorming activity Trainees, working in pairs or groups, try to come up with what a modern language laboratory should be equipped with. Teacher hands out a complete list of the lab components to every trainee.	1. Handouts: "Lab components" 2. Whiteboard 3. Whiteboard markers
15 min.	1.2 Identify locations of lab components	Individual work On a blank lab diagram, trainees identify the location of each lab component. This is to get trainees to be familiar with their training aids before they move on with the lesson.	Handouts: "Language lab blank diagram"
10 min.	<b>B r e a k</b>		
20 min.	1.3 Discuss the lab arrangement to provide effective learning	Group/whole class discussion Trainees exchange information on the language laboratories where they work. Teacher elicits opinions on a good way to arrange a language laboratory to provide effective learning outcome and how the trainees would like to improve their language laboratory to enhance learning and working atmosphere.	1. Whiteboard 2. Whiteboard markers 3. Smart board

ในระบบการฝึกอบรมของกองทัพเรือออสเตรเลีย นอกจากคู่มือครูแล้วยังมีเอกสารประจำหลักสูตรที่ต้องจัดทำก่อนจะเปิดหลักสูตรฝึกอบรม โดยระบุข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับหลักสูตร เป็นต้นว่ารหัสประจำหลักสูตร ระยะเวลาการอบรม จำนวนผู้เข้ารับการอบรม วัตถุประสงค์การฝึกอบรม วิชาที่ต้องเรียนก่อน ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบระเบียบ เอกสารประจำหลักสูตรดังกล่าวนี้มีบางส่วนที่อาจเทียบเคียงได้กับประมวลการสอนที่เราจัดทำกัน แต่มีรายละเอียดต่าง ๆ มากกว่า ซึ่งผู้เขียนจะขอไม่กล่าวถึงในที่นี้เนื่องจากไม่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมตามแบบของกองทัพเรือไทย

### หลักสูตรนำร่อง (Pilot Course)

เมื่อได้ตัวหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว ก่อนจะมีการสอนจริงจะต้องมีการเปิดหลักสูตรนำร่องเพื่อทดลองสอนเสียก่อน จุดมุ่งหมายของการสอนหลักสูตรนำร่องก็เพื่อตรวจสอบปัญหาอุปสรรค หรือจุดบกพร่องในหลักสูตรการสอนที่ได้วางไว้ อันอาจทำให้การฝึกอบรมไม่บรรลุผลตามที่ต้องการ หลังจากตรวจสอบ หรือแก้ไขจนเป็นที่พอใจแล้ว จึงเปิดหลักสูตรฝึกอบรมอย่างเป็นทางการได้

### สรุป

จะเห็นได้ว่าการฝึกอบรมกำลังพลของกองทัพเรือออสเตรเลียซึ่งใช้หลักการของ Competency-Based Training นั้น มีความเป็นระบบและมีขั้นตอนอยู่มากมาย ต้องใช้ทั้งเวลา ความชำนาญและกำลังพลในการจัดทำหลักสูตรแต่ละหลักสูตร อย่างไรก็ตาม กองทัพเรือออสเตรเลียได้เริ่มนำ CBT มาใช้ในการฝึกอบรมกำลังพลของตน มานานกว่า ๑๐ ปีแล้ว และประกาศรับรองการใช้ CBT อย่างเป็นทางการในปี ๒๕๕๑ โดยอิงอยู่กับกรอบของ Australian National Training Framework ซึ่งรับรองการใช้ระบบการฝึกแบบ CBT มาร่วมสิบปีก่อนหน้านั้น ดังนั้นระบบการฝึกกำลังพลของกองทัพเรือออสเตรเลียจึงมีความลงตัว และสามารถเชื่อมโยงขีดความสามารถ (Competency) และคุณวุฒิ (Qualification) กับหลักสูตรการฝึกของพลเรือนได้ในบางส่วน

อย่างไรก็ตาม CBT ซึ่งไม่ได้ใช้อยู่เฉพาะในประเทศออสเตรเลีย ก็มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ข้อดีดังที่กล่าวมาแล้วคือการเน้นที่ขีดความสามารถของผู้เข้ารับการอบรม เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการทำงานในตำแหน่งที่ต้องการจริง ๆ แต่ข้อจำกัดก็คือหากขั้นตอนในการกำหนดมาตรฐานความสามารถ (Competency Standard) ไม่ละเอียดรอบคอบพอ หรือมีจุดบกพร่องตั้งแต่ต้น ก็จะได้ Competency ที่ถูกต้องเพื่อกำหนดเนื้อหาความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่ต้องการใส่ไว้ในหลักสูตรฝึกอบรม นอกจากนี้ ครูผู้สอนก็ควรเป็นผู้ผ่านการฝึกอบรมในการใช้เทคนิคการสอนและเครื่องช่วยการศึกษาต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้รับทั้งความรู้ทางทฤษฎี และทักษะในทางปฏิบัติ ไม่ใช่สอนโดยวิธีบรรยายหรือให้ท่องจำแบบเดิม ๆ

มีฉะนั้นหลักสูตรการฝึกอบรมที่ได้มาอย่างยากลำบากก็จะได้ประโยชน์แต่อย่างใด

ดังที่กล่าวข้างต้นว่า CBT เหมาะสำหรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติ สำหรับงานเป้าหมายที่มีภารกิจที่ชัดเจนหรือสามารถสืบค้นให้ชัดเจนได้ โดยส่วนตัวผู้เขียนเห็นว่าการจัดทำหลักสูตรในรอบของ CBT แบบกองทัพเรือออสเตรเลียนี้มีบางแง่มุมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับหลักสูตรฝึกอบรมของกองทัพเรือได้ อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนมีบ้างอาจจะเรียกตนเองว่าเป็นพหุสูตในเรื่องของ CBT หากแต่เป็นเพียงครูสอนภาษาอังกฤษ ที่มีโอกาสเข้าอบรมเรื่องดังกล่าวในระยะเวลาสั้น ๆ เพียงไม่กี่สัปดาห์เท่านั้น จึงขอพิจารณาตัวเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ที่พอมืออยู่บ้าง โดยหวังว่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่อาจจะสนใจตามสมควร

---

---

## Scalar Diagram

**JOB: Language Laboratory Technician**

**1. Assisting English instructors in using lab equipment**

**1.1 Familiarise with lab equipment**

**1.1.1 Identify components of lab equipment**

**1.1.1.1 List components at the control console area**

**1.1.1.2 List components at the learners' area**

**1.1.2 Describe functions of each equipment**

**1.1.2.1 Explain functions of smart board**

**1.1.2.2 Explain functions of tape player**

**1.1.2.3 Explain functions of video player**

**1.1.2.4 Explain functions of DVD player**

**1.1.2.5 Explain functions of visualiser**

**1.1.3 Operate lab equipment**

**1.1.3.1 Demonstrate the use of smart board**

**1.1.3.2 Demonstrate the use of tape player**

**1.1.3.3 Demonstrate the use of video player**

**1.1.3.4 Demonstrate the use of DVD player**

**1.1.3.5 Demonstrate the use of visualiser**



## **1.2 Familiarise with lab management software**

### **1.2.1 Identify functions of software in relation to each lab equipment**

**1.2.1.1 Identify how to use software to operate audio tape player**

**1.2.1.2 Identify how to use software to operate video tape player**

**1.2.1.3 Identify how to use software to operate DVD player**

**1.2.1.4 Identify how to use software to operate smart board**  
**1.2.1.5 Identify how to use software to operate visualiser**

### **1.2.2 Operate lab management software**

**1.2.2.1 Demonstrate how to use the software in relation to each lab equipment mentioned in 4.2.1.1-4.2.1.5**

### **1.2.3 Explain how to use software to create different aspects of communication between instructor and learners through headphones.**

**1.2.3.1 Demonstrate how the instructor can monitor each students during their listening/ speaking practise through headphones.**

**1.2.3.2 Demonstrate how the instructor can communicate with an individual student through headphones**

**1.2.3.3 Demonstrate how the instructor can communicate with the whole class**

### **1.2.4 Explain how to use software to create different patterns of communication among learners.**

**1.2.4.1 Demonstrate how to create pair-work communication**

**1.2.4.2 Demonstrate how to create group conference situation**

## **1.3 Prepare the lab, lab equipment and teaching aids according to instructor's request**

### **1.3.1 Check lab condition, equipment and teaching aids needed for each lesson**

**1.3.1.1 Ensure that the air-conditioners, lab equipment and lab management software are ready to operate**

**1.3.1.2 Ensure that all the learners' headphones are in good condition and learners' computers are operational**

**1.3.1.3 Ensure that appropriate teaching aids are provided**

### **1.3.2 Stand-by during a lesson to help solve technical problems**



**1.3.3 Inform instructor as soon as possible in case the lab is not available or there is a clash in lab time table**

**1.3.3.1 Consistently check the lab time table to ensure that there is no overlapping lesson scheduled**

## **2. Maintaining lab equipment**

**2.1 Regularly check lab equipment to ensure that the lab is operational**

**2.1.1 Examine headphone condition**

**2.1.1.1 Test the sound quality of headphones**

**2.1.1.2 Test the operation of microphones on headphones**

**2.1.2 Examine functions of each equipment**

**2.1.2.1 Test functions of audio tape players**

**2.1.2.2 Test functions of video tape player**

**2.1.2.3 Test functions of DVD player**

**2.1.2.4 Test the sound quality of all lab speakers**

**2.1.2.5 Test functions of smart board**

**2.1.2.6 Test functions of visualiser**

**2.1.3 Check lab management software**

**2.1.3.1 Ensure that there is a good connection between teacher's control console and learners' computers and headphones**

**2.1.3.2 Ensure that the all the lab equipment can be controlled from the control console**

**2.2 Repair damaged equipment**

**2.2.1 Make a record on time and cause of the damage**

**2.2.1.1 Identify the cause and time of the damage**

**2.2.1.2 Inform relevant instructor for future prevention**

**2.2.2 Procure spare parts and tools needed for repair**

**2.2.2.1 List spare parts and tools needed for maintenance**

**2.2.2.2 Contact shops/ agents to get estimated price of spare parts and tools needed**

**2.2.2.3 Make a budget request for the spare parts**



- 2.2.2.4 Contact procurement officer when spare parts arrive
- 2.2.2.5 Repair the equipment
- 2.3 Arrange for correction of software malfunction
  - 2.3.1 Report to the Department about the malfunction
  - 2.3.2 Inform the software company about the malfunction
  - 2.3.3 Make an appointment for the correction
  - 2.3.4 Confirm that the software is ready to operate
- 3. Taking care of the lab environment/condition
  - 3.1 Supervise the cleaning of the lab
    - 3.1.1 Examine the lab floor, walls and curtains
    - 3.1.2 Confirm that the room has been cleaned
  - 3.2 Check the lab furniture conditions
    - 3.2.1 Report on damaged furniture
    - 3.2.2 Request for replacement of damaged furniture
    - 3.2.3 Ensure that the damaged furniture is replaced
  - 3.3 Check the air-conditioners
    - 3.3.1 Regularly coordinate with the Service Branch for maintenance
    - 3.3.2 Keep records of air-conditioner maintenance
  - 3.4 Check the lights
    - 3.4.1 Regularly coordinate with the Service Branch for maintenance
    - 3.4.2 Keep records of light maintenance/ or replacement
- 4. Monitoring lab records
  - 4.1 Keep an inventory list of all equipment and office furniture in the lab
    - 4.1.1 Categorise equipment and office furniture in the lab
    - 4.1.2 Keep records on types of equipment, number of each type, the date it was received and the price
    - 4.1.3 Transform the paper copy of the inventory list into electronic filing
      - 4.1.3.1 Contact administration to enter information into Department's database
  - 4.2 Amend the inventory list in both hard copy and electronic copy



**4.3 Keep records of lab usage by using the Department’s Lab Usage Form**

**4.3.1 Ensure that instructors, officers or cadets fill out the form every time after they use the lab**

**4.4 Submit the Lab Usage records at the end of each month**

**5. Produce teaching/training aids on requests**

**5.1 Provide request forms for officers and cadets**

**5.2 Check request forms daily and delegate jobs to lab assistants**

**5.3 Supervise the production of teaching/training aids**

**5.4 Examine the quality of the end products**



**อ้างอิง**

“Competency-Based Management บริหารคนให้มีกิน”, ผู้จัดการรายสัปดาห์ ๒๑ มกราคม ๒๕๕๘, [๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๙], เข้าถึงได้จาก

<http://www.manager.co.th/mgrWeekly/ViewNews.aspx?NewsID=9480000010007>

National Park Service. “What is Competency-based Training?” Message posted to <http://www.nps.gov/training/uc/whcibt.htm>

Navy Personnel and Training. *Royal Australian Navy Training System Manual*. Canberra : Navy Office, 2000

Sullivan, Rick. “The Competency-Based Approach to Training” **JHPIEGO Strategy Paper** Retrieved 2 December 2006, from <http://www.reproline.jhu.edu/english/6read/6training/cbt/cbt.htm>



# โครงการวิจัย (Research Proposal) : สิ่งที่นักวิจัยต้องเริ่มลงมือเขียนเป็นอันดับแรก

น.ต.หญิง จุฬาลักษณ์ สุนทรวิภาต

รกร.ท.น.ศึกษาและวิจัย กองสถิติและวิจัย โรงเรียนนายเรือ

## บทนำ

หลายคนอาจเคยสงสัยว่า ถ้าต้องการทำวิจัยสักเรื่องหนึ่ง สิ่งแรกที่ต้องเขียนคืออะไร และจะเขียนอะไรบ้าง จะเขียนให้ดี เขียนให้ได้รับอนุมัติให้ทำวิจัย จะเขียนอย่างไร

การเขียนโครงการวิจัย เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากในขั้นตอนนี้เป็นการสังเคราะห์กระบวนการวิจัย / ขั้นตอนทั้งหมดไว้ เพื่ออธิบายว่า ผู้วิจัยได้เตรียมแผนการดำเนินงานวิจัยไว้อย่างไร ก่อนที่จะเริ่มลงมือทำวิจัย ดังนั้น โครงการวิจัยจึงเปรียบเสมือนแบบพิมพ์เขียว ที่ผู้วิจัยจะต้องเขียน/อธิบายให้เห็นว่าการทำวิจัยเรื่องนี้เป็นสิ่งที่คุ้มค่า คุ้มค่าเวลา กับการลงทุน และลงแรง

ในบทความนี้ผู้เขียนจะได้อธิบายการเขียนโครงการวิจัย ส่วนประกอบของโครงการวิจัย และตอนท้ายเป็นข้อควรระวัง/ข้อเสนอแนะในการเขียนโครงการวิจัย ที่เกิดจากประสบการณ์ของผู้เขียนเอง อันจะเป็นประโยชน์กับผู้เริ่มสนใจที่จะทำวิจัย หรือผู้ที่กำลังจะเริ่มเขียนโครงการวิจัย

## ความหมายของโครงการวิจัย (Research Proposal)

โครงการวิจัย หรือ ข้อเสนอการวิจัย (Research Proposal) หมายถึง เอกสารที่ใช้เป็นแนวทาง/แผนการทำวิจัยที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ก่อนเริ่มดำเนินการวิจัย โดยนำเสนอต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยได้ นอกจากนี้ โครงการวิจัยยังเป็นเอกสารที่จะสื่อระหว่างผู้ร่วมวิจัย เพื่อให้เข้าใจในหลักการเดียวกัน และสามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้อง ทั้งยังช่วยให้ผู้วิจัยสามารถติดตาม นิเทศ ควบคุมกำกับงาน และประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

สิ่งสำคัญที่สุดในการเขียนโครงการวิจัย คือ ผู้วิจัยต้องมีความรู้ ความสามารถ และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่า จะทำวิจัยเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบใด และศึกษาอย่างไร รวมทั้งงานวิจัยนั้นมีประโยชน์อย่างไร ถ้าโครงการวิจัยมีความสมบูรณ์ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เขียนไว้ อย่างละเอียดครบถ้วนแล้ว ก็จะเป็นแนวทางนำไปสู่ความสำเร็จในการทำงานวิจัยได้อย่างไม่ยากเลย

## ส่วนประกอบของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยจะต้องประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ เรียงตามลำดับ ดังนี้

๑. ชื่อเรื่องวิจัย/ชื่อโครงการ (The Title) มักเป็นส่วนดึงดูดความสนใจจุดแรกของโครงการวิจัยทั้งโครงการ จึงควรตั้งชื่อเรื่องให้น่าสนใจ ทันต่อเหตุการณ์ พิจารณาแล้วเป็นเรื่องที่วิจัยได้

(Researchable Topic) และควรแก่การแสวงหาคำตอบ โดยทั่วไปหลักในการตั้งชื่อเรื่อง ทำได้โดยหยิบยกเอาคำสำคัญ (Key Words) ของเรื่องที่จะทำวิจัย ออกมาประกอบกันเป็นชื่อเรื่อง จะทำให้ชื่อเรื่องนั้นสั้น กระชับ ชัดเจน สื่อความหมาย และครอบคลุมความสำคัญของเรื่องที่จะศึกษาทั้งหมด

**๒. ที่มาและความสำคัญของปัญหา (Background and Rationale)** บางโครงการอาจเรียกว่า หลักการและเหตุผล ภูมิหลังของปัญหา โดยผู้วิจัยจะต้องเขียนบรรยายให้เห็นว่าเรื่องที่จะทำวิจัยมีความสำคัญ มีความจำเป็นต้องมีการทำวิจัย มีคุณค่า และมีประโยชน์ ควรเริ่มจากการเขียนที่มองปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาอย่างกว้าง ๆ ในภาพรวมก่อนว่าสภาพทั่วไปของปัญหาเป็นอย่างไร และภายในสภาพที่กล่าวถึงนี้ มีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้าง ควรเขียนให้ชัดเจน ตรงประเด็น และรัดกุม เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจปัญหาที่จะศึกษาว่ามีประเด็นอะไร และมีความสำคัญอย่างไร เหตุใดต้องนำมาทำวิจัย และในส่วนสุดท้าย ควรเขียนให้เชื่อมโยงกับหัวข้อเรื่องวิจัย และวัตถุประสงค์ของการวิจัย และควรระบุว่าการศึกษานี้เกี่ยวกับเรื่องนี้มาแล้วหรือยัง นอกจากนี้ข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประกอบการเขียนจะต้องได้รับการเขียนอ้างอิงหลังจากการศึกษาข้อมูลนั้น ๆ ด้วยเสมอ

**๓. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives)** เป็นข้อความที่บอกถึงจุดมุ่งหมาย/เป้าหมายของงานวิจัยเรื่องนั้น ๆ ว่า ทำวิจัยเพื่ออะไร (เพื่อสำรวจ..... เพื่อบรรยาย .....เพื่อเปรียบเทียบ.... เพื่อวิเคราะห์.....เพื่อประเมิน..... เป็นต้น ) การตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย ควรเขียนให้ชัดเจนและเฉพาะเจาะจง ไม่คลุมเครือ เขียนเรียงตามลำดับความสำคัญ ใช้ประโยคที่สมบูรณ์ ไม่ควรใช้ประโยคที่ซับซ้อน หรือยาวจนเกินไป ถ้อยคำที่ใช้ควรเป็นคำหรือข้อความที่แสดงอาการหรือระบุพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ วัดได้ ระบุตัวแปร ข้อมูลและประชากรที่ศึกษา เช่น เพื่อสำรวจความต้องการและความนิยมของประชาชนที่มีต่อ... เพื่อเปรียบเทียบการฝึกภาคปฏิบัติของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลใน ส่วนกลางกับส่วนภูมิภาค

**๔. แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review of Related Literatures)** หรือบางคนเรียกว่า การทบทวนวรรณกรรม เป็นการเขียนถึงสิ่งที่ผู้วิจัยได้มาจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำวิจัย ได้แก่ ทฤษฎี หลักการ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ แนวความคิดของผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวิจัย โดยจัดลำดับหัวข้อหรือเนื้อเรื่องที่เขียนตามตัวแปรที่ศึกษา และในแต่ละหัวข้อเนื้อเรื่องก็จัดเรียงตามลำดับเวลาด้วย เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นพัฒนาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา นอกจากนี้ผู้วิจัยควรจะต้องมีการสรุปไว้ด้วย เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นความสัมพันธ์ทั้งส่วนที่สอดคล้องกัน ขัดแย้งกัน และส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษาทั้งในแง่ประเด็น เวลา สถานที่ วิธีการศึกษา ฯ การเขียนส่วนนี้ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการตั้งสมมติฐานด้วย

**๕. สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)** เป็นคำตอบสรุปของผลการวิจัยที่ผู้วิจัยคาดเดา หรือคาดคะเนไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล สมมติฐานที่ตั้งขึ้นนี้อาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งสามารถใช้วิธีการทางสถิติ

เข้ามาทดสอบ แต่ถ้าทดสอบแล้วผลสรุปว่าเป็นความจริงหรือถูกต้อง ก็จะได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้น การเขียนสมมติฐานจะต้องเขียนให้ชัดเจน จะต้องมิตฤษฎีที่เป็นเหตุเป็นผล หรือข้อเท็จจริงที่ค้นพบมาแล้ว มาสนับสนุน/มิใช่ตั้งขึ้นมาลอย ๆ เช่น นักเรียนชายสนใจข่าวกีฬามากกว่านักเรียนหญิง เด็กที่รับการอบรมเลี้ยงดูต่างกันมีการปรับตัวแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม งานวิจัยบางชนิด ไม่จำเป็นต้องมีสมมติฐาน เช่น การวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) เป็นต้น

**๖. ขอบเขตของการวิจัย (Boundary of Research)** เป็นการกำหนดว่า การวิจัยเรื่องนี้มีขอบข่ายของการศึกษากว้างมากน้อยแค่ไหน ครอบคลุมเรื่องใดบ้าง ผู้วิจัยจะต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าจะทำการวิจัยเฉพาะส่วนใด เนื่องจากบางเรื่องไม่สามารถศึกษาได้ทุกแง่มุมของปัญหา หรือไม่สามารถศึกษากับประชากรที่กว้างครอบคลุมทั้งหมด การกำหนดขอบเขตของการวิจัยนั้นอาจเขียนแยกเป็นหัวข้อ เช่น ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษา ตัวแปรที่ศึกษา และระยะเวลา

**๗. กรอบแนวคิดในการทำวิจัย (Conceptual Framework)** เป็นการเสนอเหตุผลและหลักการด้วยการนำทฤษฎี แนวคิด สภาพปัญหาและผลงานการวิจัยในอดีต หลาย ๆ ทฤษฎี หลายแนวคิด และหลายผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนให้เหตุผลในการทำวิจัยเรื่องนั้น เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และบ่งชี้ถึงลักษณะหรือทิศทางของความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันนั้นด้วย

**๘. ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)** เป็นเงื่อนไขในการทำวิจัย /ข้อตกลงบางอย่างเกี่ยวกับเรื่องที่จะทำวิจัย เพื่อให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจร่วมกันกับผู้วิจัย ข้อตกลงเบื้องต้นนี้อาจจะเกี่ยวข้องกับทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัย ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้การกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นจะต้องอยู่ภายใต้เหตุผลที่เหมาะสมหรือมีหลักฐานยืนยัน เช่น การตอบแบบสอบถามตามวันเวลาและสถานที่แตกต่างกัน จะไม่มีผลต่อการตอบ การทดลองภายใต้เงื่อนไขเดิมแต่เป็นคนละวันและเวลา จะไม่มีผลต่อพฤติกรรมที่แสดงออก เป็นต้น การเขียนข้อตกลงเบื้องต้นควรเขียนเฉพาะที่สำคัญและเห็นว่ามีความจำเป็นเท่านั้น และที่สำคัญข้อตกลงเบื้องต้นไม่ใช่ข้อบกพร่องของการวิจัย แต่เป็นข้อจำกัดที่ต้องทำความเข้าใจไว้ก่อน เนื่องจากอาจทำให้ผลการวิจัยแตกต่างออกไปจากสิ่งที่ควรจะเป็นเท่านั้น

**๙. ข้อจำกัดของการวิจัย (Research Limitation)** เป็นการเขียนชี้แนะให้ผู้อ่านทราบว่า การวิจัยเรื่องนั้นมีข้อจำกัดหรือมีความไม่สมบูรณ์ในเรื่องหรือประเด็นที่สำคัญ ๆ อะไรบ้าง เหตุใดจึงไม่สามารถทำให้สมบูรณ์ เพื่อให้ผู้อ่านจะได้ระมัดระวังในการนำผลการวิจัยไปใช้ และนำวิธีการไปเป็นตัวอย่างในการศึกษาวิจัยต่อไป

**๑๐. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย (Definition of Term)** เป็นการให้ความหมายของคำ กลุ่มคำ หรือตัวแปรของการวิจัย เพื่อให้ผู้อ่านมีความเข้าใจตรงกันกับผู้วิจัยว่าคำเหล่านั้นหมายถึง

อะไร ซึ่งคำศัพท์ดังกล่าวอาจเป็นศัพท์ทางวิชาการ ศัพท์ที่มีความหมายหลายอย่าง ศัพท์ที่มีความหมายไม่แน่นอน การเขียนต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย โดยทั่วไปจะเป็นการให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) กล่าวคือ จะต้องเขียนอย่างชัดเจน ในรูปที่สามารถสังเกต (Observe) หรือวัด (Measure) ได้ เป็นต้น เช่น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ .....ถึง.....

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๒.๕ ขึ้นไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๕ เป็นต้น

### ๑๑. วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology)

**๑๑.๑ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Sample)** เป็นการระบุว่าใครคือประชากรที่ต้องการศึกษา และกำหนดคุณลักษณะของประชากรที่จะศึกษาให้ชัดเจน เช่น เพศ อายุ สถานภาพสมรส ศาสนา เขตที่อยู่อาศัย ซึ่งบางครั้งประชากรที่ต้องการศึกษาอาจไม่ใช่ปัจเจกบุคคลก็ได้ เช่น ครัวเรือน หมู่บ้าน อำเภอ จังหวัด ฯลฯ รวมทั้งวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนั้น ๆ จะต้องมีความเหมาะสม และผลคัดเลือกจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีและสอดคล้องกับขอบเขตของการวิจัย

**๑๑.๒ การรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือรวบรวมข้อมูล (Data Collection)** เป็นการระบุว่า การวิจัยนั้นจะรวบรวมข้อมูลได้ด้วยวิธีการอย่างไร ใช้อะไรเป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูล เครื่องมือนั้นได้มีการพัฒนาให้มีคุณภาพเชื่อถือได้เพียงใด นั่นคือจะต้องกล่าวตั้งแต่การสร้างเครื่องมือ การหาคุณภาพของเครื่องมือ การนำไปทดลองใช้ทำอย่างไร และในที่สุดได้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพียงใดก่อนนำไปใช้จริง เมื่อนำไปใช้จริงทำอย่างไร ส่งทางไปรษณีย์หรือนำไปส่งให้กลุ่มตัวอย่างเอง เป็นต้น

**๑๑.๓ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (Statistic of Data Analysis)** การเลือกใช้สถิติ จะต้องเหมาะสมกับคำถามวิจัย วัตถุประสงค์ และรูปแบบการวิจัย การนำเสนอสูตรและสถิติที่ใช้ให้ระบุเฉพาะสถิติหรือสูตรเท่าที่จำเป็นที่อาจส่งผลให้ผู้อ่านเข้าใจคลาดเคลื่อนไป เนื่องจากสูตรทางด้านสถิติมีหลายสูตรด้วยกัน ถ้าหากการวิจัยใช้สถิติระดับพื้นฐานก็อาจจะไม่จำเป็นต้องระบุสูตรที่ใช้แต่อย่างใด เนื่องจากทุกคนต่างเข้าใจตรงกันแล้ว เช่น ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น

**๑๒. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Benefits and Application)** เป็นส่วนที่ระบุให้เห็นถึงประโยชน์ที่ผู้วิจัยคาดหวังว่าจะเกิดขึ้นหลังจากที่นำผลการวิจัยไปใช้ โดยทั่วไปจะเป็นการระบุถึงประโยชน์ที่จะนำไปสู่การทำงานหรือการปฏิบัติงาน ผลการวิจัยนั้นเกิดประโยชน์อย่างไรและส่งผลกระทบต่อประโยชน์ของการวิจัยมีได้หลายลักษณะ เช่น ใช้เพื่อกำหนดนโยบาย เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงาน ใช้เป็นแนวทางการตัดสินใจ การแก้ปัญหา หรือเพื่อเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยเรื่องต่อไป เท่าที่ผ่านมา

หลายคนยังเข้าใจสับสนกับการเขียนวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งมุ่งบอกจุดหมาย /เป้าหมายในการวิจัยว่าทำวิจัยเพื่ออะไร ดังนั้นผู้เขียนจะต้องแยกให้ออกและเขียนให้ถูกต้อง

**๑๓. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย (Time)** เป็นการระบุถึงระยะเวลาที่จะใช้ในการดำเนินการวิจัยทั้งหมดว่าจะใช้เวลานานเท่าใดและต้องระบุระยะเวลาที่ใช้สำหรับแต่ละขั้นตอนของการวิจัย วิธีการเขียนรายละเอียดของหัวข้อนี้อาจทำได้ ๒ แบบ คือ เขียนเป็นหัวข้อ ๆ ตามขั้นตอนของการวิจัย และระบุช่วงระยะเวลาต่อท้าย กับ เขียนให้อยู่ในรูปของตาราง (Gantt Chart) เหมือนกับการเขียนแผนการปฏิบัติงาน โดยทั่ว ๆ ไป

**๑๔. งบประมาณ และค่าใช้จ่ายในการวิจัย (Budget)** ควรแบ่งเป็นหมวด ๆ ว่าแต่ละหมวดจะใช้งบประมาณเท่าใด การแบ่งหมวดค่าใช้จ่ายทำได้หลายวิธี ตัวอย่างหนึ่งของการแบ่งหมวด คือ แบ่งเป็น ๘ หมวดใหญ่ ๆ ได้แก่ เงินเดือนและค่าตอบแทนบุคลากร ค่าใช้จ่ายสำหรับงานสนาม ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าครุภัณฑ์ ค่าประมวลผลข้อมูล ค่าพิมพ์รายงาน ค่าจัดประชุมวิชาการ เพื่อปรึกษาเรื่องการค้าเนินงาน หรือเพื่อเสนอผลงานวิจัย เมื่อจบโครงการแล้ว และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการเบิกจ่ายงบประมาณ

**๑๕. ภาคผนวก (Appendix)** สิ่งที่ยืมเอาไว้ที่ภาคผนวก เช่น แบบสอบถาม แบบฟอร์มในการเก็บหรือบันทึกข้อมูล เมื่อภาคผนวกมีหลายภาค ให้ใช้เป็น ภาคผนวก ก ภาคผนวก ข ฯลฯ แต่ละภาคผนวกให้ขึ้นหน้าใหม่

**๑๖. บรรณานุกรม /เอกสารอ้างอิง (Bibliography)** เป็นรายชื่อเอกสารทั้งหมดที่นำมาใช้ใน งานวิจัย ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ ตำรา วารสาร หนังสือพิมพ์ สดุดทัศนวิสัย ฯลฯ โดยรูปแบบที่ใช้ควรเป็นไปตามสากลนิยม

## ข้อควรระวัง / ข้อเสนอแนะในการเขียนโครงร่างการวิจัย

๑. การเขียนโครงร่างการวิจัย ให้นึกอยู่ในใจเสมอว่า ต้องเขียนตอบคำถาม ๓ ข้อ ให้ได้ คือ ทำไม (Why) อะไร (What) และอย่างไร (How)

๒. ในการค้นคว้าหาข้อมูล ประกอบการเขียนโครงร่างการวิจัย ผู้เขียนควรจดบันทึกเอกสารอ้างอิงของเอกสารทุกเรื่อง ไว้อย่างเป็นระบบเสียตั้งแต่แรก จัดทำไว้มาก ๆ ถ้าไม่จดบันทึกไว้ อาจจะหาไม่พบในภายหลัง

๓. การค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ทำ หรือการทบทวนวรรณกรรม บางคนมองว่าไม่สำคัญ ไม่มีก็ได้ เป็นความเชื่อที่ผิด เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำวิจัย มาก ๆ จะช่วยให้ผู้วิจัยมองเห็นแนวทางการดำเนินการวิจัย และนำมาเป็นข้อพิจารณาในการกำหนดวิธีดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยเองได้เป็นอย่างดีเลยทีเดียว

๔. ผู้เขียนโครงการวิจัยควรมีความรู้ ความสามารถหรือเรียนจบมาจากสาขาที่จะทำวิจัยในเรื่องนั้นเป็นอย่างดี ซึ่งนอกจากจะทำให้งานวิจัยนั้นดำเนินการสำเร็จลุล่วงแล้ว ก็คงจะผ่านการอนุมัติได้ไม่ยากอีกด้วย

๕. โครงการวิจัยที่มีความถูกต้อง ชัดเจน สมบูรณ์ ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา และผ่านการพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการได้ เปรียบเสมือนทำงานวิจัยเรื่องนั้นเสร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง เพราะฉะนั้นผู้เขียนควรให้ความสำคัญกับโครงการวิจัย ถ้านักวิจัยยังไม่ชัดเจนกับเรื่องที่จะทำ งานวิจัยนั้นอาจต้องดำเนินไปอย่างกระต่อนกระแท่น ทำให้เกิดความล่าช้า และไม่เสร็จในที่สุด

๖. เมื่อเขียนโครงการวิจัยเสร็จสมบูรณ์แล้ว ควรให้ผู้อื่นอ่านเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ อีกครั้ง เพราะผู้เขียนมักจะเข้าใจเรื่อง / ข้อความที่ตนเองเขียนอยู่แล้ว

## สรุป

โครงการวิจัย เป็นแผนการดำเนินการวิจัยที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ล่วงหน้า ก่อนเริ่มดำเนินการวิจัย เพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ในแต่ละสถาบันจะมี รูปแบบ / ส่วนประกอบของโครงการวิจัย แบบฟอร์มที่แตกต่างกันออกไป โดยทั่ว ๆ ไปจะมีหัวข้อคล้ายกัน การเขียนโครงการวิจัย จะต้องตอบคำถาม ๓ คำถาม คือ ทำไมต้องทำ (Why) จะทำอะไร (What) และจะทำอย่างไร (How)

๑. ทำไมต้องทำ (Why) เป็นคำถามที่สำคัญมาก และเป็นคำถามแรกที่คุณผู้อ่านมักจะถามขึ้นในงานวิจัยเรื่องนั้นสำคัญมากแค่ไหน ผู้วิจัยจะต้องเขียนโน้มน้าวให้คุณผู้อ่านเห็นว่า งานวิจัยเรื่องนี้มีความสำคัญมาก มีความจำเป็นต้องทำการวิจัย ถ้าทำแล้วจะเกิดประโยชน์และมีคุณค่า

๒. จะทำอะไร (what) นั้นหมายถึง วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนั่นเอง ผู้วิจัยต้องกำหนดให้ชัดเจน และเฉพาะเจาะจงว่าจะทำอะไร ที่สำคัญต้องสอดคล้องกับชื่อเรื่อง / คำถามวิจัย / ประเด็นปัญหาการวิจัย อีกทั้งยังต้องมีความเหมาะสม สมเหตุสมผลกับทรัพยากร / เงินทุน และเวลาในการทำงานวิจัยอีกด้วย

๓. จะทำอย่างไร (How) เป็นการเขียนอธิบายให้คุณผู้อ่าน / ผู้พิจารณาทุนทราบในเรื่องสิ่งที่ต้องการศึกษา/ตัวแปรที่ต้องการศึกษา หรือข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวมมีอะไรบ้าง และข้อมูลนั้นมีความเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างไร ใ้ระเบียบวิธีวิจัยแบบใด ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นใคร รวมทั้งสถิติที่ใช้ต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และตอบปัญหาวิจัยนั้น ๆ ได้

การเขียนโครงการวิจัย เป็นเพียงจุดเริ่มต้นในการทำวิจัย ถ้าผู้วิจัยสามารถเขียนไว้ได้ชัดเจน ครบถ้วน สมบูรณ์ และครอบคลุม การทำวิจัยก็คงจะไม่ยากเหมือนที่หลาย ๆ คนคิด อีกทั้งยังทำให้ผู้วิจัยได้ทำงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนตามที่ได้วางแผนไว้ ผลการวิจัยที่ออกมา ก็คงจะมีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือ

## เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบความรู้ ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม. **แนวทางการเขียน  
โครงการวิจัย**. วิทยาลัยแพทย์เวชศาสตร์แห่งประเทศไทย, ๒๕๔๘. (อัดสำเนา)
- ชเนศ ต่วนชะเอม. **การเขียนรายงานการวิจัย (Research Writing)** .เอกสารวิชาการประกอบการอบรม  
หลักสูตรการวิจัยและพัฒนาการทางทหารของกองทัพเรือ , ๒๕๔๘.
- บุญธรรม กิจปรีดาปริสสุทธิ์. **ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์** . พิมพ์ครั้งที่ ๗. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล,  
๒๕๕๐.
- ปรีวัตร เขื่อนแก้ว. **การเขียนโครงการวิจัย** . ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๔๘.
- สภาวิจัยแห่งชาติ. **การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย** . เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร  
การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย สมาคมนักวิจัยทางสังคมศาสตร์ วันที่ ๒๑-๒๓ พ.ค.๒๕๕๖.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. **คู่มือการเขียนรายงานการวิจัย** . เอกสารวิชาการประกอบการ  
สัมมนา, ๒๕๕๓.
- Fraenkel, Jack R. and Wallen., Norman E. **How to design and evaluate research in education**.  
New York : Mc Graw-Hill Co.,Inc, ๑๙๙๓.

\*\*\*\*\*

# แนะนำห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ

น.ต.หญิง สุณิษา อมตพร

รักษาราชการหัวหน้าแผนกห้องสมุด ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

สังคมโลกของเราได้มีการเปลี่ยนแปลงบทบาทจากคลื่นลูกที่หนึ่งสังคมเกษตรกรรมเป็นคลื่นลูกที่สองสังคมอุตสาหกรรม และคลื่นลูกที่สามสังคมข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งปัจจุบันเราอยู่ในยุคของคลื่นลูกที่สามหรือยุคโลกาภิวัตน์ที่ส่งผลกระทบต่อทุกส่วนของโลก และก่อให้เกิดกระแสการเปลี่ยนแปลงทุกระดับ นับตั้งแต่ระดับโลก ระดับประเทศ ย่อยลงมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงระดับครอบครัว



ในส่วนของห้องสมุดก็ได้รับผลกระทบทำให้จะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองโดยนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการพัฒนารูปแบบของการดำเนินงาน และการให้บริการ เพื่อให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมยุคโลกาภิวัตน์ และสามารถตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกรวดเร็วมากที่สุด ดังนั้นในบทความนี้ผู้เขียนจึงใคร่จะขอแนะนำห้องสมุดโรงเรียนนายเรือที่ได้ปรับปรุงพัฒนาในรูปแบบใหม่ให้ท่านผู้อ่านได้รู้จักกันดียิ่งขึ้น

## ประวัติความเป็นมา

ห้องสมุดโรงเรียนนายเรือก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ.๒๕๐๗ โดยเป็นแผนกหนึ่งที่ขึ้นตรงต่อฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ สถานที่ตั้งเดิมอยู่ ณ อาคารกองบังคับการโรงเรียนนายเรือ ชั้นที่ ๓ มีขนาดพื้นที่ ๖๘๔ ตารางเมตร ในปี พ.ศ.๒๕๔๔ ได้มีโครงการพัฒนาห้องสมุดโดยการก่อสร้างสถานที่ทำการใหม่ อยู่ ณ อาคารเรียน ๖ ชั้นที่ ๓ และ ๔ มีขนาดพื้นที่ ๑,๖๒๒ ตารางเมตร งบประมาณในการก่อสร้างอาคารทั้งหมดเป็นเงินจำนวน ๑๒๘,๙๓๕,๐๐๐ บาท งบรักษาความปลอดภัยในห้องสมุด จำนวน ๙๕๐,๐๐๐ บาท หนังสือและตำรา จำนวน ๑,๘๐๐,๐๐๐ บาท และวัสดุทัศนูปกรณ์ จำนวน ๑๗๘,๔๐๐ บาท ต่อมาในปี พ.ศ.๒๕๔๗ ได้มีโครงการพัฒนาห้องสมุดโดยการจัดหาระบบห้องสมุดอัตโนมัติเข้ามาใช้ในการดำเนินงาน และการให้บริการ จำนวน ๔,๒๘๐,๐๐๐ บาท ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนบันทึกข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศเข้าสู่ฐานข้อมูล และได้ดำเนินการเปิดให้บริการสืบค้นและบริการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศด้วยระบบห้องสมุดอัตโนมัติตั้งแต่วันที่ ๑ ก.ค.๒๕๔๘ เป็นต้นมา



## สถานที่ตั้ง

ห้องสมุดโรงเรียนนายเรือตั้งอยู่ ณ อาคารเรียน ๖ ชั้นที่ ๓ - ๔ เลขที่ ๒๐๔ ถนนสุขุมวิท ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๒๗๐ โทร. ๐๒-๔๗๕-๓๘๖๒ หรือ ๐๒-๔๗๕-๗๔๑๔ e-mail : rtna\_lib@yahoo.com

ห้องสมุด ชั้น ๓ มีขนาดพื้นที่ ๑,๑๑๐ ตารางเมตร ประกอบด้วย

- สำนักงานห้องสมุด



- ห้องหนังสือทั่วไป จำนวน ๑๐๐ ที่นั่ง



- ห้องวารสารและหนังสือพิมพ์ จำนวน ๗๐ ที่นั่ง



- ห้องโสตทัศนศึกษา ๑ (Multimedia Room) จำนวน ๒๕ ที่นั่ง



- ห้องโสตทัศนศึกษา ๒ (Sound Lab) จำนวน ๔๐ ที่นั่ง



- มุมความรู้ตลาดทุน (SET Corner)



ห้องสมุด ชั้น ๔ มีขนาดพื้นที่ ๕๑๒ ตารางเมตร ประกอบด้วย

- ห้องหนังสืออ้างอิง จำนวน ๑๐๐ ที่นั่ง



- ห้องเตรียมและซ่อมแซมหนังสือ



## เวลาเปิดทำการ

วันจันทร์ – วันพฤหัสบดี	เวลา ๐๘๐๐ – ๒๑๐๐
วันศุกร์	เวลา ๐๘๐๐ – ๑๖๐๐
วันหยุดนักขัตฤกษ์ปิดบริการ	

## ผู้มีสิทธิเข้าใช้บริการ

นักเรียนนายเรือ ครู-อาจารย์ และข้าราชการสังกัดโรงเรียนนายเรือ  
 ข้าราชการสังกัดกองทัพเรือ  
 บุคคลทั่วไปตามที่คณะกรรมการห้องสมุดเห็นสมควร

## การทำบัตรสมาชิกห้องสมุด

นักเรียนนายเรือ ครู-อาจารย์ และข้าราชการสังกัดโรงเรียนนายเรือ สามารถทำบัตรสมาชิกห้องสมุดได้โดยการนำหลักฐานคือ รูปถ่ายหน้าตรง ขนาด ๑ นิ้ว ๑ รูป และบัตรประจำตัวข้าราชการ / นักเรียนนายเรือ มาติดต่ได้ที่เคาน์เตอร์บริการ ชั้นที่ ๓

## ระเบียบการยืม-คืนทรัพยากรสารสนเทศ

รายการ	ผู้บริหาร/อาจารย์	ข้าราชการ/นักเรียนนายเรือ	ค่าปรับ
หนังสือทั่วไป	๑๐ เล่ม / ๓๐ วัน	๓ เล่ม / ๑๔ วัน	๑ บาท / เล่ม / วัน
โครงการนักเรียนนายเรือ			
นวนิยาย / เรื่องสั้น			
วารสารฉบับล่วงเวลา	๓ เล่ม / ๗ วัน	๓ เล่ม / ๗ วัน	
โสตทัศนวัสดุ	๓ รายการ / ๗ วัน	๓ รายการ / ๗ วัน	
หนังสือสำรอง	๑ เล่ม / ๑ คืน	๑ เล่ม / ๑ คืน	๒๐ บาท / เล่ม / วัน

## การจัดหมวดหมู่ทรัพยากรสารสนเทศ

ห้องสมุดโรงเรียนนายเรือจัดหมวดหมู่ทรัพยากรสารสนเทศด้วยระบบทศนิยมของดิวอี้ (Dewey Decimal Classification : DC.) พร้อมทั้งจัดเก็บข้อมูลและให้บริการสืบค้นสารสนเทศด้วยระบบห้องสมุดอัตโนมัติ (Magic Library) ท่านสามารถเข้าไปสืบค้นข้อมูลของห้องสมุดโรงเรียนนายเรือโดย

ผ่านทาง Website <http://library.rtna.ac.th>

### เว็บไซต์ห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ <http://library.rtna.ac.th>



### บริการ

ห้องสมุดโรงเรียนนายเรือได้จัดให้มีบริการในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ ดังนี้

๑. บริการสืบค้นทรัพยากรห้องสมุด เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถสืบค้นรายการทรัพยากรสารสนเทศต่าง ๆ ที่ให้บริการในห้องสมุดได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่ให้บริการในห้องสมุด และสถานที่ใด ๆ โดยผ่าน Website <http://library.rtna.ac.th/opac>



**๒. บริการอินเทอร์เน็ต** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้บริการได้สามารถศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนนายเรือ



**๓. บริการเครือข่ายไร้สาย** ห้องสมุดโรงเรียนนายเรือได้ติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Network) เพื่อให้บริการแก่สมาชิกห้องสมุดที่ใช้เครื่อง Computer Notebook สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนนายเรือได้ ณ ห้องหนังสือทั่วไป ห้องวารสารและหนังสือพิมพ์ บริเวณชั้นที่ ๓

**๔. บริการยืม-คืน** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ที่ต้องการยืมหนังสือออกไปใช้นอกห้องสมุด โดยผู้ใช้ที่สามารถยืมหนังสือออกจากห้องสมุดได้จะต้องเป็นสมาชิกห้องสมุดและต้องทำบัตรสมาชิกห้องสมุด จึงสามารถยืมหนังสือได้ตามระเบียบที่ห้องสมุดได้กำหนดไว้ ถ้าหากผู้ใช้ยืมหนังสือเกินกำหนดเวลาจะต้องเสียค่าปรับเล่มละ



๑ บาทต่อวัน ในกรณีที่ผู้ใช้ทำหนังสือสูญหายและไม่สามารถหาซื้อมาทดแทนได้จะต้องชำระเงินเท่ากับราคาหนังสือ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหนังสือเล่มนั้นด้วย

**๕. บริการยืมต่อ** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถต่ออายุหนังสือที่ยืมได้ โดยผ่านทาง Website <http://library.rtna.ac.th/opac> หรือนำหนังสือที่ต้องการยืมต่อมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ที่เคาน์เตอร์บริการ ชั้นที่ ๓ ซึ่งผู้ยืมสามารถยืมต่อได้อีกเล่มละ ๑ ครั้ง ในระยะเวลาเท่ากับการยืมในครั้งแรก ยกเว้นหนังสือยืมเกินกำหนด และหนังสือที่มีผู้อื่นจองไว้ล่วงหน้าแล้ว

**๖. บริการจองหนังสือ** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่ต้องการยืมหนังสือต่อจากผู้ใช้คนอื่นที่ได้ยืมไปก่อนและยังไม่ครบกำหนดส่งคืน ผู้ใช้บริการสามารถจองหนังสือที่ต้องการยืมได้ผ่านทาง Website <http://library.rtna.ac.th/opac> หรือติดต่อเจ้าหน้าที่ที่เคาน์เตอร์บริการ ชั้นที่ ๓ เพื่อเขียนแบบขอใช้บริการจองหนังสือ โดยสามารถจองได้ครั้งละ ๒ เล่ม เมื่อห้องสมุดได้รับหนังสือคืนแล้วก็จะเก็บหนังสือไว้ให้ผู้จองภายใน ๑ สัปดาห์ หลังจากวันที่หนังสือครบกำหนดส่ง ถ้าหากผู้จองไม่มารับหนังสือตามกำหนดเจ้าหน้าที่จะนำหนังสือขึ้นชั้นให้ บริการต่อไป

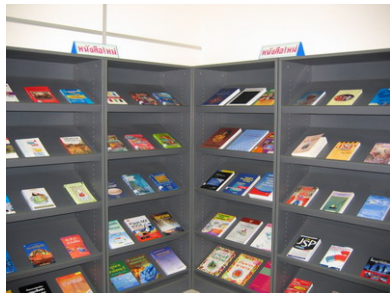
**๗. บริการหนังสือสำรอง** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดเตรียมหนังสือตามความต้องการของอาจารย์ผู้สอนในกระบวนวิชาใดวิชาหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนนายเรือใช้ประกอบการเรียนในภาคเรียนนั้น ๆ ได้อย่างทั่วถึง นักเรียนนายเรือสามารถยืมหนังสือสำรองได้ครั้งละ ๑ เล่ม และต้องนำส่งคืนในวันราชการต่อไป ก่อนเวลา ๐๘๐๐ หากส่งคืนเกินกำหนดเวลาจะต้องเสียค่าปรับเล่มละ ๒๐ บาทต่อวัน

**๘. บริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้า** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดขึ้นเพื่อช่วยเหลือและแนะนำผู้ใช้ในการค้นคว้าหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว

๙. **บริการแนะนำการใช้ห้องสมุด** เป็นบริการที่จัดขึ้นเพื่อแนะนำและส่งเสริมการใช้ห้องสมุด เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับความรู้เกี่ยวกับห้องสมุด ระเบียบการใช้ ทรัพยากรสารสนเทศ บริการต่าง ๆ และวิธีการค้นคว้าหาข้อมูลที่ต้องการในห้องสมุด

๑๐. **บริการรายชื้อหนังสือใหม่** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดทำขึ้นเพื่อแจ้งรายชื้อหนังสือใหม่ให้ผู้ใช้ได้ทราบว่าห้องสมุดได้จัดหาหนังสืออะไรบ้างเข้ามาไว้ให้บริการ

๑๑. **บริการนิทรรศการหนังสือใหม่** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดขึ้นเพื่อแสดงหนังสือใหม่ที่ได้ทำการวิเคราะห์หมวดหมู่ และผ่านกระบวนการงานทางด้านเทคนิคเรียบร้อยแล้ว โดยนำมาจัดแสดงที่ชั้นและตู้นิทรรศการหนังสือใหม่ทุกสัปดาห์ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบก่อนที่จะนำไปขึ้นชั้นให้บริการ



๑๒. **บริการนิทรรศการข่าวสารความรู้** เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดทำเพื่อเผยแพร่ข่าวสาร ความรู้ และเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่น่าสนใจในปัจจุบัน เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ผู้ใช้ โดยจัดเป็นบอร์ดนิทรรศการบริเวณด้านหน้าห้องสมุด

๑๓. **บริการโสตทัศนศึกษา** ห้องสมุดให้บริการโสตทัศนศึกษา ดังนี้

๑๓.๑ การให้บริการโสตทัศนอุปกรณ์ ภายในห้องสมุด ได้แก่ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องเล่นวีดิทัศน์ เครื่องเล่นแถบบันทึกเสียง พร้อมชุดหูฟัง และเครื่องเล่นซีดี-รอม

๑๓.๒ การให้บริการโสตทัศนวัสดุ ซึ่งจัดเก็บแบบชั้นปิด มีเจ้าหน้าที่คอยให้บริการยืมและรับคืนโสตทัศนวัสดุ โดยให้ใช้ภายในห้องและให้ยืมไปใช้นอกห้องสมุด ได้แก่ วีดิทัศน์ แถบบันทึกเสียง

แผ่นดิสเก็ตต์ และซีดี-รอม กำหนดให้ยืมได้ครั้งละ ๓ รายการ เป็นระยะเวลา ๗ วัน ถ้าหาก ผู้ใช้คืนโสตทัศนวัสดุเกินกำหนดเวลาจะต้องเสียค่าปรับรายการละ ๑ บาทต่อวัน ในกรณีที่ผู้ใช้ทำโสตทัศนวัสดุสูญหายและไม่สามารถหาซื้อมาทดแทนได้จะต้องชดใช้เป็นจำนวนเงินตามที่ห้องสมุดเห็นสมควร



๑๔. บริการยืมระหว่างห้องสมุด เป็นบริการที่ห้องสมุดจัดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการที่ต้องการใช้หนังสือ หรือสิ่งพิมพ์ที่ไม่มีในห้องสมุด สามารถติดต่อขอใช้บริการเพื่อยืมหนังสือหรือขอสำเนาสิ่งพิมพ์ระหว่างห้องสมุดได้จากห้องสมุดของกองทัพเรือและสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น ๆ ได้



๑๕. บริการมุมความรู้ตลาดทุน เป็นบริการที่ห้องสมุดร่วมมือกับตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมความรู้ในด้านการบริหาร การลงทุน การเงิน เศรษฐกิจ และข้อมูลข่าวสารของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

จากการแนะนำห้องสมุดโรงเรียนนายเรือเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา สถานที่ตั้ง ระเบียบการใช้ การจัดหมวดหมู่ทรัพยากรสารสนเทศ และการบริการ หวังว่าจะทำให้ท่านผู้อ่านได้รู้จักห้องสมุดมากยิ่งขึ้น ในฐานะที่เป็นผู้ให้บริการใคร่ขอเชิญชวนทุกท่านเข้ามาใช้บริการในห้องสมุดโรงเรียนนายเรือ บรรณารักษ์และเจ้าหน้าที่ห้องสมุดทุกนายยินดีต้อนรับและให้บริการทุกท่านด้วยรอยยิ้มเสมอ





# โครงการวิจัยกรมอุทกศาสตร์

นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๔  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุทกศาสตร์

## สาระสำคัญ

การหาที่เรือด้วยวิธีต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาและเทคโนโลยีที่พัฒนาอยู่ตลอดเวลา สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดความสับสนในการอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารและผู้ปฏิบัติงานบนสะพานเดินเรือ เพียงแค่มองจอเรดาร์หรือจีพีเอสที่มีความถูกต้องสูง อัตราผิดเพียงไม่กี่เมตรและตรวจตำแหน่งของเรือด้วยแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ ก็ทำให้นาฬิกาเรือได้อย่างปลอดภัย แต่หารู้ไม่ว่าสิ่งที่ยังพัฒนาและมีมากขึ้นทุกวัน ก็จะมีขั้นตอนความสามารถของนักเดินเรือในการสังเกตธรรมชาติรอบตัว หากวันหนึ่งระบบเหล่านี้เกิดขัดข้องเนื่องจากสาเหตุใดก็ตาม อาจทำให้นักเดินเรือและผู้ปฏิบัติงานที่ไม่เคยใช้การหาที่เรือด้วยวิธีต่าง ๆ เกิดความไม่มั่นใจในอุปกรณ์หาที่เรือที่ไม่ได้ใช้การมานาน อาจทำให้บุคลากรเหล่านั้นไม่สามารถที่จะหาที่เรือและนำเรือต่อไปยังจุดหมายได้ และจากการที่ประเทศไทยได้รับผลกระทบทางเศรษฐกิจ ทำให้กองทัพเรือไม่มีงบประมาณที่เพียงพอต่อการจัดหาเรือและน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการฝึกภาคของนักเรียนนายเรือ

ด้วยสาเหตุประการนี้เองทำให้เห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าว โครงการนี้จึงถือกำเนิดขึ้น โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มนักเรียนนายเรือ ซึ่งเป็นผู้กำหนดอนาคตของกองทัพเรือ โดยมีโปรแกรมใช้ในการฝึกหาที่เรือ แม้ว่าจะไม่ได้สัมผัสพื้นที่จริงก็ตาม แต่การฝึกนี้ นักเรียนนายเรือสามารถเพิ่มประสบการณ์และความชำนาญได้จากการปรับแต่งข้อมูลทำให้มองเห็นภาพได้ง่ายขึ้น เป็นประโยชน์อย่างมากเมื่อนำข้อมูลมาศึกษา ก่อนเข้าสู่พื้นที่จริง โดยได้รับความกรุณาจาก น.อ.อาณนัท วายวานนท์ ผู้บังคับหมวดเรืออุทกศาสตร์ และ ร.อ.ฤทธิเดช เกตุทอง ผู้บังคับการเรือ อศ.๓ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งท่านทั้งสองมีประสบการณ์การทำงานในหน่วยงานที่มีความชำนาญสามารถให้คำปรึกษาถึงปัญหาและวิธีแก้ได้อย่างถูกต้อง ทำให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จอย่างงดงาม

จากการศึกษาถึงผลกระทบดังกล่าว ในปัจจุบันพบว่า นักเรียนนายเรือทุกชั้น ขาดความชำนาญในการไล่วิหาที่เรือชายฝั่ง ซึ่งสาเหตุเกิดจากข้อจำกัด ๓ ประการ ได้แก่

๑) จำนวน นักเรียนนายเรือมีค่อนข้างมาก เนื่องจากเรือที่ใช้ในการฝึกมีน้อย เรือแต่ละลำนั้นมีพื้นที่บนดาดฟ้าที่คนที่ใช้ในการฝึกค่อนข้างแคบอันเนื่องมาจากการออกแบบเรือ อีกทั้งจำนวนนักเรียนนายเรือค่อนข้างมาก ทำให้ไม่มีพื้นที่ในการฝึกได้ตามความต้องการของแต่ละคน

๒) ในการออกฝึกภาคปฏิบัติในทะเลมักมีวิวให้หาที่เรือชายฝั่งน้อย เนื่องจากเส้นทางเดินเรือในการฝึกภาคนั้นผ่านพื้นที่ที่เป็นชายฝั่งหรือหมู่เกาะค่อนข้างจำกัดและใช้เวลาในการฝึกตามช่วงเวลาเรือวิ่งผ่านเท่านั้น ทำให้ นักเรียนนายเรือไม่คุ้นเคยพื้นที่ เกิดการหลงวิวได้และทำให้การหาที่เรือด้วยวิธีต่าง ๆ ทำได้อย่างยากลำบาก

๓) อุปกรณ์ในการหาที่เรือ และแผนที่เดินเรือบนสะพานเดินเรือมีค่อนข้างจำกัด เนื่องจากสะพานเดินเรือถือว่าเป็นสมองของเรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ จะถูกนำออกจากห้องนี้ไม่ได้ขณะทำการนำเรือและอุปกรณ์ที่เตรียมไปไม่เพียงพอต่อ นักเรียนนายเรือที่มีจำนวนมาก

### จุดประสงค์

- ๑) นักเรียนนายเรือสามารถทบทวนความรู้ได้ แม้ว่าจะไม่อยู่ในช่วงการฝึกภาคทะเล
- ๒) ทำให้นักเรียนนายเรือมองเห็นภาพได้ง่ายขึ้น จากการปรับแต่งโปรแกรมด้วยการใส่เจตสีช่วยการแสดงให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- ๓) ช่วยสร้างเสริมประสบการณ์และเพิ่มเติมความรู้ให้มากขึ้น จากการทดลองและฝึกใช้งานอยู่ตลอดเวลา
- ๔) เป็นประโยชน์ต่อกองทัพเรือและสนองนโยบายของรัฐบาลในเรื่องเศรษฐกิจพอเพียง ที่ไม่ต้องสั่งนำเข้าเครื่องฝึกจำลองการหาที่เรือจากต่างประเทศ เพียงมีเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถที่จะใช้งานได้แล้ว

### ประโยชน์ที่ได้รับ

๑) โรงเรียนนายเรือมีภาพวิวกฎมิปประเทศไว้ใช้ฝึกนักเรียนนายเรือในการไล่วิวกหาที่เรือ (หลายพื้นที่ทั่วโลกตามแต่จะจัดทำฐานข้อมูลไว้) ในขณะที่ทำการศึกษาอยู่ที่โรงเรียนนายเรือ โดยไม่ต้องรอฝึกเฉพาะในการออกฝึกภาคปฏิบัติในทะเล โดยครูผู้สอนสามารถปรับสีภาพและแสงเงาให้มีความเหมาะสมในการฝึก รวมถึงแสดงภาพกลับไปกลับมาได้ ในลักษณะมุมมองต่าง ๆ แบบ ๓ มิติ เพื่อให้นักเรียนนายเรือเข้าใจได้ง่าย

๒) นักเรียนนายเรือมีทักษะและความเข้าใจในการป้อนข้อมูล โปรแกรม ArcInfo ซึ่งเป็นโปรแกรมใช้งานทางด้าน GIS รวมทั้งการใช้งานเบื้องต้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในอนาคต

### การนำไปใช้ในอนาคต

เนื่องจากปัจจุบันนี้เป็นยุคโลกาภิวัตน์ เทคโนโลยีจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากต่อการพัฒนาการทำแผนที่เดินเรือให้มีรูปแบบที่ใช้งานได้ง่าย สะดวกและมีราคาถูกลง ซึ่งขณะนี้แผนที่อิเล็กทรอนิกส์เป็นที่นิยม

ใช้ในเรือพาณิชย์และทางการทหารของประเทศมหาอำนาจและประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่ประเทศไทยได้รับผลกระทบทางเศรษฐกิจจึงทำให้งบประมาณในการพัฒนาและบำรุงรักษาอาวุธยุทโธปกรณ์ของกองทัพเรือมีจำนวนที่น้อยลงไปด้วย จึงมีผลให้การฝึกภาคนักเรียนนายเรือต้องได้รับผลกระทบตามากอีก เนื่องจากการออกฝึกภาคทะเลต้องใช้ค่าใช้จ่ายจำนวนมากและเวลาที่ใช้ในการฝึกนักเรียนนายเรือต้องรวบรัดยิ่งขึ้นไปอีก ทำให้นักเรียนนายเรือขาดความชำนาญและประสบการณ์ในการฝึกต่าง ๆ

ดังนั้นโครงการขึ้นนี้จึงมีประโยชน์อย่างมากต่อการฝึกของนักเรียนนายเรือและบุคลากรที่ทำงานในด้านเดียวกัน ได้แก่ ทหารประจำเรือ นายทหารฝึกหลักสูตรต่าง ๆ เป็นต้น ตลอดจนบุคลากรภายนอก ได้แก่ นักเรียนเดินเรือของศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี พนักงานนำร่อง เป็นต้น และผู้ฝึกสามารถนำมาประยุกต์ในการใช้งานในด้านต่าง ๆ ได้ อีกทั้งยังสนองต่อนโยบายเศรษฐกิจพอเพียงที่ไม่ต้องเสียงบประมาณมหาศาลในการจัดหาเครื่องจำลองการฝึกหรือเครื่องช่วยในการหาที่เรือต่าง ๆ

นอกจากนั้นยังเป็นการพัฒนาเครื่องฝึกจำลองของกองทัพเรือและสามารถนำไปใช้ในหน่วยต่างได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งประโยชน์ที่เกิดขึ้นพอที่จะสรุปได้ดังนี้

- ๑) สามารถนำไปใช้ในการฝึกบุคลากรของกองทัพเรือและองค์กรอื่น ๆ ได้
- ๒) สามารถนำไปใช้ในการฝึกพร้อมกับเหล่าทัพอื่นและนานาชาติได้
- ๓) สามารถนำข้อมูลสำรวจทางอุทกศาสตร์มาเพิ่มเติมและพัฒนาข้อมูลให้แผนที่มีความทันสมัย

ตลอดเวลา

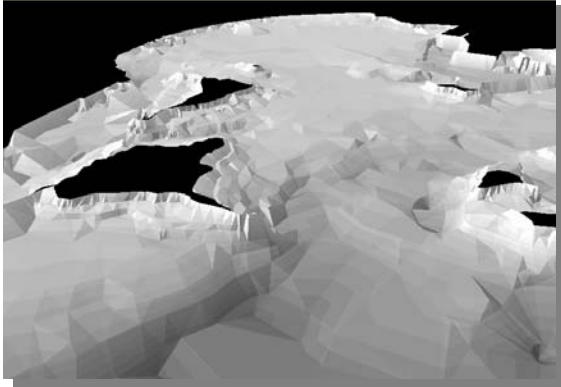
๔) ผู้รับการฝึกมีความเข้าใจในการป้อนข้อมูลและใช้งานได้ด้วยตนเอง

๕) โปรแกรมนี้สามารถใช้งานร่วมกันกับแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ได้

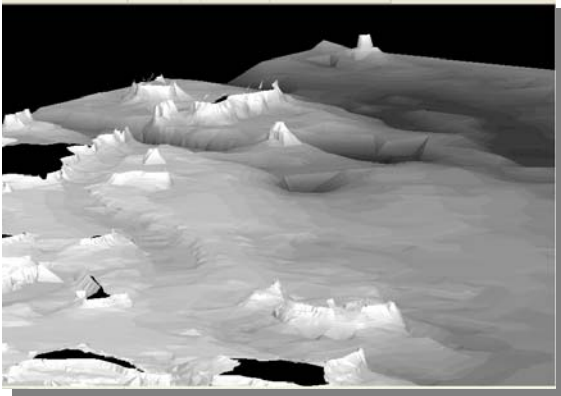
๖) สามารถรองรับมาตรฐานของ IMO ในการใช้งานร่วมกับเรือสินค้าได้

๗) โปรแกรมนี้สามารถพัฒนาเป็นแผนที่ภูมิประเทศชายฝั่งและพื้นที่อ่าวทะเลแบบสามมิติ ที่ใช้ในการปฏิบัติการของเรือผิวน้ำและเรือดำน้ำได้

ตัวอย่างภาพการนำข้อมูลทางอุทกศาสตร์มาใช้ในการจำลองสภาพภูมิประเทศท้องทะเล

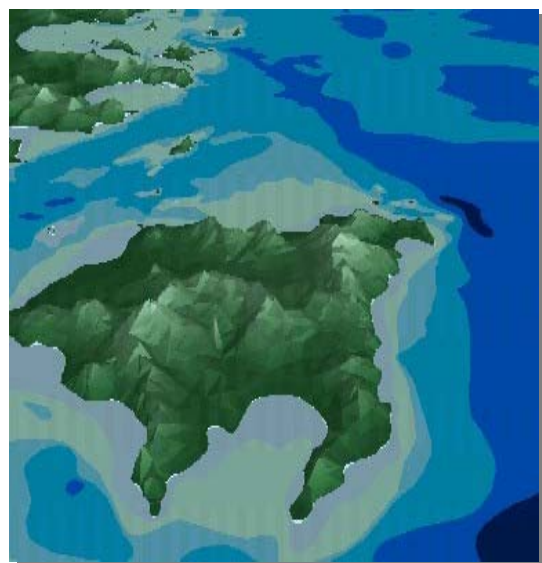
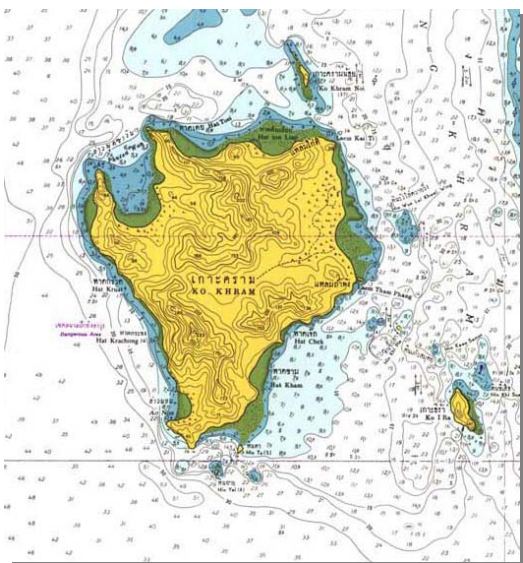


ภาพนี้แสดงลักษณะพื้นท้องทะเลบริเวณอ่าวสัตหีบ



ภาพนี้แสดงลักษณะพื้นท้องทะเลทั่วไปของพื้นที่  
ศึกษา

ตัวอย่างภาพเปรียบเทียบพื้นที่ศึกษาทั้ง ๒ แบบ



**จากรูป** แสดงให้เห็นข้อแตกต่างของพื้นที่ทั้งสองแบบ ดังนี้

๑. แผนที่กระดาษไม่สามารถแสดงความสูงที่ชัดเจนและเส้นความสูงเท่าที่ห่างกันถึง ๒๐ เมตร ทำให้พื้นที่ที่ความสูงไม่ถึง ไม่สามารถทราบลักษณะของพื้นที่ดังกล่าวได้
๒. เมื่อเข้าสู่พื้นที่แล้ว ผู้นำเรือที่ไม่เคยผ่านพื้นที่มาก่อนจะไม่สามารถแยกแยะลักษณะของพื้นที่ได้เมื่อมองจากแผนที่กระดาษ แต่ภาพจำลองสามารถปรับแต่งมุมได้ถึง ๓๖๐ องศา ทำให้ผู้นำเรือสามารถศึกษาข้อมูลและเข้าใจพื้นที่ที่จะนำเรือผ่านได้ง่าย
๓. ขั้นตอนการผลิตแผนที่ภาพจำลองมีน้อย ราคาถูก ชำรุดหรือสูญหายก็สามารถกู้คืนได้ และยังสามารถพกพาไปสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวก
๔. รองรับแผนที่เดินเรือแบบอิเล็กทรอนิกส์และสามารถประยุกต์ใช้งานร่วมกันได้
๕. สามารถจำลองการนำเรือเข้าสู่พื้นที่อย่างง่ายได้ด้วยโปรแกรม แต่แผนที่กระดาษทำได้เพียงการวางตำแหน่งทางราบเท่านั้น
๖. แผนที่นี้สามารถแปลงค่าลูกโลก (Datum) กลับไปมาได้หลายลูกโลก แต่แผนที่กระดาษจะใช้การแก้ไขเพิ่มเติมเข้าไปในพื้นที่วางและจำกัดจำนวนลูกโลก

### ตัวอย่างภาพเปรียบเทียบมุมมองที่แยกแยะได้ยาก

ตัวอย่างภาพจากโมเดลที่จำลองจาก  
ภูมิประเทศจริง



ตัวอย่างภาพจากโปรแกรมจำลอง  
แบบ ๓ มิติ



ภาพข้างบนนี้ เป็นมุมมองที่มองจากเรือผู้ตรวจ

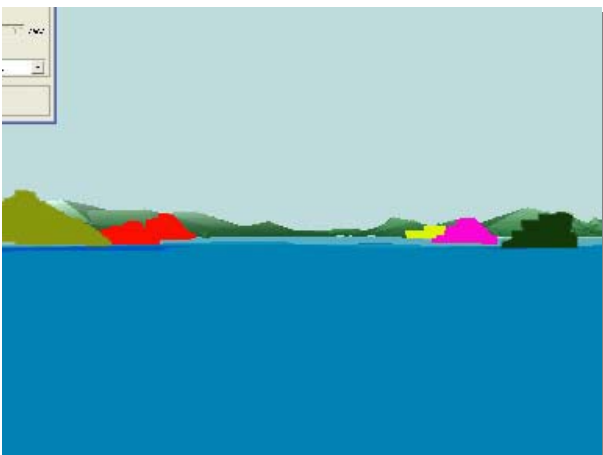


ภาพข้างบนนี้ เป็นการปรับมุมมองให้สูงขึ้น - เริ่มเห็นเกาะแรดที่อยู่เบื้องหลังเกาะแสมสาร



สองภาพนี้ เปรียบเทียบมุมมองต่าง ๆ ที่ปรับมุมการมองให้สูงขึ้นทำให้ทราบว่าเบื้องหลังเกาะนั้นยังมีเกาะอื่นที่ถูกบังและเบื้องหน้าเกาะที่ไม่สามารถแยกแยะด้วยตาเปล่าได้

### ตัวอย่างการฝึกไล่วิเคราะห์ผังจากภาพจำลอง



- จากรูป เป็นพื้นที่บริเวณอ่าวสัตหีบ
- สีเหลืองแก่ แสดงภาพเกาะเตาหม้อ
  - สีแดง แสดงภาพเกาะพระ
  - สีเหลืองอ่อน แสดงภาพเกาะหนู
  - สีชมพู แสดงภาพเกาะยอ
  - สีเขียวแก่ แสดงภาพเกาะอีเลา

**หมายเหตุ** เกาะพระอยู่ถัดจากเกาะเตาหม้อและทางขวาของภาพ มีเกาะอีเลา, เกาะยอ และเกาะหมู มีระยะห่างจากเรือผู้ตรวจออกไปตามลำดับ จากรูปเกาะหมูเริ่มถูกเกาะยอบังไปบางส่วน



**หมายเหตุ** จากรูปเป็นพื้นที่ศึกษาเดียวกับรูปข้างบน โดยเป็นช่วงขณะที่เรือของผู้ตรวจวิ่งผ่านพื้นที่ จนกระทั่งเกาะทั้งสามอยู่ในแนวเดียวกันและรอจนเกาะหมู (สีเหลือง) พ้นจากการบังของเกาะอีเลา (สีเขียวแก่) และผู้ตรวจยังสามารถเห็นบางส่วนของเกาะยอได้จากสีชมพู ซึ่งหากทำการนำเรือในพื้นที่จริง ผู้ตรวจจะไม่สามารถแยกแยะเกาะยอ(สีชมพู)ออกจากเกาะอีเลา (สีเขียวแก่) ได้เลย

### ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

- ๑) โปรแกรมนี้ไม่สามารถใช้งานกับ WindowsXP ได้ทุกเวอร์ชัน ทำให้เกิดปัญหาการเข้าสู่การใช้งานของโปรแกรม เมื่อทำการติดตั้ง
- ๒) เมื่อทำการติดตั้งลงไปแล้ว บางเวอร์ชันก็สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพของโปรแกรม บางเวอร์ชันฟังก์ชันการทำงานบางอย่างไม่สามารถแสดงให้เห็นได้
- ๓) ขั้นตอนการทำ TIN Model ข้อมูลของระดับน้ำทะเลกับข้อมูลของระดับบนบกไม่มีความสัมพันธ์กัน ทำให้ภาพที่แสดงออกมาเกิดการเหลื่อมกันและไม่ประสานกันอย่างกลมกลืน
- ๔) การแสดงผลการนำร่อง ไม่สามารถทำการบังคับหรือควบคุมได้ต่อเนื่อง กล่าวคือ หากหันเลี้ยวในทิศทางต่าง ๆ โปรแกรมจะบังคับหันเลี้ยวเฉพาะการหันแบบแนวแบริ่งกับทิศจริงในแผนที่ที่ทำการศึกษา เช่น การหันเลี้ยวเป็นวงกลมแล้วให้แบริ่งทางกราบซ้าย ๒๗๐ เป็นแบริ่งสัมพันธ์กับทิศหัวเรือ เมื่อเริ่มทำการหันเลี้ยว โปรแกรมจะบังคับให้หันเป็นแบริ่ง ๒๗๐ ตลอดเวลาการจำลอง จนกระทั่งจบการแสดงผล

### ข้อเสนอแนะ

- ๑) ก่อนการลงโปรแกรม ควรสำรวจระบบปฏิบัติการของเครื่องกับโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์ เกี่ยวกับการใช้งานร่วมกันได้หรือไม่
  - ๒) โปรแกรมนี้เหมาะสำหรับบุคลากรที่ใช้ในการทำงานจริง จึงจะสามารถเรียนรู้และนำไป ประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง
  - ๓) หากฝึกฝนการใช้งานจนชำนาญ จะสามารถนำลูกเล่นต่างๆไปใช้ได้หลากหลาย
  - ๔) บุคคลที่จะนำโปรแกรมนี้ไปใช้เป็นสื่อการสอน ควรที่จะศึกษาการทำงานให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เสียก่อน เนื่องจาก Software นี้เป็นงานทางเทคนิคที่ต้องอาศัยความเข้าใจในงานเป็นหลัก
  - ๕) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ร่วมงานกับแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ได้ เนื่องจากฐานข้อมูลที่ใช้ใน การทำงานมีความคล้ายคลึงกัน
  - ๖) กองทัพเรือไทยต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งเหล่านี้ให้มาก เนื่องจากใน อนาคตนั้น เทคโนโลยีมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อกองทัพและประเทศชาติของเราโดยตรง
- 
-





# ข่าวนายเรือ

กองบรรณาธิการวารสารโรงเรียนนายเรือ

## การรับสมัครบุคคลพลเรือนเพื่อสอบคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหารใน ส่วนของกองทัพเรือ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๐

โรงเรียนนายเรือกำหนดเปิดรับสมัครบุคคลพลเรือนเพื่อสอบคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหาร  
ในส่วนของกองทัพเรือ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๐ เพื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร

### การรับสมัคร

- รับสมัครทางไปรษณีย์ ตั้งแต่ ๓ มกราคม ๒๕๕๐ – ๑๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๐ (โดยถือวันที่  
ประทับตราไปรษณีย์ต้นทางเป็นเกณฑ์)
- รับสมัครด้วยตนเอง ที่โรงเรียนนายเรืออากาศ (ดอนเมือง กรุงเทพฯ) ระหว่างวันที่  
๑๕ – ๒๐ มีนาคม พ.ศ.๒๕๕๐ ไม่เว้นวันหยุดราชการ

### การจำหน่ายระเบียบการรับสมัคร

๑. จำหน่ายระเบียบการรับสมัคร ราคาชุดละ ๖๐.- บาท ตั้งแต่วันที่ ๒๕ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๔๙  
จนถึงวันปิดรับสมัคร

๒. การซื้อระเบียบการรับสมัคร ได้ที่

#### พื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

- โรงเรียนนายเรือ จังหวัดสมุทรปราการ
- โรงเรียนนายเรืออากาศ ดอนเมือง กรุงเทพฯ ฯ
- ราชนาวิกสภา ถนนอรุณอมรินทร์ บางกอกน้อย กรุงเทพฯ ฯ
- กองบัญชาการ กรมการเงินทหารเรือ กองทัพเรือ กรุงเทพฯ ฯ (พระราชวังเดิม)
- ร้านค้าสวัสดิการทหารเรือ (นันทอุทยาน) ฐานทัพเรือกรุงเทพฯ ฯ
- สมาคมภริยาทหารเรือ (ราชนาวิกสโมสร – ท่าช้าง กรุงเทพฯ ฯ)

### พื้นที่ต่างจังหวัด

- โรงเรียนเตรียมทหาร จังหวัดนครนายก
- ฐานทัพเรือสัตหีบ (ร้านค้ากิจการห้องเย็น) อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
- ฐานทัพเรือสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
- กองบัญชาการ ทัพเรือภาคที่ ๓ จังหวัดภูเก็ต
- สถานีวิทยุเสียงจากทหารเรือ (ส.ทร.๕ สัตหีบ)
- กองบังคับการกองพันทหารราบที่ ๒ กรมทหารราบที่ ๑ กองพลนาวิกโยธิน หน่วยบัญชาการนาวิกโยธิน (ค่ายตากสินมหาราช) จังหวัดจันทบุรี
- สถานีวัดความสั่นสะเทือนกองทัพเรือ จังหวัดเชียงใหม่

### การสั่งซื้อระเบียบการรับสมัครทางไปรษณีย์

ราคาชุดละ ๙๐ บาท โดยใช้ตัวแลกเงินทางไปรษณีย์หรือธนาคัติ ส่งจ่ายที่ไปรษณีย์สมุทรปราการ ส่งในนาม สำนักงานสอบคัดเลือก โรงเรียนนายเรือ ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ รหัส ๑๐๒๗๐ ตั้งแต่วันที่ ๒๕ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๙ จนถึง วันที่ ๒๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๐ สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทร. ๐ - ๒๕๗๕ - ๓๘๙๐, ๐ - ๒๕๗๕ - ๓๘๙๐, ๐ - ๒๕๗๕ - ๓๘๙๐ และ ๐ - ๒๕๗๕ - ๓๘๙๕

---