



วารสารโรงเรียนนายเรือ

ห้องสมุด

บทความ

- ✦ บรรณาธิการแถลง.....พล.ร.ต.ศ.พิทักษ์ พิบูลทิพย์
- ✦ การเสริมสร้างคุณค่าของชีวิต.....พล.ร.ท.ไพโรจน์ แก่นสาร
- ✦ ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ตอนที่ ๓.....น.อ.ยศ.ภาณุฤทธิ์ ยุคตะทัต
- ✦ อำนาจกับความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ.....น.อ.รศ.ทองใบ ชีรนนันทงูร
- ✦ “Active Learning” : ดาบสองคม.....ร.อ.สุระ บรรจงจิตร
- ✦ จากหลักการสู่การปฏิบัติในรูปแบบต่าง ๆ ของการนิเทศการศึกษา.....น.อ.ยศ.วันทวี ปาลโมกษ์
- ✦ สนุกคิดกับคณิตศาสตร์ (๓) การคูณเลขสองจำนวนโดยการบวก.....
.....น.อ.หญิง ศ.ชุตินา เนียมโก๊ะ
- ✦ ศัพท์เฉพาะทางการวิจัย (๔) Research Terminology.....น.อ.หญิง ดร.ประอร สุนทรวิภาต
- ✦ ข่าวนายเรือ.....กองบรรณาธิการวารสาร โรงเรียนนายเรือ

วารสาร โรงเรียนนายเรือ

วารสารโรงเรียนนายเรือ

วารสารโรงเรียนนายเรือ
วัตถุประสงค์

โรงเรียนนายเรือเป็นเจ้าของ
เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้และวิทยาการ เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความรู้
ระหว่างนักวิชาการ และประชาสัมพันธ์โรงเรียนนายเรือ
เป็นวารสารราย ๓ เดือน

วาระที่ออก

ที่ปรึกษา

พล.ร.ท.สุรศักดิ์ แก้วแกมทอง พล.ร.ต.มนตรี สระแก้ว พล.ร.ต.เชมวันต์ สงคราม พล.ร.ต.โชติวัฒน์ สาริกะวณิช

คณะผู้จัดทำ

พล.ร.ต.ศ.พิทักษ์	พิบูลทิพย์	บรรณาธิการ
น.อ.หญิง กาญจนา	พุทธนิมิตต์	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.ศ.ดร.มนต์ชัย	กาทอง	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.สมเจตน์	วันหว่าน	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง กมลเสศ	อิมโอชา	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง เกศรินทร์	มาร์ตนะ	ผู้ช่วยบรรณาธิการ
น.อ.หญิง ดร.ประอร	สุนทรวิภาต	ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ประจำกองบรรณาธิการ

น.อ.หญิง กุลชรี	วงษ์สวัสดิ์	น.อ.หญิง ชนิตา	เดชขำ	น.อ.สมมาตร	กูปกระบี่
น.อ.จักรชัย	น้อยหัวหาด	น.อ.รศ.ดร.นเรศ	เพชรนิน	น.อ.หญิง ผศ.ชนิษนาฏ	รัตนพฤกษ์
น.ท.จักรา	ทองฉิม	น.ท.ผศ.ดนัย	ปฏิยุทธ์	น.ต.รักพงษ์	ต้นศสุวรรณ
พ.จ.อ.ชัชรินทร์	โลจายะ	พ.จ.อ.หญิง ยุวภา	สุขอุดม		

ฝ่ายประสานงานการพิมพ์

น.อ.เผด็จ	ลิ้มนราภิรมย์	น.ต.สันติพงษ์	สายแก้ว	ร.ท.ประทีป	จีนสุขประเสริฐ
พ.จ.อ.ประวุฒิ	เพชรชู	พ.จ.อ.จิรายุ	ปลั่งวงศ์	พ.จ.ต.มณฑล	อุณหะนันท์
จ.อ.อมร	คงสีเขี้ยว				

ฝ่ายแจกจ่าย

น.ต.หญิง นวลเพ็ญ	กลีบบัว	ร.ต.ยุทนา	บุญเขี้ยว	นายพิชัยยุทธ	คำจวนจันทร์
------------------	---------	-----------	-----------	--------------	-------------

ผู้ใดประสงค์จะส่งบทความลงในวารสารฉบับนี้ ส่งได้ที่คณะผู้จัดทำตามที่อยู่ของสำนักงาน

สำนักงาน

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

ขอคิดเห็นในบทความที่นำลงในวารสารโรงเรียนนายเรือเป็นของผู้เขียน มิใช่ข้อคิดเห็นหรือ
นโยบายของหน่วยงานใด และมีได้ผูกพันต่อทางราชการ การกล่าวถึงคำสั่ง กฎ ระเบียบ เป็นเพียง
ข่าวสารเบื้องต้นเพื่อประโยชน์แก่การค้นคว้าเท่านั้น

วารสารโรงเรียนนายเรือ

บทความ

- ✦ บรรณาธิการแถลง.....พล.ร.ต.ศ.พิทักษ์ พิบูลทิพย์
- ✦ การเสริมสร้างคุณค่าของชีวิต.....พล.ร.ท.ไพโรจน์ แก่นสาร
- ✦ ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ตอนที่ ๓.....น.อ.ศ.ภาณุฤทธิ์ ชุกตะหัต
- ✦ อำนาจกับความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ.....น.อ.รศ.ทองใบ ชีรานันท์ทางกูร
- ✦ “Active Learning” : ดาบสองคม.....ร.อ.สุระ บรรจงจิตร
- ✦ จากหลักการสู่การปฏิบัติในรูปแบบต่าง ๆ ของการนิเทศการศึกษา.....น.อ.ศ.วันทวิ पालโมกษ์
- ✦ สนุกคิดกับคณิตศาสตร์ (๓) การคูณเลขสองจำนวนโดยการบวก.....
.....น.อ.หญิง ศ.ชุตินา เนียมโกกะ
- ✦ ศัพท์เฉพาะทางการวิจัย (๔) Research Terminology.....น.อ.หญิง ดร.ประอร สุนทรวิภาต
- ✦ ข่าวนายเรือ.....กองบรรณาธิการวารสาร โรงเรียนนายเรือ

บรรณาธิการแฉ่ง

สวัสดีครับ

พบกันอีกเช่นเคยกับวารสารโรงเรียนนายเรือ พร้อมกับบทความที่มีเนื้อหาสาระน่าติดตาม ท่านผู้อ่านสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและการปฏิบัติงานได้ ขอเริ่มต้นด้วย 🎯 เรื่อง การเสริมสร้างคุณค่าของชีวิต โดย พลเรือโท ไพโรจน์ แก่นสาร เป็นบทความเกี่ยวกับการแนะนำในการเสริมสร้างคุณค่าให้กับชีวิตของคนเรา โดยยึดตามหลักพุทธธรรม 🎯 ต่อด้วยเรื่อง ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ตอนที่ ๓ โดย น.อ.ผศ.ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต มีเนื้อหาต่อจากตอนที่ ๒ สำหรับตอนที่ ๓ เป็นการยกตัวอย่างผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของของแข็ง เมื่อได้รับโหลดแบบต่าง ๆ 🎯 เรื่อง อำนาจกับความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ โดย น.อ.รศ.ทองใบ ธีรานันท์ทางกูร นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับแนวความคิดหลักของนักปรัชญา และแนวความคิดแบบสังคมนิยมซึ่งมีอิทธิพลต่อผู้กำหนดนโยบายต่างประเทศของรัฐบาลอำนาจขนาดใหญ่ 🎯 เรื่อง **Active Learning** : ดาบสองคม โดย ร.อ.สุระ บรรจงจิตร ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning ซึ่งมีทั้งข้อดีและข้อเสียมาใช้ให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาการศึกษาต่อไป 🎯 เรื่อง จากหลักการสู่การปฏิบัติในรูปแบบต่าง ๆ ของการนิเทศการศึกษา โดย น.อ.ผศ.วันทวิ ปาลโมกข์ แนะนำวิธีการนิเทศการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้รับการนิเทศสามารถนำไปปฏิบัติได้เห็นผลจริง 🎯 เรื่อง สนุกคิดกับคณิตศาสตร์ (๓) การคูณเลขสองจำนวนโดยการบวก โดย น.อ.หญิง ศ.ชุตินา เขียมโกคะ แนะนำวิธีทางคณิตศาสตร์แบบโบราณ การคูณเลขสองจำนวนโดยการบวกมาแสดงให้เห็นและเปรียบเทียบกับวิธีการคูณแบบเลขฐานสิบ เลขฐานสอง และเครื่องคำนวณซึ่งจะให้คำตอบเดียวกันได้ 🎯 เรื่อง ศัพท์เฉพาะทางการวิจัย (**Research Terminology**) โดย น.อ.หญิง ดร.ประอร สุนทรวิภาต กล่าวถึงศัพท์เฉพาะทางการวิจัย ซึ่งเป็นตัวสุดท้ายของการอธิบายคำศัพท์ในหมวดอักษร A และ 🎯 ท้ายฉบับยังคงเป็น ข่าวนายเรือ ซึ่งเสนอข่าวสารที่น่าสนใจภายในโรงเรียนนายเรือให้ท่านผู้อ่านได้รับทราบอย่างต่อเนื่อง และพบกันใหม่ในฉบับหน้า.....สวัสดีครับ

บรรณาธิการ

การเตรียมตัวก่อนคุณค่าชีวิต

พล.ร.ท. ไพโรจน์ แก่นสาร
ผู้บัญชาการสถาบันวิชาการทหารเรือชั้นสูง

อย่าอยู่อย่างเต่า

เกสรบัวยั่วภมรอ่อนเวียนหา
กลับถิ่นไกลไปแล้วมิแผ้วพาน
ทั้งที่อยู่คู่เคียงกลับเลียงหลบ
ความสวยหอมหอมเหนือหัวมัวแต่รอ
ปล่อยฝั่งภูอยู่ห่างต่างฐานถิ่น
จุดตั้งคนไม่คั่นคิดจิตโง่งม
โอกาสดีมีมาหาไม่เห็น
เกิดจนแก่แต่ตำค่านำรำคาญ

ก่อนโรยราพากันล้มชิมรสหวาน
ทิ้งเต่าคลานความคว่าไขว่อยู่ใต้กอ
ไม่ประสบพบคุณค่านำแปลกหนอ
เฝ้าเคลียดลอกกันปอกกว้างกลางเปือกตม
เขยรสกลืนแล้วบินลับหลับสุขสม
อ่อนหอบรมจึงจมปรักไร้หลักการ
หลงเรื่องเล่นยากเจจบพบแก่นสาร
ต้องตักदानปานพวกเต่าเฝ้ากอบัว

นรชาติ

๕ ธันวาคม ๒๕๕๐

การดำรงอยู่อย่างมีคุณค่าย่อมเป็นที่ปรารถนาของทุกชีวิต แต่ทำไมความสมหวังในเรื่องนี้จึงมีไม่มากนักในหมู่มนุษย์ มีคนเพียงส่วนน้อยนิดเมื่อคิดเทียบกับจำนวนประชากรโลกกว่าหกพันล้าน ที่รู้สึกพอใจอย่างสูงสุดในความมีค่าของตนเอง ซึ่งเท่ากับเป็นการยอมรับอยู่ในที่ว่า ชีวิตตนยังทำให้ดีกว่านี้ได้ น่าวิเคราะห์นะคะ

หากจะให้ตอบกันอย่างรวบยอดโดยไม่ต้องพึ่งพากระบวนการวิเคราะห์วิจัยทางวิชาการมากนัก ก็พอบอกได้ว่าเป็นเพราะคนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจจริงเกี่ยวกับคุณค่าและความหมายของชีวิต ยิ่งเมื่อถูกถามว่า “เกิดมาทำไม” หรือ “อยู่ไปเพื่ออะไร” ก็ยิ่งอธิบายยากขึ้นไปอีก แต่ละคนมักมีทัศนะเฉพาะตัวแตกต่างกันไป บางครั้งมันผิดแผกกันมากอย่างไม่น่าเชื่อที่เดียว ดังนั้นการหาคำตอบที่สมเหตุสมผลสำหรับคำถามเหล่านี้ ย่อมช่วยให้เรามีกรอบและแนวทางในการเสริมสร้างคุณค่าให้แก่ชีวิตของเราเองที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

ชีวิตตามหลักพุทธธรรมคือ **“การดำรงอยู่ของกายและจิต”** องค์ประกอบหลักของกาย ได้แก่ ดิน น้ำ ลม ไฟ ดินคือส่วนที่เป็นของแข็งทั้งหลาย เช่น กระดูก เนื้อหนัง เส้นเอ็น ฟังผืด และอวัยวะต่าง ๆ สำหรับ น้ำ คือของเหลวของไหลที่วนเวียนเข้าออกอยู่ในร่างกายเรา ช่วยหล่อเลี้ยงให้กายเกิดความชุ่มชื้นและเป็นรูปทรงอยู่ได้ เช่น น้ำเลือด น้ำลาย น้ำเหลือง และน้ำปัสสาวะ ส่วน ลม คืออากาศที่เคลื่อนไหวไปมาในหลายลักษณะ แทรกซึมอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเรา เช่น ลมหายใจ ลมในทางเดินอาหาร และลมปราณ นับเป็นขุมพลังที่สำคัญของชีวิต เช่น ช่วยขับเลือดให้ไหลเวียนไปทั่วร่างกายและทำให้กล้ามเนื้อรวมทั้งเส้นเอ็นทั้งหลายเกิดการยืดหดตัวเราจึงเคลื่อนไหวไปมาได้ อีกส่วนหนึ่งของกายคือ ไฟ หรือความอบอุ่นของร่างกาย อุณหภูมิที่เป็นปกติของคนเราอยู่ที่ประมาณ ๓๗ องศาเซลเซียส แตกต่างจากนี้ไปแม้เพียง ๑ หรือ ๒ องศา ก็เริ่มมีอาการผิดปกติทำให้เกิดการเจ็บไข้ได้ป่วยขึ้นได้ อาจกล่าวอย่างรวม ๆ ได้ว่า **“กายคือส่วนที่เป็นสสารหรือฮาร์ดแวร์ของชีวิต”**

สำหรับจิตก็คือนั่นที่เป็นพลังงานหรือซอฟต์แวร์นั่นเอง ไม่มีตัวตนให้จับต้องหรือสัมผัสด้วยกายเนื้อได้ แต่กลับมีบทบาทในการควบคุมความเป็นไปต่างๆ ในร่างกายและในชีวิตโดยรวมของเราประกอบด้วย ๔ ส่วนสำคัญ ได้แก่ **ความจำ (สัญญา) ความคิด (สังขาร) ความรู้สึก (เวทนา) และธาตุรู้ (วิญญาณ)**

สัญญา หรือความจำได้หมายรู้นั้น อาจเทียบเคียงได้กับข้อมูลที่ติดมากับหน่วยความจำหลัก (Main Memory) ของคอมพิวเตอร์ เกิดจากการบันทึกของจิตในเรื่องที่แต่ละคน คิด พูด ทำ และประสบมาแล้วทั้งหมดในทุกภพทุกชาติไม่ว่าเจ้าตัวจะตั้งใจจำหรือไม่ก็ตาม ข้อมูลส่วนนี้เองที่เป็นเงื่อนไขสำหรับการทำงานของจิตต่อไป เช่นเป็นพื้นฐานในการเทียบเคียงกับข้อมูลที่รับเข้ามาใหม่ จะเป็นทางตา หู จมูก ลิ้น หรือทางกาย เพื่อการตีความว่าสิ่งนั้น สิ่งนี้ คืออะไรกันแน่ และเป็นต้นเหตุของวิบากกรรมที่รอวันแสดงผลเมื่อปัจจัยแวดล้อมเกื้อกูล สัญญาจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการระลึกหรือค้นพบข้อมูลที่อยู่ในจิต

สังขาร คือการปรุงแต่งทางความคิด อันเป็นธรรมชาติของจิตที่ไม่เคยหยุดนิ่ง คิดอ่านอารมณ์ต่าง ๆ อย่างรวดเร็วจนจับสภาวะไม่ทัน พลังงานแสงที่อินไซด์นั้นเคยเชื่อว่าเป็นอนุภาคที่มีความเร็วสูงสุดแล้วในจักรวาลนี้ ยังเทียบไม่ได้เลยกับอัตราการปรุงแต่งและเกิดดับของจิต จากความคิดหนึ่งไปสู่อีกความคิดหนึ่ง ถูกค้นหรือเชื่อมโยงอย่างไม่ขาดสายด้วยความคิดต่าง ๆ นับไม่ถ้วน มีการส่งต่อข้อมูลให้จิตดวงใหม่โดยอัตโนมัติ ก่อนที่ดวงเก่าจะดับไป สังขารอาจเทียบได้กับโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนที่สำเร็จรูปอยู่ในฮาร์ดดิสก์แล้ว จะเรียกว่าเป็นวิธีคิดหรือนิสัยเฉพาะตัวของแต่ละคนก็ได้ เมื่อมีข้อมูลใหม่ป้อนเข้ามา (Input) ก็ให้ผลลัพธ์ (Output) โดยทันที

เวทนา หรือความรู้สึก แบ่งออกได้เป็น ๓ พวก คือ พอใจ (สุขเวทนา) ไม่พอใจ (ทุกข์เวทนา) และเฉย ๆ (อุเบกขาเวทนาหรืออทุกขมสุขเวทนา) เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการปรุงแต่งของจิต เมื่อตาเห็นรูป หูได้ยินเสียง จมูกดมกลิ่น ลิ้นรับรส และกายสัมผัสกับสิ่งที่มากระทบ หรือแม้แต่ใจที่

มักคิดคำนึงไปถึงอดีต ถึงอนาคต จิตก็เก็บทั้งข้อมูลใหม่และข้อมูลเก่ามาผสมผสาน คิดต่อไปเรื่อย ๆ จนเกิดความชอบ ไม่ชอบ หรือเฉย ๆ ขึ้น ถ้ารู้สึกชอบก็เป็นสุข อยากมีอยากเป็นต่อไปอีก นำมาซึ่งความโลภ หากไม่ชอบก็จะรู้สึกทุกข์ เกิดโทสะอยากผลักไสให้สภาวะนั้นพ้นจากชีวิตจิตใจไปเสีย บางกรณีจะว่าชอบก็ไม่ใช่ ไม่ชอบก็ไม่เชิง งงๆ ไม่รู้จะเอาอย่างไรดี ก็เท่ากับเกิดความหลงขึ้นนั่นเอง

วิญญาน คือ ธาตุรู้ มีหน้าที่ไปรับอารมณ์หรือสิ่งกระทบทางทวารต่าง ๆ เช่น รับรูปทางตา รับเสียงทางหู รับกลิ่นทางจมูก แล้วส่งต่อไปให้จิตปรุงแต่งเพื่อตีความอารมณ์ที่รับมานั้น ตาเห็นรูปเอง ไม่ได้ถ้า **"จักขุวิญญาน"** ไม่เกิดที่ตา หูก็เป็นเพียงทางผ่านของแรงสั่นสะเทือนที่มากกระทบ การได้ยินเกิดขึ้นได้ก็เพราะ **"โสตวิญญาน"** เกิดขึ้นที่หู จมูกรู้กลิ่นได้ก็ด้วย **"ฆานวิญญาน"** เกิดขึ้นที่จมูก การที่ลิ้นรู้รสเปรี้ยว หวาน มัน เค็ม และกายรู้สิ่งที่มาสัมผัสว่า เย็น ร้อน อ่อน แข็ง ก็ด้วยตรรกะทำนองเดียวกัน แม้แต่ใจซึ่งเป็นอีกประตูหนึ่งที่คนเราใช้สื่อสารกับภายนอกได้ ด้วยการจินตนาการหรือคิดคำนึงไปต่าง ๆ ก็อาศัยมโนวิญญานเป็นเครื่องรับรู้ที่ใจ ทวารทั้ง ๖ คือ ตา หู จมูก ลิ้น กาย และใจ นี้มีชื่อเฉพาะเป็นคำรวมว่า **"อายตนะภายใน"** ในขณะที่คู่ของมันที่อยู่ภายนอกตัวเรา ได้แก่ รูป เสียง กลิ่น รส สัมผัส และธรรมารมณ์ (ความคิดคำนึง) ก็มีชื่อรวมเช่นกันคือ **"อายตนะภายนอก"** トラบใดที่ชีวิตยังคงอยู่ อายตนะทั้งสองฝ่ายนี้ก็ทำงานร่วมกันต่อไป

ชีวิตเราก็เท่านี้ มีเพียงกายกับจิต หรือ รูปกับนาม รวมกันแล้วเรียกว่า **"ขันธ์ ๕"** ประกอบด้วย รูป เวทนา สัญญา สังขาร และวิญญาน ซึ่งมีการปรุงแต่งกันไปมาอยู่ทุกขณะ หรือจะมองว่าเป็นการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบก็ได้ ส่วนแรกคือกายนั้นจัดว่าเป็นฝ่ายรูปธรรมจับต้องได้ หรือเป็นพวกสสาร อีกสี่ส่วนที่เหลือเป็นสภาพนามธรรม รวมเรียกว่าจิต มีลักษณะเป็น **พลังงาน** ซึ่งนับว่าสอดคล้องกับสรรพสิ่งและปรากฏการณ์ทั้งหลายในโลกและในจักรวาลนี้ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดก็ตาม อาจแบ่งได้เป็นสองพวกใหญ่ ๆ คือ สสาร กับ พลังงาน โดยมีความจริงร่วมกันประการหนึ่ง คือ **พลังงานเป็นส่วนที่ควบคุมความเป็นไปในสสาร** ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวเรา หากสังเกตดูให้ดีก็จะพบว่า มีพลังงานเป็นต้นเหตุสำคัญทั้งนั้น

ขุมพลังที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในระบบสุริยจักรวาลของเราก็คือดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นกลุ่มก๊าซร้อนปริมาณมหาศาลที่ลูกโพลงอยู่ตลอดเวลา ให้พลังงานออกมามากมายหลายชนิด ควบคุมความเป็นไปในดาวที่เป็นบริวารทั้งหลาย เช่น ทำให้โลกและดาวเคราะห์อื่น ๆ โคจรรอบดวงอาทิตย์อย่างเป็นระบบที่ลงตัวอย่างประหลาด ไม่ชนกันเองหรือหลุดออกจากวงโคจรไป **ขาดดวงอาทิตย์ชีวิตบนโลกนี้จะเป็นอย่างไร** จินตนาการยากนะครับ น่าจะดำรงอยู่ไม่ได้ พวกมันสูญสิ้นไปไม่ทั้งหมดก็คงเหลือน้อยเต็มที คอมพิวเตอร์ระบบหนึ่งทำงานตามที่เราต้องการได้ ก็เพราะถูกควบคุมด้วยโปรแกรมซอฟต์แวร์ต่าง ๆ **ชีวิตเราก็เช่นกัน** เบื้องหลังความอยู่รอดและความแปรเปลี่ยนทั้งปวงนั้น ก็คือการบงการของจิต ส่วนที่เป็นนามธรรมของชีวิตนั่นเอง

ความจริงเกี่ยวกับจิตมีอยู่มากมาย เกินกำลังสติปัญญาของปุถุชนคนที่ยังมากด้วยกิเลส ตัณหา

และอุปาทานอย่างเรา ๆ จะรู้ได้ทั้งหมด กระนั้นก็ตาม การไม่ใส่ใจในเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งยวด เช่นนี้ย่อมไม่เป็นผลดีต่อใครแน่ ความรู้เกี่ยวกับจิตย่อมยังประโยชน์อย่างมหาศาลต่อการดูแลชีวิตของแต่ละคน จึงควรวิริยะอุตสาหะกันต่อไป ในการศึกษาค้นคว้าหาความจริงเกี่ยวกับจิตของเราเอง จะรู้มาก รู้หน้อยก็ยิ่งดีกว่าไม่รู้ ช่วยให้เราอยู่อย่างมีคุณค่ามากขึ้น เข้าใจในธรรมชาติของชีวิตจิตใจตนได้ ชัดตรงยิ่งขึ้น

หากจะถามว่าคุณค่าของชีวิตอยู่ที่ไหน ขอตอบอย่างฟันธงไว้ตรงนี้ว่า **อยู่ที่การมีกายและจิตเป็นปกติ** คือ มีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ไม่พิกลพิการ อวัยวะต่างๆ มีครบถ้วนเช่นคนทั่วไป แต่ละส่วนก็ทำหน้าที่ได้ตามที่ควรจะเป็น ที่นับว่าสำคัญยิ่งก็คือการมีสมองที่ดี ช่วยให้เราไม่โง่เขลาเบาปัญญา ใช้เป็นกลไกสำคัญในการศึกษาหาความรู้และวิเคราะห์วิจัย เพื่อการรู้จริงยิ่งขึ้นในความเป็นไปทั้งหลาย โดยเฉพาะในส่วนที่อาจก่อทุกข์สุขให้แก่เราได้

ส่วนความเป็นปกติของจิตนั้น อาจสรุปได้ว่ามีองค์ประกอบหลักอยู่ ๓ ประการ คือ **ความสะอาด ความสว่าง และความสงบ** จิตที่สะอาดย่อมปราศจากกิเลส เช่น ความโลภ ความโกรธ และความหลง มาคลุกเคล้าให้เศร้าหมอง ความสว่างหมายถึงปัญญาหรือความรู้จริง เข้าใจสภาพการณ์ต่างๆ อย่างถูกต้อง เห็นความเป็นเหตุเป็นผลเชื่อมโยงกันของความเป็นไปทั้งหลาย สำหรับความสงบของจิตนั้นคือสภาวะที่ไม่มีการปรุงแต่งให้เกิดเวทนา คือความรู้สึกพอใจ ไม่พอใจ รู้สึกแต่ว่ารู้ เห็นก็สักแต่ว่าเห็น ไม่เก็บมาคิดต่อจนกลายเป็นความชอบไม่ชอบ หรืออง ๆ อันจะนำมาซึ่งความโลภ ความโกรธและความหลง เป็นวงจรสร้างทุกข์อย่างไม่รู้จบ **จิตที่มีครบทั้งความสะอาด ความสว่างและความสงบ** นั้นนอนละ ย่อมเป็น**คุณต่อชีวิตเราอย่างสุดประมาณ** เพราะเป็น**จิตที่มีปัญญา ใช้พิจารณาหาหนทางแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้** ทั้งทางโลกและทางธรรม นำความสุขสงบมาสู่ตนเองก่อนเป็นเบื้องต้น และแผ่ขยายต่อไปยังสังคมเมื่อโอกาสอำนวย ผู้ที่มีจิตใจดีอยู่ที่ไหนก็มีแต่การคิดที่จะให้และช่วยอยู่เสมอ สร้างแต่สิ่งที่เป็นคุณเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม ใครก็อยากคบค้าสมาคมด้วยเพราะเป็นผู้ที่ไม่คิดร้าย เห็นแก่ตัว หรือจ้องแต่จะเบียดเบียนเอาไรต์เอาเปรียบผู้อื่น

อันที่จริงแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นอีกมากมายที่อาจทำให้จิตดวงหนึ่งเสียความเป็นปกติไป เช่น ความอิจฉาริษยา ความกังวล ความหงุดหงิดฟุ้งซ่าน และความเครียด เหล่านี้ล้วนเป็นตัวทำลายความสะอาด สว่างสงบ ซึ่งจิตทุกดวงเคยมีเคยเป็นมาก่อน แต่ด้วยความเพลินใผลไม่ระวังรักษาความดีงามที่มีอยู่ จึงถูกกิเลสตัณหา และอุปาทาน หรือที่หลวงพ่พุทธทาสภิกขุท่านเรียกว่า **“โรคทางวิญญาณ”**ทั้งหลาย เข้าก่อกวนทำลาย **ความผิตปกติ**จึงค่อย ๆ **สะสมขึ้นโดยรู้ตัวบ้างไม่รู้ตัวบ้าง** จนยากแก่การแก้ไขให้กลับดีดังเดิมได้ แต่อย่าเพิ่งท้อแท้สิ้นหวังทางออกยังมี หากเรามองเห็นทุกข์ภัยที่มีอยู่ รวมทั้งรู้ที่มาที่ไปของมัน

หลักพุทธธรรม คำสอนขององค์พระสัมมาสัมพุทธเจ้าเป็นที่พึ่งได้เสมอ อยู่ที่เราจะเห็นคุณค่าหรือสนใจที่จะศึกษาและนำมาปฏิบัติมากน้อยเพียงใด ใครที่เข้าถึงแม้เพียงบางส่วน ก็จะยอมรับอย่างสิ้นสงสัยในสรรพคุณของธรรมโอสธ สามารถประยุกต์ใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับชีวิตจิตใจตนได้ มากน้อยตามส่วนที่ตนรู้จริง

สำหรับการรักษาจิตของเราให้เป็นปกติ นั้น คือการนำเอาความ สะอาด สว่าง สงบ กลับคืนมา ซึ่ง พระพุทธองค์ท่านทรงสรุปสูตรสำเร็จไว้ให้มากมาย เลือกใช้เอาได้ตามความถนัดและสอดคล้องกับจริตของแต่ละคน หลักการเบื้องต้นที่ปฏิบัติกันอยู่ทั่วไปคือ **ทาน ศีล และ ภาวนา** ซึ่งพอขยายความได้โดยสรุปดังต่อไปนี้

“ทาน” หมายถึง การให้หรือความเสียสละ เป็นการสงเคราะห์แบ่งปันผู้อื่นด้วยสิ่งที่มี เช่น การใส่บาตร ร่วมทำบุญด้วยเงินหรือสิ่งของในการทอดกฐิน/ผ้าป่า สร้างถาวรวัตถุไว้ในพระศาสนา สร้างโรงเรียน โรงพยาบาล หรือแม้แต่การนำของกินของใช้ไปแจกคนจนหรือผู้ประสบภัยพิบัติต่าง ๆ ท่านรวมเรียกว่า **“วัตถุทาน”** ช่วยให้ความโลภที่เรามีอยู่เจือจางบางเบาลง การให้ที่ยากและก่ออานิสงส์ (ผลอันพึงได้รับ) สูงกว่านี้คือ **อภัยทาน และธรรมทาน** ซึ่งมีความหมายชัดเจนอยู่ในตัวแล้ว

“ศีล” คือ ข้อกำหนดให้งดเว้นการกระทำที่นำความผิดปกติทางกายและวาจามาสู่เรา ทั้งนี้ เพื่อให้เราเป็นผู้ที่มีกายวาจาเป็นปกตินั่นเอง เช่น **ศีล ๕** การฆ่าสัตว์ การลักทรัพย์ การประพฤติดีในกาม ล่วงละเมิดของรักของหวงที่มีใช้ของตน และการดื่มสุรา เสพสิ่งเสพติดมีนเมาทั้งหลาย ถือเป็นความผิดปกติทางกาย ส่วนการพูดปด พูดคำหยาบ คำส่อเสียด เพื่อเจ้อเหลวไหล คือ ความผิดปกติทางวาจา ท่านจึงทรงสอนให้งดเว้นเสียโดยถือเป็นพื้นฐานขั้นต่ำสุดแล้วของความเป็นมนุษย์ ผู้ใดไม่สามารถรักษาศีล ๕ ไว้ได้ก็ไม่ควรเรียกตัวเองว่ามนุษย์ เพราะจิตใจยังไม่สูงพอ คงเป็นได้เพียงคนที่ไม่มีความค่าต่อส่วนรวมมากนัก ทั้งยังมีแนวโน้มว่าจะเป็นตัวก่อปัญหาในการอยู่ร่วมสังคมกับผู้อื่นอีกด้วย

สำหรับการ **“ภาวนา”** นั้น เป็นการสร้างสมและใช้สติ เพื่อพัฒนาจิตให้มีปัญญาสูงขึ้น คือรู้เห็นอะไรอย่างถูกต้องชัดเจนตามความเป็นจริง โดยทั่วไปแล้วคนเรามากก็มีความเชื่อความเข้าใจในเรื่องเดียวกันไม่เหมือนกันทีเดียวนัก ผิดแผกกันไปมากบ้างน้อยบ้าง ทั้งนี้เพราะความแตกต่างทางด้านสติปัญญาเป็นสาเหตุสำคัญ เมื่อใดที่เราต่างมีปัญญาบริบูรณ์แล้ว การรับรู้ในเรื่องต่างๆ จะไม่ผิดเพี้ยนจากความเป็นจริง ช่องว่างระหว่างความคิดก็จะหมดไป แต่การที่จะมีปัญญาสูงขึ้นได้นั้น ความเข้มแข็งของสติต้องเกิดขึ้นก่อนเป็นพื้นฐาน ครูบาอาจารย์บางท่านเปรียบสติเป็นเสมือนกะโหลก ศีรษะ สัมปชัญญะ และปัญญาเป็นเช่นหนังศีรษะและเส้นผมที่เกิดตามมาภายหลัง ไม่มีกะโหลกหนังศีรษะก็ไม่มีที่ให้เกาะยึด คงรูปอยู่ไม่ได้ เส้นผมก็หาที่งอกไม่ได้ตามไปด้วย

พระพุทธองค์ทรงตรัสว่า สติเป็นธรรมที่มีอุปการะมาก หมายถึง **ความระลึกได้ในสภาวะปัจจุบันของตน** รู้สึกตัวในเรื่องที่กำลังคิด พูด ทำ หรือประสบพบเห็นอยู่ คือไม่เป็นคนใจลอยนั่นเอง ตัวอยู่ที่ไหนใจก็อยู่ที่นั่น ส่วนสัมปชัญญะนั้น ท่านหมายถึง **ความรู้ตัว เข้าใจในความคิด การพูด และการกระทำของตน** รู้เหตุผลผิดชอบชั่วดีในระดับหนึ่ง มีใช้เพียงแคร์ู้สึกตัวเท่านั้น เมื่อเรามีทั้งสติและสัมปชัญญะที่เข้มแข็งพอควรแล้ว **ความมีปัญญาก็จะเกิดตามมา** เริ่มจากความรู้ความจำ (สฤตตะมยปัญญา) เป็นเบื้องต้น ตามมาด้วยความคิดความเข้าใจ (จินตามยปัญญา) ระดับสูงสุดของ

ปัญญาคือความรู้แจ้งเห็นจริงในทุกสิ่งทุกอย่าง (**ภาวนามยปัญญา**) อันเป็นเป้าหมายปลายทางในการศึกษาปฏิบัติธรรมตามแนวพุทธ การสร้างสมและใช้สติจึงนับเป็นขั้นตอนพื้นฐานที่สำคัญยิ่ง ซึ่งอาจกระทำได้หลายวิธี เช่น การเจริญพุทธานต์ การเดินจงกรม และการนั่งสมาธิ ซึ่งรวมเรียกว่า “การเจริญกรรมฐาน” หรือ “การบำเพ็ญจิตภาวนา” นับเป็นบุญอันสูงสุดแล้วในทางพระพุทธศาสนา

คำว่า “บุญ” นั้น หลวงพ่อจรัญ (พระธรรมสิงหบุราจารย์ เจ้าอาวาสวัดอัมพวัน และเจ้าคณะจังหวัดสิงห์บุรี) ท่านสอนไว้ว่า หมายถึงความสุข การกระทำใด ๆ ที่นำความสุขใจที่แท้จริงมาให้เรา นั่นแหละเป็นบุญ มีครูอาจารย์ท่านอื่นให้ความหมายไว้ในทำนองเดียวกัน ท่านกล่าวว่า บุญ คือ เครื่องชำระใจให้สะอาด ผลที่ตามมาคือความสุขใจนั่นเอง

นอกจากการให้ทาน การรักษาศีล และการเจริญจิตภาวนาแล้ว พระพุทธองค์ท่านยังทรงแจกแจงการปฏิบัติที่เป็นบุญเพิ่มเติมไว้อีก ๗ ประการ ได้แก่ การทำหน้าที่ของตนให้ถูกต้อง การฟังธรรม การเสวนาธรรม การแสดงธรรม การเป็นธุระจัดให้มีการแสดงธรรม การพลอยยินดี(อนุโมทนา)ในกุศลกรรมของผู้อื่นและการแผ่เมตตาอุทิศส่วนกุศล รวมเป็น ๑๐ ประการ เรียกว่า “บุญกิริยาวัตถุ ๑๐”

โดยรวมแล้วอาจกล่าวได้ว่า การทำบุญจะช่วยนำความสะอาด สว่าง สงบ อันเป็นสภาพปกติเดิมแท้ของจิตมนุษย์กลับคืนมา ความโลภ โกรธ หลง รวมทั้งกิเลส ตัณหา และอุปาทานทั้งหลาย จะถูกขัดเกลาให้เจือจางลงจนหมดสิ้นไปในที่สุด ไม่เสร็จสมบูรณ์ในชาตินี้ก็อย่าเพิ่งท้อพากเพียรทำต่อไป ทำมากได้มาก ชาติหน้ายังมี สร้างทุนในชาตินี้ไว้ให้เต็มกำลัง เกิดใหม่ย่อมมีชีวิตที่ดีขึ้นกว่าเดิม โอกาสเติมเต็มในเรื่องเช่นนี้ไม่หนีไปไหน ยังรอเราอยู่เสมอ พากเพียรกันต่อไปเถิดครับ

สำหรับการสร้างความเป็นปกติให้เกิดขึ้นทางกายนั้น เป็นเรื่องที่เข้าใจได้ง่ายกว่าการพัฒนาจิตมาก ความรู้ทางโลกมีอยู่มากมายที่ช่วยแนะนำวิธีดูแลสุขภาพกาย เช่น การรับประทานอาหารให้ถูกต้องตามหลักโภชนาการที่ดี บริโภคให้ครบทั้ง ๕ หมู่ ในปริมาณและจำนวนมื้อที่พอเหมาะในแต่ละวัน การออกกำลังกายและการพักผ่อนที่เพียงพออย่างเหมาะสมกับสภาพร่างกายของตน และการรักษาพยาบาลที่ถูกต้องเมื่อเกิดการเจ็บไข้ได้ป่วย เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยเกื้อกูลให้เรา มีกายปกติ แข็งแรง สมบูรณ์ดำรงชีวิตได้อย่างมีปัญหาน้อย

ในทางธรรมนั้น องค์พระบรมศาสดาสัมมาสัมพุทธเจ้าได้ทรงสอนเรื่องการรักษาความปกติทางกายไว้มากมายเช่นกัน เช่น ให้หลีกเลี่ยง **อบายมุข ๖** เพราะเป็นหนทางไปสู่ความเสื่อม ได้แก่ ความเกียจคร้าน การเสพเครื่องดองของเมาและสิ่งเสพติดต่างๆ การเล่นการพนัน การคบคนชั่วเป็นมิตร การเที่ยวกลางคืน และเที่ยวดูการละเล่นที่มากเกินควร เหล่านี้ล้วนเป็นตัวทำลายความเป็นปกติทางกายทั้งนั้น เมื่อเกิดขึ้นกับผู้ใดแล้ว ความทุกข์ใจก็จะเป็นผลที่ตามมาอย่างเลี่ยงไม่พ้น

คนเราเมื่อมีความเป็นปกติครบทั้งกายและจิตแล้ว การใช้ชีวิตโดยรวมย่อมดำเนินไปอย่างมีคุณค่าสูง สามารถทำในสิ่งที่เป็ประโยชน์ทั้งต่อตนเองและส่วนรวมได้อย่างเต็มที่ เพราะมีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ สติปัญญาผ่องใส จิตใจปราศจากโรคทางวิญญาณมารบกวน **ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนหรือไป**

เกิดใหม่ในภพภูมิใด ก็จะมีแต่ความเจริญรุ่งเรืองทั้งทางโลกทางธรรมมากขึ้นโดยลำดับ

หลายคนคงนึกกันว่า คุณค่าที่แท้จริงของชีวิตมีเพียงนี้หรือ แล้วความร่ำรวย การมียศฐาบรรดาศักดิ์หรือฐานะทางสังคมที่สูงส่ง รวมทั้งความมีชื่อเสียงเป็นที่ยกย่องสรรเสริญของผู้คนทั่วไปเล่า มิใช่ความมีคุณค่าของชีวิตหรือ คงไม่มีใครปฏิเสธหรอกครับ ความดีงามทางโลกเหล่านั้นย่อมเป็นที่ปรารถนาของทุกคน แต่ต้องการชี้ให้เห็นว่า มันเป็นเพียงสิ่งสมมุติที่ไม่จีรัง อยู่กับเราเพียงชั่วคราวแล้วก็เสื่อมไป ถ้าใช้สมมุติเหล่านั้นไม่เป็นก็อาจนำมาซึ่งบาปเวรและความทุกข์กายทุกข์ใจได้โดยง่าย อย่าให้ความสำคัญกับมันมากนัก มันเป็นเพียงเปลือกหรือกระפהเท่านั้น มิใช่แก่นแก่นที่มั่นคงของชีวิต หลวงปู่คำพันธ์ อริยสงฆ์ แห่งวัดพระธาตุมหาชัย จังหวัดนครพนม ผู้ละสังขารไปแล้วเมื่อ ๔ - ๕ ปีก่อน เคยให้คติธรรมกับผู้เขียนว่า โลกธรรมทั้ง ๘ (ลาภ - เสื่อมลาภ, ยศ - เสื่อมยศ, สรรเสริญ - นินทา, สุข - ทุกข์) ถ้าเราเป็นทาสมันมากเท่าใด ชีวิตก็ทวนเวียนมากเท่านั้น เป็นอิสระจากมันเท่าใด ชีวิตก็เบาสบายมากขึ้นเท่านั้น จึงควรเชื่อและปฏิบัติตามคำสอนของท่าน เพื่อความสุขที่แท้จริงในชีวิตของเราเอง

การที่จะอยู่อย่างมีคุณค่าหรือมีความสุขความเจริญได้นั้น จำเป็นที่เราจะต้องรู้ถึงปัจจัยที่เป็นอุปสรรค คอยลดรอนทำลายความเป็นปกติของชีวิต ในตอนต้นได้กล่าวถึงไว้บ้างแล้ว เช่น อบายมุข ๖ และโรคทางวิญญาณต่าง ๆ จึงใคร่ขอเสนอหลักพุทธธรรมอีกหมวดหนึ่งคือ "นิรณ ๕" ซึ่งพระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ.ปยุตฺโต) ได้กล่าวไว้ใน พจนานุกรมพุทธศาสตร์ ฉบับประมวลธรรม ว่าเป็น "สิ่งที่กั้นจิตไม่ให้ก้าวหน้าในคุณธรรม ธรรมที่กั้นจิตไม่ให้บรรลุความดี อกุศลธรรมที่นำจิตให้เศร้าหมอง และปัญญาอ่อนกำลัง" ประกอบด้วย กามฉันทะ พยาบาท ถีนมิทธะ อุทธัจจะกุกกุจจะ และวิจิกิจฉา ซึ่งพอขยายความได้โดยสังเขปดังนี้

กามฉันทะ ท่านหมายถึง ความพอใจในกามและความต้องการในกามคุณทั้ง ๕ คือ รูป เสียง กลิ่น รส และสัมผัส อันเป็นลักษณะทั่วไปของผู้ที่ยังไม่บรรลุนิพพานถึงขั้นเป็นอริยบุคคลชั้นพระอนาคามีและอรหันต์ แตกต่างกันก็ตรงที่ระดับความต้องการหรือการให้ความสำคัญในเรื่องเหล่านี้ แต่ละคนก็มีความเข้มข้นบางเบาผิดแผกกันไป ผู้ที่หมกมุ่นจริงจังมากชีวิตย่อมเจริญยาก เมื่อใดที่มีปัญญาสูงขึ้นจากการศึกษาปฏิบัติธรรมย่อมมองเห็นโทษภัยของกามคุณ ๕ ชัดเจนขึ้น และเกิดความเบื่อหน่ายคลายกำหนดลงได้เอง

พยาบาท คือความคิดร้าย ความขัดเคืองแค้นใจ อันเป็นลักษณะของคนเจ้าคิดเจ้าแค้น ให้อภัยคนอื่นได้ยาก ใครทำอะไรให้ตนไม่พอใจแม้แต่เพียงเล็กน้อย ก็เก็บมาคิดจนเกิดความขุ่นเคืองในอารมณ์หาทางแก้แค้นเอาคืน จิตใจจึงรุ่มร้อนอยู่เนืองๆ หากความสุขสงบได้ยาก

ถีนมิทธะ ท่านให้ความหมายไว้ว่า เป็นความหดหู่เซื่องซึม อันเป็นลักษณะหนึ่งของคนที่เกียจขาดความกระตือรือร้นในชีวิต จึงเห็นได้ค่อนข้างชัดในความเป็นอุปสรรคขวางกั้นความสำเร็จ หรือความสุขความเจริญทั้งทางโลกและทางธรรม

อุทธรณ์จะถูกกู่จะ คือความฟุ้งซ่านและร้อนใจ ความกระวนกระวายกลุ่มกังวลซึ่งมักเป็นผลมาจากกรณีสติปัญญาไม่กล้าแข็งพอ ไม่สามารถควบคุมการปรุงแต่งทางความคิดของจิตให้อยู่ในระดับที่พอเหมาะพอควรได้ มีอะไรมากระทบความรู้สึกแม้แต่เพียงเล็กน้อย ก็ทำให้เกิดวิตกกังวล คิดไปต่างๆ ในทางที่ไม่ดี จนเกิดความวิตกกังวลและความเครียดขึ้นในจิตใจตน จะคิดจะทำอะไรก็ไม่ปลอดโปร่งราบรื่น ประสบความสำเร็จยากกว่าคนทั่วไป

วิจิกิจฉา องค์ประกอบสุดท้ายของนิรวรณ ๕ ความหมายโดยย่อคือ ความลังเลสงสัย อันเป็นอาการปกติที่มีในทุกคน เว้นแต่ผู้ซึ่งบรรลุโพธิญาณมีปัญญาแจ่มแจ้งแทงตลอดแล้ว ซึ่งในโลกนี้คงมีอยู่ไม่มากนัก พวกเราส่วนใหญ่จึงวนเวียนอยู่กับความรู้ครึ่งๆ กลางๆ เข้าใจอะไรผิดๆ เพี้ยนๆ มากบ้างน้อยบ้างกันอยู่ตลอดเวลา ลังเลสงสัยไปเรื่อย ๆ ในเรื่องที่หาคำตอบได้บ้างไม่ได้บ้าง เพราะเกินกำลังปัญญาของปุถุชน ไม่อาจพิสูจน์ด้วยทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์เท่าที่มีอยู่ได้ เช่น ขอบเขตของจักรวาล จำนวนดาวทั่วท้องฟ้า ความยาวนานของกาลเวลา การเวียนว่ายตายเกิด และกฎแห่งกรรม ท่านสอนให้ละความลังเลสงสัยในเรื่องเช่นนี้ เพราะเป็นเครื่องบั่นทอนความสุขสงบของจิตใจว่าวุ่นครุ่นคิดไปก็ไม่มีความคืบหน้าอยู่กับความกังวลไปตลอดชีวิต จึงทำให้จิตเศร้าหมอง ปัญญาอ่อนกำลัง ประสบความสำเร็จในเรื่องที่มุ่งหวังได้ยาก

ความเข้าใจในหลักธรรมที่ว่าด้วย **นิรวรณ ๕** นี้ มีประโยชน์อย่างยิ่ง สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินตนเองได้เป็นอย่างดี เมื่อใดที่เรารู้สึกท้อแท้สิ้นหวัง ทำอะไรก็ไม่ค่อยเป็นมรรคเป็นผลเช่นคนอื่นเขา ลองหวนมาสำรวจตัวเองก็จะพบคำตอบว่าเป็นเพราะเหตุใด เรามีนิรวรณข้อใดมากเกินสมควรอยู่บ้าง การหาทางลดละในอุปสรรคเหล่านั้นเสียความสุขความเจริญและความสำเร็จในเรื่องที่ควรจะมีควรได้ก็จะเกิดตามมา

ที่นี้ลองย้อนมาถึงคำถามที่ว่า **คนเราเกิดมาทำไม หรือ ควรมีชีวิตอยู่เพื่ออะไร** ก็คงพอตอบได้ชัดเจนขึ้น เช่น เกิดมาเพื่อสร้างคุณงามความดีมีคุณค่าให้กับชีวิตตนและสังคม เพื่อชดใช้หนี้กรรมเก่าที่นำเรา มาเกิด เพื่อสร้างสมบุญไว้เป็นทุนชีวิตสำหรับโลกหน้า ถ้าเรายังไม่สามารถหลุดพ้นจากการเวียนว่ายตายเกิดในวัฏสงสารไปได้ อะไรทำนองนั้น

แล้วถ้าเราปรารถนาที่จะทำทุกขให้ถึงที่สุด โดยไม่ต้องมีภพชาติใหม่ให้ชดใช้และก่อกรรมทำเข็ญอีกล่ะ เราควรมีวิธีคิดและประพฤติปฏิบัติอย่างไร หลักพุทธธรรมมีอยู่มากมาย แต่ส่วนที่พระพุทธองค์ ท่านทรงสอนว่าเป็นทางสายเอกสายตรงที่จะช่วยให้เราพ้นทุกข์ได้เร็วที่สุด ก็คือการยึดหลัก **“มหาสติปัฏฐาน ๔”** ซึ่งหมายถึงการมีสติอยู่กับ กาย เวทนา จิต และธรรม พอขยายความได้โดยสังเขปดังนี้

คำว่า **“สติปัฏฐาน”** คือการระลึกอยู่กับสภาวะปัจจุบันของตนทั้งกายและจิต อย่างถูกต้องตรงตามความเป็นจริง การมีสติอยู่กับกายท่านเรียกว่า **“กายานุปัสสนาสติปัฏฐาน”** เช่น รู้ิริยาบทของกายอยู่ทุกขณะ กำลังยืน เดิน นั่ง นอน เหลียวซ้าย แลขวา ก็รู้สึกตัวไปตามนั้น หรือรู้ว่าภายในร่างกายของเราเต็มไปด้วยปฏิภูลและสภาพอันน่ารังเกียจมากมาย มีเพียงหนังกำพืดห่อหุ้มปกปิดไว้ราวกับถุงที่โอบอุ้มเอาสิ่งโสโครกไว้ภายใน หรือคิดเลยต่อไปอีกว่าความเสื่อมสังขารกำลังเกิดขึ้นอยู่ทุกขณะ

ไม่ซ้าก็จะแก่ เนื้อหนังเหี่ยวยุบ รูปร่างหน้าตาไม่ชวนมอง ไกล้วันทายเข้าไปทุกที ตายแล้วก็เนาเปื้อย ซากศพพังแยกสลายกลับไปสู่ธาตุเดิม คือ ดิน น้ำ ลม ไฟ ที่เคยรวมกันเป็นรูปเป็นร่าง คิดแล้วไม่มีอะไรจริงยั่งยืน ไม่เที่ยง และเป็นทุกข์อยู่ตลอดเวลา การระลึกถึงเช่นนี้จะช่วยให้เราคลายความยึดมั่นถือมั่น เห็นชัดเจนขึ้นว่า **กายนี้ไม่ใช่เรา ไม่มีอะไรเป็นของเรา บังคับควบคุมไม่ได้ แปรเปลี่ยนไปตามเหตุปัจจัยและกฎเกณฑ์ของธรรมชาติอยู่ตลอดเวลา เหล่านี้คือประโยชน์ที่ได้รับจากการมีสติอยู่กับกาย**

นอกจากการมีสติระลึกถึงในแง่มุมต่างๆ เกี่ยวกับกายแล้ว พระพุทธองค์ท่านยังทรงสอนให้เรามีสติอยู่กับความรู้สึกหรือเวทนาในทุกขณะ คนเราโดยทั่วไปย่อมมีความรู้สึกอย่างไรอย่างหนึ่งอยู่ตลอดเวลา คือ **พอใจ(สุขเวทนา) ไม่พอใจ(ทุกข์เวทนา) เฉย ๆ (อุเบกขาเวทนา หรือ อทุกขมสุขเวทนา)** ซึ่งเป็นผลที่เกิดตามมาจากขบวนการปรุงแต่งทางความคิดของจิต(**สังขาร**) เป็นสภาวะที่ควบคุมยากโดยเฉพาะผู้ที่ยังมีสติไม่เข้มแข็งพอ เพราะไม่เคยบำเพ็ญจิตภาวนามาก่อน จึงทำให้เรามักมีทุกข์เวทนามากกว่าสุขเวทนา จิตใจจึงขุ่นมัวรุ่มร้อนด้วยโทสะจริต ท่านทรงสอนให้เรากำหนดสติระลึกความรู้สึกของตนในขณะหนึ่งให้เห็นชัด สุข ทุกข์ หรือ เฉย ๆ งง ๆ ก็รู้ให้ตรงตามสภาวะที่แท้จริงของจิตในขณะนั้น ซึ่งจะช่วยให้เห็นการ **เกิดขึ้น ตั้งอยู่ และ ดับไป** ของเวทนาต่างๆ ไม่สามารถดำรงสภาวะเดิมไว้ได้ แม้แต่วินาทีเดียว การที่บางคนโกรธง่ายหายยากนั้น เป็นเพราะถูกโทสะเข้าครอบงำแล้วซ้ำอีกอย่างรวดเร็วมาก โกรธเก่าดับไปโกรธใหม่เข้าแทนที่โดยทันที จนเราไม่สามารถจับจังหวะที่ดับได้ จึงรู้สึกเสมือนโกรธไม่หายอยู่เป็นเวลานาน หากเราได้ฝึกให้สติรู้เท่าทันเวทนาอยู่ทุกขณะ ไม่ว่าจะสุข ทุกข์ หรือเฉย ๆ ก็รับรู้ไปตามนั้น ท่านเรียกว่าเป็นการเจริญ **เวทนานุปัสสนาสติปัฏฐาน** ไม่ต้องพยายามฝืนหรือบังคับกดข่มความรู้สึกที่เราไม่ต้องการ เพียงแต่รับรู้ไปตามสภาวะที่เป็นจริง เวทนา **นั้น ๆ ก็ดับไปเอง**

ในส่วนที่เกี่ยวกับสภาวะจิตเองนั้น พระบรมศาสดาก็ทรงตรัสสอนไว้ว่าเราต้องมีสติระลึกอยู่ทุกขณะด้วยเช่นกัน โดยอาจเลือกสังเกตสภาวะที่ตรงกันข้ามเพียงคู่ใดคู่หนึ่งก็ได้ เช่น ถ้าเราเป็นคนโกรธง่ายก็อาจจะใช้วิธีเฝ้าสังเกตว่า **จิตเรากำลังมีโทสะหรือไม่** หากเราเป็นคนมีราคะจริตสูง คือให้ความสำคัญมากกับกามคุณทั้ง ๕ อันได้แก่ รูป เสียง กลิ่น รส และสัมผัส ก็ใช้การเฝ้าดูจิตอยู่ทุกขณะเท่าที่อาจทำได้ว่า **กำลังอยู่ในสภาวะที่มีความกำหนัดยินดีในกามเหล่านั้นหรือไม่** คู่อื่นๆ ของสภาวะจิตยังมีอีก เช่น **โลก - ไม่โลก** และ **หลง (ลืมตัว, ใจลอย) - ไม่หลง (รู้สึกตัวในขณะนั้นๆ)** ซึ่งเราสามารถเลือกที่จะเฝ้าสังเกตตามความถนัดของเราได้ด้วยเช่นกัน เรียกการปฏิบัติธรรมเช่นนี้ว่า **จิตตานุปัสสนาสติปัฏฐาน** หรือการมีสติอยู่กับจิตนั่นเอง

องค์ประกอบสุดท้ายของมหาสติปัฏฐาน ๔ ก็คือ **"ธรรมานุปัสสนาสติปัฏฐาน"** ซึ่งหมายถึงการมีสติอยู่กับธรรม ระลึกถึงอย่างถูกต้องชัดเจนว่า ธรรมใดเป็นฝ่าย **กุศล** **อกุศล** หรือ **อัปยาคฤต** (กลาง ๆ



ไม่ใช่ทั้งฝ่ายกุศลและอกุศล) การที่จะแยกแยะเช่นนี้ได้ก็ต่อเมื่อเรามีปัญญาเห็นแจ้งตามความเป็นจริงพอสมควร อันเป็นผลจากการศึกษาปฏิบัติและการตรikirตรงพิจารณาพุทธธรรมอยู่เนื่อง ๆ จนเห็นความเป็นเหตุเป็นผลชัดเจน หมดความสงสัยอย่างสิ้นเชิง การที่เรามีความรู้ความเข้าใจไม่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงในธรรมทั้งหลายเช่นนี้ โดยธรรมชาติแล้วเราก็จะเลือกประพฤติปฏิบัติตามหลักธรรมที่เป็นฝ่ายกุศล อันจะนำมาซึ่งความสุขสงบของชีวิตจิตใจตนก่อนเป็นเบื้องต้น และยอมยงคุณประโยชน์ต่อสังคมในวงที่กว้างออกไป

คงพอจินตนาการได้ว่า ผู้ใดที่ยึดหลักมหาสติปัฏฐาน ๔ ในการครองตนแล้ว ย่อมมีความรู้เรื่องด้วยปัญญาสัมมาทิฐิ ใช้ชีวิตอย่างมีคุณค่าสูงขึ้นทุกขณะ จนถึงขั้นทำให้ถึงที่สุดแห่งทุกข์ได้สักวันหนึ่ง ไม่ต้องเวียนตายเวียนเกิดเพื่อผจญสารพัดทุกข์ในห้วงมายาแห่งสังสารวัฏอีกต่อไป ซึ่งเท่ากับเป็นการสร้างเสริมคุณค่าของชีวิตได้อย่างบริบูรณ์แล้วนั่นเอง

อย่าอยู่อย่างอยาก

ความมักมากอยากไม่หยุดพาทรดเสื่อม

ใช้ชีวิตผิดพลาดขาดปัญญา

เพราะตัณหาพาให้ใจเป็นทุกข์

ยังมีมากยิ่งขึ้นอยากได้ใจร้อนรน

เฝ้าหมกมุ่นว่าหาลาภยศ

กลับนอนน้อมยอมสยบซบพวักพาล

ไม่หยุดอยากยากประเสริฐเปิดทางต่ำ

พบแต่พาลคอยผลาญพร้าไม่ปราณี

คิดอาจเอื้อมเหลื่อมล้ำทำยกทำ

เหมือนเกิดมาหาเรื่องเปลื้องค่าคน

คอยรานรูกคุกคามทำหมองหม่น

หลงเล่ห์กลผลพวงจากบ่วงมาร

มีเพื่อหมดไม่ปลดปลงนำสงสาร

เข้ากราบกรานวานไหว้วางได้ดี

ไร้หลักธรรมนำจิตบัณทิตหนี

หวังสุขศรีต้องตีจากความอยากเอย

นรชาติ

๗ ธันวาคม ๒๕๕๐

ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

ตอนที่ ๓

น.อ.ศ. ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฝ้ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

ในระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ตอนที่ ๑ ผู้เขียนได้อธิบายให้เข้าใจขั้นตอนในการหาผลลัพธ์ด้วยการจำลองระบบ โดยการสร้างสมการเชิงอนุพันธ์ที่สอดคล้อง จากนั้นจึงแปลงเป็นสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ กำหนดเงื่อนไขขอบเขต หาผลลัพธ์ เพื่อให้วิศวกรผู้ออกแบบมีแนวคิดในการแก้ไขปรับปรุงต้นแบบจำลองการทำงานด้วยการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขขอบเขต หรือปรับปรุงรูปร่างของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ส่วนในตอนที่ ๒ ได้ยกตัวอย่างการวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อน เพื่ออธิบายการใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ สำหรับในตอนที่ ๓ นี้ จะยกตัวอย่างการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของของแข็งเมื่อได้รับโหลดแบบต่าง ๆ

ปัญหาที่ยืดหยุ่นได้

ของแข็งแบบยืดหยุ่นได้ (Elasticity) นับว่าเป็นปัญหาชนิดแรกที่ถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ทั้งนี้เนื่องจาก งานออกแบบทางวิศวกรรมล้วนเกี่ยวข้องกับโครงสร้างที่มีรูปร่างซับซ้อน การใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ของแข็งแบบยืดหยุ่นได้ใน ๒ มิติ จะเริ่มจากสมการเชิงอนุพันธ์ของความสมดุลในแผ่นระนาบรูปร่างลักษณะใด ๆ

สมการเชิงอนุพันธ์

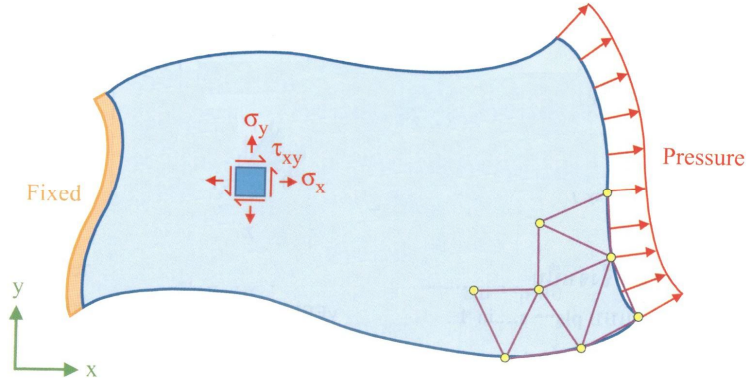
สมการเชิงอนุพันธ์ซึ่งอธิบายความสมดุลของแรงในแนวแกน X และ Y บนแผ่นระนาบ เมื่อไม่คิด

น้ำหนักของตัวเอง คือ

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} = 0$$
$$\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} = 0$$

(1)

โดย σ_x และ σ_y คือ ความเค้นฉาก (Normal Stress) ในแนวแกน X และแกน Y ตามลำดับ
 τ_{xy} คือ ค่าความเค้นเฉือน (Shearing Stress)



รูปที่ ๑ โดเมนและเงื่อนไขของแผ่นระนาบ

ในกรณีของแผ่นบางซึ่งเป็นปัญหาความเค้นในระนาบ (Plane stress) ค่าความเค้น σ_z ในแนวตั้งฉากกับแกน Z จึงถูกสมมติให้มีค่าเท่ากับศูนย์ ส่วนค่าความเค้นย่อยต่าง ๆ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบของค่าความเครียดได้ดังนี้

$$\begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \tau_{xy} \end{Bmatrix} = \frac{E}{1-\nu^2} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix} \quad (2)$$

โดย E คือค่าโมดูลัสของยัง (Young's modulus) หรือโมดูลัสของความยืดหยุ่น

ν คือค่าอัตราส่วนปัวซอง (Poisson's ratio)

ε_x และ ε_y คือ ความเครียดจาก (Normal Strain) ในแนวแกน X และแกน Y

ตามลำดับ

γ_{xy} คือ ค่าความเครียดเฉือน (Shearing Strain)

ค่าความเครียดเหล่านี้เขียนให้อยู่ในรูปแบบของค่าการเสียรูป U และ V ในแนวแกน X และแกน Y ได้ คือ

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x} \quad ; \quad \varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y} \quad ; \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \quad (3)$$

ซึ่งหมายความว่า ตัวไม่รู้ค่า (Unknown) ในระนาบมี 2 ค่า คือค่าการเสียรูป U และ V เมื่อทราบค่า U และ V แล้ว จะสามารถนำไปคำนวณค่าความเครียดและความเค้นย่อยต่าง ๆ ได้ ดังนั้นสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยของปัญหาของแข็งในระนาบจึงประกอบด้วยสมการย่อย 2 สมการ แต่มักเขียนในรูปแบบของค่าความเค้นย่อย ดังสมการที่ (1)

สำหรับปัญหาที่ค่าความเครียดในแนวแกน Z ถูกสมมติให้มีค่าเป็นศูนย์ (Plane Strain) สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดกับค่าการเสียรูป ยังคงใช้สมการที่ (1) และ

สมการที่ (3) ได้เช่นเดิม แต่สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นย่อยและความเครียดย่อย [สมการที่ (2)] ต้องเปลี่ยนเป็น

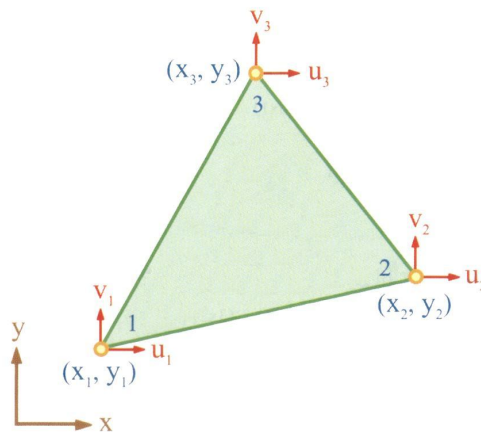
$$\begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \tau_{xy} \end{Bmatrix} = \frac{E}{(1+\nu)(1-2\nu)} \begin{bmatrix} 1-\nu & \nu & 0 \\ \nu & 1-\nu & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-2\nu}{2} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix} \quad (4)$$

ดังนั้นผู้วิเคราะห์จึงจำเป็นต้องตระหนักถึงชนิดของปัญหาว่าเป็นปัญหาแบบ Plane Stress หรือ Plane Strain ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ โดยซอฟต์แวร์ EasyFEM จะให้ผู้ใช้เลือกชนิดของปัญหาก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ทุกครั้ง

สำหรับเงื่อนไขขอบเขตโดยทั่วไป จะประกอบด้วยการยึดแน่น (Fixed) หรือปล่อยอิสระ (Free) ตลอดขอบต่าง ๆ รวมทั้งอาจกำหนดค่าแรงดัน (Pressure) ซึ่งแทนค่าแรงที่กระทำต่อพื้นที่ตลอดขอบนั้น ๆ ได้ อย่างไรก็ตามผู้ใช้จะต้องระวังที่จะไม่ประยุกต์แรงเดียว ณ เพียงจุดใดจุดหนึ่ง สำหรับการวิเคราะห์ปัญหา เพราะจะทำให้ค่าความเค้นบริเวณนั้นสูงขึ้นไปไม่มีที่สิ้นสุดหลังจากพยายามลดขนาดของเอลิเมนต์ลง

สมการไฟไนต์เอลิเมนต์

สมการไฟไนต์เอลิเมนต์สามารถประดิษฐ์ได้โดยตรงจากสมการเชิงอนุพันธ์ [สมการที่ (1)] ด้วยการใช้ method of weight residuals ก่อให้เกิดสมการในรูปแบบของอินทิกรัล (Integral form) บนพื้นที่ของเอลิเมนต์ การเลือกใช้เอลิเมนต์ชนิดต่างกันจะนำไปสู่ไฟไนต์เอลิเมนต์เมตริกซ์ที่แตกต่างกัน เอลิเมนต์รูปสามเหลี่ยมแบบ 3 โหนด ดังแสดงตามรูปที่ ๒ จัดว่าเป็นเอลิเมนต์พื้นฐานที่ช่วยให้เข้าใจง่าย และสะดวกต่อการประดิษฐ์สมการไฟไนต์เอลิเมนต์



รูปที่ ๒ เอลิเมนต์สามเหลี่ยมแบบ ๓ โหนด

ลักษณะการกระจายของค่าการเสียรูป u และ v ในเอลิเมนต์บนแผ่นเรียบ (Flat plane) คือ

$$u(x, y) = N_1u_1 + N_2u_2 + N_3u_3 \quad \text{----- (5)}$$

$$v(x, y) = N_1v_1 + N_2v_2 + N_3v_3$$

โดย N_i ; $i = 1, 2, 3$ แทนฟังก์ชันการประมาณภายในเอลิเมนต์ (Interpolation Function) ซึ่งคือ

$$N_i(x, y) = \frac{1}{2A}(a_i + b_ix + c_iy) \quad \text{----- (6)}$$

เมื่อ A คือพื้นที่ของเอลิเมนต์สามเหลี่ยม และ a_i, b_i, c_i ขึ้นอยู่กับโคออดิเนต x_i และ y_i ที่โหนด i ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยตรงจากตำแหน่งของโหนด ที่เกิดขึ้นหลังจากสร้างรูปแบบของไฟไนต์เอลิเมนต์แล้ว ดังนี้

$$A = \frac{1}{2}[x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)] \quad \text{----- (7)}$$

โดยสัมประสิทธิ์

$$\begin{aligned} a_1 &= x_2y_3 - x_3y_2 & b_1 &= y_2 - y_3 & c_1 &= x_3 - x_2 \\ a_2 &= x_3y_1 - x_1y_3 & b_2 &= y_3 - y_1 & c_2 &= x_1 - x_3 \\ a_3 &= x_1y_2 - x_2y_1 & b_3 &= y_1 - y_2 & c_3 &= x_2 - x_1 \end{aligned} \quad \text{----- (8)}$$

หลังจากประยุกต์ใช้ Method of weight residuals เข้ากับสมการเชิงอนุพันธ์ [สมการที่ (1)] และใช้การกระจายของการเสียรูปสำหรับแต่ละเอลิเมนต์ [สมการที่ (5) และ (6)] ก่อให้เกิดสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ [1, 8, 11] ดังนี้

$$[K] \{\delta\} = \{F\} \quad \text{----- (9)}$$

(6×6) (6×1) (6×1)

โดย $[K]$ คือเมตริกซ์ของความแข็งเกร็ง คือ

$$[K] = [B]^T [C] [B] t A \quad \text{----- (10)}$$

(6×6) (6×3) (3×3) (3×6)

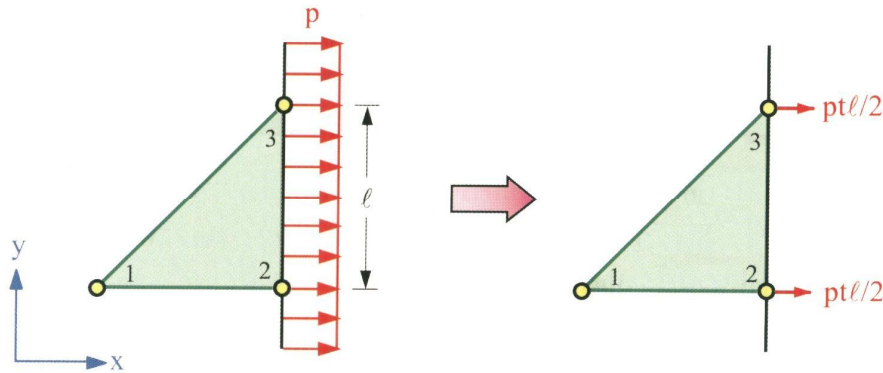
$[B]$ คือเมตริกซ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและค่าการเสียรูป คือ

$$[B] = \frac{1}{2A} \begin{bmatrix} b_1 & 0 & b_2 & 0 & b_3 & 0 \\ 0 & c_1 & 0 & c_2 & 0 & c_3 \\ c_1 & b_1 & c_2 & b_2 & c_3 & b_3 \end{bmatrix} \quad \text{----- (11)}$$

$[C]$ คือ เมตริกซ์ขนาด 3×3 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ดังสมการที่ (2) หรือสมการที่ (4) สำหรับกรณี Plane Stress หรือ Plane Strain ตามลำดับ ส่วนค่า t คือความหนาของแผ่นระนาบ ในกรณีของ Plane Stress ส่วนในกรณีของ Plane Strain กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1

{ δ } คือ เวกเตอร์ที่ประกอบด้วยค่าการเสียรูป U และ V ที่โหนดทั้งสามบนเอลิเมนต์ คือ

$$[\delta] = [u_1 \ v_1 \ u_2 \ v_2 \ u_3 \ v_3] \text{ ——— (12)}$$



รูปที่ ๓ การเปลี่ยนแปลงของแรงดิ่งตลอดขอบไปสู่โหนด

{ F } คือ เวกเตอร์โหนด ซึ่งเกิดขึ้นจากแรงดิ่งที่กำหนดให้ตามขอบ ตัวอย่างเช่นเอลิเมนต์ในรูปที่ ๓ มีโหนดหมายเลข 2 และ 3 บนขอบที่ตั้งฉากกับแนวแกน X และหากขอบนี้ถูกกระทำด้วยแรงดิ่งต่อพื้นที่ซึ่งมีค่าเท่ากับ p แล้ว เวกเตอร์ { F } ของเอลิเมนต์ที่ติดอยู่กับขอบ คือ

$$[F] = [0 \ 0 \ Pt/2 \ 0 \ Pt/2 \ 0] \text{ ——— (13)}$$

อย่างไรก็ตาม หากขอบที่มีแรงกระทำต่อพื้นที่มากกระทำนี้เป็นมุมเอียง โดยไม่ตั้งฉากกับแกน X หรือ Y หลักการข้างต้นนี้ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในการทำงานเดียวกัน

หลังจากสร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ของแต่ละเอลิเมนต์ขึ้นแล้ว จึงนำสมการเหล่านี้มารวมกันให้เป็นระบบสมการขนาดใหญ่ จากนั้นจึงประยุกต์เงื่อนไขขอบเขตที่กำหนดสำหรับปัญหานั้น ๆ เช่น บางโหนดอาจถูกตรึงแน่นทั้งในแนวแกน X และแกน Y บางโหนดอาจถูกตรึงในแนวแกน Y เพียงทิศทางเดียว ขณะที่ยังสามารถเคลื่อนตัวในแนวแกน X ได้ เมื่อประยุกต์เงื่อนไขขอบเขตต่าง ๆ แล้ว จึงแก้ระบบสมการขนาดใหญ่เพื่อหาค่าการเสียรูป U และ V ของทุก ๆ โหนด

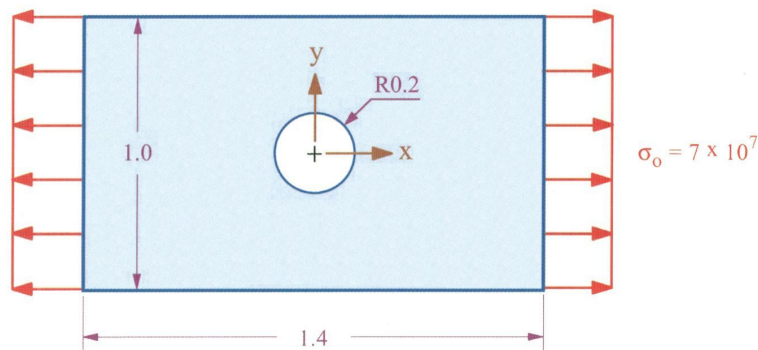
เมื่อทราบค่าการเสียรูป U และ V ของทุกโหนดแล้ว จะสามารถหาค่าความเค้น $\epsilon_x, \epsilon_y, \gamma_{xy}$ ได้โดยใช้สมการที่ (3) ผสมผสานกับสมการที่ (5) แล้วจึงหาค่าความเค้นย่อย $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ ของแต่ละเอลิเมนต์โดยใช้สมการที่ (2) หรือสมการที่ (4) แล้วแต่ว่าเป็นกรณี Plane Stress หรือ Plane Strain ตามลำดับ ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการสั้น ๆ ได้ คือ

$$\begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \tau_{xy} \end{Bmatrix} = \underset{(3 \times 3)}{[C]} \underset{(3 \times 6)}{\{B\}} \underset{(6 \times 1)}{\{\delta\}} \quad \text{--- (14)}$$

ค่าความเค้นย่อยที่คำนวณได้จากสมการที่ (14) นี้มีค่าคงที่สำหรับแต่ละเอลิเมนต์ ค่าซึ่งคงที่นี้อาจจะกระจายไปยังโหนดต่าง ๆ เพื่อการแสดงผลให้สอดคล้องกับความเป็นจริงต่อไป

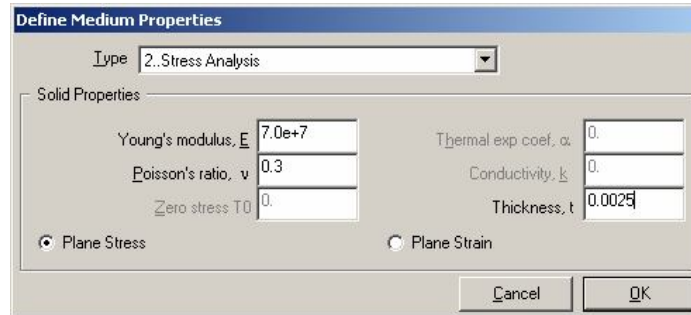
ปัญหาการวิเคราะห์การเสียรูปของแผ่นโลหะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด

สมมติว่าต้องการวิเคราะห์การเสียรูปของแผ่นโลหะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1.4×1 เมตร หนา 0.0025 เมตร มีรูเจาะวงกลมตรงกลางขนาดรัศมี 0.2 เมตร ถูกดึงตลอดขอบทั้งสองข้างด้วยแรงขนาด 7×10^7 นิวตันต่อตารางเมตร โดยแผ่นเหล็กมีค่าโมดูลัสความยืดหยุ่น หรือโมดูลัสของยัง (Young's modulus) เท่ากับ 7×10^7 นิวตันต่อตารางเมตร และอัตราส่วนปัวซอง (Poisson's Ratio) เท่ากับ 0.3 ดังแสดงตามรูปที่ ๔



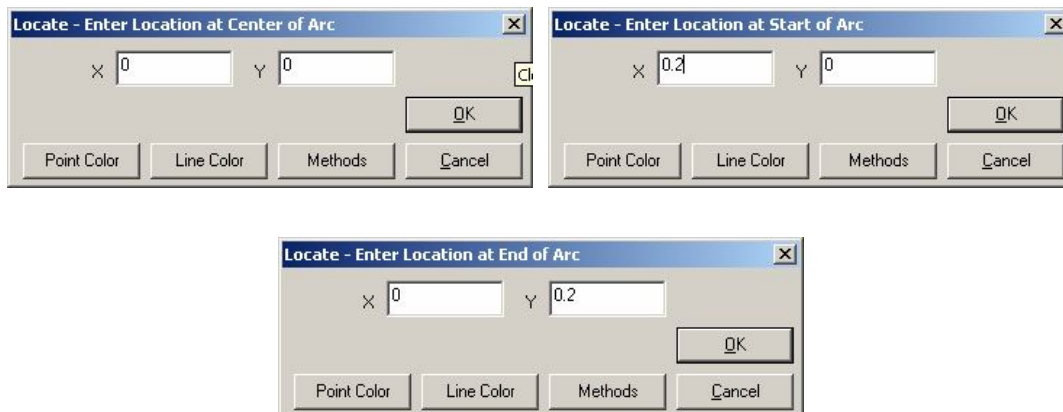
รูปที่ ๔ ปัญหาแผ่นโลหะสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีรูเจาะตรงกลางถูกดึงออกทั้ง ๒ ด้าน

เมื่อทราบปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ขั้นตอนแรกในกระบวนการวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ คือ เมื่อเปิดโปรแกรม EasyFEM ขึ้นมาก็ต้องกำหนดพื้นที่สำหรับการสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้คำสั่ง File → New จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Define Medium Properties ซึ่งเป็นกล่องสนทนาสำหรับใส่คุณสมบัติของวัสดุ สำหรับปัญหาการวิเคราะห์ของแข็ง ให้เลือกที่ Stress Analysis จากนั้นให้ทำการกรอกค่าโมดูลัสของยังเท่ากับ $7.0e+7$ ลงในช่อง Young's modulus, E ค่าอัตราส่วนปัวซองเท่ากับ 0.3 ลงในช่อง Poisson's ratio, ν และความหนา 0.0025 ลงในช่อง Thickness, t คลิกที่ปุ่มเลือก Plane Stress แล้วคลิก OK ดังรูปที่ ๕



รูปที่ ๕ ไดอะล็อกบ็อกซ์ Define Medium Properties

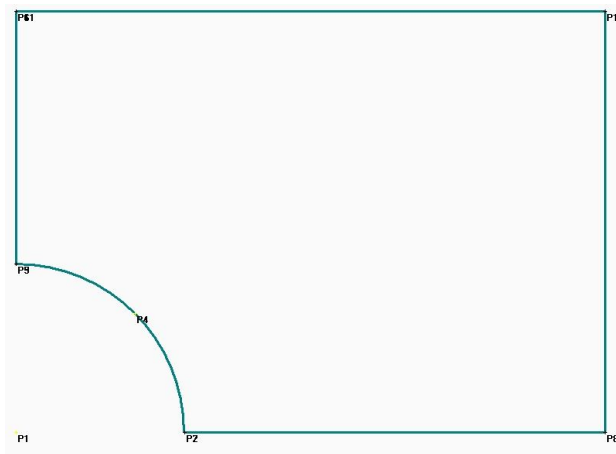
ลำดับต่อไปเป็นขั้นตอนการสร้างโมเดล เนื่องจากปัญหานี้แผ่นโลหะสี่เหลี่ยมเจาะรูตรงกลางมีความสมมาตรทั้ง ๒ ทิศทาง จึงสามารถเลือกสร้างโมเดลเพื่อทำการวิเคราะห์เพียง ? หรือเฉพาะพื้นที่ส่วนบนด้านขวาของโมเดล โดยเริ่มจากการสร้างส่วนโค้ง A1 ด้วยคำสั่ง Create → Arc → Center-Start-End และกำหนดพิกัดของจุดศูนย์กลาง จุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุด เท่ากับ (0, 0), (0.2, 0.0) และ (0.0, 0.2) ตามลำดับ ดังแสดงตามรูปที่ ๖



รูปที่ ๖ การกำหนดจุดศูนย์กลาง จุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของส่วนโค้ง A1

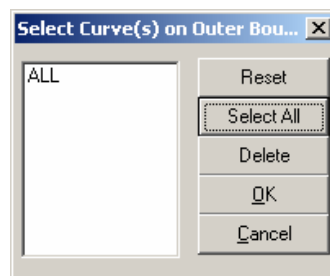
ถัดไปเป็นการสร้างเส้นตรงแนวตั้ง L2 ด้วยคำสั่ง Create → Line → Vertical โดยเลือกจุด P3 (0.0, 0.2) และกำหนดความยาวเท่ากับ 0.3 จากนั้นสร้างเส้นตรงแนวนอน L3 ด้วยคำสั่ง Create → Line → Horizontal โดยเลือกจุด P2 (0.2, 0.0) และกำหนดความยาวเท่ากับ 0.5 และสร้างเส้นตรงแนวตั้ง L4 ด้วยคำสั่ง Create → Line → Vertical อีกครั้งโดยเลือกจุด P8 (0.7, 0.0) และกำหนด

ความยาวเท่ากับ 0.5 สุดท้ายเป็นการสร้างเส้นตรงแนวนอน L5 เพื่อปิดรูปเหลี่ยม ด้วยคำสั่ง Create → Line → Project Point โดยเลือกจุด P6 และ P10 จะได้โมเดลตามรูปที่ ๗



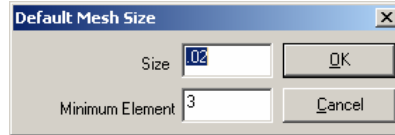
รูปที่ ๗ การสร้างโมเดลเพียงหนึ่งในสี่ของพื้นที่ทั้งหมด

จากนั้นให้กำหนดขอบเขตโดเมน โดยการใช้คำสั่ง Mesh → Define Boundary และคลิกเลือกที่ปุ่ม Select All ในไดอะล็อกบ็อกซ์ Select Curve(s) on Outer Boundary ดังรูปที่ ๘



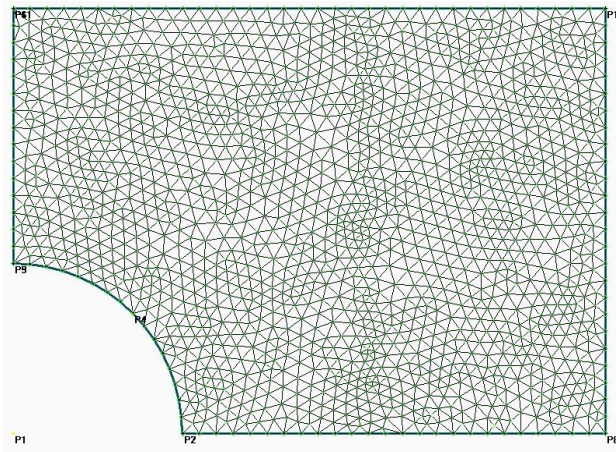
รูปที่ ๘ ไดอะล็อกบ็อกซ์ Select Curve(s) on Outer Boundary

สำหรับตัวอย่างนี้จะใช้วิธีสร้างเอลิเมนต์สามเหลี่ยมแบบไร้ระเบียบ โดยเริ่มจากการกำหนดขนาดเอลิเมนต์ตามขอบเขตโมเดล ด้วยการใช้คำสั่ง Mesh → Mesh Size → Default จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Default Mesh Size ดังรูปที่ ๙ ให้กำหนดค่า 0.2 ลงในช่อง Size และใส่ค่า 3 ลงในช่อง Minimum Element แล้วคลิก OK



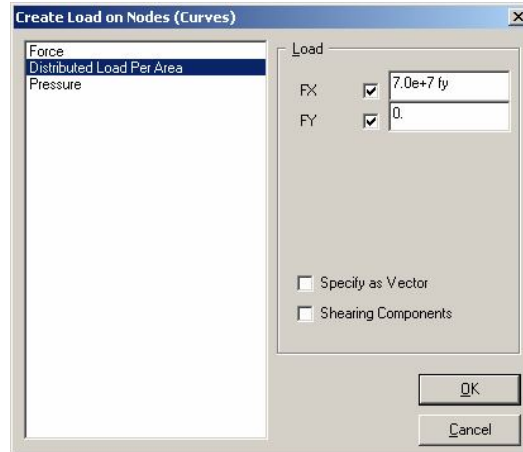
รูปที่ ๙ ไดอะล็อกบ็อกซ์ Default Mesh Size

เมื่อเลือกใช้คำสั่ง Mesh → Unstructured Mesh โปรแกรม EasyFEM จะทำการสร้างเมชดังรูปที่ ๑๐



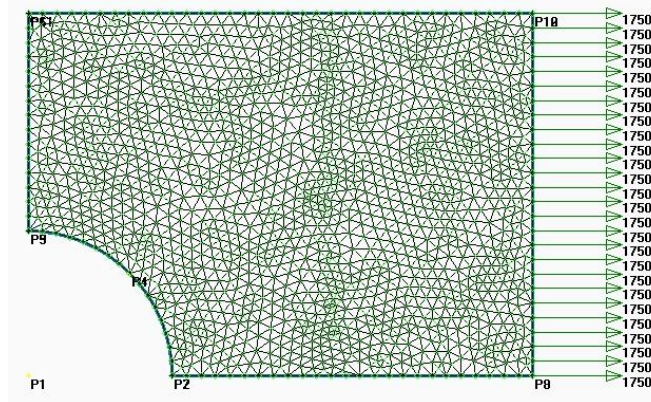
รูปที่ ๑๐ การแบ่งโมเดลด้วยเอลิเมนต์สามเหลี่ยมแบบไร้ระเบียบ

จากนั้นก็เป็นขั้นตอนการกำหนดโหลดตามขอบของโมเดล สำหรับตัวอย่างนี้กำหนดให้แรงดึงต่อพื้นที่มีค่าเท่ากับ 7.0×10^7 ตลอดขอบด้านขวาของโมเดล ให้ใช้คำสั่ง Create → Load → On Node (Curves specified) ให้เลือกเส้นตรง L4 ทางด้านขวามือ จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Create Load on Node (Curves) ให้เลือกรายการ Distributed Load Per Area แล้วใส่ค่า $7.0e+7$ ลงในช่อง FX และใส่ค่า 0 ลงในช่อง FY ดังแสดงตามรูปที่ ๑๑



รูปที่ ๑๑ ไดอะล็อกบ็อกซ์ Create Load on Nodes (Curves)

เมื่อคลิก OK โปรแกรมจะทำการสร้างโหลดบนจุดต่อทั้งหมดที่อยู่บนเส้นตรง L4 ด้านขวามือ ดังรูปที่ ๑๒

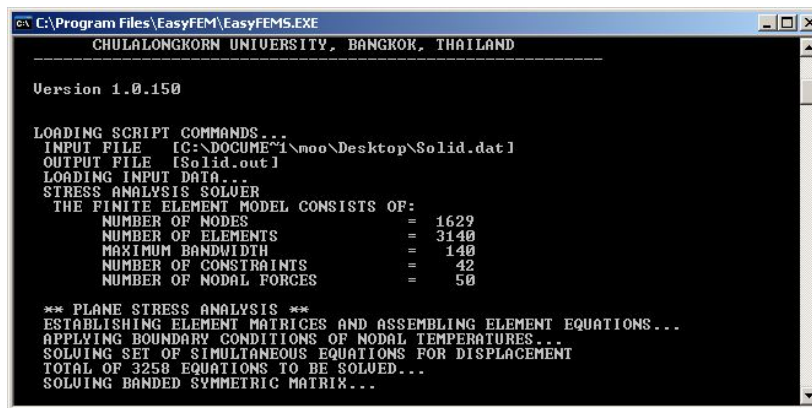


รูปที่ ๑๒ การกำหนดแรงดิ่งที่โหนดบนขอบด้านขวาของโมเดล

สำหรับการกำหนดเงื่อนไขขอบเขต เนื่องจากเราทำการสร้างโมเดลแบบสมมาตรเพียงหนึ่งในสี่ ดังนั้นจึงต้องกำหนดเงื่อนไขขอบเขตแบบสมมาตรในแนวแกน X ตามขอบซ้ายมือของโมเดล และเงื่อนไขขอบเขตแบบสมมาตรตามแนวแกน y ตามขอบล่างของโมเดล โดยใช้คำสั่ง Create → Constraint → On Node และเลือกโหลดทั้งหมดตามขอบซ้ายมือของโมเดล (โหนดบนเส้นตรง L2) และกำหนดเงื่อนไขขอบเขตแบบสมมาตรตามแนวแกน X โดยการคลิกที่ปุ่มคำสั่ง x Symmetry แล้วคลิกที่ปุ่ม OK จากนั้นทำซ้ำในแนวแกน y โดยใช้คำสั่ง Create → Constraint → On Node และเลือกโหลดทั้งหมดตามขอบ

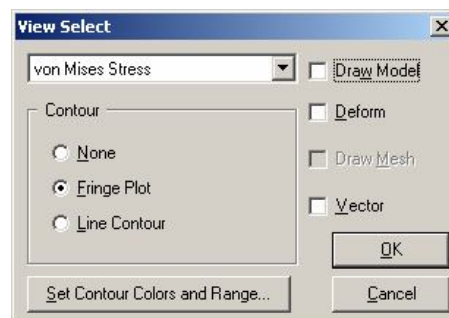
ล่างของโมเดล (โหนดบนเส้นตรง L3) และกำหนดเงื่อนไขขอบเขตแบบสมมาตรตามแนวแกน y โดยการคลิกที่ปุ่มคำสั่ง **y Symmetry** แล้วคลิกที่ปุ่ม **OK** เป็นอันเสร็จขั้นตอนในกระบวนการขั้นต้น (Pre-Processor)

ขั้นตอนต่อไปเป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา สามารถทำได้โดยใช้คำสั่ง **File** → **Analyze** จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ **Export Analyze Data** ให้คลิกที่ปุ่ม **OK** เพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาด้วยโปรแกรม **EasyFEM** ในระหว่างการวิเคราะห์โปรแกรมจะเรียกส่วนวิเคราะห์ที่เรียกว่า **EasyFEMS** มาทำงาน จะเห็นว่าปรากฏเป็นหน้าต่างการวิเคราะห์ ดังแสดงตามรูปที่ ๑๓ ซึ่งหน้าต่างนี้จะปิดลงเมื่อวิเคราะห์เสร็จ

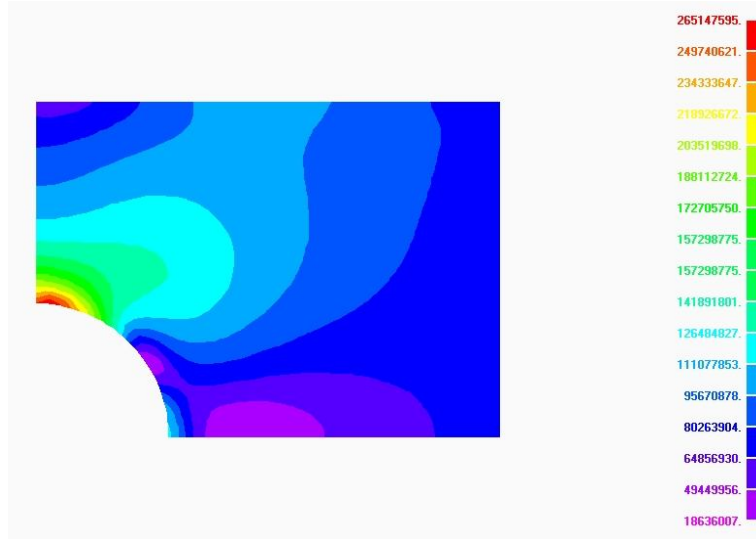


รูปที่ ๑๓ หน้าต่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม **EasyFEMS**

ในกระบวนการขั้นท้ายของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ คือ การแสดงผลลัพธ์ สามารถทำได้โดยใช้คำสั่ง **View** → **Select** จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ **View Select** ให้เลือกการแสดงผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ทดลองเลือกที่ **Von Mises Stress** แล้วคลิกเลือกที่ **Fringe Plot** ดังรูปที่ ๑๔ แล้วคลิก **OK** เพื่อแสดงผลด้วยแถบสีของอุณหภูมิแบบ ๓๒ ระดับสี

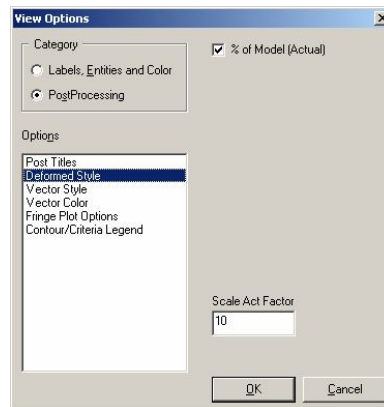


รูปที่ ๑๔ ไดอะล็อกบ็อกซ์ **View Select**



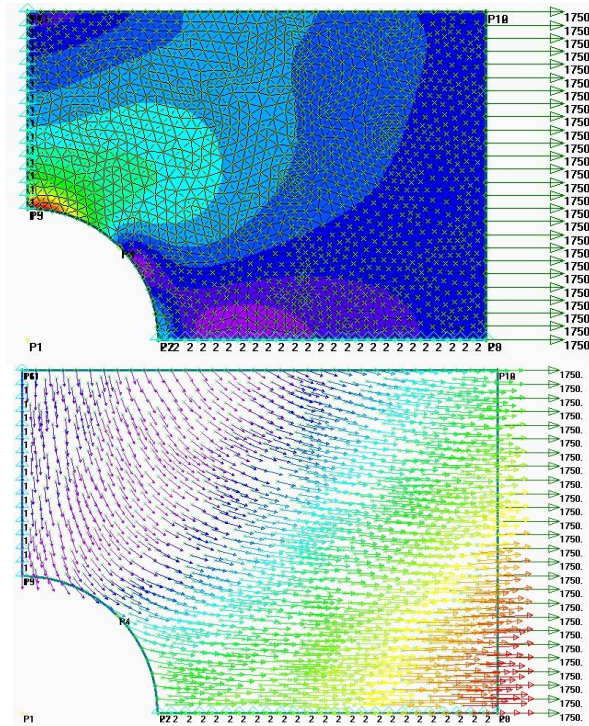
รูปที่ ๑๕ การแสดงผลการกระจายของความเค้นวอนมิสเสด้วยแถบชั้นสี

หรือหากต้องการแสดงผลด้วยแถบชั้นสีพร้อมกับการเสียรูป สามารถกำหนดขนาดของการเสียรูปได้จากคำสั่ง View → Option จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ View Options ดังแสดงตามรูปที่ ๑๖



รูปที่ ๑๖ ไดอะล็อกบ็อกซ์ View Options

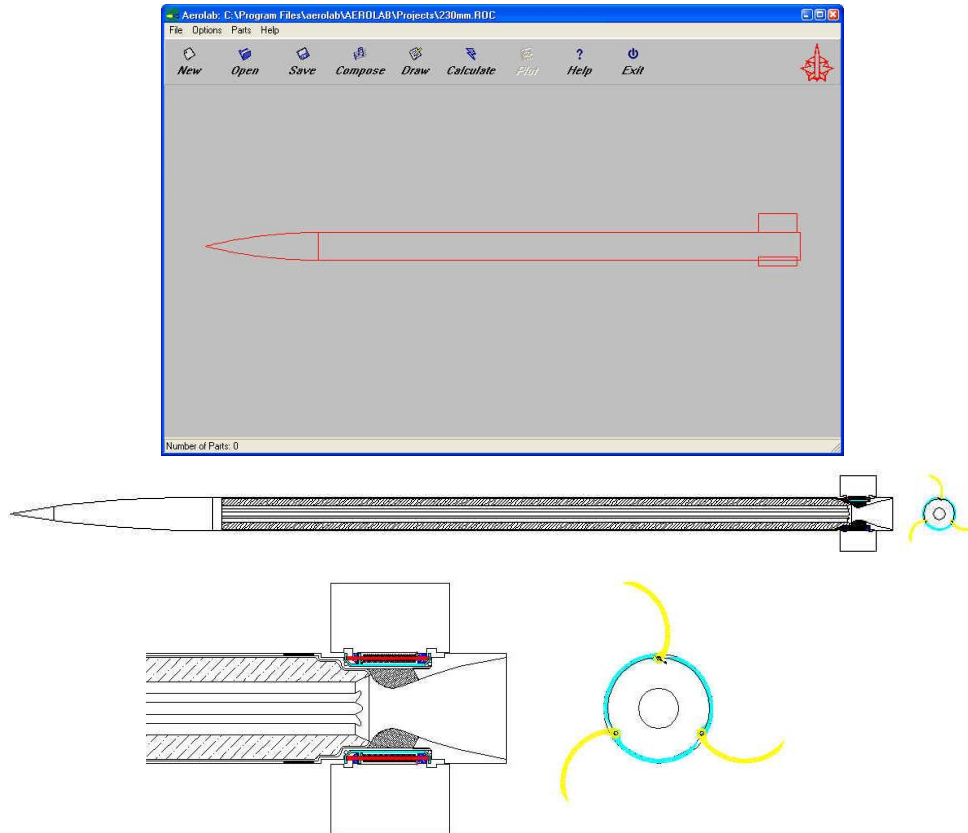
จากนั้นให้เลือกที่ PostProcessing แล้วคลิกเลือกที่ Deformed Style ก็จะได้ผลลัพธ์เป็นแถบชั้นสีร่วมกับขนาดของการเสียรูป ดังแสดงตามรูปที่ ๑๗ สำหรับการเลือกแสดงผลแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบเวกเตอร์ หรือเวกเตอร์สีก็สามารถเลือกได้ที่ไดอะล็อกบ็อกซ์ View Options นี้ได้



รูปที่ ๑๗ การกระจายของความเค้นอนมิสเสด้วยแถบชั้นสีร่วมกับการเสียรูป และทิศทางการเคลื่อนตัวของแต่ละโหนดด้วยเวกเตอร์สี

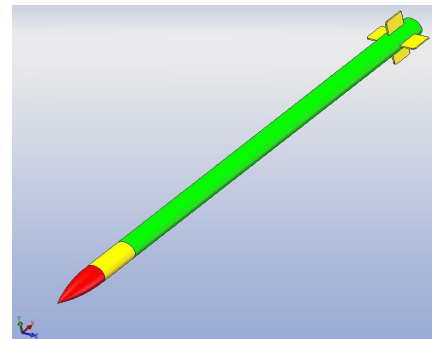
การประยุกต์ใช้งาน

ผู้เขียนได้มีโอกาสทดลองวิเคราะห์ปัญหาการถ่ายเทความร้อนภายในลูกจรวดระยะยิงไกลตามแบบที่ ศวอ.ทอ. ซึ่งมีการคำนวณขนาด ตามระยะยิงที่ต้องการ ได้ออกแบบไว้ ดังรูป

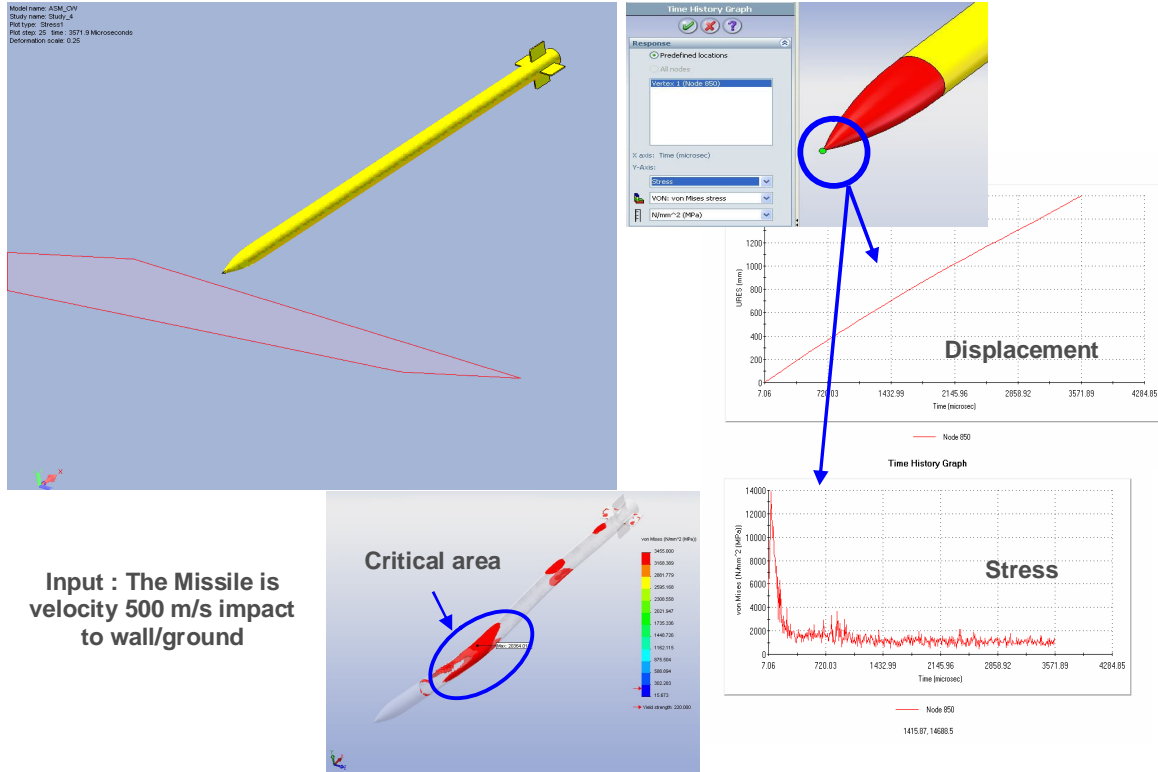


รูปที่ ๑๘ การออกแบบด้วยโปรแกรม AeroLab

ในการวิเคราะห์เริ่มจากการสร้างโมเดล ของจรวดระยะยิงไกล แต่เนื่องจากรูปร่างของปัญหาที่มีความซับซ้อน โปรแกรม EasyFEM จึงไม่เหมาะแก่การใช้งาน ในที่นี้เลือกใช้ซอฟต์แวร์ SolidWork ในการสร้างแบบจำลอง เพราะมีความสามารถในการเข้ากันได้กับซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ที่เลือกใช้ คือ COSMOS (มีซอฟต์แวร์เป็นจำนวนมากในท้องตลาด ในการเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความต้องการและความถนัดของผู้ใช้) ในเบื้องต้นเป็นการวิเคราะห์ความแข็งแรงของลูกจรวดขณะกระแทก



รูปที่ ๑๙ การสร้างโมเดลของจรวดระยะยิงไกล



รูปที่ ๒๐ การวิเคราะห์ความเค้นด้วยโมดูล Drop Test

บทสรุป

จากการที่ได้อธิบายการวิเคราะห์ปัญหาของแข็งแบบยึดหยุ่นได้ใน ๒ มิติ ด้วยการใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ EasyFEM ช่วยให้ผู้อ่านสามารถเห็นผลลัพธ์ได้โดยง่าย โดยเริ่มจากสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยที่บ่งบอกว่าผลรวมของแรงจำเป็นต้องอยู่ในสภาวะสมดุลในทุก ๆ ตำแหน่งของปัญหานั้น และสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ที่สอดคล้องกับสมการเชิงอนุพันธ์นี้ก็สามารถประดิษฐ์ขึ้นได้โดยง่ายโดยเฉพาะการเลือกใช้เอลิเมนต์แบบสามเหลี่ยมที่นำไปสู่ไฟไนต์เอลิเมนต์เมตริกซ์ในรูปแบบง่าย ๆ นอกจากนี้หากผู้อ่านผ่านการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมชั้นสูง ย่อมตระหนักได้เป็นอย่างดีว่าการได้มาซึ่งความเที่ยงตรงแม่นยำของผลลัพธ์สำหรับปัญหารูปร่างลักษณะอย่างง่าย และประกอบด้วยเงื่อนไขขอบเขตอย่างง่าย ยังเป็นสิ่งที่ยากลำบากและใช้เวลานาน การแก้ปัญหาด้วยซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์จึงช่วยนักวิเคราะห์ได้เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในกรณีที่รูปร่างลักษณะของปัญหามีความยุ่งยากซับซ้อนภายใต้เงื่อนไขขอบเขตที่แตกต่างกัน ผลลัพธ์ที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้วิเคราะห์เข้าใจถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนปัญหานั้นได้อย่างรวดเร็ว ความเข้าใจโดยลึกซึ้งดังกล่าวสามารถที่จะปรับเปลี่ยนรูปร่างลักษณะของการออกแบบ เพื่อลดความเค้นที่เกิดขึ้น ลดปริมาณเนื้อวัสดุที่ต้องใช้ ในขณะที่ยังคงให้ประสิทธิภาพในการใช้งานที่สูงเช่นเดิม และที่สำคัญที่สุดคือผู้วิเคราะห์สามารถที่จะออกแบบได้ด้วยความมั่นใจ เนื่องจากมีความเข้าใจกระบวนการทั้งหมดอย่างเป็นขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ

เอกสารอ้างอิง

ปราโมทย์ เดชะอำไพ. *ไฟไนต์เอลิเมนต์ในทางวิศวกรรม*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๔๗.

ปราโมทย์ เดชะอำไพ. *ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในทางวิศวกรรม*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๔๖.

ศูนย์บริการปรึกษาการออกแบบและวิศวกรรม (DECC). *ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นพื้นฐาน*. ๒๕๕๐.

สวพ.กท.. *รายงานความก้าวหน้าโครงการจรวดเพื่อความมั่นคงระยะที่ ๑*. ๒๕๕๐.

University of Colorado, Dept. of Aerospace Eng.. *Introduction to FEM*. 2005.

อำนาจกับ ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

น.อ.รศ.ทองใบ ชีรานันท์ทางกูร
รองศาสตราจารย์ ฝ้ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

เรื่องที่จะนำเสนอใน วารสารโรงเรียนนายเรือ ฉบับนี้ จะว่าด้วยเรื่องอำนาจ (Power) อันเป็นแนวความคิดสำคัญอย่างหนึ่งในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ และเป็นแนวความคิดหลักของนักปรัชญาที่ยึดแนวความคิดแบบสัจนิยม (Realists) ซึ่งพวกนักคิดสัจนิยมเหล่านี้มีอิทธิพลเป็นอย่างมากต่อผู้กำหนดนโยบายต่างประเทศของรัฐบาลอำนาจขนาดใหญ่อย่างเช่นสหรัฐอเมริกา และของรัฐบาลอำนาจขนาดกลางต่างๆ ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง

พวกนักคิดสัจนิยมนี้มีสมมุติฐานที่สำคัญอยู่ ๓ ประการ คือ

๑. สมมุติฐานที่ว่ารัฐเป็นตัวแสดงที่สำคัญมากที่สุด (The State-centric Assumption)
๒. สมมุติฐานที่ว่ารัฐเป็นตัวแสดงที่มีเหตุผลเพียงหนึ่งเดียว (The Unitary Rational-actor Assumption) และ
๓. รัฐดำเนินการต่าง ๆ อยู่ในระบบระหว่างประเทศที่ไร้ข้อแป๊ะและขาดรัฐบาลกลางมาคอยบังคับใช้กฎระเบียบ (The Anarchy Assumption)

นักคิดสัจนิยมระดับแนวหน้าอย่างเช่น ฮันส์ เจ. มอร์เกินเทอ (Hans J. Morgenthau) ก็เคยกล่าวไว้ว่า การเมืองทุกอย่างรวมถึงการเมืองระหว่างประเทศเป็นการต่อสู้เพื่ออำนาจ และว่า การเมืองระหว่างประเทศนี้ถูกควบคุมโดยกฎสากลที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานผลประโยชน์ของชาติที่ถูกนิยามว่าอำนาจ แต่เรื่องของอำนาจนี้เป็นเรื่องยากนักที่เราจะให้คำจำกัดความหรือทำการวัดและประเมิน

เพื่อความเข้าใจเรื่องของอำนาจได้กระจ่างชัดยิ่งขึ้น ผู้เขียนจะได้นำเสนอเรื่องของอำนาจนี้โดยมีขอบข่ายครอบคลุม ๓ หัวข้อย่อยตามลำดับ คือ การนิยามอำนาจ การประเมินอำนาจ และ ปัจจัยแห่งอำนาจ

นิยามอำนาจ (Defining Power)

โดยทั่วไป คำว่า อำนาจ (Power) คือ ความสามารถที่จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้อื่น (Power is the ability to influence the behavior of others) และในทางความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ อำนาจ คือ ความสามารถของตัวแสดงหนึ่งที่จะกระทำให้อีกตัวแสดงหนึ่งกระทำในสิ่งที่ตนเองต้องการ (Power is one actor's ability to get another actor to do what its wants) เช่น ตัวแสดง ก. สามารถทำให้

ตัวแสดง ข. เปลี่ยนแปลงนโยบายต่างประเทศของตัวแสดง ข. ในทิศทางที่ตัวแสดง ก. ต้องการได้ อย่างนี้เรียกว่าตัวแสดง ก. มีอำนาจเหนือตัวแสดง ข. ความสามารถที่ว่านี้อาจมีสองลักษณะ ๑. ได้ลักษณะหนึ่งคือ ๑. ตัวแสดง ก. สามารถให้ตัวแสดง ข. กระทำในสิ่งที่ตัวแสดง ข. เดิมไม่ยอมกระทำ หรือ ๒. ตัวแสดง ก. ห้ามมิให้ตัวแสดง ข. กระทำในสิ่งที่ตัวแสดง ข. เดิมยอมกระทำ (คำว่า ตัวแสดง มาจากคำว่า actor ในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ หมายถึง รัฐหรือองค์การที่มีใช้รัฐอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่มีบทบาทเป็นตัวแสดงบนเวทีการเมืองระหว่างประเทศ)

อำนาจมีอิทธิพล (Influence) โดยตัวของมันเอง แต่เป็นความสามารถหรือเป็นศักยภาพที่จะมีอิทธิพลต่อผู้อื่น นักปราชญ์ทางความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเชื่อว่า ศักยภาพเช่นนี้แหละอิงอาศัยคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของรัฐต่าง ๆ เช่น ขนาดของรัฐ ระดับของรายได้ของรัฐ กำลังทหารของรัฐ เป็นต้น ชีตความสามารถต่าง ๆ เป็นเรื่องง่ายที่เราจะวัดหรือประเมินยิ่งกว่าอิทธิพล และมีปัจจัยและองค์ประกอบน้อยกว่าในทางตรรกวิทยา

แต่การวัดหรือประเมินชีตความสามารถเพื่อที่จะใช้อธิบายว่ารัฐหนึ่งมีอิทธิพลต่ออีกรัฐหนึ่งนั้น เป็นเรื่องที่ทำไม่ได้ไม่ถนัด เป็นเรื่องที่ต้องประเมินศักยภาพต่าง ๆ หลากหลายชนิด เพราะว่ารรัฐต่าง ๆ มีความแตกต่างกันในเรื่องของประชากร ในเรื่องของดินแดน ในเรื่องของกำลังทหาร เป็นต้น แต่ตัวบ่งชี้หนึ่งเดียวที่สำคัญที่สุดของอำนาจรัฐก็คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (จีดีพี = GDP = Gross Domestic Product หมายถึง มวลรวมของสินค้าและบริการที่ผลิตได้ในประเทศในหนึ่งปี เป็นการวัดความมั่งคั่งไพบูลย์ของรัฐ) ซึ่งจีดีพีนี้จะรวมเอาเรื่องขนาดของรัฐ ระดับความเจริญทางเทคโนโลยีของรัฐ และความมั่งคั่งของรัฐมารวมพิจารณาด้วย แต่จีดีพีนี้ก็เป็นตัวบ่งชี้เพียงหยาบ ๆ เท่านั้น

นอกจากชีตความสามารถที่เป็นรูปธรรมแล้ว อำนาจยังอิงอาศัยปัจจัยทางนามธรรมต่าง ๆ ด้วย ชีตความสามารถจะช่วยให้รัฐมีศักยภาพที่จะมีอิทธิพลต่อรัฐอื่นได้นั้นก็ต่อเมื่อผู้นำทางการเมืองของรัฐนั้นสามารถระดมและใช้ชีตความสามารถเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามหลักยุทธศาสตร์ ซึ่งในข้อนี้ก็อิงอาศัยเจตจำนงแห่งชาติของรัฐ ทักษะทางการทูตของรัฐ การที่รัฐบาลของรัฐได้รับการสนับสนุนจากประชาชน (คือ ความชอบธรรม) เป็นต้น

นักปราชญ์บางพวกเน้นในเรื่อง อำนาจของแนวความคิด (Power of Ideas) กล่าวคือความสามารถที่จะใช้อิทธิพลของชีตความสามารถโดยทางกระบวนการทางจิตวิทยา กระบวนการทางจิตวิทยาที่รวมถึงการระดมชีตความสามารถในภายใน ด้วยการใช้ศาสนา อุดมการณ์ หรือชาตินิยม อิทธิพลระหว่างประเทศยังสามารถมีได้ด้วยการที่รัฐเป็นผู้วางกฎเกณฑ์ของพฤติกรรมของรัฐอื่น โดยการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือมุมมองของรัฐอื่นที่มีต่อผลประโยชน์แห่งชาติของตน หากว่าคุณค่าของรัฐหนึ่งได้กลายเป็นสิ่งที่ถูกแบ่งปันในหมู่ของรัฐอื่นเมื่อใด ก็เป็นเรื่องง่ายที่รัฐนั้นจะมีอิทธิพลต่อรัฐอื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น ในปัจจุบันสหรัฐอเมริกามีอิทธิพลต่อรัฐอื่นอย่างมากมานั้นก็เพราะสามารถทำให้รัฐอื่นยอมรับคุณค่าของหลักการแห่งตลาดเสรีและการค้าเสรี

รัฐสามารถมีอำนาจเชิงเปรียบเทียบหรือเชิงสัมพัทธ์กับรัฐอื่นได้เท่านั้น อำนาจเชิงเปรียบเทียบนี้เรียกในภาษาอังกฤษว่า **Relative Power** เป็นอัตราส่วนของอำนาจที่สองรัฐนำมาใช้คานและดุลซึ่งกันและกัน แต่อำนาจในลักษณะนี้มีความหมายน้อยสำหรับพวกที่ยึดแนวทางสังคมนิยม (**Realists**) ที่จะบอกว่า ชีตความสามารถของรัฐหนึ่งเพิ่มขึ้นหรือลดน้อยลงในความหมายแท้จริง เป็นแต่เพียงบ่งบอกว่า ชีตความสามารถเหล่านั้นล้าหลังหรือล้าหน้าชีตความสามารถของรัฐคู่แข่งเท่านั้นเอง

แม้แต่พวกที่ยึดหลักสังคมนิยมเหล่านั้นก็ยังคงยอมรับว่ามีข้อจำกัดของคำอธิบายที่อิงอาศัยอำนาจอย่างไรก็ดี แนวความคิดเรื่องอำนาจก็ได้ให้ความเข้าใจอย่างกว้าง ๆ ของผลลัพธ์โดยเฉลี่ยเท่านั้นเอง เพราะว่าเป็นความสัมพันธ์ระหว่างประเทศยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ถูกนำมาประกอบในการพิจารณา ซึ่งรวมทั้งในเรื่องของอุบัติเหตุ หรือในเรื่องของโชค เป็นต้น

การประเมินอำนาจ (Estimating Power)

การประเมินอำนาจโดยรวมของตัวแสดง ตัวหนึ่งๆนั้นจะต้องมีการนำเอาปัจจัยต่าง ๆ มารวมกันประเมิน ซึ่งก็อาจเป็นการประเมินที่ไม่ถูกต้องอย่างแท้จริงก็ได้ แต่การประเมินเช่นนี้ก็ถือว่ามิประโยชน์มาก ดังจะยกตัวอย่างของรัฐที่ทำสงครามกันมาสักสองตัวอย่าง คือ ในกรณีของอิรักกับอิหร่านในปี ค.ศ. ๑๙๘๐ และในกรณีของอิรักกับสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. ๒๐๐๓

จากการใช้แนวทางวิเคราะห์เชิงตรรกวิทยาแห่งอำนาจก็สามารถบ่งบอกได้ว่า ในการทำสงครามรัฐที่มีอำนาจมากกว่าโดยทั่วไปแล้วก็ย่อมจะชนะสงคราม ด้วยเหตุนี้การประเมินอำนาจในเชิงสัมพัทธ์ของสองรัฐที่เป็นคู่ปรปักษ์กันนั้นก็ช่วยอธิบายผลของสงครามในแต่ละครั้งได้

การประเมินนี้สามารถนำเอาชีตความสามารถทางทหารเชิงเปรียบเทียบของรัฐและการที่รัฐบาลของรัฐได้รับการสนับสนุนจากประชาชนรวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ มาพิจารณาดู แต่ปัจจัยแห่งอำนาจที่สำคัญมากที่สุดนั้น ก็ได้แก่ ขนาดของเศรษฐกิจของแต่ละรัฐ กล่าวคือ จีดีพีรวมนั่นเอง เมื่อรัฐใดมีเศรษฐกิจเข้มแข็งพอ รัฐนั้นก็จะสามารถสร้างกองทัพขนาดใหญ่ สามารถได้รับการสนับสนุนจากประชาชน (เพราะสามารถจัดหาสินค้าสำหรับผู้บริโภคให้แก่ประชาชนได้) และแม้กระทั่งสามารถใช้เงินจากเศรษฐกิจที่เข้มแข็งซื้อพันธมิตรก็ยังได้

ในปี ค.ศ. ๑๙๘๐ อิหร่านและอิรักมีความเท่าเทียมกันในทางอำนาจ ทั้งสองรัฐผลิตน้ำมัน มีระดับรายได้ขนาดปานกลาง ทั้งสองรัฐสามารถใช้รายได้จากการขายน้ำมันมาซื้ออาวุธยุทโธปกรณ์ในตลาดโลกได้ และทั้งสองรัฐมีกองทัพขนาดใหญ่และมีความก้าวหน้า (อยู่ในอันดับสามของมาตรฐานโลก) กองทัพของอิหร่านได้รับการพัฒนาเมื่อครั้งที่พระเจ้าชาห์ยังเป็นกษัตริย์ของอิหร่านโดยเป็นพันธมิตรกับสหรัฐอเมริกา ส่วนกองทัพของอิรักได้รับการสนับสนุนอาวุธยุทโธปกรณ์จากสหภาพโซเวียต ประชากรอิหร่านมีจำนวนเป็นสามเท่าของประชากรอิรัก แต่จีดีพีรวมของอิหร่านเป็นสองเท่าของจีดีพีของอิรัก ข้อได้เปรียบของอิหร่านในด้านจีดีพีเป็นช่วงระยะสั้น พระเจ้าชาห์ถูกโค่นล้มจากอำนาจและรัฐบาลใหม่

ของอิหร่านก็ไม่สามารถระดมศักยภาพอำนาจของตนได้ ตรงกันข้าม ซัดดัม ฮุสเซนสามารถคุมอำนาจเบ็ดเสร็จและได้รับความจงรักภักดีจากกองทัพ ซัดดัม ฮุสเซนจึงกรีธากองทัพบุกอิหร่านโดยมีความหวังว่าจะได้ชัยชนะอย่างรวดเร็ว

ปรากฏว่าซัดดัม ฮุสเซนประเมินสถานการณ์ผิดพลาด กองทัพอิหร่านมีความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันภายใต้การนำของโคไมเน่และทำการสู้รบด้วยจิตใจที่เข้มแข็งเด็ดเดี่ยว ส่วนประชาชนชาวอิหร่านเล่าก็มีความมุ่งมั่นยอมตายถวายชีวิตเพื่อชาติ ด้วยเหตุนี้ทั้งสองฝ่ายจึงมีความเท่าเทียมกันในทางอำนาจที่จะใช้โรมรันกัน สงครามจึงได้ยืดเยื้ออยู่เป็นเวลานานถึง ๑๐ ปี มีผู้คนเสียชีวิตนับล้าน ก่อนที่สงครามจะยุติลงด้วยการเจรจาโดยไม่มีฝ่ายใดเป็นผู้ชนะ

ตรงกันข้าม สหรัฐอเมริกาซึ่งบุกอิรักในปี ค.ศ. ๒๐๐๓ เป็นรัฐที่มีอำนาจมากที่สุดในประวัติศาสตร์ของโลก ส่วนอิรักมีความอ่อนแอจากการทำสงครามมาแล้วสองครั้งและยังถูกคว่ำบาตรมานานถึง ๑๐ ปี ในด้านจีดีพีนั้น สหรัฐอเมริกามีอัตราส่วนต่อจีดีพีของอิรักถึง ๑๐๐ ต่อ ๑ ในด้านประชากร สหรัฐอเมริกามีอัตราส่วนมากกว่าประชากรอิรักถึง ๑๐ ต่อ ๑ กองทัพของสหรัฐอเมริกามีความยิ่งใหญ่และมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างมากมาย แม้ว่าชาติพันธมิตรที่มาร่วมรบด้วยจะมีจำนวนไม่มากเท่าสมัยที่ทำสงครามอ่าว(สงครามขับไล่อิรักออกจากคูเวต) แต่อำนาจทางทหารของสหรัฐอเมริกาก็สามารถเปลี่ยนแปลงระบอบการปกครองในอิรักได้สำเร็จ โดยใช้เวลาเพียงเดือนเดียวและความสูญเสียของฝ่ายสหรัฐอเมริกาก็อยู่ในระดับต่ำอีกด้วย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า จากอัตราส่วนของจีดีพีในสัดส่วน ๑๐๐ ต่อ ๑ แสดงให้เห็นตัวอย่างของการไม่ได้ดุลทางอำนาจระหว่างสหรัฐอเมริกากับอิรักได้เป็นอย่างดี กองทัพสหรัฐอเมริกาสถาปัตยกรรมที่ยิ่งใหญ่ของอิรักได้ในสามสัปดาห์และขับไล่ซัดดัม ฮุสเซนออกไปจากกรุงแบกแดดได้สำเร็จ(พลังความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกาก็ยังมีความสำคัญยิ่งต่อการบูรณะอิรักภายหลังสงครามด้วย) ด้วยเหตุนี้ แม้ว่าจะขาดความแน่นอนไปบ้างแต่จีดีพี ก็เป็นเครื่องบ่งชี้ที่มีประโยชน์ต่อการประเมินอำนาจ

ปัจจัยแห่งอำนาจ (Elements of Power)

อำนาจของรัฐประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่าง เช่น ทรัพยากรธรรมชาติ ความสามารถทางอุตสาหกรรม ความชอบธรรม ความเตรียมพร้อมทางทหาร รัฐบาลได้รับการสนับสนุนจากประชาชน เป็นต้น ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้มีคุณูปการต่ออำนาจของตัวแสดง (รัฐหรือองค์กร) ปัจจัยต่าง ๆ จะแตกต่างกันไปในแต่ละตัวแสดง(รัฐหรือองค์กร) แต่โดยรวมแล้วอำนาจเชื่อมโยงกับปริมาณหลาย ๆ ของปัจจัยต่าง ๆ ที่อำนาจนั้น ๆ อิงอาศัยอยู่

ทรัพยากรอำนาจ (Power Resources) คือ ปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้แสดง (รัฐหรือองค์กร) สามารถนำมาใช้ในระยะเวลา จีดีพีรวมก็จัดอยู่ในทรัพยากรอำนาจกลุ่มนี้ด้วย เช่น ประชากร ดินแดน ภูมิศาสตร์ และทรัพยากรธรรมชาติ ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงเชิงซ้ำมาก ทรัพยากรอำนาจจะระยะยาว

ที่เป็นรูปธรรมน้อย ได้แก่ วัฒนธรรมทางการเมือง ความรักชาติ การศึกษาของประชากร ความเข้มแข็งของพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความเชื่อถือในด้านรักษาคำมั่นสัญญา ก็เป็นทรัพยากรอำนาจอีกกลุ่มหนึ่ง ที่รัฐจะต้องรักษาเอาไว้ให้มั่นคง เช่นเดียวกับความสามารถของวัฒนธรรมและคุณค่าของรัฐหนึ่งที่จะวางความคิดของรัฐหนึ่ง (อำนาจของแนวความคิด) ทรัพยากรอำนาจจะเป็นตัวกำหนดอำนาจแฝงเร้นของตัวแสดง (รัฐหรือองค์กร) ได้อีกด้วย

ความสำคัญของทรัพยากรอำนาจในระยะยาวมีตัวอย่างให้เห็นในช่วงหลังจากที่ญี่ปุ่นโจมตีเพิร์ล ฮาร์เบอร์ (Pearl Harbor) ของสหรัฐอเมริกาอย่างฉับพลันในปี ค.ศ. ๑๙๔๑ ซึ่งการโจมตีครั้งนั้นได้ทำลายขีดความสามารถทางเรือของสหรัฐอเมริกาในแปซิฟิกลงอย่างสิ้นเชิง ในช่วงเวลาอันสั้นนั้นญี่ปุ่นมีพลังอำนาจทางทหารที่เหนือกว่าและสามารถเข้ายึดครองเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้ ในขณะที่เวลานั้นญี่ปุ่นก็ยังสามารถขับไล่กองกำลังของสหรัฐอเมริกาออกไปจากภูมิภาคนี้ได้สำเร็จ แต่ในระยะยาวนั้นสหรัฐอเมริกามีทรัพยากรอำนาจยิ่งใหญ่กว่าเนื่องจากมีศักยภาพทางเศรษฐกิจช่วยเกื้อหนุน และในอีกไม่กี่ปีต่อมาสหรัฐอเมริกาก็สามารถเสริมสร้างขีดความสามารถทางการทหารขึ้นมาจนค่อย ๆ ขยับจนทัดเทียมและล้ำหน้าขีดความสามารถของญี่ปุ่นได้ในที่สุด

ขีดความสามารถทางอำนาจ (Power Capabilities) จะเป็นปัจจัยช่วยทำให้ตัวแสดงต่าง ๆ (รัฐและองค์กร) สามารถใช้อิทธิพลได้ในระยะยาว กำลังกองทัพก็คือขีดความสามารถชนิดนี้ และก็คือว่าเป็นขีดความสามารถทางอำนาจที่สำคัญมากที่สุด ส่วนขนาดของรัฐ รูปร่างของรัฐ และความเตรียมพร้อมของกองทัพของรัฐ มีความหมายก็ต่อเมื่อต้องเผชิญหน้าทางทหารในระยะสั้น และมีความสำคัญยิ่งกว่าพลังทางเศรษฐกิจหรือทรัพยากรธรรมชาติของรัฐ ขีดความสามารถอีกอย่างหนึ่งก็คือขีดความสามารถทางอุตสาหกรรมทหาร ที่จะสามารถผลิตรถถัง เครื่องบินรบ และอาวุธยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว คุณภาพของข้าราชการหรือข้าราชการของรัฐก็เป็นขีดความสามารถอีกอย่างหนึ่ง เพราะจะช่วยในการรวบรวมข่าวสารหรือข่าวกรอง การดำเนินการค้าระหว่างประเทศ หรือการเข้าไปมีส่วนร่วมในการประชุมระหว่างประเทศ

นอกจากทรัพยากรอำนาจที่เป็นรูปธรรมเหล่านี้แล้ว ก็ยังมีขีดความสามารถอำนาจบางอย่างที่เป็นนามธรรม การสนับสนุนและความชอบธรรมที่ตัวแสดงได้รับในระยะสั้นจากเขตเลือกตั้งก็ติดจากพันธมิตรที่ดี เป็นขีดความสามารถที่ตัวแสดงสามารถใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งอิทธิพล

เมื่อตัวแสดง (รัฐหรือองค์กร) มีทรัพยากรจำกัด ก็จะทำให้มีความจำเป็นต้องนำขีดความสามารถอื่นที่พอจะใช้ได้มาใช้ทดแทนกันก่อน ยกตัวอย่างเช่น ในการสร้างพลังความเข้มแข็งทางทหารนั้นอาจจำเป็นต้องดึงเอาทรัพยากรในส่วนที่จำเป็นที่จะนำไปใช้ในการช่วยเหลือต่างประเทศ (Foreign Aid) มาใช้ก่อน หรือว่าในการที่รัฐจะซื้อความจงรักภักดีของประชากรภายในประเทศซึ่งจะต้องใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมากในการจัดหาสินค้าผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก ก็จะทำให้มีความจำเป็นต้องลดทรัพยากรที่จะนำไปใช้ในการสร้างความแข็งแกร่งทางทหารเอาไว้ก่อน ปัจจัยทางอำนาจหนึ่งที่สามารถ

ถูกหันเหยงนำไปใช้แทนปัจจัยทางอำนาจอีกอย่างหนึ่งนี้เรียกในภาษาอังกฤษว่าขีดความสามารถที่แลกเปลี่ยนได้ (Fungible) โดยทั่วไปแล้วเงินถือว่าเป็นขีดความสามารถประเภทที่แลกเปลี่ยนได้มากที่สุดเพราะสามารถนำเงินไปใช้ซื้อขีดความสามารถอย่างอื่น ๆ ได้

พวกสังคมนิยม (Realists) มีแนวโน้มที่จะเห็นว่ากำลังทหารเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดแห่งพลังอำนาจชาติในระยะสั้น และพวกเขาก็ยังเห็นด้วยว่าปัจจัยอย่างอื่นอย่างเช่นความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ ทักษะทางการทูต หรือความชอบธรรมในการปกครอง มีความสำคัญก็ต่อเมื่อเปลี่ยนให้เป็นพลังทางทหาร ตัวอย่างที่เห็นได้ก็คือ กำลังพลที่มีเงินรายได้ดีย่อมสู้รบได้ดีกว่ากำลังพลที่มีรายได้น้อย กำลังพลที่มีขวัญและกำลังใจดีย่อมสู้รบได้ดีกว่ากำลังพลที่มีขวัญและกำลังใจไม่ดี หรือกำลังพลที่ใช้เทคโนโลยีสูงย่อมรบได้ดีกว่ากำลังพลที่ใช้เทคโนโลยีต่ำ นักการทูตที่มีทักษะย่อมสามารถเจรจาเพื่อหลีกเลี่ยงการเผชิญหน้าทางทหารในกรณีที่ฝ่ายตนอยู่ในฐานะเสียเปรียบทางทหาร หรือสามารถพูดคุยช่วยให้เกิดการเผชิญหน้าทางการทหารเมื่อฝ่ายตนมีความได้เปรียบทางทหาร นโยบายต่างประเทศที่ดีสามารถช่วยสร้างมติมหาชนของประชาชนในต่างประเทศให้หันมาสนับสนุนฝ่ายตน และช่วยกระชับพันธมิตรให้เกิดความแน่นแฟ้นอันจะเสริมความแข็งแกร่งทางทหารให้เกิดขึ้นมาได้ ความจริงแล้วพวกสังคมนิยมซึ่งเน้นที่พลังอำนาจทางทหารนี้ก็มีความคิดที่เหมือนกับนักปฏิวัติทั้งหลายอย่างเช่น ประธานเหมา เจ๋อตง แห่งประเทศจีนซึ่งบอกว่า “อำนาจทุกอย่างออกมาจากลำกล้องปืน” (All power grows out of the barrel of a gun.)

ศีลธรรม หรือจริยธรรม (Morality) สามารถมีคุณูปการต่อพลังอำนาจได้โดยจะไปช่วยเสริมสร้างพลังใจที่จะใช้อำนาจและช่วยกระชับความสัมพันธ์กับพันธมิตรให้แน่นแฟ้น รัฐต่าง ๆ จะใช้ศีลธรรมหรือจริยธรรมนี้ห่อหุ้มการกระทำของตนไว้เสมอ แม้ว่าจะเป็นการกระทำในเชิงก้าวร้าวและรุกราน ก็จะบอกไปว่าเป็นการกระทำเชิงสันติและเชิงป้องกันตัว แต่ถ้ารัฐหนึ่งรัฐใดใช้เล่ห์เหลี่ยมทางศีลธรรมหรือจริยธรรมห่อหุ้มจุดประสงค์คือผลประโยชน์ของตนบ่อยครั้ง ก็อาจจะสูญเสียความน่าเชื่อถือแม้แต่กับประชาชนของตนเองได้เหมือนกัน

การใช้ภูมิศาสตร์เป็นปัจจัยแห่งอำนาจ เรียกว่า ภูมิรัฐศาสตร์ (Geopolitics) มักจะเชื่อมโยงกับความจำเป็นทางการขนส่งกำลังทางทหาร ในวิชาภูมิรัฐศาสตร์นั้นมีปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่นำมาพิจารณาคือ ท่าเลที่ตั้ง รัฐต่าง ๆ จะเพิ่มพลังอำนาจของตนได้เมื่อสามารถใช้ภูมิศาสตร์เพื่อเพิ่มพูนสมรรถนะทางทหาร อย่างเช่น โดยการแสวงหาพันธมิตร และโดยการแสวงหาฐานทัพที่อยู่ใกล้กับรัฐศัตรู หรือโดยการควบคุมทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ๆ โดยทั่วไปนั้นพลังอำนาจจะเสื่อมคลายลงเมื่อต้องปฏิบัติภารกิจทางทหารห่างจากรัฐเมืองแม่

ที่ตั้งทางภูมิรัฐศาสตร์ของรัฐที่มีลักษณะตั้งอยู่ตรงกึ่งกลางของทวีป เป็นรัฐที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่ไม่มีทางออกทางทะเล ตัวอย่างเช่น ในกรณีของประเทศเยอรมนีมักจะถูกคุกคามจากการถูกปิดล้อมในทางการทหารนั้นรัฐที่ตั้งอยู่ตรงกลางทวีปมักจะต้องเผชิญกับศึกสองด้าน (A Two-front Problem) เช่น

เยอรมนีต้องสู้รบกับฝรั่งเศสทางทิศตะวันตกและกับรัสเซียทางทิศตะวันออกพร้อม ๆ กันในสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง สำหรับรัฐที่ไม่ตั้งอยู่ในใจกลางทวีป อย่างเช่น อังกฤษ หรือสหรัฐอเมริกา จะมีปัญหาทางภูมิรัฐศาสตร์ที่แตกต่างออกไป กล่าวคือรัฐประเภทหลังเหล่านี้เรียกว่า รัฐตั้งอยู่บนเกาะ (Insular States) เพราะมีผืนน้ำช่วยปกป้องคุ้มครองจากการถูกโจมตีทางบก ปัญหาทางภูมิรัฐศาสตร์ของรัฐที่มีที่ตั้งอยู่บนเกาะเหล่านี้ก็คือ ในยามเมื่อเกิดสงครามก็ต้องเคลื่อนกำลังพลและอาวุธยุทธโศปกรณ์เป็นระยะทางยาวไกลกว่าจะถึงสมรภูมิรบ สมรรถนะในขั้นนี้จะเห็นได้จากกรณีของสหรัฐอเมริกาในสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง ในสงครามโลกครั้งที่สอง ในสงครามเย็น และในสงครามอ่าว (ซบไล่อิรักออกจากคูเวต)

เรื่องราวของพลังอำนาจชาติ อันเป็นแนวคิดอันสำคัญยิ่งของพวกสังคมนิยม ได้ถูกนำมาพิจารณาอยู่อย่างสม่ำเสมอโดยผู้มีอำนาจตัดสินใจในนโยบายต่างประเทศของรัฐต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งของผู้มีอำนาจตัดสินใจของรัฐมหาอำนาจขนาดใหญ่ต่าง ๆ อย่างเช่น สหรัฐอเมริกา รัสเซีย จีน เป็นต้น ซึ่งมีบทบาทบนเวทีการเมืองระหว่างประเทศทั้งในระดับโลกและระดับภูมิภาค แม้ว่าระบบโลกจะเปลี่ยนแปลงจากระบบสงครามเย็นมาสู่ระบบสงครามปราบผู้ก่อการร้ายอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบันแล้วก็ตาม.

หนังสือที่ใช้ประกอบในการเรียบเรียง

กรมยุทธศึกษาทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด. **พจนานุกรมศัพท์ทหาร อังกฤษ-ไทย ฉบับใช้ร่วม**

สามเหล่าทัพ พ.ศ. ๒๕๔๕. กรุงเทพฯ : เนติการพิมพ์ ๒๕๔๔.

ราชบัณฑิตยสถาน. **ศัพท์รัฐศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน(แก้ไขเพิ่มเติม)**. พิมพ์ครั้งที่ ๔. กรุงเทพฯ

: ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๔๔.

โรงเรียนนายเรือ. **พจนานุกรมศัพท์ทหารเรือ อังกฤษ-ไทย พ.ศ. ๒๕๔๕**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ บริษัท

สหธรรมิก, ๒๕๔๕.

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

Papp, Daniel S. **Contemporary International Relations**. 5th ed., Allyn and Bacon, 1997.

Plano, Jack C. and Roy Olton. **The International Relations**. 4th ed., ABC-CLIO, 1882.

Roskin, Michael G. and Berry, Nicholas O. **IR : The New World of International Relations**.

6th ed., Pearson Prentice Hall, 1990.

“Active Learning” : ตามสองคม

ร.อ.สุระ บรรจงจิตร

นายทหารการอาวุธ รล.ปัตตานี

บทนำ

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** หรือการเรียนการสอนแบบส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เป็นแนวคิดค่อนข้างใหม่ในการปฏิรูประบบการศึกษาแบบเดิมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนโดยตรง เป็นการให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** เป็นรูปแบบที่เป็นที่สนใจในระบบการศึกษาทุกระดับของประเทศไทย ในช่วงระยะเวลาประมาณ ๑๐ ปีที่ผ่านมา จะช่วยปฏิรูปและพัฒนาระบบการศึกษาสสมัยใหม่ให้ดีกว่าระบบดั้งเดิมที่ผ่านมาได้ โดยในระดับรัฐบาลได้มีการประกาศพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๔๒ ซึ่งมีสาระสำคัญเกี่ยวกับแนวทางการจัดการศึกษาที่เน้นการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียน ส่งเสริมกระบวนการคิด การแก้ไขปัญหา และการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง^๑ ในส่วนของกองทัพเรือ (ทร.) ก็ได้มีความตื่นตัวในการปรับปรุงระบบการศึกษาไปใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** โดยสถาบันวิชาการทหารเรือชั้นสูง (สรส.) ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาหลักของ ทร. ที่มีภารกิจในการดำเนินการเกี่ยวกับการฝึกและศึกษาวิชาการทหารเรือชั้นสูง และวิทยาการที่จำเป็นแก่นายทหารสัญญาบัตร เพื่อให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ของผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการได้^๒ ได้ริเริ่มทดลองใช้การศึกษาแบบที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ หรือการศึกษาแบบ **Active Learning** กับนักศึกษาวิทยาลัยการทัพเรือ รุ่นที่ ๒๙ ในปีการศึกษา ๒๕๔๐ ซึ่งผลการทดลองได้ผลดี จึงได้เริ่มทยอยใช้จริงกับหลักสูตรต่าง ๆ ของ สรส. ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๔๑ จนครบทุกหลักสูตรในปีการศึกษา ๒๕๔๓^๓ นอกจากนี้หน่วยศึกษาที่สำคัญอื่นๆ ของ ทร.ก็ได้มีความริเริ่มในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบ **Active Learning** ในเวลาใกล้เคียงกัน เช่น โรงเรียนนายเรือ (รร.นร.) ได้เริ่มส่งเสริมการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** มาใช้ โดยได้จัดการสัมมนาเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในปี พ.ศ.๒๕๔๓ และปี พ.ศ.๒๕๔๕^๔

อย่างไรก็ดีในปัจจุบันหน่วยศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** ยังคงประสบปัญหา ทั้งในส่วนของการจัดหลักสูตร วิธีการเรียนการสอน ครูผู้สอน รวมทั้งในส่วนของผู้เรียน^๕

แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** ไม่ใช่สูตรวิเศษที่จะช่วยแก้ปัญหาและพัฒนากระบวนการศึกษาได้อย่างง่ายดาย แต่การนำมาใช้จำเป็นต้องมีความพร้อมในหลายด้าน ทั้งด้านองค์วัตถุ เช่น อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการศึกษา ด้านองค์บุคคล เช่น สัดส่วนจำนวนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และด้านองค์ความรู้ เช่น ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** นอกจากนี้รูปแบบ **Active Learning** ยังเป็นเพียงแนวความคิดกว้าง ๆ ที่มีรายละเอียดปลีกย่อยและวิธีการปฏิบัติที่หลากหลาย ซึ่งแต่ละวิธีก็ล้วนมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันไปตามสถานการณ์และสภาพแวดล้อม ซึ่งหากนำมาใช้อย่างไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี จึงต้องพิจารณานำมาปรับใช้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้ประโยชน์อย่างเต็มที่

ทฤษฎีการเรียนรู้กับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning**

ศาสตร์เกี่ยวกับการเรียนรู้ ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยในช่วงแรกของการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์ เป็นการศึกษาในเชิงพฤติกรรมศาสตร์ โดยนักพฤติกรรมศาสตร์ในช่วงต้นศตวรรษที่ ๒๐ ได้ให้นิยามการเรียนรู้ว่าเป็น “กระบวนการที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimuli) กับการตอบสนอง (Responses) โดยแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ก็มีที่มาจากความต้องการพื้นฐาน” เช่น การเรียนรู้ที่จะหาอาหาร มาจากสิ่งเร้าคือ ความหิว เป็นต้น อย่างไรก็ตามนิยามของการเรียนรู้ในเชิงพฤติกรรมศาสตร์ยังไม่สามารถอธิบายองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ได้ เช่นการทำความเข้าใจ และการใช้เหตุผล เป็นต้น

ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์การรู้คิด (Cognitive Science) ในช่วงกลางศตวรรษที่ ๒๐ จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ในเชิงสหวิทยาการ (Multidisciplinary) มากยิ่งขึ้น โดยรวมเอาความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ เช่น มนุษยวิทยา จิตวิทยา ประสาทวิทยา และวิทยาการคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยการเรียนรู้ในมุมมองของวิทยาศาสตร์ การรู้คิดมีความหมายที่ครอบคลุมมากกว่านิยามเดิม กล่าวคือ เป็นความสามารถในการจดจำ การทำความเข้าใจ การจัดโครงสร้างความรู้ และการถ่ายทอดเพื่อนำความรู้ที่มีไปใช้ในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามศาสตร์เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ยังไม่ได้ข้อยุติและยังคงอยู่ในระหว่างการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและชัดเจนมากยิ่งขึ้น”

จากความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์การรู้คิดในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งประเภทของความจำที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ออกเป็นสองประเภท คือความจำระยะสั้น (Working Memory) และความจำระยะยาว (Long-Term Memory) โดยความจำระยะสั้นคือส่วนของความจำที่ใช้ในการคิดประมวลผล จากการศึกษาของ Peterson and Peterson และ Miller พบว่าความจำระยะสั้นสามารถเก็บข้อมูลได้ไม่เกิน ๗ ข้อมูล และข้อมูลในความจำระยะสั้นจะถูกลืมไปภายใน ๓๐ วินาทีหากไม่มีการทบทวน ส่วนความจำระยะยาวคือส่วนของความจำที่เก็บข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีอิทธิพลสำคัญต่อการตัดสินใจในชีวิตประจำวันของมนุษย์”

การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้และประเภทของความจำตั้งที่ได้กล่าวมาข้างต้น ได้นำไปสู่ความเข้าใจในความแตกต่างระหว่างผู้เริ่มต้น (Novice) กับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) โดยคณะทำงานเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ (Committee on Developments in the Science of Learning) ของสภาการวิจัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ได้ให้นิยามของผู้เชี่ยวชาญว่าเป็น "ผู้ที่สามารถคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในสาขาความชำนาญนั้น"^๙ ซึ่งการศึกษาความแตกต่างระหว่างผู้เริ่มต้นกับผู้เชี่ยวชาญนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของการเรียนรู้ โดยจากการศึกษาพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความแตกต่างจากผู้เริ่มต้นตรงที่ผู้เชี่ยวชาญมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสาขาความเชี่ยวชาญอยู่ภายในความจำระยะยาวมากเพียงพอที่สามารถที่จะแยกแยะรูปแบบของข้อมูลที่สำคัญได้ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังมีแนวโน้มในการจัดเก็บความรู้ที่ดีโดยจัดข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลปลีกย่อยไว้รอบข้อมูลที่เป็นหัวข้อสำคัญ ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกมาจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในความจำระยะยาวเพื่อนำมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

ตัวอย่างการทดลองที่ศึกษาความจำระยะยาวและการจัดเก็บข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ คือการทดสอบความจำภาพกระดานหมากรุกของ DeGroot (๑๙๖๕) และ Chase and Simon (๑๙๗๓)^{๑๐} โดยผู้ทำการทดลองจะแสดงภาพกระดานหมากรุกในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ให้แก่กลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วยนักเล่นหมากรุกและบุคคลทั่วไป ผลการทดลองพบว่านักเล่นหมากรุก (ผู้เชี่ยวชาญ) สามารถจดจำตำแหน่งของกระดานหมากรุกที่สอดคล้องกับการเล่นหมากรุกจริงได้มากกว่าบุคคลทั่วไป (ผู้เริ่มต้น) ในขณะที่ทั้งนักเล่นหมากรุกและบุคคลทั่วไปสามารถจำตำแหน่งของกระดานหมากรุกที่มาจากการเล่นสุ่มได้ใกล้เคียงกัน การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญด้านการเล่นหมากรุกที่ผ่านการเล่นหมากรุกมาซ้ำแล้วซ้ำเล่าจนเกิดความชำนาญ ทำให้มีฐานข้อมูลตำแหน่งของกระดานหมากรุกจำนวนมากในความจำระยะยาว ช่วยให้สามารถเลือกจดจำและแยกแยะตำแหน่งของกระดานหมากรุกที่มีความหมาย (เป็นไปตามกติกาการเล่น) ได้ดี ในขณะที่ตำแหน่งของกระดานหมากรุกจากการสุ่มที่ไม่มี ความหมายจะถูกเก็บไว้ในความจำระยะสั้นได้ใกล้เคียงกับผู้เริ่มต้น

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์การรู้คิดอีกทฤษฎีหนึ่งคือ ทฤษฎีการจัดหมวดหมู่วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Taxonomy of Educational Objectives) โดย B.S.Bloom (1996) ซึ่งทฤษฎีนี้จัดแบ่งหมวดหมู่วัตถุประสงค์ของการศึกษาในด้านการรู้คิด (Cognitive Domain) ไว้ ๖ ระดับ^{๑๑} โดยวัตถุประสงค์ใน ๓ ระดับแรกประกอบด้วยวัตถุประสงค์ขั้นต้นดังนี้

- ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการจดจำข้อเท็จจริง แนวคิด และหลักการ ด้วยการท่องจำ
- ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการตีความและทำความเข้าใจความหมายของสิ่งที่

ที่จำได้ในมุมมองของผู้เรียนเอง

- การนำไปใช้ หมายถึง การนำความรู้และความเข้าใจที่มีไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน จะเห็นได้ว่าวัตถุประสงค์แต่ละระดับเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่วัตถุประสงค์ในระดับต่อไป โดยวัตถุประสงค์ขั้นต้น ๓ ระดับแรกนี้เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับวัตถุประสงค์ของการศึกษาในขั้นสูงอีก ๓ ระดับ ดังนี้

- การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกองค์ประกอบย่อยของความรู้ที่มี และทำความเข้าใจแต่ละองค์ประกอบนั้นได้

- การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการประเมินผลงานที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่มีด้วยเกณฑ์การตัดสินที่เหมาะสม

- การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่จากพื้นฐานของความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งในเอกสารต้นฉบับเดิมของ Bloom จัดการสังเคราะห์ไว้ที่ระดับที่ ๕ แต่นักวิทยาศาสตร์การรู้คิดสมัยใหม่นิยมที่จะจัดการสังเคราะห์เป็นวัตถุประสงค์ระดับสูงสุด เนื่องจากในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าการสังเคราะห์สิ่งใหม่เป็นงานที่ยากกว่าการประเมินค่าสิ่งที่มีอยู่แล้ว^๒

จากความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์การรู้คิด ทำให้เกิดแนวความคิดในการเรียนรู้แขนงใหม่ขึ้นมา เรียกว่า **Constructivist** ซึ่งเป็นที่มาของแนวความคิดการเรียนรู้แบบ **Active Learning** โดยแนวคิด **Constructivist** มีนิยามของการเรียนรู้ว่า เป็นการสร้างข้อมูลใหม่ในความจำระยะยาวด้วยการนำข้อมูลที่ได้รับในความจำระยะสั้นไปผสมผสานกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วในความจำระยะยาว ดังนั้น ผู้เรียนจึงเป็นผู้สร้างความรู้จากข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ด้วยการนำไปประกอบกับประสบการณ์ส่วนตัวที่ผ่านมาในอดีต ซึ่งตัวผู้เรียนเองจะมีบทบาทสำคัญที่สุดในการเรียนรู้และการจัดองค์ความรู้ในความจำระยะยาวของตนเอง ด้วยเหตุนี้ผู้ที่สนับสนุนแนวคิดนี้จึงเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ด้วยการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นกลุ่ม มากกว่าการนั่งฟังผู้สอนในห้องเรียน^๓ ซึ่งแนวคิดนี้ได้พัฒนาต่อมาเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบ **Active Learning**

ข้อดีของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning**

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** เป็นแนวคิดใหม่ที่เริ่มเป็นที่นิยมในช่วงปลายศตวรรษที่ ๒๐ โดยรูปแบบนี้เป็นแนวคิดกว้าง ๆ ที่เน้นความมีส่วนร่วมและบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน ครอบคลุมวิธีการเรียนการสอนหลากหลายวิธี เช่น การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (**Discovery Learning**) การเรียนรู้จากกรณีปัญหา (**Problem-Based Learning**) การเรียนรู้จากการสืบค้น (**Inquiry-Based Learning**) และการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม (**Activity-Based Learning**) เป็นต้น ซึ่งวิธีการเหล่านี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดเดียวกัน คือให้ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทหลักในการเรียนรู้ของตนเอง

รูปแบบ **Active Learning** อาศัยหลักการของวิทยาศาสตร์การรู้คิด ในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติการทำงานของสมอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวและกระตือรือร้นด้าน

การรู้คิด (Cognitively Active) มากกว่าการฟังผู้สอนในห้องเรียนและการท่องจำ^{๑๔} ทำให้ได้การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบ Active Learning นอกจากจะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากตัวผู้เรียนเองแล้ว ยังเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนอกห้องเรียน (Life-Long Learning) ได้อีกด้วย

ในส่วนของข้อดีอื่น ๆ มีผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีความพอใจกับรูปแบบการเรียนรู้แบบ Active Learning มากกว่ารูปแบบที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้แบบ Passive Learning^{๑๕} และรูปแบบการเรียนรู้แบบ Active Learning มีความได้ผลในการถ่ายทอดความรู้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้รูปแบบอื่น แต่มีความได้ผลดีกว่าในการพัฒนาทักษะในการคิดและการเขียนของผู้เรียน^{๑๖}

ข้อดีของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning

จากความตื่นตัวเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning ทำให้มีการนำไปใช้ที่แพร่หลายอย่างรวดเร็ว ซึ่งบางครั้งสถาบันศึกษาที่นำรูปแบบ Active Learning ไปใช้ยังขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การรู้คิด แนวคิด Constructivist และตัวรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning เอง ทำให้มีการนำรูปแบบการเรียนการสอนใหม่นี้ไปใช้อย่างไม่เหมาะสม โดย R.E.Mayer (2004) ได้แบ่งกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Active Learning ออกเป็นสองมิติ^{๑๗} ได้แก่ กิจกรรมด้านการรู้คิด (Cognitive Activity) และกิจกรรมด้านพฤติกรรม (Behavioral Activity) ทั้งนี้ผู้ที่ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบ Active Learning อย่างแท้จริง หรือผู้ที่นำรูปแบบ Active Learning ไปใช้ตามกระแสความนิยม มักเข้าใจอย่างผิด ๆ ว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning คือรูปแบบที่ผู้สอนและผู้เรียนมีความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรม (Behavioral Active) โดยเข้าใจว่าความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรมจะทำให้เกิดความตื่นตัวในกิจกรรมด้านการรู้คิด (Cognitively Active) ไปเอง ซึ่งความเข้าใจนี้ทำให้มีผู้ให้นิยามของการเรียนรู้แบบ Active Learning ว่าเป็นการที่ผู้สอนลดบทบาทความเป็นผู้ให้ความรู้ลง เป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกและบริหารจัดการหลักสูตร โดยปล่อยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เองอย่างอิสระจากการทำกิจกรรมและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้เรียนด้วยตนเอง^{๑๘} อย่างไรก็ตาม ทัศนคติของรูปแบบ Active Learning มุ่งเน้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความตื่นตัวในกิจกรรมด้านการรู้คิด ซึ่ง R.E.Mayer (2004) กล่าวว่า ความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรมไม่จำเป็นต้องก่อให้เกิดความตื่นตัวในกิจกรรมด้านการรู้คิดเสมอไป^{๑๙} ซึ่งการที่ผู้สอนให้ความสำคัญกับกิจกรรมด้านพฤติกรรมเพียงอย่างเดียว เช่น การทดลองปฏิบัติและการอภิปรายในกลุ่มของผู้เรียนเอง โดยไม่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมด้านการรู้คิด เช่น การลำดับความคิดและการจัดองค์ความรู้ จะทำให้ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ลดลง

ในส่วนของทฤษฎีการจัดหมวดหมู่วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Taxonomy of Educational Objectives) ซึ่งแบ่งวัตถุประสงค์ของการศึกษาไว้ ๖ ระดับ ได้จัดลำดับ "การจดจำความรู้" ไว้ที่ระดับพื้นฐานระดับแรก ซึ่งเป็นพื้นฐานของวัตถุประสงค์ในระดับอื่น ๆ ที่อยู่สูงขึ้นไป ซึ่งการนำเอารูปแบบ

Active Learning มาใช้เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตัวเองบนพื้นฐานของการแก้ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนระดับผู้เริ่มต้น (Novice Learners) เป็นวิธีการที่ต้องใช้เวลานาน และเพิ่มภาระการใช้ความจำระยะสั้นเป็นอย่างมาก ซึ่งการศึกษาของ Kirschner, Sweller and Clark (2006) พบว่าเป็นวิธีการที่ด้อยประสิทธิภาพ เนื่องจากการเพิ่มภาระการใช้งานความจำระยะสั้นไม่ได้ส่งผลต่อการจดจำข้อมูลใหม่ลงในความจำระยะยาวเท่าที่ควร^{๒๐} ในขณะที่รูปแบบ Active Learning มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในระดับอื่นมากกว่า เช่น การทำความเข้าใจ การนำไปประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การใช้รูปแบบ Active Learning เพื่อให้ผู้เรียนระดับเริ่มต้นค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตัวเองในหลักสูตรการศึกษาที่มีเวลาจำกัด จะทำให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาในระดับพื้นฐานเท่าที่ควร และการไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในระดับแรกได้จะเป็นอุปสรรคโดยตรงต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

การนำรูปแบบ Active Learning มาใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองยังนำไปสู่การเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในขั้นตอนจริงการปฏิบัติของสาขาเฉพาะทาง^{๒๑} โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนในสาขาวิชาเฉพาะทางได้เรียนรู้จากขั้นตอนการปฏิบัติจริง ซึ่งการเน้นเป้าหมายด้านขั้นตอนปฏิบัติมากจนเกินไปอาจทำให้ละเลยพื้นฐานการเรียนรู้ด้านข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎีในสาขาวิชาเฉพาะทางนั้น โดยมองว่าการเรียนรู้พื้นฐานดังกล่าวเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้เรียนที่จะต้องไปศึกษาเอาเอง ซึ่งตามทฤษฎีวิทยาศาสตร์การรู้คิดแล้ว ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่นำเอาข้อมูลที่ได้รับมาสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ไม่ว่าจะข้อมูลที่ได้รับจะมีปริมาณมากหรือน้อยก็ตาม และยิ่งผู้เรียนได้รับข้อมูลพื้นฐานมากก็จะยิ่งทำให้สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้อย่างถูกต้องและเที่ยงตรงได้มากและง่ายยิ่งขึ้น^{๒๒} ดังนั้นการที่ผู้สอนมุ่งเน้นแต่ขั้นตอนการปฏิบัติเพียงอย่างเดียวโดยไม่ช่วยถ่ายทอดข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎี จะทำให้ผู้เรียนต้องสังเคราะห์องค์ความรู้จากข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน ส่งผลให้ประสิทธิผลของการเรียนรู้ลดลง

ดาบสองคมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning

จากข้อดีและข้อด้อยของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าแนวความคิดที่มาของรูปแบบ Active Learning มาจากหลักการของวิทยาศาสตร์การรู้คิดที่ศึกษากระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ในมุมมองของวิทยาศาสตร์ มนุษยวิทยา และจิตวิทยา จนได้ภาพของกระบวนการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์มากที่สุดเท่าที่วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจะทำได้ ซึ่งการนำหลักการของ Active Learning มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จำเป็นจะต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับผู้เรียน ระดับของการศึกษา และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งในช่วงแรกของความตื่นตัวในการนำรูปแบบ Active Learning มาใช้เมื่อประมาณ ๑๐ ปีก่อน อาจยังเป็นการยากที่จะเลือกวิธีการที่เหมาะสม เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาวิจัยถึงผลดีและผลเสียของวิธีการต่าง ๆ ทำให้การ

เลือกวิธีการในช่วงนั้นเป็นเหมือนกับการลองผิดลองถูก ซึ่งผลของการเลือกวิธีการที่ไม่เหมาะสมนอกจากจะไม่ช่วยให้เกิดประโยชน์แล้ว ยังเป็นการลดประสิทธิผลของการเรียนรู้ และหากเป็นการเรียนรู้ในระดับพื้นฐานก็อาจส่งผลไปยังการเรียนรู้ในขั้นสูงต่อไป แต่ในปัจจุบันได้เริ่มมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการวิธีการต่าง ๆ ทำให้ผู้สอนสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมได้ นอกจากนี้สถานศึกษาคควรให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้สอนเกี่ยวกับรูปแบบ **Active Learning** โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนจะต้องสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างแนวคิดการเรียนรู้แบบ **Active Learning** กับการสอนแบบเน้นการทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติจริง (**Active Teaching**) เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีความตื่นตัวในกิจกรรมด้านการรู้คิด (**Cognitively Active**) มากกว่าเพียงแค่ความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรม (**Behavioral Active**)

สรุป

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** เป็นรูปแบบใหม่ที่อ้างอิงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ ซึ่งสถาบันการศึกษาหลายแห่งได้มีความตื่นตัวในการนำแนวคิดนี้มาใช้โดยเชื่อว่าเนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนนี้มีพื้นฐานจากทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ จะทำให้สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนการสอนได้โดยไม่มีผลกระทบด้านลบ อย่างไรก็ตามหลังจากที่มีการนำรูปแบบ **Active Learning** มาใช้อย่างแพร่หลายก็ได้มีสถาบันการศึกษาและนักวิชาการจำนวนหนึ่งเริ่มมองเห็นว่ารูปแบบนี้เป็นแนวคิดกว้าง ๆ ที่มีวิธีการในการปฏิบัติหลายวิธี ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าแต่ละวิธีการไม่ได้มีแต่ประโยชน์เพียงด้านเดียวเท่านั้น แต่ยังมีผลเสียที่ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการนำวิธีการนั้นไปใช้อีกด้วย ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนแบบ **Active Learning** จึงเป็นดาบสองคมที่มีทั้งข้อดีและข้อด้อย ซึ่งหากนำมาใช้ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี จึงต้องพิจารณานำมาปรับใช้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้ประโยชน์อย่างสูงสุดในการพัฒนาการศึกษาต่อไป

ส่วนอ้างอิง

- ๑ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๔๒
- ๒ สถาบันวิชาการทหารเรือชั้นสูง, แผนกลยุทธ์ สรส.
- ๓ ชานินทร์ ศรียามัย, นาวาตรี. "การพัฒนาศึกษาแบบ Active Learning ของสถาบันวิชาการทหารเรือชั้นสูง" เอกสารวิจัยโรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ, ๒๕๔๖.
- ๔ ประกิต รำพึงกุล, นาวาตรี. "การจัดการศึกษาแบบ Active Learning สำหรับโรงเรียนนายเรือ" เอกสารวิจัยโรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ, ๒๕๔๘.
- ๕ ชานินทร์ ศรียามัย, นาวาตรี. op.cit.
- ๖ Committee on Developments in the Science of Learning, How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School (Washington, D.C.: National Academy Press, 1999), p.6.
- ๗ Ibid.
- ๘ P.A. Kirschner, J. Sweller, R.E. Clark, "Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experimental, and Inquiry-Based Teaching." Educational Psychologist, Vol.41 No.2, 2006: pp. 75-86.
- ๙ Committee on Developments in the Science of Learning, op.cit., p.19.
- ๑๐ P.A. Kirschner, J. Sweller, R.E. Clark, op.cit.
- ๑๑ B.S. Bloom (ed.), M. D. Engelhart, E. J. Furst, W. H. Hill, and D. R. Krathwohl, Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I: Cognitive Domain. (New York: David McKay, 1996)
- ๑๒ L.W. Anderson, D. Krathwohl, A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. (New York: Addison Wesley Longman, 2001)
- ๑๓ R.E. Mayer, "Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? The Case for Guided Methods of Instruction." Americal Psychologist, Vol.59 No.1, January 2004: pp.14-19.
- ๑๔ Ibid.
- ๑๕ P.A. Kirschner, J. Sweller, R.E. Clark, op.cit.
- ๑๖ C.C. Bonwell, J.A. Eison, "Active Learning: Creating Excitement in the Classroom." ERIC Digest. (Washington D.C.: ERIC Clearinghouse on Higher Education, 1991)
- ๑๗ R.E. Mayer, op.cit.
- ๑๘ ชานินทร์ ศรียามัย, นาวาตรี. op.cit.
- ๑๙ R.E. Mayer, op.cit., p.15.
- ๒๐ P.A. Kirschner, J. Sweller, R.E. Clark, op.cit., p.77.
- ๒๑ Ibid., p.78.
- ๒๒ Ibid.

บรรณานุกรม

เอกสารทางราชการ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๔๒
สถาบันวิชาการทหารเรือชั้นสูง. แผนกลยุทธ์ สรส.

เอกสารทางวิชาการ

ชานินทร์ ศรียามัย, นาวาตรี. "การพัฒนาการศึกษาแบบ Active Learning ของสถาบันวิชาการทหารเรือชั้นสูง"
เอกสารวิจัยโรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ, ๒๕๔๖.
ประกิต รำพึงกุล, นาวาตรี. "การจัดการศึกษาแบบ Active Learning สำหรับโรงเรียนนายเรือ", เอกสารวิจัย
โรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ, ๒๕๔๘.

เอกสารต่างประเทศ

หนังสือ

B.S. Bloom (ed.), M. D. Engelhart, E. J. Furst, W. H. Hill, and D. R. Krathwohl, **Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I: Cognitive Domain**. (New York: David McKay, 1996)
Committee on Developments in the Science of Learning. **How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.

บทวิจารณ์หนังสือ

L.W. Anderson, D. Krathwohl. **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York: Addison Wesley Longman, 2001.

เอกสารทางวิชาการ

C.C. Bonwell, J.A. Eison, "Active Learning: Creating Excitement in the Classroom." **ERIC Digest**.
Washington D.C.: ERIC Clearinghouse on Higher Education, 1991.
P.A. Kirschner, J. Sweller, R.E. Clark, "Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An
Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experimental, and Inquiry-
Based Teaching." **Educational Psychologist**, Vol.41 No.2, 2006: pp. 75-86.
R.E. Mayer, "Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? The Case for
Guided Methods of Instruction." **Americal Psychologist**, Vol.59 No.1, January 2004: pp.14-19.

จากหลักการสู่การปฏิบัติใน รูปแบบต่าง ๆ ของการนิเทศการศึกษา

น.อ.ศ.วันทวิ ปาลโมกษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

จากวารสารโรงเรียนนายเรือฉบับที่ผ่านมา (ปีที่ ๗ ฉบับที่ ๔ ตุลาคม - ธันวาคม ๒๕๕๐) ผู้เขียนได้นำเสนอบทบาทและความเป็นมาของนิเทศการศึกษา โดยได้กล่าวถึงความเป็นมาของการนิเทศการศึกษา ในแต่ละยุคความีการดำเนินการมาอย่างไร รวมไปถึงความหมายของการนิเทศการศึกษา หลักการนิเทศการศึกษาที่ดีและคุณลักษณะของบุคลากรในการนิเทศการศึกษา เพื่อทบทวนหรือปูพื้นฐานให้มองเห็นภาพและแนวคิดของการนิเทศการศึกษาว่าเป็นเช่นไร ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหลายใช้เป็นข้อมูลในการที่จะก้าวเดินไปข้างหน้าในสายการนิเทศการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล และตอนท้ายของบทความผู้เขียนได้สัญญาว่าจะนำเสนอวิธีการนิเทศการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ โดยหวังว่าน่าจะเป็นประโยชน์กับทุกฝ่ายที่สนใจ

รูปแบบของการนิเทศการศึกษา

เพื่อให้การใช้เนื้อที่ในวารสารอย่างมีประสิทธิภาพและคงไว้ซึ่งความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ผู้เขียนขอเสนอรูปแบบต่าง ๆ ของการนิเทศการศึกษา โดยการสรุปประเด็นสำคัญ ๆ ดังนี้

๑. การนิเทศการศึกษาแบบปล่อยปละละเลย (**As Laisseraire**) เป็นการนิเทศการศึกษาที่มีระบบซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

- ๑.๑ ใช้วิธีการตรวจสอบโดยการประมาณค่าว่าดีไม่ดีแค่ไหนเพียงไร
- ๑.๒ ขาดการเอาใจใส่อย่างจริงจัง หากครูทำงานราบรื่นก็ใช้ได้แล้ว
- ๑.๓ ไม่มีการแนะแนวทางให้ปรับปรุงแก้ไขตนเอง
- ๑.๔ หากมีปัญหาร้ายแรงก็ใช้วิธีการไล่ออก
- ๑.๕ ปล่อยให้ครูสอนไปตามรูปแบบของตนเอง

๒. การนิเทศการศึกษาแบบบังคับ (**As a Co-ercive Process**)

เป็นการนิเทศการศึกษาที่เป็นไปตามความต้องการของผู้บังคับบัญชาเป็นหลัก สามารถแยกเป็นประเด็นสำคัญ ๆ ได้ดังนี้

- ๒.๑ เป็นการนิเทศการศึกษาที่มุ่งเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนและตัวครู
- ๒.๒ มีการกำหนดหลักสูตรและตารางสอนไว้เป็นการแน่นอนตายตัว ขาดการยืดหยุ่น

๒.๓ มีการควบคุมตรวจสอบอย่างต่อเนื่องว่ามีการปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนดไว้หรือไม่

๒.๔ ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้เลือกหรือกำหนดให้ครูศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

๒.๕ ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้รับผิดชอบการสอนของครู

๒.๖ วิธีสอน ตำราเรียน ที่ใช้สอนเป็นไปตามที่ผู้บังคับบัญชากำหนดไว้ ครูไม่มีสิทธิ์กำหนดวัตถุประสงค์ในการสอน

๓. การนิเทศการศึกษาแบบฝึก (As Training)

เป็นการนิเทศการศึกษาที่ผู้นิเทศเป็นบุคคลที่มีความสำคัญในฐานะผู้ที่มีความรู้มาก มีหน้าที่ต้องอบรมผู้อื่น ดังนั้นรูปแบบการนิเทศการศึกษาจึงเป็นไปในลักษณะดังนี้

๓.๑ ผู้นิเทศเป็นผู้กำหนดรูปแบบหรือวิธีสอนให้แก่ครู

๓.๒ ผู้นิเทศคำนึงถึงความต้องการของสถานศึกษาเป็นหลักโดยไม่สนใจความต้องการ

ของครูผู้สอน

๓.๓ ผู้รับการนิเทศไม่ต้องคิดวิธีการสอนของตน โดยผู้ให้การนิเทศเป็นผู้ฝึกให้

๓.๔ ผู้นิเทศจะรู้สึกว่าตนเองมีหน้าที่ต้องฝึกอบรมครูให้สอนหรือปฏิบัติตามแนวทางของ

ตนหรือของผู้บังคับบัญชาของผู้นิเทศ

๔. การนิเทศการศึกษาแบบแนะแนว (As Guidance)

การนิเทศการศึกษาแบบแนะแนว เป็นการนิเทศที่ทำให้ผู้สอนเจริญงอกงามไปในแนวทางที่ถูกต้อง สามารถพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน เพราะการนิเทศการศึกษาแบบแนะแนวนั้นผู้นิเทศจะแนะแนวทางให้ครูหาช่องทางในการช่วยตนเองให้มองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง การนิเทศการศึกษาในลักษณะดังกล่าว เป็นการเปิดโอกาสให้ครูได้แสดงศักยภาพที่ตนมีอยู่ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

๕. การนิเทศการศึกษาแบบประชาธิปไตย (As Democratic Process)

การนิเทศการศึกษาแบบประชาธิปไตย เป็นการนิเทศการศึกษาที่ยึดแนวทางปฏิบัติตามหลักประชาธิปไตย กล่าวคือผู้นิเทศวางตนอยู่ในฐานะผู้ร่วมงาน โดยมีการดำเนินงานในลักษณะดังนี้

๕.๑ ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมรับผิดชอบและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างกว้างขวางระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศ

๕.๒ เคารพในสิทธิ หน้าที่และความเป็นมนุษย์ของผู้ร่วมงานทุกคน

๕.๓ ใช้เหตุผลเป็นตัวนำในการจะตัดสินใจทำหรือละเว้นการกระทำใด ๆ

ดังนั้นการนิเทศการศึกษาแบบประชาธิปไตย ผู้ให้การนิเทศควรมีพฤติกรรมดังนี้

๑. ผู้นิเทศจะต้องไม่บอกวิธีให้ครูหรือผู้รับการนิเทศทำอย่างนั้นอย่างนี้ โดยผู้รับการนิเทศไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

๒. อำนาจของผู้นิเทศ จะต้องเป็นอำนาจที่ได้มาจากความนิยมและความเชื่อถือของผู้รับการนิเทศ

๓. การทำงานของผู้นิเทศ เพียงแต่บอกผู้รับการนิเทศว่าตนคิดอย่างไรและจะแก้ปัญหาในเรื่องนั้น ๆ อย่างไม่บังคับหรือขอร้องให้ครูหรือผู้รับการนิเทศทำตามที่ตนเองคิดไว้เสียแต่ครูจะเห็นด้วย

๔. ผู้นิเทศจะไม่แนะนำครูหรือผู้รับการนิเทศทันทีแต่จะช่วยให้ครูปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น

๕. หากครูหรือผู้รับการนิเทศไม่ร้องขอให้ช่วยเหลือในกรณีที่มีปัญหา ผู้นิเทศจะต้องหาทางให้ครูเห็นปัญหาที่จะต้องแก้ไขโดยวิธีที่นุ่มนวลค่อยเป็นค่อยไป

๖. ผู้นิเทศจะต้องวางตัวอยู่ในฐานะ สมาชิก ซึ่งจะทำหน้าที่ในฐานะผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ

๗. หลีกเลี่ยงการตำหนิหรือกล่าวหาผู้รับการนิเทศเพราะสิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้รับการนิเทศเสียกำลังใจและขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

๘. ให้ข้อมูลหรือหลักฐานทางวิชาการแก่ผู้รับการนิเทศเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานหรือปรับปรุงการเรียนการสอน

๖. การนิเทศการศึกษาแบบคลินิก (Clinical Supervision)

การนิเทศแบบคลินิก ถือได้ว่าเป็นการนิเทศที่มีการนำมาใช้ในประเทศไทยไม่นานนัก ลักษณะสำคัญของการนิเทศแบบคลินิกก็คือผู้ให้การนิเทศจะเน้นการสังเกตกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียน ถือว่าห้องเรียนเป็นเสมือนคลินิกโดยเจ้าของแนวคิดก็คือ Goldhammer ได้กำหนดกระบวนการนิเทศแบบคลินิกไว้ ๕ ขั้นตอน คือ

๖.๑ ประชุมก่อนสังเกตการสอน เป็นการประชุมระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศ เพื่อวางแผนในการนิเทศร่วมกัน

๖.๒ การสังเกตการสอน ผู้นิเทศจะต้องมีการจดบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ตามแบบฟอร์มที่ได้วางแผนร่วมกันกับผู้รับการนิเทศ

๖.๓ การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการสอน ผู้นิเทศนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาวิเคราะห์ในแต่ละประเด็นให้ชัดเจน

๖.๔ ประชุมหลังการนิเทศ เป็นการประชุมร่วมกันระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศ เพื่อร่วมกันประมวลผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในข้อ ๖.๓

๖.๕ การวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการประชุม เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลมาวิเคราะห์แต่ละประเด็นให้ชัดเจนซึ่งผลที่ได้ในส่วนนี้จะนำไปสู่การปรับปรุงวิธีการหรือกระบวนการสอนของผู้รับการนิเทศ

๗. การนิเทศการศึกษาแบบมนุษยนิยม (Humanistic Supervision)

การนิเทศการศึกษาแบบมนุษยนิยมนั้น เป็นการนิเทศการศึกษาในอีกรูปแบบหนึ่งที่เน้นความสำคัญไปที่ "คน" โดยเฉพาะในเรื่องของการกระทำของผู้อื่น ABRELL กล่าวว่าว่าการนิเทศแบบนี้จะทำให้เกิดความงอกงามของครูเอง (อังกะไนโลรัตน์ บุญสวัสดิ์ ๒๕๓๖:๓๘) ดังนั้นผู้นิเทศที่เลือกนำเอาการนิเทศแบบมนุษยนิยมมาใช้จะต้องเป็นผู้ที่มีทัศนคติที่ดีต่อผู้ร่วมงาน โดยเฉพาะกับผู้รับการนิเทศและจะต้องเข้าใจว่าทุกคนมีความรู้ ความสามารถส่วนตัว สามารถสร้างบรรยากาศในการกระตุ้นให้ผู้รับการนิเทศได้แสดงศักยภาพของตนออกมาให้มากที่สุด ทั้งนี้ก็เพื่อพัฒนาความเจริญงอกงามของผู้รับการนิเทศ ดังนั้นบทบาทสำคัญของผู้นิเทศแบบมนุษยนิยมก็คือ

๗.๑ เป็นผู้สร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการนิเทศในทุกสถานการณ์กล่าวคือผู้นิเทศจะต้องแสดงบทบาทในฐานะผู้เข้าใจหรือสร้างแรงจูงใจให้กับครูหรือผู้รับการนิเทศ ในการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียน เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

๗.๒ เป็นผู้วางแผนในการช่วยเหลือหรือแนะนำผู้รับการนิเทศให้สามารถวางแผนการสอนเพื่อบรรลุผลตามเป้าหมายให้มากที่สุด

๗.๓ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องของ "คน" กล่าวคือรู้จักใช้คนให้เหมาะสมกับงาน รวมไปถึงรู้จักเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ ในการสนับสนุนเป้าหมายของการเรียนการสอน ในขณะที่เดียวกันก็กระตุ้นให้ครูสามารถแสดงศักยภาพของตนเองออกมาให้มากที่สุด เพื่อผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงาน

๗.๔ เป็นผู้ช่วยเหลือในการประเมินและวินิจฉัย กล่าวคือผู้นิเทศจะต้องช่วยเหลือครูหรือผู้รับการนิเทศ ให้สามารถประเมินและวินิจฉัยความต้องการของตนเองในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการนิเทศการศึกษาได้ และรวมถึงการช่วยให้ครูหรือผู้รับการประเมิน สามารถประเมินผลงานของตนเองว่าบรรลุเป้าหมายหรือไม่เพียงใด

คุณลักษณะของผู้นิเทศแบบมนุษยนิยม

หากเราจะกลับไปดูบทบาทหรือพฤติกรรมของผู้นิเทศในอดีตจะพบว่า ผู้นิเทศจะเป็นผู้บอกผู้กำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ และจะอยู่ในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ขาดการยอมรับในศักยภาพของผู้รับการนิเทศจึงไม่ดึงเอาความสามารถของครูหรือผู้รับการนิเทศออกมาได้ แต่ผู้นิเทศแบบมนุษยนิยมจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน กล่าวคือ การนิเทศแบบมนุษยนิยม จะอยู่ในฐานะผู้คอยช่วยเหลือสนับสนุนและในขณะเดียวกันจะเป็นผู้เรียนรู้ไปด้วย ผู้นิเทศแบบมนุษยนิยมจะมองผู้อื่นอย่างมีศักดิ์ศรีของความ เป็นมนุษย์และจะถามมากกว่าบอก ร่วมมือมากกว่าการควบคุม สร้างความไว้วางใจเชื่อใจมากกว่า การหวาดระแวง ทัศนคติแบบมนุษยนิยมจะเชื่อว่าความสำเร็จของงานขึ้นอยู่กับมนุษย์เป็นหลัก มนุษย์สามารถทำงานให้ได้ผลดีตาม เป้าหมายได้ หากได้รับความไว้วางใจ ยอมรับในความรู้อ

ความสามารถ ให้ขวัญกำลังใจในรูปแบบต่าง ๆ ดังนั้น ผู้นิเทศจะทำงานร่วมกับครูหรือผู้รับการนิเทศควรมีคุณลักษณะดังนี้

๑. มีความเชื่อในศักยภาพของครูหรือผู้รับการนิเทศว่าทุกคนมีศักยภาพในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
 ๒. มีความเชื่อว่าครูหรือผู้รับการนิเทศมีอิสระในการที่จะเลือกกระทำตามความสามารถและความต้องการของตนเองได้
 ๓. ยอมรับการทำงานร่วมกันตามหลักการประชาธิปไตย
 ๔. มีความสามารถในการสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้รับการนิเทศและมีความเห็นใจผู้อื่นโดยไม่เลือกฐานะทางสังคม
 ๕. มีความสามารถในการที่จะทำให้คนอื่นเห็นคุณค่าของตนเอง
 ๖. เชื่อว่าทุกคนสามารถประสบความสำเร็จในชีวิตได้
 ๗. มีความสามารถในการรับฟังและสามารถใช้ประสบการณ์ของผู้อื่นเป็นแนวทางในการกำหนดเป้าหมาย
 ๘. เชื่อว่ากระบวนการนิเทศการศึกษาเป็นกระบวนการในการเสริมสร้างความเจริญงอกงามและความก้าวหน้าให้กับบุคคล
 ๙. มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้โดยเฉพาะความรู้ในด้านการนิเทศ
- หากเราพิจารณาในรายละเอียดของการนิเทศในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่กล่าวมา จะพบว่าแต่ละแบบมี จุดเด่นจุดด้อยในตัวของมันเองซึ่งจะนำเสนอเปรียบเทียบในรูปของตาราง เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณา ดังนี้

รูปแบบของการนิเทศ	จุดเด่น	จุดด้อย
๑. การนิเทศแบบปล่อยประหละเลย	- ในแง่ของผู้รับการนิเทศ ไม่เครียดสบาย ๆ อิสระ จะสอนอย่างไรก็ได้	- ไม่มีการจัดระบบการนิเทศที่ดี - ขาดเป้าหมาย - ไร้ทิศทางในการปรับปรุงแก้ไข
๒. การนิเทศแบบบังคับ	- ผู้บังคับบัญชาได้ตามที่ตนเองต้องการ - มุ่งเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนและตัวครู	- ครูขาดอิสระในการคิดวิธีการสอน - ทุกขั้นตอนของกระบวนการนิเทศ ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้กำหนด - ครูขาดความคิดริเริ่ม

รูปแบบของการนิเทศ	จุดเด่น	จุดด้อย
๓. การนิเทศแบบฝึก	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้รับการนิเทศหรือครูจะได้รับการฝึกฝนจากผู้ชำนาญในกระบวนการเรียนการสอน - ผู้บังคับบัญชาหรือสถานศึกษาจะได้ตามที่ตนต้องการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่คำนึงถึงความต้องการของผู้รับการนิเทศหรือครูผู้สอน - ผู้รับการนิเทศเองขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในวิธีการสอนใหม่ ๆ
๔. การนิเทศแบบแนะแนว	<ul style="list-style-type: none"> - ทำให้ผู้รับการนิเทศหรือครูได้พัฒนาไปในแนวทางที่ถูกต้อง - เป็นการนิเทศที่ทำให้ผู้รับการนิเทศได้แสดงศักยภาพได้อย่างเต็มที่ - ครูหรือผู้รับการนิเทศพึงตนเองได้อย่างยั่งยืน 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำให้ต้องใช้เวลาในการที่ผู้รับการนิเทศจะต้องค้นหาปัญหาและวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง
๕. การนิเทศแบบประชาธิปไตย	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้นิเทศวางตัวในฐานะผู้ร่วมงาน - มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน - เคารพในสิทธิของความเป็นมนุษย์ - รับฟังเหตุผลของอีกฝ่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - เสียเวลาในการตัดสินใจดำเนินการในกระบวนการนิเทศการศึกษา - ต้องใช้ศิลปะในการทำงานกับคนมากและต้องระมัดระวังในการสื่อสารและพฤติกรรมต่าง ๆ
๖. การนิเทศแบบคลินิก	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้นิเทศจะเห็นการสอนของครูจริง ๆ ในห้องเรียน - ครูและผู้นิเทศมีส่วนร่วมในการวางแผน - ข้อมูลจากการสังเกตของผู้ให้การนิเทศจะถูกสังเคราะห์ก่อนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ - ผู้นิเทศจะเห็นการสอนของครูจริง ๆ ในห้องเรียน - ครูและผู้ให้การนิเทศมีส่วนร่วมในการวางแผน 	<ul style="list-style-type: none"> - เสียเวลาในการดำเนินการนิเทศเพราะต้องมีการประชุมทั้งก่อนนิเทศและหลังนิเทศร่วมกัน มีการเตรียมการวางแผนร่วมกัน - เสียเวลาในการดำเนินการนิเทศเพราะต้องมีการประชุมทั้งก่อนนิเทศและหลังนิเทศร่วมกัน มีการเตรียมการวางแผนร่วมกัน

รูปแบบของการนิเทศ	จุดเด่น	จุดด้อย
๖. การนิเทศแบบคลินิก (ต่อ)	- ข้อมูลจากการสังเกตของผู้นิเทศ จะถูกสังเคราะห์ก่อนที่จะนำ ผลไปใช้ประโยชน์	
๗. การนิเทศแบบมนุษยนิยม	- ให้ความสำคัญแก่คน - ครูหรือผู้รับการนิเทศจะเจริญงอกงาม - ผู้นิเทศเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือ และ เป็นผู้รู้	- เน้นที่คนหรือผู้รับการนิเทศมาก อาจทำให้สถานศึกษาหรือ ผู้บังคับบัญชารู้สึกอึดอัดไม่ได้ อย่างใจ

จากจุดเด่น จุดด้อยของการนิเทศในรูปแบบต่าง ๆ คงจะทำให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย นำมาเป็นข้อมูลในการดำเนินการนิเทศการศึกษาภายในโรงเรียนนายเรือเท่าที่เห็นว่าเหมาะสม ส่วนจะเลือกการนิเทศรูปแบบใดก็คงจะขึ้นอยู่กับปัจจัยส่วนบุคคล สำหรับผู้เขียนแล้วมีความเห็นว่า ผู้นิเทศควรเลือกรูปแบบ การนิเทศให้เหมาะสมกับระดับของการศึกษา โดยผสมผสานจุดเด่นของการนิเทศแบบต่าง ๆ ลงในรายละเอียดของกระบวนการนิเทศในสถานศึกษาของตน แต่ยังคงแนวคิดของการนิเทศการศึกษาในเรื่องของการให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและเป็นผู้สนับสนุน พร้อมกันนี้ผู้นิเทศจะต้องตระหนักว่าการที่ตนอยู่ในฐานะผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและเป็นผู้สนับสนุนนั้น ตนเองจะต้องเป็นผู้รู้ในศาสตร์ของการนิเทศ วิธีการสอน จิตวิทยาการสอน และรวมไปถึงเรื่องของการบริหารงานด้วย มิฉะนั้นแล้วผู้นิเทศจะเอาอะไรไปแนะนำผู้รับการนิเทศ ให้เขามีความเชื่อถือ ศรัทธา และพร้อมที่จะปฏิบัติตามคำแนะนำ เพื่อค้นหาปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และแน่นอนกระบวนการดังกล่าวจะทำให้ครูหรือผู้รับการนิเทศได้พัฒนาเจริญงอกงามอย่างมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

อ้างอิง

ปรีชา นิพนธ์พิทยา. การนิเทศการศึกษากับการพัฒนา. ๒๕๓๗.

วไลรัตน์ บุญสวัสดิ์. หลักการนิเทศการศึกษา. ๒๕๓๖.

วีระพันธ์ พูลพัฒน์. เอกสารการสอนหลักการนิเทศการศึกษา. ๒๕๔๘.

สนุกคิดกับคณิตศาสตร์ (3)

การคูณเลขสองจำนวนโดยการบวก

น.อ.หญิง ศ.ชุตินา เนียมโก๊ะ
ศาสตราจารย์ ฝายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

ประวัติการนับ เรื่องระบบของจำนวน ซึ่งหมายรวมถึง การอ่านจำนวน การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน กฎหรือหลักการในการรวมสัญลักษณ์และการให้ชื่อจำนวน ระบบจำนวนเริ่มแรกนั้นเกิดขึ้นและถูกใช้มาก่อนยุคประวัติศาสตร์สัญลักษณ์ตัวแรกที่ใช้คือ | ใช้รอยขีดนี้บนก้อนหินหน้าผา หรือทำรอยบากบนต้นไม้

ตามประวัติศาสตร์จำนวนและตัวเลขได้พัฒนาตลอดมา ระบบของจำนวนที่เราน่าจะศึกษาอย่างสั้น ๆ ก็คือ ระบบของอียิปต์ และโรมัน เพราะอียิปต์และโรมันโบราณนั้นมีอารยธรรมและความเจริญสูงมาหลายพันปีแล้ว ในอียิปต์มีการเขียนรูปภาพเป็นภาษาบรรยายเหตุการณ์ในสมัยนั้น เรียกว่า Hieroglyphics ส่วนตัวเลขอียิปต์เป็นแบบง่าย ๆ ใช้ขีด | แทนหนึ่ง, สัญลักษณ์ II แทนสอง, ใช้ III แทนสาม และ IIIIIIIII แทนเก้า มากกว่านี้ยุ่งยากในการเขียน จึงใช้สัญลักษณ์กระดุกสันเท้า 𐍎 แทนสิบ และใช้หลักการของการบวก คือการเขียนซ้ำ เป็นสัญลักษณ์ของจำนวนต่อไป เช่น 𐍎𐍎 แทนสิบสอง ใช้ 𐍎𐍎𐍎 แทนยี่สิบ เป็นต้น

สำหรับจำนวนในระบบโรมันนั้น มีสัญลักษณ์พื้นฐานอยู่เจ็ดตัวคือ

I	V	X	L	C	D	M
๑	๕	๑๐	๕๐	๑๐๐	๕๐๐	๑๐๐๐

ระบบโรมันใช้หลักการบวก คือ การใช้ตัวซ้ำในการเขียน เลขทั้งหมดเช่นเดียวกันคือ

$$XXII = ๑๐ + ๑๐ + ๑ + ๑ = ๒๒$$

$$MDCCVIII = ๑๐๐๐ + ๕๐๐ + ๑๐๐ + ๑๐๐ + ๕ + ๑ + ๑ + ๑ = ๑,๗๐๘$$

สำหรับการเขียนตัวเลขมาก ๆ ของระบบโรมันหลักการที่นำมาใช้คือ การคูณโดยวิธีของตนเอง และหนึ่งในวิธีการที่ใช้ คือ การคูณเลขสองจำนวนโดยการบวก

ปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ช่วยให้การคำนวณรวดเร็วขึ้นจากการใช้เครื่องคำนวณหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่เมื่อมองย้อนกลับไปสมัยโรมัน ชาวอียิปต์โบราณซึ่งยังไม่เคยรู้จักระบบเลขฐานสอง (Binary System) หรือเครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณอื่นเลย แต่เขาสามารถใช้วิธีทางคณิตศาสตร์แบบโบราณของเขาหาคำตอบของการคูณได้ ซึ่งเป็นความสามารถที่น่าสนใจ! อย่างยิ่ง



ในที่นี้จะนำคณิตศาสตร์แบบโบราณ การคูณเลขสองจำนวนโดยการบวกมาแสดงให้เห็น และเปรียบเทียบกับการคูณแบบเลขฐานสิบ, เลขฐานสอง และเครื่องคำนวณ ซึ่งให้คำตอบเดียวกัน

โจทย์คือ ๑๗๗×๒๓ มีค่าเท่าใด

ถ้าพิจารณาเลขสองจำนวนนี้ โดยเขียนเป็นเลขโรมัน คือ $๑๗๗ = \text{CLXXVII}$ และ $๒๓ = \text{XXIII}$ เมื่อนำมาบวกกันจะง่ายมาก คือบวกกันตรง ๆ โดยการเขียนเลขซ้ำ แต่ถ้านำมาคูณกัน ชาวโรมันจะมีวิธีการคูณของตนเอง ซึ่งการค้นพบมาจากการลองผิดลองถูกนั่นเอง และเป็นวิธีการที่ถูกต้องใช้งานได้อีกด้วย โดยชาวโรมันไม่รู้ว่าจะทำไม่ถึงเป็นเช่นนั้น

ลองพิจารณาการคูณ ๑๗๗×๒๓ โดยใช้เลขฐานสิบ แต่เป็นวิธีโรมันโบราณโดยตั้งเป็น ๒ คอลัมน์ ๑๗๗ เป็นคอลัมน์อยู่ทางซ้ายและ ๒๓ เป็นคอลัมน์อยู่ทางขวา ให้หาค่าครึ่งหนึ่งของคอลัมน์ซ้าย และสองเท่าของคอลัมน์ขวา โดยเขียนเรียงตามกันลงมาด้านล่าง ในคอลัมน์ซ้าย ถ้าจำนวนเป็นเลขคี่ การหาค่าครึ่งหนึ่งจะมีเศษให้ปิดเศษทิ้ง ทำการคำนวณเช่นนี้ซ้ำกันหลายครั้ง ดังนี้

(๒ หาร)	๑๗๗	X	๒๓	(๒ คูณ)
	๘๘		๔๖	
	๔๔		๙๒	
	๒๒		๑๘๔	
	๑๑		๓๖๘	
	๕		๗๓๖	
	๒		๑๔๗๒	
	๑		๒๙๔๔	

ต่อมาให้ตัดจำนวนเลขในคอลัมน์ขวาที่สอดคล้องกับจำนวนเลขในคอลัมน์ซ้ายที่เป็นเลขคู่ทิ้ง

๑๗๗	X	๒๓	
๘๘			๔๖
๔๔			๙๒
๒๒			๑๘๔
๑๑		๓๖๘	
๕		๗๓๖	
๒			๑๔๗๒
๑		๒๙๔๔	

ให้นำจำนวนเลขที่เหลือในคอลัมน์ขวามาบวกกันจะได้

$$๒๓ + ๓๖๘ + ๗๓๖ + ๒๙๔๔ = ๔๐๗๑$$



นั่นคือ $๑๗๗ \times ๒๓ = ๔๐๗๑$ ซึ่งเป็นวิธีการลดรูปการคูณเลข ๒ จำนวน โดยใช้การบวก (Multiplication of two numbers to addition) วิธีการที่แสดงให้เห็นข้างบนนี้เรียกวิธี คูณสองและหารสอง (Doubling and Halving) ซึ่งวิธีการนี้มาจากวิธีคณิตศาสตร์ของชาวโรมัน เขาใช้วิธีคูณสองและหารสองนี้กับเลขโรมัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการคูณ เพราะการคูณด้วย ๒ ในเลขโรมันจะง่ายมาก คือเขียนตัวเลขซ้ำกัน เช่น XXIII เมื่อคูณด้วย ๒ จะได้ XXXXVI และถ้าคูณด้วย ๒ ซ้ำอีกจะได้ LXXXXII หรือ XCII (เลขโรมันเขียน ๔ = IIII, ๕ = XXXX สำหรับ ๔ = IV พบว่ามีใช้ในสมัยกลาง) ดังนั้น วิธีการคูณเลขสองจำนวน ๑๗๗×๒๓ ด้วยการบวกของเลขโรมันให้ตั้งเป็น ๒ คอลัมน์เขียนด้วยเลขโรมัน คือคอลัมน์ซ้ายเขียน CLXXVII และคอลัมน์ขวาเขียน XXIII แล้วใช้หลักการคูณสองและหารสอง ดังที่แสดงกับเลขฐานสิบข้างต้น จะได้ผลลัพธ์คือ MMMMLXXI ซึ่งเท่ากับ ๔๐๗๑ เช่นเดียวกัน

การคูณเลขสองจำนวนโดยการบวก ด้วยวิธีคูณสองและหารสองของชาวโรมันนี้ ปัจจุบันมีผู้ค้นพบเหตุผลว่าทำไมวิธีการดังกล่าวจึงถูกต้องและสามารถนำมาใช้งานได้ เพราะวิธีดังกล่าวสอดคล้องกับหลักของเลขฐานสองนั่นเอง

พิจารณาการกระจายเลข ดังนี้

ถ้า จำนวน ๑๗๗ กระจายในรูป ๑๐^N

เขียนได้เป็น $๑๗๗ = ๗ \times ๑๐^๐ + ๗ \times ๑๐^๑ + ๑ \times ๑๐^๒$

แต่เราจะกระจาย ๑๗๗ ในรูป ๒^N คือ

<u>N</u>	<u>๒^N</u>
๐	๑
๑	๒
๒	๔ = ๒ X ๒
๓	๘ = ๒ X ๒ X ๒
๔	๑๖ = ๒ X ๒ X ๒ X ๒
๕	๓๒ = ๒ X ๒ X ๒ X ๒ X ๒
๖	๖๔
๗	๑๒๘
⋮	⋮

ในกรณีนี้

$$\begin{aligned}
 ๑๗๗ &= ๑๒๘ + ๓๒ + ๑๖ + ๑ \\
 &= ๒^๗ + ๒^๕ + ๒^๔ + ๒^๐ \\
 &= ๑ \times ๒^๗ + ๐ \times ๒^๖ + ๑ \times ๒^๕ + ๑ \times ๒^๔ + ๐ \times ๒^๓ \\
 &\quad + ๐ \times ๒^๒ + ๐ \times ๒^๑ + ๑ \times ๒^๐
 \end{aligned}$$

ดังนั้นสามารถแปลง จำนวน ๑๗๗ เป็นเลขฐานสองได้ดังนี้

$$๑๗๗ = ๑๐๐๑๑๐๐๑๒$$

ข้อสังเกต ถ้าตัวสุดท้ายของเลขฐานสอง คือ ๑ จะได้เลขฐาน ๑๐ เป็นเลขคี่ และถ้าเป็นเลข ๐ จะได้เลขฐาน ๑๐ เป็น เลขคู่ ดังนั้น การตัดตัวท้ายของเลขฐานสองที่สร้างขึ้นใหม่ โดยใช้คุณสมบัติ ๒ ข้อ คือ

ก. เลขฐานสองจำนวนเดียวกัน สามารถเขียนเป็นเลขจำนวนคู่และคี่ได้ดังนี้

$$๑๗๗ = ๑๐๑๑๐๐๐๑ \text{ (เลขคี่)}$$

และ $๑๗๖ = ๑๐๑๑๐๐๐๐ \text{ (เลขคู่)}$

เมื่อหาค่าครึ่งหนึ่งหรือหารด้วย ๒ (ตัดเศษทิ้ง) จะได้

$$๘๘ = ๑๐๑๑๐๐๐$$

$$๔๔ = ๑๐๑๑๐๐$$

$$๒๒ = ๑๐๑๑๐$$

$$๑๑ = ๑๐๑๑$$

$$๕ = ๑๐๑$$

$$๒ = ๑๐$$

$$๑ = ๑$$

ข. ในจำนวนนี้ ตัวเลขฐานสิบแต่ละตัวจะอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า ๑ ชั้น คือ เริ่มต้นจาก

เลข ๒ จะกลายเป็น เลข ๑

เลข ๔ กลายเป็น เลข ๒

เลข ๘ กลายเป็น เลข ๔

เลข ๑๖ กลายเป็น เลข ๘ และต่อ ๆ ไป

นั่นหมายความว่า ถ้าจำนวนเดิมเป็นเลขคู่ จำนวนใหม่จะเป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนเดิม (ไม่มีเศษ) และถ้าจำนวนเดิมเป็นเลขคี่ จำนวนใหม่คือ ครึ่งหนึ่งของจำนวนเดิม (ตัดเศษทิ้ง) สอดคล้องกันทั้งเลขฐานสิบและเลขฐานสอง

ดังนั้น เมื่อเราหารด้วย ๒ แล้วตัดเศษ (ถ้ามี) ทิ้ง เราจะได้คำตอบ เป็นเลขจำนวนซึ่งแทนด้วยเลขฐานสอง โดยเขียน ตารางเปรียบเทียบการคูณเลขโดยการบวกด้วยวิธีคูณสองและหารสองของชาวโรมัน ซึ่งสอดคล้องกับเลขฐานสอง ดังนี้



๑๗๗	(๑๐๑๑๐๐๐๑)	X	๒๓		
๘๘				(๑๐๑๑๐๐๐)	๔๖
๔๔				(๑๐๑๑๐๐)	๙๒
๒๒				(๑๐๑๑๐)	๑๘๔
๑๑	(๑๐๑๑)		๓๖๘		
๕	(๑๐๑)		๗๓๖		
๒				(๑๐)	๑๘๗๒
๑	(๑)		๒๙๔๔		

ข้อสังเกต เมื่อไรก็ตาม ถ้าจำนวนในคอลัมน์ทางซ้ายเป็นเลขที่ ตัวเลขสุดท้ายของเลขฐานสองก็คือ ๑ ถ้านำจำนวนตัวเลขในคอลัมน์ขวาที่ตรงกับเลขฐานสองที่ลงท้ายด้วย ๑ ในคอลัมน์ซ้ายมาบวกกันจะได้คำตอบที่ต้องการ

พิจารณาการคูณเลข ๑๗๗ และ ๒๓ โดยระบบเลขฐานสิบเปรียบเทียบกับเลขฐานสอง ดังนี้

จากจำนวน ๑๗๗ จะเห็นว่าหลักหน่วยคือ ๗ หลักสิบคือ ๗ และหลักร้อยคือ ๑ เขียนกระจายเทอมได้คือ

$$\begin{aligned}
 ๑๗๗ &= (๗ \times ๑) + (๗ \times ๑๐) + (๑ \times ๑๐๐) \\
 \text{ดังนั้น } ๑๗๗ \times ๒๓ &= ((๗ \times ๑) \times ๒๓) + ((๗ \times ๑๐) \times ๒๓) + ((๑ \times ๑๐๐) \times ๒๓) \\
 &= (๗ \times ๒๓) + (๗ \times ๒๓๐) + (๑ \times ๒๓๐๐)
 \end{aligned}$$

หมายความว่า การคูณที่ซับซ้อนถูกกระจายแล้วลดรูปเป็นอนุกรมของการคูณง่าย ๆ แล้วตามด้วยการบวกง่าย ๆ

ในระบบเลขฐานสอง ๑, ๑๐, ๑๐๐, ๑๐๐๐, ๑๐๐๐๐, ก็คือ เลข ๒ ยกกำลังคู่ในเลขฐานสิบ ดังนี้

เลขฐานสอง	เลขฐานสิบ
๑	๑
๑๐	๒
๑๐๐	๔
๑๐๐๐	๘
๑๐๐๐๐	๑๖
๑๐๐๐๐๐	๓๒



จากวิธีการคูณด้วยการกระจายคล้ายกันของเลขจำนวนนี้คือ

$$๑๐๑๑๐๐๑ \times ๒๓$$

โดยทุก ๆ ตัวเลข ๑ ใน ๑๐๑๑๐๐๑ จะถูกคูณด้วย ๒๓ ในรูปของเลข ๒ ยกกำลัง แล้วจึงนำมาบวกกัน ซึ่งมีเลข ๑ ทั้งหมด ๔ ตัว จะบวกกัน ๔ เทอม โดยเริ่มจาก ๒ ยกกำลังน้อยที่สุด

$$\begin{aligned} ๑๐๑๑๐๐๑ &= ๑ \times ๒^๐ + ๐ \times ๒^๑ + ๐ \times ๒^๒ + ๐ \times ๒^๓ + ๑ \times ๒^๔ + ๑ \times ๒^๕ \\ &\quad + ๐ \times ๒^๖ + ๑ \times ๒^๗ \\ &= (๑ \times ๒^๐) + (๑ \times ๒^๔) + (๑ \times ๒^๕) + (๑ \times ๒^๗) \\ ๑๐๑๑๐๐๑ \times ๒๓ &= ((๑ \times ๒^๐) \times ๒๓) + ((๑ \times ๒^๔) \times ๒๓) + ((๑ \times ๒^๕) \times ๒๓) \\ &\quad + ((๑ \times ๒^๗) \times ๒๓) \\ &= (๒^๐ \times ๒๓) + (๒^๔ \times ๒๓) + (๒^๕ \times ๒๓) + (๒^๗ \times ๒๓) \\ &= (๒^๐ + ๒^๔ + ๒^๕ + ๒^๗) \times ๒๓ \\ &= (๑ + ๑๖ + ๓๒ + ๑๒๘) \times ๒๓ \\ &= ๑๗๗ \times ๒๓ \end{aligned}$$

สรุป ถึงแม้ว่าชาวโรมันสมัยก่อนจะยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบเลขฐานสอง รู้แต่เพียงว่าวิธีการคูณแบบการบวกที่เขารู้กันอยู่นั้นถูกต้อง ใช้งานได้ดีโดยที่วิธีการกลับมาสอดคล้องกับระบบเลขฐานสอง ซึ่งใช้งานในระบบอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่าเทคโนโลยีที่โลกสมัยใหม่กำลังตั้งอกตั้งใจใช้ความรู้ความสามารถพัฒนาให้ก้าวหน้ากันอยู่ขณะนี้มันเป็นความก้าวหน้าจริง ๆ หรือถอยหลังกลับไปสู่ยุคโบราณที่มีผู้ค้นคิดไว้แล้วกันแน่ ผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แบบโบราณ และวิธีการคำนวณสามารถสืบค้นรายละเอียดเกี่ยวกับ Rhind Papyrus ในหนังสือ Prometheus books 2007 โดย Peter E. Rudman

ศัพท์เฉพาะทางการวิจัย(๔) (Research Terminology)



น.อ.หญิง ดร. ประอร สุทธรวีภาต
หัวหน้ากองสถิติและวิจัย โรงเรียนนายเรือ

ศัพท์เฉพาะทางการวิจัย ตอนที่ ๔ นี้ เป็น ๒ คำสุดท้ายของการอธิบายคำศัพท์ในหมวดตัวอักษร A ได้แก่ คำว่า **Appraisal** และ **Assessment** โดย ๒ คำนี้มีความหมายที่ใกล้เคียงกัน คือ หมายถึง การประเมินซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญมาก ในการวิจัยเชิงประเมินซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา

คำที่ ๕ Appraisal : การประเมินค่า

Appraisal (การประเมินค่า) เป็นกรรมวิธีในการตรวจสอบการดำเนินงานอย่างมีแบบแผน และมีระบบระเบียบ เป็นการประเมินการดำเนินงานตามโครงการ / ประเมินความก้าวหน้าในกิจการ (จรรยา มิลินทร์ และคณะ, ๒๕๐๕ อ้างในบุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, ๒๕๔๐)

การประเมินความเหมาะสมของโครงการ (**Project Appraisal**) จะพิจารณาจากหลักความสอดคล้อง และความสมบูรณ์ของโครงการ หลักประสิทธิภาพ (โดยพิจารณาจาก **Cost Benefit** หรือ **Cost Effectiveness**) หลักความเหมาะสมในการบริหารโครงการ ผลกระทบของโครงการ และความเป็นธรรมชาติของโครงการ และหลักความเป็นไปได้ทั้งในด้านแผนงาน แผนเงิน และแผนคน

คำที่ ๖ Assessment : การประเมิน

ปทีป เมธาคุณวุฒิ. (๒๕๔๓) ได้กล่าวถึง **Assessment** (การประเมิน) ไว้ว่า หมายถึง การให้ค่าเป็นการกำหนดเชิงคุณลักษณะและระบุตัวเลขเพื่อการตัดสินใจ เช่น ๔ คือ ดีเลิศ (โดยบรรยายลักษณะว่าดีเลิศหมายถึงอะไร) ๓ คือ ดี ๒ คือ ผ่าน ๑ คือ ทำใหม่ โดยมีคำถามในการประเมินว่า ประเมินทำไม ประเมินอะไร ประเมินเมื่อไร ประเมินด้วยวิธีการใด ประเมินโดยใคร และประเมินโดยใช้ข้อกำหนดหรือเกณฑ์อะไร ซึ่งมีความหมายต่างจากคำว่า **Evaluation** ดังนี้

Evaluation : การประเมินผลซึ่งหมายถึงการตัดสินใจโดยอิงข้อมูลจากการวัดเทียบกับเกณฑ์ โดยเน้นเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ยุติธรรมและเปิดเผย เช่น การประเมินผลการศึกษาของผู้เรียน ซึ่งมีการวัดและเกณฑ์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

การวัด (Measurement) หมายถึงการให้ตัวเลขตามลักษณะที่กำหนด เน้นที่ความ เชื่อถือได้ของข้อมูล

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (อ้างใน รัตนะ บัวสินธ์, ๒๕๔๐) ได้กล่าวถึง Evaluation ว่า การประเมินผล / การประเมินค่าสิ่งใดก็ตาม จะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบการ (Performance) ที่ได้จากการวัดกับการตัดสินคุณค่าของส่วนประกอบการนั้น โดยการเปรียบเทียบส่วนประกอบการที่ได้ จากการวัดกับเกณฑ์การประเมิน

เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจน กรุณาดูที่สมการ ๑ และ สมการ ๒

สมการ ๑ $Evaluation = Measurement + Value Judgement$
(การประเมินผล) = (การวัด) + (การตัดสินคุณค่า)

สมการ ๒ $Assessment = Nonmeasurement + Value Judgement$
(การประเมิน) = (ตรวจสอบข้อมูล / หลักฐาน) + (การตัดสินคุณค่า)

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการประเมิน (Assessment) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความสำคัญมากในระบบประกัน คุณภาพการศึกษาคือ การประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) ซึ่งเป็นการตรวจสอบ / หาข้อมูล ที่เชื่อถือได้ เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพของผลผลิต / บริการของหน่วยงาน / สถาบันตามเกณฑ์ที่ กำหนดโดยให้มีการประเมินตนเอง (Self Assessment) ของสถาบันอุดมศึกษาในทุกองค์ประกอบของ คุณภาพเพื่อเป็นการสะท้อนภาพที่แท้จริงของสถานศึกษาในทุกองค์ประกอบคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้ (สกอ., ๒๕๕๐)

๑.) กำหนดตัวบ่งชี้ในการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับอุดมศึกษา จำนวน ๔๔ ตัวบ่งชี้ ซึ่งมีความครอบคลุมทุกองค์ประกอบคุณภาพและทุกมาตรฐานอุดมศึกษา

๒.) กำหนดเกณฑ์การประเมินตัวบ่งชี้เป็น ๓ ระดับ โดยมีคะแนนตั้งแต่ ๑ ถึง ๓ และมีความหมายดังนี้

คะแนน ๑ หมายถึง มีการดำเนินการตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดบางส่วนและต่ำกว่ามาตรฐาน ที่ควรจะเป็น หรือ ผลการดำเนินงานต่ำกว่ามาตรฐานที่ควรจะเป็น

คะแนน ๒ หมายถึง มีการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดในระดับที่ยอมรับได้ และใกล้เคียงกับมาตรฐาน หรือมีผลการดำเนินงานที่ใกล้เคียงกับมาตรฐาน

คะแนน ๓ หมายถึง มีการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดครบถ้วน เป็นไปตามมาตรฐาน ที่กำหนด หรือมีผลการดำเนินงานที่ได้มาตรฐาน

คะแนน ๐ หมายถึง ยังไม่มีการดำเนินการ หรือไม่มีผลการดำเนินงาน หรือผลการ ดำเนินงานไม่ถึงเกณฑ์การประเมินคะแนน ๑

ตัวบ่งชี้และเกณฑ์การประเมินสำหรับบางตัวบ่งชี้ ผันแปรตามจุดเน้นของสถาบัน

อุดมศึกษา ประกอบด้วยตัวบ่งชี้และเกณฑ์ทั่วไป ซึ่งใช้สำหรับทุกสถาบัน ตัวบ่งชี้และเกณฑ์เฉพาะ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาสามารถเลือกใช้ตามจุดเน้นของสถาบันและการแบ่งกลุ่มสถาบัน ยึดตามนิยามของ สำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) เป็น ๔ กลุ่ม คือ กลุ่มผลิตบัณฑิต กลุ่มผลิตบัณฑิตและวิจัย กลุ่มผลิตบัณฑิตและพัฒนาสังคม และกลุ่มผลิตบัณฑิตและพัฒนาศิลปวัฒนธรรม

ตัวอย่างการประเมินองค์ประกอบในการประกันคุณภาพสถาบันอุดมศึกษา ในองค์ประกอบที่ ๓ :
กิจกรรมการพัฒนานิสิตนักศึกษา

ตัวบ่งชี้ จำนวน ๒ ตัวบ่งชี้ ได้แก่

๓.๑ มีการจัดบริการแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า

๓.๒ มีการส่งเสริมกิจกรรมนักศึกษาที่ครบถ้วน และสอดคล้องกับคุณลักษณะของบัณฑิต
ที่พึงประสงค์

เฉพาะตัวบ่งชี้ที่ ๓.๑ มีการจัดบริการแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า

แนวปฏิบัติตามตัวบ่งชี้

- ๑.) สำรวจความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) ของนักศึกษาปีที่ ๑
- ๒.) จัดบริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา เช่น ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์ ห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ เป็นต้น
- ๓.) จัดบริการด้านกายภาพที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของนักศึกษา เช่น หอพัก สภาพแวดล้อมในสถาบัน สภาพห้องเรียน สถานที่ออกกำลังกายและบริการอนามัย เป็นต้น
- ๔.) จัดบริการด้านการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาทั้งเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับวิชาการ
- ๕.) จัดบริการแหล่งข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์แก่นักศึกษาและศิษย์เก่า เช่น ศูนย์บริการการศึกษา การบริการจัดหางาน แหล่งทุนศึกษาต่อ เป็นต้น
- ๖.) จัดโครงการเพื่อพัฒนาประสบการณ์ทางวิชาชีพแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า
- ๗.) ประเมินคุณภาพของการให้บริการเป็นประจำทุกปี เพื่อนำไปพัฒนาการบริการ

ข้อมูลอ้างอิงสำหรับผู้ประเมิน : ข้อมูลพื้นฐานและเอกสารหลักฐานที่แสดงว่าสถาบันมีการจัดบริการแก่นักศึกษาและศิษย์เก่าใน ๕ เรื่อง ได้แก่ บริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ บริการด้านกายภาพที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิต บริการให้คำปรึกษา บริการแหล่งข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาและศิษย์เก่า และโครงการเพื่อพัฒนาประสบการณ์ทางวิชาชีพแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า ดังต่อไปนี้

- ๑.) เอกสารหรือหลักฐานการสำรวจความต้องการจำเป็นของนักศึกษาปีที่ ๑

- ๒.) เอกสารหลักฐานการจัดสรรทรัพยากรสนับสนุนการจัดบริการแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า
- ๓.) หลักฐานการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดบริการให้แก่นักศึกษา และศิษย์เก่า ได้แก่ ประกาศ แผ่นพับ การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ หรือ website ของสถาบัน
- ๔.) ข้อมูลสถิติเกี่ยวกับจำนวนหนังสือ วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อการสืบค้นข้อมูลที่จัดหาเข้าห้องสมุด หรือจัดให้บริการแก่นักศึกษา
- ๕.) หลักฐานโครงการความร่วมมือของสถาบันกับองค์กรต่าง ๆ ในการพัฒนาประสบการณ์ทางวิชาชีพแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า
- ๖.) ข้อมูลหลักฐานเกี่ยวกับการบริการนักศึกษาและศิษย์เก่าจากฝ่ายกิจการนักศึกษาของคณะและสถาบัน
- ๗.) รายชื่อหน่วยบริการและโครงการหรือกิจกรรมบริการที่แต่ละหน่วยจัดบริการแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า
- ๘.) รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและศิษย์เก่าเกี่ยวกับการบริการที่ได้รับ

เกณฑ์มาตรฐาน : ระดับ

- ๑.) มีการสำรวจความต้องการจำเป็นของนักศึกษาปีที่ ๑
- ๒.) มีการจัดบริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา
- ๓.) มีการจัดบริการด้านกายภาพที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของนักศึกษา
- ๔.) มีการจัดบริการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา
- ๕.) มีบริการข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาและศิษย์เก่า
- ๖.) มีการจัดโครงการเพื่อพัฒนาประสบการณ์ทางวิชาชีพแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า
- ๗.) มีการประเมินคุณภาพของการให้บริการทั้ง ๕ เรื่องข้างต้นเป็นประจำทุกปี
- ๘.) นำผลการประเมินคุณภาพของการให้บริการมาพัฒนาการจัดบริการแก่นักศึกษาและศิษย์เก่า

เกณฑ์การประเมิน :

คะแนน ๑	คะแนน ๒	คะแนน ๓
มีการดำเนินการ ไม่ครบ ๗ ข้อแรก	มีการดำเนินการ ๗ ข้อแรก	มีการดำเนินการ ครบทุกข้อ



รายการอ้างอิง

คณะกรรมการอุดมศึกษา, สำนักงาน. **คู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา**

ระดับอุดมศึกษา สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา, ๒๕๕๐.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, ศ.ดร. **ปทานุกรมการวิจัย**. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์

และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, ๒๕๔๐.

ปทีป เมธาคุณวุฒิ, รศ.ดร. **การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง** คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๔๓.

รัตนะ บัวสินธ์, ดร. **การประเมินผลโครงการ การวิจัยเชิงประเมิน** กรุงเทพฯ : คอมแพคท์พริ้นท์

จำกัด, ๒๕๔๐.



ข่าวนายเรือ

กองบรรณาธิการวารสารโรงเรียนนายเรือ

การประกาศผลสอบความรู้และมอบคุณหมายชั้นนักเรียนนายเรือ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๐

โรงเรียนนายเรือได้ประกอบพิธีประกาศผลสอบความรู้ มอบคุณหมายชั้นนักเรียนนายเรือ และมอบมีดเหน็บให้นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ (ใหม่) ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๐ เมื่อวันศุกร์ที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๕๑ ณ หอประชุมภูตือนันต์ โรงเรียนนายเรือ ในโอกาสนี้ได้มีการมอบเงินรางวัลแก่นักเรียนนายเรือที่มีผลการศึกษายอดเยี่ยมประจำปี พร้อมมอบโล่ที่ระลึกแก่นักเรียนนายเรือ เพื่อเป็นสิ่งเตือนใจให้ผู้รับรางวัลเกิดความภาคภูมิใจในสถาบันการศึกษา และมีความขยันหมั่นเพียร ความวิริยะอุตสาหะและเป็นเกียรติประวัติสืบไป สำหรับรางวัลประเภทต่าง ๆ ที่มอบให้นักเรียนนายเรือที่สอบความรู้ได้คะแนนยอดเยี่ยมประจำปีการศึกษา ๒๕๕๐ มีดังนี้

๑. รางวัลคะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคทฤษฎีและคะแนนยอดเยี่ยมภาคปฏิบัติแต่ละชั้นปี ได้รับเงินรางวัลจากกองทุนพลเรือเอก สวัสดิ์ ภูตือนันต์ ทุนละ ๑,๖๐๐.- บาท ดังนี้

นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๓

- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคทฤษฎี ได้แก่ นักเรียนนายเรือ เอกภณ ทำนองภาค คะแนน ๓.๙๓๑
- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคปฏิบัติ ได้แก่ นักเรียนนายเรือ เอกภณ ทำนองภาค คะแนน ร้อยละ ๙๒.๒๘

นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๒

- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคทฤษฎี ได้แก่ นักเรียนนายเรือ ทศวัชร ประเสริฐ คะแนน ๓.๙๑๖
- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคปฏิบัติ ได้แก่ นักเรียนนายเรือ ทศวัชร ประเสริฐ คะแนนร้อยละ ๙๓.๗๑

นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑

- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคทฤษฎี ได้แก่ นักเรียนนายเรือ ภูวจักร ภูวนารถนาคูบาล คะแนน ๓.๘๗๕
- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคปฏิบัติ ได้แก่ นักเรียนนายเรือ ธรรมนูญ ขวัญเพชร คะแนน ร้อยละ ๘๘.๘๘

๒. รางวัลคะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมรวมทุกชั้นปี ได้รับเงินรางวัลและโล่เกียรตินิยมของกองทัพเรือ ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคทฤษฎี ได้รับเงินรางวัล ๔,๘๐๐.- บาท พร้อมโล่เกียรตินิยมของกองทัพเรือ ได้แก่ นักเรียนนายเรือ ชีรพันธ์ สวายนตรทอง ชั้นปีที่ ๒ คะแนน ๓.๘๘๖
- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมภาคปฏิบัติ ได้รับเงินรางวัล ๔,๘๐๐.- บาท พร้อมโล่เกียรตินิยมของกองทัพเรือ ได้แก่ นักเรียนนายเรือ ทศวัชร ประเสริฐ ชั้นปีที่ ๒ คะแนนร้อยละ ๘๓.๗๑
- คะแนนเฉลี่ยยอดเยี่ยมรวมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ได้รับเงินรางวัล ๘,๖๐๐.- บาท พร้อมโล่เกียรตินิยม ได้แก่ นักเรียนนายเรือ ชีรพันธ์ สวายนตรทอง ชั้นปีที่ ๒ คะแนน ๓.๘๓๗

ในโอกาสเดียวกันนี้ ได้มีการมอบเครื่องหมายเชิดชูเกียรติสามสมอทองและสามสมอเงิน ให้แก่นักเรียนนายเรือที่ตั้งใจศึกษาเล่าเรียน ประพฤติตนอยู่ในระเบียบวินัยที่โรงเรียนนายเรือกำหนด และมีลักษณะท่าทางทหารดี ซึ่งผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนจะได้รับประกาศนียบัตรและมีสิทธิ์ประดับเครื่องหมายเชิดชูเกียรติสามสมอทองและสามสมอเงิน โดยจะประดับเครื่องหมายดังกล่าวไว้บนกระเป๋าสีเสื้อด้านซ้ายโดยชิดกับสายเสื้อ ในปีการศึกษา ๒๕๕๐ มีนักเรียนนายเรือที่ได้รับเครื่องหมายเชิดชูเกียรติสามสมอทอง จำนวน ๑๔ นาย และได้รับเครื่องหมายเชิดชูเกียรติสามสมอเงิน จำนวน ๖ นาย

นักเรียนนายเรือที่ได้รับเครื่องหมายเชิดชูเกียรติสามสมอทอง จำนวน ๑๔ นาย ได้แก่

๑. นักเรียนนายเรือ เอกพน	ทำนองนาค	ชั้นปีที่ ๓
๒. นักเรียนนายเรือ ไพรพัฒน์	วณิชยชาติ	ชั้นปีที่ ๓
๓. นักเรียนนายเรือ วีรศักดิ์	แก้วสว่าง	ชั้นปีที่ ๓
๔. นักเรียนนายเรือ สุรียัน	ผลอาจ	ชั้นปีที่ ๓
๕. นักเรียนนายเรือ สุรียา	ผลอาจ	ชั้นปีที่ ๓
๖. นักเรียนนายเรือ ภูมิ	ภูมมะภูติ	ชั้นปีที่ ๓
๗. นักเรียนนายเรือ อรรถพล	พงษ์สวัสดิ์	ชั้นปีที่ ๓
๘. นักเรียนนายเรือ ทศวัชร	ประเสริฐ	ชั้นปีที่ ๒
๙. นักเรียนนายเรือ ชีรพันธ์	สวายนตรทอง	ชั้นปีที่ ๒
๑๐. นักเรียนนายเรือ เชษฐรุชา	จันทร์พานิช	ชั้นปีที่ ๒

๑๑. นักเรียนนายเรือ ชนกร ม่วงทอง	ชั้นปีที่ ๒
๑๒. นักเรียนนายเรือ ภูวจักร ภูวนารถนราอนุบาล	ชั้นปีที่ ๒
๑๓. นักเรียนนายเรือ ตรีศัลย์ ชาญปริชา	ชั้นปีที่ ๒
๑๔. นักเรียนนายเรือ กิตติศักดิ์ พุทธิมา	ชั้นปีที่ ๒
นักเรียนนายเรือที่ได้รับเครื่องหมายเชิดชูเกียรติสามสมอเงิน จำนวน ๖ นาย ได้แก่	
๑. นักเรียนนายเรือ ศิราวุธ วันทองเจริญ	ชั้นปีที่ ๓
๒. นักเรียนนายเรือ ภาณุวัฒน์ โฉมยงค์	ชั้นปีที่ ๓
๓. นักเรียนนายเรือ จักรพงษ์ มนัสชัย	ชั้นปีที่ ๒
๔. นักเรียนนายเรือ ภราดร สวัสดิ์	ชั้นปีที่ ๑
๕. นักเรียนนายเรือ ทศพล จำเริญทรัพย์	ชั้นปีที่ ๑
๖. นักเรียนนายเรือ ดุสิต ชูชวะลิต	ชั้นปีที่ ๑

การประกอบพิธีไหว้ครู และมอบทุนการศึกษาให้นักเรียนนายเรือ

โรงเรียนนายเรือได้ประกอบพิธีไหว้ครู และมอบทุนการศึกษาให้นักเรียนนายเรือ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๑ เมื่อวันที่พฤหัสบดีที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๕๑ ณ หอประชุมภูตือนันต์ โรงเรียนนายเรือ เพื่อให้นักเรียนนายเรือระลึกถึงพระคุณ ครู - อาจารย์ และเป็น การปฏิบัติตามประเพณีที่สำคัญของคนไทยที่ปฏิบัติสืบต่อกันมาแต่โบราณ

หลังจากพิธีไหว้ครูแล้วได้มีพิธีมอบทุนการศึกษาให้แก่ นักเรียนนายเรือ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๑ จำนวน ๓๕ ทุน รวมเป็นเงิน ๑๘๕,๐๐๐.- บาท คณะกรรมการจัดหาและพิจารณาทุนการศึกษา เป็นผู้คัดเลือกนักเรียนนายเรือเข้ารับทุนวัตถุประสงค์ของเจ้าของทุน คือต้องเป็นนักเรียนนายเรือผู้ที่มีผลการเรียนดี มีความประพฤติดี ขาดแคลนทุนทรัพย์ ไม่เป็นผู้ที่ได้รับเงินทุนใด ๆ หรือได้รับค่าตอบแทนจากทางราชการมาก่อน โดยแบ่งเป็น

ประเภทที่ ๑ ทุนการศึกษามีบัญชีเงินฝากชื่อเจ้าของทุน ซึ่งเป็นทุนการศึกษาที่นำเงินจากดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร มามอบเป็นเงินทุนการศึกษา จำนวน ๑๗ ทุน

ประเภทที่ ๒ ทุนการศึกษามีผู้บริจาคเงินเป็นปี ๆ ไป ซึ่งเจ้าของทุนจะมอบให้ในแต่ละปี จำนวน ๘ ทุน

ทุนการศึกษาที่มอบให้นักเรียนนายเรือ ในปีการศึกษา ๒๕๕๑ มีดังนี้

๑. ทุนอาภากรเกียรติวงศ์ ๑ ทุน จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ วุฒิพงศ์ วุฒิรณฤทธิ์ ชั้นปีที่ ๑

๒. ทุนพลเรือเอก กวี สิงหะ ๑ ทุน จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ วิชวินท์ อมรสันต์ ชั้นปีที่ ๓
๓. ทุนพระยาราชาวังสัน ๑ ทุน จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ วีรวัฒน์ ศิวประชากุล ชั้นปีที่ ๔
๔. ทุนพลเรือตรี สถาพร นักสอน ๔ ทุน ๗ ละ ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ อริยะ ทองมัน ชั้นปีที่ ๓
นักเรียนนายเรือ อรรณพ ทัพศรีลา ชั้นปีที่ ๓
นักเรียนนายเรือ พลากร เหล่าวิเศษกุล ชั้นปีที่ ๑
นักเรียนนายเรือ รัฐพล ทวีวัฒน์ ชั้นปีที่ ๑
๕. ทุนพลเรือตรี หลวงอุดมศรแสง ๑ ทุน จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ ณิชฎกานต์ ขวัญเพชร ชั้นปีที่ ๒
๖. ทุนพลเรือเอก สงัด ชลออยู่ จำนวน ๔ ทุน
- นักเรียนนายเรือ วีรศักดิ์ แก้วสว่าง ชั้นปีที่ ๔
ได้รับทุนนักเรียนนายเรือที่มีลักษณะผู้นำดีเด่น และมีคุณธรรม จำนวน ๑๐,๐๐๐.- บาท
- นักเรียนนายเรือ ชีรพันธ์ สวายนตรทอง ชั้นปีที่ ๓
ได้รับทุนนักเรียนนายเรือที่สอบได้คะแนนภาคทฤษฎีสูงสุด จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
และได้รับทุนนักเรียนนายเรือที่สอบได้คะแนนรวมสูงสุด จำนวน ๑๐,๐๐๐.- บาท
- นักเรียนนายเรือ ทศวัชร ประเสริฐ ชั้นปีที่ ๓
ได้รับทุนนักเรียนนายเรือ ที่สอบได้คะแนนภาคปฏิบัติสูงสุด จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
๗. ทุนชมรมญาติสามสมอ ๑ ทุน จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ ธนกร ม่วงทอง ชั้นปีที่ ๓
๘. ทุนกรมหลวงชุมพรหาดทรายรี ๑ ทุน จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ พัทธระ รัตนกุล ชั้นปีที่ ๑
๙. ทุนจันทนี ๓ ทุน จำนวนทุนละ ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ อนิรุทธ์สรรักษา ชั้นปีที่ ๓
นักเรียนนายเรือ ศิโรตม สนุ่นดี ชั้นปีที่ ๓
นักเรียนนายเรือ สรศักดิ์ ไขหนู ชั้นปีที่ ๓
๑๐. ทุนสมาคมภริยาทหารเรือ ๑ ทุน จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ ชาญณรงค์ ฑีมายู ชั้นปีที่ ๑
๑๑. ทุนพลเรือโทศรี - หม่อมราชวงศ์หญิง อบลอ ดาราย ๑ ทุน จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ ดุสิต ชูชะวลิต ชั้นปีที่ ๒

๑๒. ทู่นในสมเด็จพระบรมราชินีนาถ ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ ชญาณิน ดารายิ่ง ชั้นปีที่ ๑
๑๓. ทู่นพลเรือเอก สุทธิ บุรณะสิน ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ วรพล เลิศวิริยะพงศ์ ชั้นปีที่ ๑
๑๔. ทู่นนาวาเอก หลวง และนางประดิษฐ์ นาวายุทธ์ ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ มานพ จันท์เกิด ชั้นปีที่ ๓
๑๕. ทู่นพลเรือเอก ประเสริฐ ชุนงาม ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ เชษฐธรรษา จันท์พานิช ชั้นปีที่ ๓
๑๖. ทู่นพลเรือเอก สีมา หงสกุล ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ อธิป บุญยงค์ ชั้นปีที่ ๓
๑๗. ทู่นนาวาเอก หลวง และนางประดิษฐ์ สรแสง ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ อนุตร สุขเมธาวังนพงศ์ ชั้นปีที่ ๓
๑๘. ทู่นเรือเอก วุฒิ บันเทิงจิตต์ และเพื่อนนายเรือ ๘๑ ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ ธงไชย บุญชัยศรี ชั้นปีที่ ๓
๑๙. ทู่นชำนาญการยุทธ ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ ธนชัย วิยะรันตร์ ชั้นปีที่ ๓
๒๐. ทู่นศิษย์นายเรือ ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ ทศพล จำเริญทรัพย์ ชั้นปีที่ ๒
๒๑. ทู่นพลเรือตรี วิสุทธี แสงอุทัย ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ สเปม จันทรคติ ชั้นปีที่ ๑
๒๒. ทู่นพลเรือเอก สุรพล แสงโชติ ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ อนุพงศ์ ศรีสงสาร ชั้นปีที่ ๓
๒๓. ทู่นพลเรือเอก สุจินดา คราประยูร ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ พันเทพ โอมี ชั้นปีที่ ๑
๒๔. ทู่นหม่อมราชวงศ์ เฉลิมลักษณ์ (จิตรพงศ์ จันทรเสน) ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ รุกฤต อัครเดชาพร ชั้นปีที่ ๓
๒๕. ทู่นพลเรือตรี เจียม อัมระपाल ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ พันเลิศ พูลช่วย ชั้นปีที่ ๓
๒๖. ทู่นพลเรือเอก เกื้อกูล นาคพัฒน์ ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ เฉลิมวุฒิ มรรคเจริญ ชั้นปีที่ ๑

๒๗. ทูลพลเรือตรี จิระพันธ์ อนุภาษ ๑ ทู่น จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท
นักเรียนนายเรือ เฉลิมพล สุทรรัตน์ ชั้นปีที่ ๑

โครงการค่ายเยาวชนโรงเรียนนายเรือ

โรงเรียนนายเรือจัดโครงการค่ายเยาวชนโรงเรียนนายเรือ รุ่นที่ ๓ ประจำปี ๒๕๕๑ เมื่อ ๒๕ - ๓๐ เมษายน ๒๕๕๑ ที่ผ่านมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในพื้นที่ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ ให้มีความเข้าใจในระบบการศึกษาความเป็นอยู่ของนักเรียนนายเรือ ตลอดจนจุดใจให้เกิดจิตสำนึกในความรักชาติ และสร้างเครือข่ายเยาวชนในพื้นที่ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยจัดให้มีการทำกิจกรรมร่วมกับนักเรียนในพื้นที่ภาคกลาง และในพื้นที่ใกล้เคียงโรงเรียนนายเรือ

สำหรับจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีทั้งสิ้น ๕๑ คน เป็นเยาวชนจาก ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ จำนวน ๓๓ คน ได้แก่ โรงเรียนนราธิวาส โรงเรียนนราสิกขาลัย โรงเรียนอัสสัมชัญปัตตานี อีสลามียะห์ โรงเรียนนราวิทยอิสลาม โรงเรียนเทศบาล ๒ (บ้านบาและฮิล) โรงเรียนเทศบาล ๓ (บ้านยะกัง) โรงเรียนบ้านบาตุมิตรภาพที่ ๖๖ โรงเรียนบาเจาะ โรงเรียนร่มเกล้า โรงเรียนสมานมิตรวิทยา โรงเรียนสายบุรีแจ้งประชาคาร โรงเรียนตะละไกรทอง โรงเรียนไม้แก่นกิตติวิทย และเยาวชนจากโรงเรียนในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน ๑๘ คน ได้แก่ โรงเรียนหาดอมราลัยวิทย และโรงเรียนสตรีสมุทรปราการ

ในการฝึกอบรมดังกล่าวมีหัวข้อในการอบรมเกี่ยวกับ การแนะนำโรงเรียนนายเรือ กองทัพเรือกับการรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล ความรู้การเดินเรือขั้นต้น ขนบธรรมเนียมประเพณีทหารเรือ นกหวีดเรือและทัศนศึกษา การปฐมพยาบาลเบื้องต้น นอกจากนี้ยังมีการทัศนศึกษาอนุสรณ์สถาน เรือหลวงธนบุรี โรงเรียนนายเรือ พิพิธภัณฑ์ทหารเรือ กองประวัติศาสตร์ กรมยุทธการทหารเรือ ฟาร์มจระเข้และสวนสัตว์สมุทรปราการ ป้อมพระจุลจอมเกล้าและป่าชายเลน พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จังหวัดปทุมธานี เมืองจำลอง พัทยา ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลของหน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาฝั่ง เรือหลวงจักรีนฤเบศร สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก ช่อง ๕ นอกจากนี้ยังจัดกิจกรรมอื่น ๆ แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้แก่ กิจกรรมด้านพลศึกษา แข่งขันกีฬา ฝึกร้องเพลงทหารเรือ และกิจกรรมรอบกองไฟอีกด้วย

ผู้เข้ารับการอบรมที่สถานศึกษาที่สำคัญของกองทัพเรือ

