

๑ จดหมายเหต ~  
ราชบัณฑิตยสถาน ๑

ห้องขจร

อ

080

ร419จ

ล.1

ตอน 1



080

34197

ค.ศ. 1

2018/1

THE LIBRARY  
COLLEGE OF EDUCATION  
BANGKOK, THAILAND

# จดหมายเหตุ ราชบัณฑิตยสถาน

เล่ม ๑

ตอน ๑

พ.ศ. ๒๔๗๘



# สารบัญ

## สำนักธรรมศาสตร์และการเมือง

โบราณคดี

หน้า ๓

## สำนักวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์ในไทยยุคสมัยโบราณ

หน้า ๓๗

ส่วนประกอบของพริกไทยสยาม

” ๒๓

วิชาดาราศาสตร์

” ๔๓

การจำแนกพรรณไม้ออกเป็นจำพวกหรือตระกูล

” ๕๙

สวนในเมืองไทย

” ๖๗

แพทยศาสตร์

” ๗๓

โรคพยาธิตัวจิ๋ว

” ๗๕

ขอบเขตแห่งวิชาธรณีวิทยา

” ๘๓

การทำนามบิน

” ๘๕

หลักการทำโป๊ะทำน้ำ

” ๘๘

เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

” ๑๐๗

ภาพแสดงการทำเซรามิกแก้วพิษ และภาพคุณลักษณะเปรียบเทียบงูพิษและไม้ชิงพิษ

” ๑๔๐

ประวัติของช้าง

” ๑๔๓

## สำนักศิลปกรรม

ปลาเมืองไทย

หน้า ๑๔๘

กำเนิดทำนองเพลงสรรเสริญพระบารมี

” ๑๕๓

กล่าวด้วยเครื่องดนตรีและการผสมเครื่องในดุริยางคศาสตร์ไทย

” ๑๕๗

เริ่มต้นฝึกหัดยักษ์

” ๑๖๗

การอ่านหนังสือ

” ๑๗๓





**สำนัก**  
**ธรรมศาสตร์และการเมือง**

นิเทศแห่งวิชา

# “โบราณคดี”

หลวงบริบาลบุรีภัณฑ์ ภาควิชาสังคมศาสตร์แห่งราชบัณฑิตยสถาน

สำนักวรรณศาสตร์และการเมือง

วิชาโบราณคดี

เรียบเรียง.



# โบราณคดี

คำว่า Archaeology มาจากภาษากรีกโบราณ ๒ คำ คือ Archaos แปลว่าของโบราณ และ Logo แปลว่า บรรยาย หรือ อธิบาย เพราะฉะนั้นความหมายของวิชาโบราณคดีอันแท้จริงนั้น ก็คือเมื่อพบของโบราณเข้าชิ้น ๑ ก็ให้อธิบายได้ นักเก็บของโบราณซึ่งเก็บด้วยใจรักแต่อธิบายไม่ได้นั้น ไม่ใช่ Archaeologist หนึ่งโบราณคดีต้องเป็นวิชาที่เกี่ยวกับผลแห่งการกระทำของมนุษย์ในอดีต สิ่งใดที่เป็นเองโดยธรรมชาติ แต่ไม่ใช่ผลแห่งการกระทำของมนุษย์แล้ว จะนับเป็นโบราณคดีไม่ได้ ยกตัวอย่างง่ายๆเช่น ไม้กลายเป็นหิน ปู และข้าวกลายเป็นหินเหล่านี้ แม้จะเป็นของเก่าสักเพียงไรก็ไม่อยู่ในเขตต์ของโบราณคดี เพราะเป็นผลแห่งการกระทำของธรรมชาติ ไม่ใช่ผลแห่งการกระทำของมนุษย์ โบราณคดีต้องมีความจำเป็นต้องตั้งต้นนิษฐาน ถ้าหากว่าเป็นข้อความจริงที่ไม่ต้องตั้งต้นนิษฐานแล้วก็เป็นประวัติศาสตร์ เช่น ปัญหาที่ว่า พระพุทธศาสนาได้แผ่เข้ามาในเมืองไทยนั้นเป็นประวัติ

ศาสตร์ เพราะเป็นความจริงอันแน่นอนปราศจากปัญหาและไม่ตั้งต้นนิษฐานอะไรอีกต่อไป แต่ถ้าถึงปัญหาที่ว่า พระพุทธศาสนาแผ่เข้ามาในเมืองไทยทางใดก่อน หรือเข้ามาสู่เมืองใดก่อนเช่นนี้เป็นโบราณคดี เพราะต้องมีการตั้งต้นนิษฐาน และตั้งต้นนิษฐานจากผลแห่งการกระทำของมนุษย์ คือ ตั้งต้นนิษฐานจากวัตถุสถานที่มนุษย์ได้ทำไว้ เช่น พระปฐมเจดีย์ รูปเสมาธรรมจักร รูปทอง และแท่นหินอันเป็นฐานรองเทวรูป และพระพุทธรูป เป็นต้น.

วิชาโบราณคดีมีอะไรเป็นเขตต์ มีอะไรเป็นวิสัยแน่และตรงมาถึงสมัยไหน คือ คนศึกษาเรื่องสมัยไหน ได้ชื่อว่า นักโบราณคดี (Archaeologist) และคนศึกษาเรื่องสมัยไหน ได้ชื่อนักวิชาของเก่า (Antiquarian) ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า โบราณคดีเป็นวิชาที่ว่าด้วยผลแห่งการกระทำของคนโบราณ เพราะฉะนั้นวิชานี้ก็เริ่มตั้งแต่สมัยหินเครื่องมือหินชั้นเก่า (Palaeolithic Period) ที่เดียว

เครื่องมือหินเช่นเก่าเป็นเขตต์ของนักโบราณคดี ไม่ใช่ของนักภูมิวิทยา (Geologist) แต่เรื่อง กระโหลกศีรษะ เป็นเครื่องอุปกรณ์ของทั้ง วิชาโบราณคดีและวิชากระดูกศีรษะ (Craniology) ที่ว่าเป็นเครื่องอุปกรณ์ของวิชา โบราณคดี ก็เพราะเป็นเครื่องช่วยประกอบ ให้รู้ว่า เครื่องมือที่ขุดพบพร้อมกับกระดูก ศีรษะชนิดนั้น เป็นเครื่องมือของมนุษย์สมัย ไต วิชาโบราณคดีเป็นวิชาสอดคล้องเรื่องคน โบราณและการกระทำของคนโบราณทุกเรื่อง จึงเป็นการยากที่จะแยกวิชาโบราณคดี (Archaeology) จากวิชาของเก่า (Antiquarianism) เพราะนักวิชาของเก่าถ้าพิจารณาเรื่องเก่า ๆ ตามแบบแผนก็นับว่าเป็นนักโบราณคดีนั่นเอง แต่ก็จะอาจจะแยกวิชาทั้ง ๒ อย่างนี้ได้คนละตอน ได้ด้วยสมมติเวลาใดเป็นเขตต์แดน เช่น ใน เมืองอังกฤษ ฝรั่งเศส และ เยอรมันนี ถือ (Renaissance) คือ การที่ยุโรปเกิดได้ใจใหม่ ในวิชาการของกรีก และโรมสมัยศตวรรษที่

๑๕ แห่งคริสต์ศักราช เป็นเขตต์ต้นเรื่อง โบราณ เป็นต้น ผู้ศึกษาเรื่องภายหลังนั้นมา เป็นนักของเก่า หรืออีกนัยหนึ่งนักโบราณคดี Archaeologist เป็นนักปราชญ์ที่พิจารณาของ โบราณทั้งที่เป็นโบราณสถาน และโบราณ วัตถุไปด้วยกัน ส่วนนักของเก่า antiquarian พิจารณาแต่ที่เป็น โบราณวัตถุไม่ถึง โบราณ สถาน คือเป็นแต่่นักรวบรวมโบราณวัตถุ ไม่ ใช้นักค้นคว้าสอบสวน ส่วนของเราไม่เคย ได้แยกนักโบราณคดีและนักของเก่าไว้จากกัน แต่เราได้กำหนดไว้ว่า ของเก่ามีอายุตั้งแต่ ๑๐๐ ปีขึ้นไปเป็นของโบราณ ถ้ายังไม่ถึง ๑๐๐ ปีเป็นของดั้งเดิม เราจัดเป็นศิลปวัตถุ มีกฎหมายคุ้มครองให้เก็บ รักษาเหมือนกับ โบราณวัตถุ ในอินโดจีนของฝรั่งเศสเขา รักษาของตั้งแต่สมัยศตวรรษที่ ๑๕ แห่งคริสต์ ศักราชขึ้นไปเป็นสำคัญ ถ้าของภายหลังนั้น ลงมาเป็นของฝีมือจริง ๆ เขาจึงจะรักษา

### โบราณคดีเป็นทั้งวิทยา (Science) และศิลป (Art)

ที่เป็นวิทยานี้ คือจะต้องเรียนวิทยาการ ดังต่อไปนี้.

๑. วิธีการสันนิษฐานโดยพิจารณาสิ่งที่ แวดล้อม ตัวอย่าง เช่น ได้พบพวงลูกมัด

กระดูกสัตว์ควักต้องอยู่ที่กระดูกแขนของซากมนุษย์ นักโบราณคดีจะต้องสันนิษฐานลงทันทีว่า ถูบัตัชนิตันมนุษย์สมัยนั้น ๆ ใช้หรือได้พบขวานกำปั้นทั้งอยู่ที่หน้าถ้ำใด ๆ กับกองเปลือกหอย ก็จะสันนิษฐานได้ว่ามนุษย์ในสมัยนั้น ๆ ใช้ขวานอย่างนี้ทุบหอยกินเป็นอาหารดังนี้ วิธีสันนิษฐานที่ว่าเป็นของสำคัญมาก แต่อาจผิดก็ได้ ถูกก็ได้ แล้วแต่พยานหลักฐานที่ได้พบในขณะนั้น ๆ เป็นปัจจัย

๒. ลักษณะการช่างของคนในสมัยต่าง ๆ ข้อนี้จะต้องเรียนรู้ว่าแบบอย่าง ก่อสร้างหรือวัตถุอย่างนั้น ๆ ในสมัยนั้น ๆ เขาทำอย่างไร ชักตัวอย่าง เช่น พระพุทธรูปศิลาครั้งสมัยทวารวดี ทำลักษณะมีขมวดพระเศียรโต พระโอษฐ์เบะ พระนาคคดเคี้ยว หลังพระเนตรบวมอูมเกือบจะได้ระดับกับพระนาค จักรแนบติดกับพระองค์ทำให้เห็นพระองค์และพระขงฆ์ได้ชัดเจน มีลักษณะคล้ายกับพระพุทธรูปอินเดียครั้งราชวงศ์คุปตะ ส่วนศิลาที่นี้เป็นหินปูนสีขาวซึ่งได้จากภูเขาต่าง ๆ ในบุรพทิศของเมืองลพบุรี และในบริเวณเมืองราชบุรี เช่นที่เขางู เป็นต้น ไม่ใช่ศิลาทรายเช่นรูปวัตถุ

ของสมัยลพบุรี และสมัยอยุธยา พระพุทธรูปสมัยเชียงแสนทำลักษณะนั่งขัดสมาธิเพ็ชร มีดอกบัวรอง พระองค์อวบอ้วน พระอุระนูน ชายจีวรสั้น พระพักตร์สั้น พระโขนงโก่ง พระนาสิกงุ้ม พระโอษฐ์เล็ก พระหูเป็นปม เส้นพระเกศใหญ่เป็นต่อมกลม รัศมีเป็นต่อมหรือเหมือนดอกบัวตูมคล้ายลักษณะพระพุทธรูปอินเดียครั้งราชวงศ์ปาละ วัตถุที่ทำมักใช้โลหะเป็นพื้น ดังนี้ เป็นต้น.

๓. อักษรและภาษาโบราณสำหรับอ่านจารึก อักษรและภาษาโบราณเป็นของสำคัญมากสำหรับนักโบราณคดี ถ้าไม่รู้วิชาการศึกษาเรื่องโบราณคดีจะไม่ก้าวหน้าไปเลย เพราะจารึกเป็นเครื่องช่วยเหลือให้เรารู้แผนที่การก่อสร้างเมืองและแผนผังของสถานที่นั้น ๆ ได้ดีที่สุด เช่น ก่อนที่เราได้อ่านศิลาจารึกหลัก ๑ ซึ่งได้พบที่วัดเดมาเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เราเข้าใจกันว่า เมืองนครปฐมชื่อเมืองศรีวิชัย ตามเรื่องพญาาง พญาพาน แต่เดี๋ยวนี้เรารู้ดีแล้วจากศิลาจารึกหลักนั้นว่าศรีวิชัยไม่ใช่ชื่อเดิมของเมืองนครปฐม อย่างเคยเข้าใจกัน แต่เป็นชื่อของอาณาจักรซึ่งมีอาณาพมาก อันหนึ่งในสมัย พ. ศ. ๑๒๐๐-

๑๔๐๐ มีราชธานีตั้งอยู่ในเกาะสุมาตราข้างทิศ  
ประจิมของเมืองปาเล็มบังในบัดนี้ ดำรง  
แผ่อาณาเขตต์ไปจนเกาะชวาและแผ่มาใน  
แหลมมลายูของไทย ถึงเมืองนครศรีธรรม  
ราช (สมัยนั้นเรียกว่า ตามพระดิงคะ) และ  
ไชยา (สมัยนั้นเรียกว่า กระหิ) หรือเช่น  
ภายหลังที่เราได้อ่าน และแปลศิลาจารึกเมือง  
สุโขทัยแล้ว ทำให้เรารู้แผนที่เมืองสุโขทัย  
และตั้งก่อสร้างทั้งหลาย กับทั้งความเป็นไป  
ในครั้งสุโขทัยได้ชัดเจนมาก ดังนั้นอักษรและ  
ภาษาโบราณจึงเป็นของสำคัญมาก ที่นัก  
โบราณคดีจะต้องเรียนรู้ หาไม่จะไม่รู้เรื่อง  
ราวเก่า ๆ ได้กว้างขวางเช่นเคย

๕. จารึกประเพณีของชาติต่าง ๆ อัน  
ก็จำเป็นต้องเรียนให้รู้ หาไม่จะเป็นการลำบาก  
มากในเรื่องต้นนิษฐาน เช่น เราได้เห็นรูปคน  
รูปหนึ่ง กำลังถือหม้อน้ำหลังลงในมือของ  
พราหมณ์จำหลักไว้ที่ซุ้มเข้าเทวสถานแห่ง ๑  
ถ้าเราไม่รู้ว่า การยกที่ให้เป็นวัดในศาสนา  
พราหมณ์หรือในศาสนาพุทธเขาทำกันอย่างไร  
แล้ว เราจะแปลรูปจำหลักอันนั้นไม่ถูกต้อง  
แต่การจะเรียนรู้จารึกประเพณีของชาติต่าง ๆ  
ขึ้นเก่า ๆ ได้ก็ต้องอาศัยจารึกเป็นสิ่ง สำคัญ

เช่น ศิลาจารึกที่วัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลก  
มีข้อความว่า “ศักราช ๙๑๑ ปีมะเส็งเอกศก  
สมเด็จพระบรมไตรโลกนาถเจ้าทรงผนวช  
ณวัดจุฬามณีได้ ๘ เดือน แล้วตามผนวชดังนี้”  
จารึกหลักนี้ไม่ให้ความรู้แต่เพียงพงศาวดาร  
เท่านั้น ยังให้ความรู้ถึงประเพณีที่พระเจ้า  
แผ่นดินผู้เลื่อมใสในพระพุทธศาสนาทรงผนวช  
เป็นภิกษุภาวนั้นด้วย ดังนี้ เป็นต้น.

ส่วนที่เป็นศิลปนั้น คือ จะต้องเรียนศิลป  
การดังต่อไปนี้.

๑. วิธีการขุดค้น การขุดค้นวัตถุออก  
มาจากที่ฝังนั้นเป็นศิลปอย่าง ๑ คือ ต้องขุด  
ให้ค่อยเป็นค่อยไป ไม่ให้ของเป็นอันตรายจึงจะ  
นับเป็นการขุดค้นหาของโบราณ และเพราะ  
เหตุที่การขุดค้นเอาของออกจากดิน จะต้อง  
ทำด้วยความประณีตบรรจงเช่นนี้ประเทศที่มี  
ของโบราณสำคัญ ๆ บางประเทศจึงต้องบ่อน  
กันความเสียหายอันจะเกิดขึ้นจากการนี้ โดย  
มักขอห้ามบังคับไว้ต่าง ๆ กัน เช่น ในประเทศ  
อียิปต์ ห้ามมิให้บุคคลแม้มีชื่อเสียงว่ามี  
ความรู้แต่ไม่มีความชำนาญและรู้จักศิลปของ  
การขุดของโบราณขุดค้นโดยลำพังเป็นอันขาด  
ถ้าจะขุดก็ต้องขุดในความควบคุมของเจ้าพนักงาน



งานพิพิธภัณฑ์สถาน หรือ มหาวิทยาลัย หรือสำนักงานวิทยาศาสตร์แห่งใดแห่งหนึ่ง ที่มีความชำนาญและรู้จักศิลปในขบวนนี้ ยิ่ง ผู้ขุดค้นเพื่อความสนุกส่วนตัวยิ่งกวอดขันมาก ขึ้น ก็จะต้องมีผู้ขึ้นชื่อว่า เป็นผู้ชำนาญ การขุดมาได้อย่างน้อยคนหนึ่งคุมการขุดอยู่ ด้วย นักโบราณคดีที่แท้จริงจะต้องประกอบ ด้วยคุณสมบัติ ๒ ประการ คือ ความรู้ใน อักษรภาษาและความรู้ในเรื่องขุดค้น แต่ คนเช่นนี้หาได้ยาก เพราะฉะนั้นในสมัยนี้จึงใช้ คนที่มี ความรู้ใน เรื่อง ขุดค้น ของ โบราณคดี แต่ไม่ผู้ชำนาญในเรื่องราวพวกหนึ่ง กับคน ที่มี ความรู้ทางอักษรภาษาและเรื่องราวดี แต่ ไม่ผู้ชำนาญในการ ขุดค้น อีกพวกหนึ่งให้ร่วมมือกันเข้าทำการ ผู้ที่ออกไปทำการขุดจะต้อง มีคุณสมบัติอย่างอื่น ๆ อีก เช่นจะต้องมีความรู้ วิชาวิศวกรรมกับวิชาทำแผนผังเป็นขั้นต้นและ วิชาของหนัก ๆ ไม่ให้เป็นอันตรายเสียหาย กับจะต้องเป็นคนชำนาญถ่ายรูป และจะต้องมี ใจพอริบ สามารถคิดวิธีแก้ไขความขัดข้อง ต่าง ๆ อันจะเกิด มีขึ้นในเมื่อ จะขุดด้วยอาศัย เครื่องอุปกรณ์อะไรแต่ที่หาได้ในปัจจุบัน ทันด่วน ไม่รอการไว้เพราะเครื่องอุปกรณ์ไม่

เหมาะ จะต้องรู้จักควบคุมคนให้ทำการขุด ด้วยดี ไม่ให้ทิ้งงานหรือถ้าทิ้งงานก็อาจจะหา คนงานอื่นแทนได้ทันท่วงที และที่สำคัญที่สุด คือ จะต้องสามารถสังเกตสถานที่แล้วทำนาย ได้ว่าขุดลงไปในที่นั้น อาจจะได้พบอะไร และ ของจะเป็นอันตรายหรือไม่ เมื่อได้พบของ แล้วจะต้องสามารถรู้ได้ว่า สิ่งใดเป็นศิลป การช่างของคนสมัยใด สิ่งเหล่านี้ต้องอาศัย ศิลปทั้งชั้น ถ้าไม่มีผู้ชำนาญในการขุดและผู้ ที่จะรู้เรื่องราวของ ๆ ที่ขุดพบแล้ว การขุดค้น ของโบราณก็ไม่มีประโยชน์เท่าใดนัก เพราะ อาจจะทำให้ของเสียหายมากกว่าที่จะได้ของดี มาไว้ในพิพิธภัณฑ์สถาน

๒. วิธีการซ่อมรักษา การซ่อมโบราณ วัตถุสถานก็เป็นศิลปสำคัญที่นักโบราณคดีจะ ต้องเรียนรู้ ในเรื่องนี้ได้เคยมีปัญหาที่ยุ่ง ก้นมาก คือ นักโบราณคดีบางพวกว่า ควร ซ่อมส่วนที่ชำรุดเสียหายให้ กลับคืนดั้งเดิม บางพวกก็ว่า ไม่ควรซ่อมเพราะจะทำให้สิ่ง ของนั้นลดค่าจากความเป็นของโบราณกลายเป็นของใหม่ไป แต่ที่สุดได้ตกลงกันในทาง ดำเนินการคล้าย ๆ กันเกือบทุกประเทศ คือ โบราณวัตถุไม่ซ่อมเพิ่มเติมเลย มีอยู่เท่าใด

ก็คงให้อยู่เท่านั้น ถ้าแตกแยกหรือหักจากกันก็เอาประธานติดต่อกันเข้าโดยไม่ทำอะไรใหม่เพิ่มเติมเข้าอีก ส่วนโบราณสถานก็คล้ายกับโบราณวัตถุ คือ พยายามที่จะบำรุงรักษาไว้เท่าที่เหลื้อยู่ไม่ให้ชำรุดทรุดโทรมมากลงไปอีก ถ้าสอบได้แน่ว่า อันไหนชิ้นไหนที่ตกหล่นลงมา เดิมเป็นของอยู่ตรงไหนก็เอาเรียบเรียงเข้าไว้ยังที่เดิมโดยไม่ต้องทำอะไรใหม่ใส่แทน บางแห่งก็มีบ้างที่ทำใหม่เพิ่มเติม แต่ที่ทำนั้นเขาทำต่อเมื่อแน่ใจว่าไม่ผิดและมีตัวอย่างของเดิมเช่นเดียวกันยังเหลืออยู่พอถือเอาเป็นหลักได้ เช่น ชุมๆ หนึ่งพังทลาย แต่ยังมีอีก ๓ ชุมเหมือนกันเหลืออยู่ ทำให้แน่ใจว่า ชุมที่พังทลายนั้นก็เหมือนกับชุมทั้งหลายที่ยังเหลืออยู่นั่นเอง เขาจึงกล้าทำได้ แต่การที่ทำนั้นก็ต้องมีเครื่องหมายให้ทราบ ว่า ส่วนไหนเป็นของโบราณแท้ และส่วนไหนเป็นของซ่อมเพิ่มเติม แต่อย่างไรก็ดีในการซ่อมเพิ่มเติมนี้ ความเข้าใจของช่างก็อาจจะผิดได้เหมือนกัน เพราะฉะนั้นโดยมากเขาไม่ซ่อมเพิ่มเติมกันทีเดียว ส่วนของเรานุโลมตามรัฐบาลฝรั่งเศสที่โนอินโดจีน คือ ไม่ซ่อมโบราณวัตถุ แต่บำรุงรักษา

โบราณสถาน ถ้าส่วนใดชำรุดพังทลายหายไปก็ให้ใส่หินหรือไม้ใหม่แทนพอรับรองกัน แต่หินหรือไม้ที่ใส่ใหม่นั้นไม่จำกัดกลวดลายใช้ของเกลี้ยงๆ ให้รู้ได้ว่าเป็น ของใส่ใหม่ การซ่อมรักษาของโบราณเป็นของที่จะต้องทำให้ถูกต้องถูกเกณฑ์ดังกล่าวมา ไม่ใช่เป็นของซ่อมได้ง่ายๆ จึงนับว่าเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง.

๓. วิธี การ จดรายงานใน เวลา ขุดแต่ง และ พิมพ์ เรื่อง ออก แพร่ หลาย การ จด รายงาน เป็น กิจ สำคัญ อย่าง หนึ่ง ของ โบราณคดี คือ ผู้ ทำ การ ขุด ค้น จะต้อง จด รายงาน ทุก ระยะ ว่า วัน ไหน ขุด ที่ ตรง ไหน และได้ พบ อะไร เป็น ของ ฝีมือ ช่าง ครัง ไหน แต่ ไม่ จำ เป็น ต้อง จด อธิบาย และ ดิน ทุก ก้อน ที่ ได้ พบ เพราะ อธิบาย และ ดิน บาง ก้อน ที่ ได้ พบ นั้น บาง ที่ ไม่ เกี่ยว ข้อง แก่ กิจ การ ทาง โบราณคดี เลย ส่วน การ พิมพ์ จะต้อง สอด รูปร่าง ให้ เหมาะ และ รูป ภาพ เหล่า นั้น จะต้อง เตรียม ไว้ ตั้ง แต่ อยู่ ใน สถาน ที่ ขุด ค้น นั้น ที่ เดียว คือ จะต้อง เรียง ลำดับ ภาพ ให้ ติดต่อกัน พอ เป็น คำ แสดง ให้ เห็น ว่า ขุด ตรง ไหน ได้ พบ อะไร แล้ว อะไร อีก ต่อ ไป แต่ ไม่ จำ เป็น ต้อง เอา ลง พิมพ์ ทั้งหมด พิมพ์ เฉพาะ แต่ บาง

รูปเพื่อให้เรื่องติดต่อกันเท่านั้น ภาพนอกนั้นเก็บไว้ให้นักศึกษาขุดได้ เช่นผู้ขุดแต่งจะต้องรู้จักประเภทของการถ่ายรูป หรือมีนั้นจะต้องมีผู้ชำนาญถ่ายรูปพร้อมมือด้วยสักคนหนึ่งและรูปนั้น ๆ ควรถ่ายตรงที่ที่พบนั้นเองดีกว่ารอไว้เอาไปถ่ายที่อื่น เพราะจะได้แสดงให้เห็นว่าเดิม ตั้งของนั้น ๆ ตั้งอยู่อย่างไร เว้นแต่ที่จำเป็น คือตั้งของนั้นหัก หรือ แตก ซึ่งจะต้องติดต่อดีก่อน รูปที่พิมพ์ควรพิมพ์โดยวิธีคอลโลไทป์ ถ้าจัดพิมพ์โดยวิธีนั้นได้ แต่จะต้องมีรูปวาดเขียนจำลองอีกจึงจะดี เพราะเมื่อใช้ก็ต้องถ่ายรูป มุมและลดถายที่ลักษณะมักไม่ปรากฏชัดเจน ดูรูปเขียนไม่ได้ เพราะฉะนั้นหนังสือเรื่องโบราณคดีขั้นต้นจะต้องมีทั้งรูปภาพถ่ายพิมพ์โดยวิธีคอลโลไทป์และภาพเขียน และรูปภาพเหล่านี้ จะต้องมาตราส่วนให้รู้ไว้ด้วย การพิมพ์รายงานการขุดรักษาของโบราณต้องทำให้ได้แบบอย่างดังกล่าวมานี้ จึงเป็นศิลปอัน ๓

๔. วิธีการเก็บรักษา คือวิธีจัดการพิพิธภัณฑสถาน การเก็บรักษาของโบราณเป็นศิลปอัน ๓ ซึ่งจะต้องจัดตั้งสิ่งของโบราณให้เข้าหลักเข้าเกณฑ์ คือจะต้องจัดให้ผู้ชมรู้ได้ว่า

วัตถุสิ่งใดเป็นฝีมือช่วงครึ่งไหน แก่ก่อนกว่ากันอย่างไร และของที่ตั้งนั้นต้องมีป้าย (Placard) บอกประวัติไว้ให้รู้เสมอ การจัดตั้งสิ่งของโบราณนั้น ใช้กันเป็นหลักทั่ว ๆ โลก ๒ อย่าง เรียกว่าจัดตามเรื่อง (Subject) อย่าง ๑ จัดตามชนิดของวัตถุ (Material) อย่าง ๑ จัดตามเรื่องนั้น เช่นเรื่องพระพิมพ์ (Votive Tablets) พระพิมพ์จะทำด้วยวัตถุชนิดใดก็ตาม เช่นดินดิบ ดินเผา ตะกั่ว สัมฤทธิ์ ทอง เงิน เป็นต้น จัดรวมในห้องอันเดียวกัน แล้วแบ่งให้เป็นยุคเป็นตอนคือชั้นต้นตั้งแต่เก่าเรียงลำดับลงมาจนใหม่เป็นสมัย ๆ ไปในเรื่องนั้น จัดตามชนิดของวัตถุ นั้น เช่น เครื่องหินจัดรวมไว้ในที่อันเดียวกัน แต่ต้องแยกให้รู้ว่าชั้นไหนเป็นเรื่องอะไร คือจะต้องจัดเป็นเรื่องอีกชั้นหนึ่ง การจัดพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติของเราใช้ทั้ง ๒ อย่าง ดังกล่าวมา การเก็บรักษาของโบราณก็มีกฎเกณฑ์จะต้องทำให้ได้ลักษณะดังกล่าวนี้ จึงนับว่าเป็นศิลปอัน ๓

เท่าที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่า โบราณคดีเป็นทั้งวิทยาและศิลป์

## โบราณคดีเกี่ยวข้องกับวิชาอื่น

วิชาโบราณคดีเกี่ยวเนื่องกับวิชาประวัติศาสตร์ มากกว่าวิชาประเภทใด ๆ นักประวัติศาสตร์ จะ เพิกเฉย ต่อโบราณ คดี เสียไม่ได้ และเรื่องชั้นเก่า ๆ ทั้ง หลาย ที่ ดม มติกันเป็น ความจริงจนถือเอาเป็นประวัติศาสตร์นั้น ก็ มา จากโบราณคดีทั้งนั้น ประวัติศาสตร์แสดง ความ เจริญของมนุษยชาติ ดำรง คติป การก้าว หน้าของการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ การจัดที่ให้อยู่ ความเปลี่ยนแปลงในเรื่องเครื่องแต่งตัว ของชายหญิง ความขยายตัวของความฟุ่มเฟือย ปัญหาทางเศรษฐกิจ อันเป็นต้นเหตุ แท้จริง ของการสงครามใน อดีต และปัจจุบัน การที่คนชาติหนึ่งมาเบียดเบียนคนอีกชาติหนึ่ง และความกระทบกระทั่งอันเกิดขึ้นแต่คนทั้ง ๒ ชาตินั้น เหล่านี้เป็นข้อความของประวัติศาสตร์ ซึ่งโบราณ คดีจะต้อง เข้ามาช่วยด้วย

ส่วน ๓ ให้ประวัติศาสตร์ได้หลักฐานที่ถูกต้อง นักโบราณคดีทุกคนจะต้องใส่ใจในความเจริญ แห่งจิตใจและกายของมนุษยชาติต่าง ๆ ใน สมัยนี้ เพื่อจะได้เข้าใจความเป็นไปในโบราณ กาลนั้นอย่างซึ้งซาบ ส่วนนักวิชามนุษย ศาสตร์ (Antropologist) ก็ต้องมีความรู้ทาง โบราณคดีไว้มั่ง เพื่อจะได้เข้าใจเค้าเงื่อน ของจารีตประเพณีซึ่งตนได้พบในปัจจุบัณ ว่า ดับเนื่องมาจากอะไร นอกจากวิชาโบราณ คดียังต้องเกี่ยวข้องกับวิชาสถาปัตยกรรมอีก คือถ้าไม่มีสถาปนิกและนักแผนที่ตามไปช่วย นักวิชาโบราณคดีก็จะไม่มีแผนที่ ของ สิ่ง ที่ ไป พบเข้าอย่างถูกต้อง ฝ่ายสถาปนิกถ้าได้ คึกษาเรื่องโบราณคดีก็จะได้เรืตความรู้ต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์แก่การงานของตนเป็นอันมาก

## ประวัติของวิชา โบราณคดี

วิชา โบราณ คดี เกิด ใน ประเทศ อิตาลี ใน ศตวรรษที่ ๑๕ แห่งคริสต์ศักราช อันเป็น สมัยที่ นักปราชญ์ ชาว อิตาลี เียน เกิดได้ ใจ ใน โบราณ วัตถุอันเป็นเศษเหลืออยู่รอบ ๆ คน

ต่อมาเมื่อเคออร์กัสได้เมืองคอนสแตนติโนเปิล แล้ว นักปราชญ์กรีกได้อพยพและนำวิชาของ กรีกโบราณเข้าไปอยู่ในอิตาลีมาก เพราะ ฉะนั้นในศตวรรษที่ ๑๖ แห่งคริสต์ศักราช ผู้ที่

มีความรู้เรื่องเมืองกรีกและโรมโบราณได้เป็น นักโบราณคดีที่แท้จริงชุดแรก นักคิดปผู้มีชื่อเสียงในสมัยนั้นก็ได้ถือเอาของโบราณเป็นหลัก ในการปั้น การจำหลักและการก่อสร้าง ไปป์ และเจ้านายของประเทศอิตาลี สมัยศตวรรษที่ ๑๖ ผู้ใฝ่ใจในทางศิลป ก็ได้ตั้งมือรวบรวมรูปปั้นรูปจำหลักของโบราณกันขึ้น ต่อมาชาวอังกฤษและฝรั่งก็ได้เอาอย่างบ้าง ในประเทศอังกฤษ พ่อค้าผู้เป็น นักปราชญ์ คนหนึ่ง ชื่อ เทรดสแคนท์ (Tradescant) ได้เป็นผู้รวบรวมของโบราณซึ่งยังมีเหลืออยู่บ้างในพิพิธภัณฑสถานอาชโมเลียน (Ashmolean Museum) ที่เมือง (Oxford) ชุนนางและผู้มั่งมีคนสำคัญๆ ของอังกฤษแห่งศตวรรษที่ ๑๗ ซึ่งเป็นนักเลงเล่นของโบราณ (Dilettanti) ได้เป็นผู้รวบรวมของเก่าอันเป็นที่นิยมกันในสมัยนั้นเป็นอันมาก ในประเทศอิตาลีในระหว่างนั้นได้เริ่มทำการขุดค้นของโบราณ ได้พบซากของเมืองปอมเปอี (Pompeii) และเฮอคิวเดเนียม (Herculaneum) ที่เมืองเนเป็ด (Naples) ฝรั่งซึ่งเคยนำทางในการค้นคว้าวิชาใหม่ๆ มาแล้วเป็นหลายครั้งหลายคราวได้ ก็เริ่มการ

ค้นคว้าวิชาโบราณคดีในประเทศอียิปต์ในสมัยเมื่อพระเจ้า หนโปเลียน มหาราช ทรงนำนักปราชญ์เข้าไปในประเทศนั้น ต่อมาในศตวรรษที่ ๑๘ แห่ง คริสต์ ศักราช วินค์เกดแมนน์ (Winckelmann) ชาวเยอรมันได้นำนักเลงเล่นของโบราณ และ นักศึกษาชาว อังกฤษ ไปถึงประเทศกรีก การศึกษาโบราณคดีเรื่องเมืองกรีกใน ประเทศ อังกฤษก็ เป็น อันเริ่มขึ้น เมื่อลอร์ด เอลยิน (Lord Elgin) นำรูปหินอ่อนของเทวาลัยปาร์เตนอน (Parthenon) มายังกรุงลอนดอน ความพยายามของชองโปด็อง (Champollion) เป็นถูกบุญแจเบ็ดวิชาเรื่องเมืองอียิปต์ แด่วซอลท์ (H. Salt) ชาวอังกฤษ เบตโซนี (G.B. Belzoni) ชาวอิตาลี และผู้อื่นๆ ได้นำโบราณวัตถุของประเทศ อียิปต์ มาไว้ใน พิพิธภัณฑสถาน ในยุโรปเป็นจำนวนมากมาย ความพยายามของ คาสตราจารย์โรเซลลินี (I. Rosellini) ชาวอิตาลีเกี่ยวกับการที่ชาวปรัสเซีย(ในเยอรมัน) ซึ่งมีเล็ปซียุส (Lepsius) เป็นผู้นำไปหาของโบราณในประเทศอียิปต์ ทำให้พิพิธภัณฑสถาน ที่ กรุงเบอร์ลิน ทัน สมัยนั้นในเรื่อง สิ่ง



ของอียิปต์ ต่อมาบ็อตต้า (P. E. Botta) ชาว  
อิตาเลียน และ เลอร์ เอ เฮนรี เลยาร์ด (Sir,  
A. Henry Layard) ไปทำการขุดในประเทศ  
แอสซีเรีย (Assyria) ได้นำรูปโคลงต่าง ๆ ของ  
เมืองนิเนเวห์ (Nineveh) และคออร์ซาบัด  
(Khorsabad) มาตั้งในบริติชมิวเซียมและ  
พิพิธภัณฑสถานลูฟวร์ ถัดจากนั้นไม่นานนักมาเรียต  
(Mariette) ชาวฝรั่งเศส ไปทำการขุด  
อย่างแบบใหม่ในอียิปต์ตามอย่างบ็อตต้าและ  
เลยาร์ด ได้ผลคือ ได้โบราณวัตถุมาเก็บ  
รักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถานใหม่ของอุปราช (Vi-  
ceroyal Museum) ในเมืองไคโรเป็นจำนวน  
มากมาย มาเรียตได้ตั้งข้อบังคับขึ้นใหม่ใน  
เมืองอียิปต์ คือห้ามไม่ให้ใครอื่นรับอนุญาต  
ขุดของโบราณได้นอกจากตัวของเขาเอง เป็น  
เช่นนี้มาตั้งแต่ราว ค.ศ. ๑๘๕๐ จนถึงราว  
ค.ศ. ๑๘๘๐ (พ.ศ. ๒๓๘๓-๒๔๒๓) จนภายหลัง  
เมื่อชาวอังกฤษไปปกครอง อียิปต์แทน  
ฝรั่งเศสจึงอนุญาตให้สมาคมอียิปต์ (Egypt  
Exploration Society) ไปทำการขุดในความ  
ควบคุมของเนวิด ชาวดวิซ และเลอร์ฟลิน  
เตอร์เปตริ (E. H. Naville and F. Petrie)  
ซึ่งได้ผลดียิ่งกว่าที่ได้กระทำกันมาเดิมนั้น วิธี

ดำเนินการในประเทศอิตาลีก็คล้าย ๆ กับวิธี  
ของมาเรียต คือไม่อนุญาตให้ชาวต่างประเทศ  
ขุดหาของโบราณ ในประเทศกรีซเดิมวิธีคน  
ละอย่างคือ ยอมรับรองความช่วยเหลือของ  
สมาคมนักปราชญ์และเศรษฐีชาวต่างประเทศ  
แต่สิ่งของที่ขุดได้โดยส่วนมาก ไม่ยอมให้  
นำออกไปนอกประเทศ ประเทศอิรัก (Iraq)  
ดำเนินการวิธีที่ดีคือ เลือกสิ่งของที่สำคัญเก็บ  
รักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถานเมืองแบกแดด (Bagh-  
-dad) ส่วนของที่ซำกันหรือของที่เลวลง  
มายอม อนุญาตให้แก่พิพิธภัณฑสถาน หรือ  
สมาคมนักปราชญ์ที่มาทำการขุด

วิชาโบราณคดีสมัยปัจจุบันทั่วโลกเริ่ม  
พร้อมกันเมื่อ ค.ศ. ๑๘๘๓ (พ.ศ. ๒๔๒๖) นี้เอง  
คือ ชลิมัน (H. schliemann) ชาวเยอรมันได้  
ไปทำการขุดที่เมืองไมซีนี (Mycenae)  
เมื่อ ค.ศ. ๑๘๗๕ (พ.ศ. ๒๔๑๘) ในการขุด  
คราวนี้ได้พบซากของกอนประวัติศาสต์กรีก  
ของกรีก อันแสดงถึงความเจริญของไมโน  
(Minoa) เป็นครั้งแรก ครั้นถึง ค.ศ. ๑๘๘๓  
ชลิมันได้ตั้ง Egypt Exploration Fund ขึ้น  
เพื่อทำการขุดค้นของโบราณ แต่ชลิมันเอง  
ไม่ชำนาญในการขุด ดังได้เคยปรากฏเรื่องที่

เมืองทรอย (Troy) มาแล้ว เช่นนี้จึงนับถือ  
กันว่าเปโตรเป็นคนแรกที่นำวิธีขุดแบบใหม่มา  
ใช้ในประเทศอียิปต์ คือทำการขุดพร้อมกับ

จดรายงานโดยละเอียด และพิมพ์เรื่องราว  
ออกแพร่หลายโดยเร็ว

### ประวัติคำว่ามิวเซียม

ตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๘๘๓ มานักปราชญ์ทั้ง  
ในยุโรป อเมริกา และในเอเชียได้ทำการค้น  
คว้าหาความรู้ในทางโบราณคดีกันเรื่อย ๆ มา  
ได้ผล คือทำให้ได้ความรู้ ความเป็นไปของ  
ชาติหนึ่ง ๆ ในสมัยโบราณดียิ่งขึ้น และทำให้  
ทุก ๆ ประเทศมีพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติรุ่ง  
เรืองไปด้วยวัตถุอันงดงามต่าง ๆ

เหตุไรจึงเรียกที่เก็บของต่าง ๆ ว่า มิว

เซียม คำว่า มิวเซียม มาจากภาษากรีก  
โบราณว่า Mouseion แปลว่า วิหารของ  
Muses Muses เป็นเทพธิดาของกรีกโบราณ  
เป็นลูกสาวของ Jupiter มีอยู่ ๙ องค์ด้วยกัน  
มีนามต่าง ๆ กัน แต่รวมเรียกว่า Muses เทพ  
ธิดาทั้ง ๙ องค์นี้กรีกถือว่า องค์หนึ่ง ๆ เป็นผู้  
ประสิทธิ์ประสาทศิลปวิทยาอย่างหนึ่ง ๆ มีชื่อ  
ตามลำดับดังนี้.

|               |                        |                                      |
|---------------|------------------------|--------------------------------------|
| ๑ Olio        | เป็นผู้ประสิทธิ์ประสาท | วิชาประวัติศาสตร์                    |
| ๒ Euterpe     | ”                      | วิชาดนตรี                            |
| ๓ Thalie      | ”                      | วิชาละครเวียงมย์                     |
| ๔ Melpomene   | ”                      | วิชาละครเรื่องหวาดเลี้ยว และเศร้าโศก |
| ๕ Terpsichore | ”                      | วิชาเต้นรำ                           |
| ๖ Erato       | ”                      | วิชาบทประโลมโลก                      |
| ๗ Polymnie    | ”                      | วิชาบทพากษ์                          |
| ๘ Uranie      | ”                      | วิชาดาราศาสตร์                       |
| ๙ Calliope    | ”                      | วิชาสุนทรพจน์                        |

ในเมืองกรีกโบราณเมืองหนึ่ง ๆ มีวิหารเทพธิดาทั้ง ๙ นี้ไว้เสมอ นับถือกันว่าเป็นสถานที่ประสิทธิ์ประสาทวิทยากร ต่อมาเมื่อฮาลิคแซนเดรียมหาราชแผ่อำนาจไปถึงประเทศอียิปต์ และสร้างเมืองอเล็กแซนเดรียขึ้นในอียิปต์เพื่อเฉลิมพระนามของพระองค์แล้ว เมืองอเล็กแซนเดรียก็เป็นเมืองเจริญในทางศิลปวิทยาอย่างมาก เป็นที่ประชุมอารยธรรมของกรีกและอียิปต์อย่างดี ใน

เมืองนี้มี Mouseion คือ วิหารเทพธิดาทั้ง ๙ นี้ แต่ไม่ได้ทำเป็นวิหารเปล่า ๆ เหมือนของกรีก ได้ใช้เป็นที่พักประชุมนักปราชญ์ เป็นที่เก็บของโบราณ และเป็นหอสมุดด้วย ต่อมาเมืองอื่น ๆ เขาอย่างไปทำ และเขาคำ Mouseion ของกรีกไปเปลี่ยนให้ตรงกับภาษาของตน เช่น อังกฤษเรียกว่า Museum ฝรั่งเศสเรียกว่า Musée เป็นต้น

### ประวัติ โบราณคดีในประเทศไทย

ในประเทศไทย การส่งวนของโบราณเป็นทางราชการโดยเอกเทศนั้น นับว่าตั้งต้นช้ากว่าประเทศทั้งหลายในโลก คือ เราเพิ่งจะมีประกาศจัดการตรวจรักษาของโบราณขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๔๖๖ และพระราชบัญญัติจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานฯ เมื่อ พ.ศ. ๒๔๖๘ นี้เอง แต่การรวบรวมไม่ต่างดังกว่าประเทศอื่นนัก คือ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ทรงรวบรวมของโบราณไว้เป็นอันมาก ได้ทรงจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานขึ้นในระหว่าง พ.ศ. ๒๓๘๔-๒๓๘๘ สิ่งซึ่งพระองค์รวบรวมไว้แต่ครั้งนั้นอันเป็นประโยชน์ และเป็นเกียรติยศยิ่งอยู่จน

บัดนี้มีเป็นอันมาก เช่น ศิลาจารึกพ่อขุนรามคำแหง ศิลาจารึกวัดป่ามะม่วง และพระแท่นมนังคศิลา เป็นต้น ต่อมาถึง พ.ศ. ๒๔๓๗ ตรงกับ ค.ศ. ๑๘๘๔ ซึ่งเป็นเวลาที่ชาวยุโรปชาติต่าง ๆ ได้ไปทำการตรวจค้นของโบราณในประเทศอียิปต์กันมาก พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ก็ได้โปรดเกล้าฯ ให้จัดพิพิธภัณฑสถานหอทองคอกน้อย (คือ ศาลาสหทัยบดีนี้) และต่อมาย้ายมาอยู่ที่พระที่นั่งศิวโมกขพิมานในพระราชวังบวรฯ พิพิธภัณฑสถานถึงแม้ว่าจะไม่ได้จัดเป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติก็มีวัตถุที่เป็นประโยชน์เกื้อกูลในทางศึกษา

โบราณคดีอยู่หลายอย่าง เช่น ศิลาจารึกและ  
เทวรูปต่างๆ ซึ่งพระองค์โปรดเกล้าฯ ให้  
รวบรวมลงมาจากหัวเมืองฝ่ายเหนือ ก็รักษา  
ไว้ในพิพิธภัณฑสถานนี้ ครั้นมาถึง พ.ศ.  
๒๔๕๐ ก็ได้โปรดฯ ให้ตั้งโบราณคดีสโมสร  
ขึ้น ถึงแม้ว่าสโมสรนั้นจะไม่ได้ทำการตรวจ  
ค้นถึงโบราณวัตถุสถานที่ได้กระทำการ ตรวจ  
สอบหนังสือเก่าอันเป็นเรื่องโบราณเกี่ยวข้องกับ  
ในพงศาวดารไทยไปเป็นอันมาก ยังมีเจ้า  
นายของเราอีกพระองค์หนึ่งซึ่งได้กระทำให้  
ประโยชน์ในการศึกษาวิชาโบราณคดีมาก คือ  
สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาดำรง  
ราชานุภาพ พระองค์ท่านได้เอาพระทัยใส่ใน  
เรื่องเก็บรวบรวมของโบราณอันเป็นประโยชน์  
แก่การศึกษาโบราณคดี และศิลปของชาติไว้  
มากที่สุด คือ ได้จัดพิพิธภัณฑสถานของโบราณ  
ขึ้นที่กระทรวงมหาดไทยก่อน และได้ทรง  
ชักชวนและแนะนำสมุหเทศาภิบาลทั้งหลายใน  
สมัยนั้นให้รวบรวมของโบราณไว้ในศาลา  
รัฐบาลตามมณฑลต่างๆอีกหลายแห่ง เช่น  
ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดนคร  
ปฐม จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดนคร  
ศรีธรรมราชเป็นต้น ซึ่งเดี๋ยวนี้ได้เปลี่ยน

สภาพมาเป็นสาขาของพิพิธภัณฑสถานแห่ง  
ชาติแล้ว ก่อนที่ได้จัดพิพิธภัณฑสถานแห่ง  
ชาติขึ้นอย่างเป็นพิพิธภัณฑสถาน(Archaeological Museum) เดิมนั้น พิพิธภัณฑ  
สถานของกระทรวงมหาดไทย ได้เป็นพิพิธภัณฑ  
ที่ชาวต่างประเทศรู้จักกันมาก ถึงกับเคยขอ  
อนุญาตชมและถ่ายรูปไปลงหนังสือที่เขาแต่ง  
เช่น ม. โฟเรตซ์ กองชุดเยอรมันผู้แต่งเรื่อง  
พระพุทธรูปในสยามประเทศ และศาสตราจารย์  
ยอช เซ เดส ซึ่งเป็นผู้แต่งเรื่องเทวรูป  
ของขอมเล่ม ๕ ชุด Ars Asiatica เป็นต้น  
ด้วยเหตุที่พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้า  
อยู่หัว พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้า  
อยู่หัว และสมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ  
ได้ทรงรวบรวมรักษาของโบราณไว้เป็นอัน  
มากดังกล่าวมาแล้ว จึงเป็นความสะดวก  
ในการที่พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว  
โปรดเกล้าฯ ให้จัดพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติขึ้น  
เมื่อ พ.ศ. ๒๔๖๘ เพราะเราได้เริ่มรวบรวมของ  
ไว้นานแล้ว แต่สิ่งของยังกระจัดพลัดพราย  
อยู่หลายแห่งเท่านั้น เมื่อรวบรวมเข้าไว้ใน  
ที่อันเดียวกันก็เป็นพิพิธภัณฑสถานงดงาม และ  
สำคัญขึ้นได้ทันที ซึ่งถ้าเราจะบอกแก่ชาว

ต่างประเทศว่า พิพิธภัณฑสถานของเราจัดมาได้เพียง ๘-๙ ปีแล้ว จะไม่มีใครเชื่อโบราณวัตถุในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติของเรามีครบทุกตระกูลอย่างที่เคยมีมาแล้วในประเทศนี้ จึงควรนับว่า เป็นสถานที่อันสำคัญสำหรับศึกษาโบราณคดีและศิลปของชาติ

การตรวจค้นของโบราณ ทำโดยวิธีขุด เราได้ทำน้อยแห่ง เช่น ที่พงคึก และที่วัดพระปฐมเจดีย์ เนื่องจากมีเงินค่าใช้จ่ายในการนี้ น้อย จึงต้องสงวนไว้ใช้ในการบำรุงรักษาโบราณสถานมากกว่าที่จะทำการขุดค้น แม้แต่การบำรุงรักษาอย่างเดียว ก็มีเงินไม่พออยู่แล้ว จึงเลือกค่าบูรณะแต่เฉพาะบางแห่ง ที่เป็นของสำคัญอันเกี่ยวข้องกับ

ประวัติศาสตร์ของชาติ และศิลปของประเทศก่อน เช่น ได้ทำไปแล้ว และกำลังทำอยู่ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดลพบุรี เป็นต้น ส่วนการขุดค้นการนำของโบราณและศิลปวัตถุออกนอกประเทศก็ได้มีพระราชบัญญัติควบคุมไว้แล้วแต่ปี พ.ศ. ๒๔๖๘ เป็นอันว่าตั้งแต่โลกได้รู้คุณค่าแห่งโบราณวัตถุสถาน อันเป็นหลักสำหรับศึกษาวิชาโบราณคดี ประเทศสยามก็ได้ดำเนินการในงานแผนกนี้ ไปเหมือนเขาทั้งหลายเหมือนกัน ถ้าเรามีทุนมากที่จะทำการในแผนกนี้ได้เต็มที่ การงานในแผนกนี้ ก็คงจะก้าวหน้าไปเหมือนประเทศอื่น ๆ

### ประโยชน์ของวิชา โบราณคดี

โบราณคดีมีประโยชน์หลายอย่าง ถ้าจะพรรณนาให้ถนัดทีเดียวจะต้องเป็นหนังสือหลายเล่ม เพราะฉะนั้นจะกล่าวแต่ย่อๆ พอเป็นเค้า เช่น กษัตริย์ซึ่งเป็นต้นราชวงศ์พระร่วง ผู้ได้กู้อิสรภาพของไทยจากขอม และตั้งกรุงสุโขทัยขึ้นเป็นราชธานีนั้น ตามหนังสือพงศาวดารเหนือ ว่าเป็นบุตรนายคงเครา พ่อ

เมืองตะไกวซึ่งเป็นนายกองด้วยน้ำ ครั้นนายคงเคราตาย นายร่วงได้แทนที่ ต่อมาเกิดเรื่องกับพวกขอมหนีไปบวชเป็นภิกษุอยู่ในวัดแห่งหนึ่งที่เมืองสุโขทัย เมื่อก่อกำจัดนายทหารของขอมเสร็จแล้ว เสด็จในเวลานั้นพระเจ้ากรุงสุโขทัยขึ้นพระชนม์มั่ง คนทั้งหลายจึงพร้อมกันอัญเชิญ ให้พระร่วงตามผนวชครองราช-



สมเด็จพระนารายณ์ทรงสุโขทัย ถวายพระนามว่าศรี  
จันทร์ทิตยัคคี ดังนั้น เรื่องนี้เราเชื่อถือกันมาได้  
ในครั้งก่อน แต่มาถึงสมัยนี้ถ้าใครจะนำมา  
เล่าในเวลานี้ ก็คงเป็นแต่เพียงเรื่องชวนหัว  
หรือเรื่องละคร เพราะเราได้พบประวัติศาสตร์  
ตอนนั้นอันแน่นอน ปรากฏอยู่ในศิลาจารึก  
วัดศรีชุม อำเภอเมืองสุโขทัยธานี (เดี๋ยวนี้  
อยู่ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ) พรรณ-  
นาว่าด้วยเรื่องประดิษฐานอัสสัมธภาพ ของ  
กรุงสุโขทัยไว้อย่างถี่ถ้วนเป็นใจความว่า ผู้  
ประดิษฐานอัสสัมธภาพมี ๒ คนด้วยกัน คือ พ่อ  
ขุนผาเมือง ๑ พ่อขุนบางกลางท่าว ๑ ได้ช่วย  
กันประดิษฐานอัสสัมธภาพขึ้นเมื่อใกล้ พ.ศ.  
๑๘๐๐ พ่อขุนผาเมืองเป็นลูกของพ่อขุนศรี  
หนานำถมซึ่งเป็นเจ้าเมืองสุโขทัย แต่ครั้งนั้น  
เมืองสุโขทัยยังเป็นประเทศราชของขอมอยู่  
พ่อขุนผาเมืองนั้น พระเจ้ากรุงกัมพูชา พระ  
ราชทานนามว่า กมรเตง อัญศรีอินทรวปดิ-  
นททิตยัคคี และได้พระราชทานพระราชธิดาองค์  
๑ ทรงพระนามว่า พระนางสังขมมหาเทวี  
พ่อขุนผาเมืองเป็นเจ้าเมืองราช พ่อขุนบาง  
กลางท่าวเป็นเจ้าเมืองบางยาง ครั้นนั้นที่เมือง

สุโขทัยมีข้าหลวงขอมชื่อโศตญดำพง เป็นผู้  
สำเร็จราชการอยู่ พ่อขุนบางกลางท่าว กับ  
พ่อขุนผาเมืองเป็นมิตรสหายกัน คิดตั้งเมือง  
สุโขทัย ที่แรกพ่อขุนบางกลางท่าวได้เมือง  
ศรีดิษฐ์ขนาดัย ส่วนพ่อขุนผาเมืองได้เมือง  
บางชลงแล้วนำพลมาทางเมืองราช เมืองศรี-  
ดิษฐ์ขนาดัย ถึงเมืองสุโขทัย ส่วนข้าหลวงขอม  
ได้ต่อสู้ เป็นสามารรถ แต่สู้ไม่ได้ต้องยอมแพ้  
ทั้งเมืองสุโขทัยไป เมื่อสองสหายได้เมือง  
สุโขทัยแล้ว พ่อขุนผาเมืองได้นำพลออก  
และได้อภิเศกพ่อขุนบาง กลางท่าวให้เป็นเจ้า  
เมืองสุโขทัย ถวายพระนามตามนามของคนที  
ได้รับพระราชทาน จากพระเจ้ากรุงกัมพูชาว่า  
กมรเตงอัญศรีอินทรวปดิ นททิตยัคคี ดังนั้นเราก็  
รู้ได้แน่ๆ ว่า กษัตริย์ผู้เป็นปฐมราชวงศ์พระร่วง  
ชื่อว่า ศรีอินทรวปดิ นามเดิมชื่อพ่อขุนบาง  
กลางท่าว หาใช่ชายคงคร่าไม่ ยิ่งกว่านั้น  
ยังได้หลักฐานปรากฏอยู่ในศิลาจารึกของพ่อ  
ขุนรามคำแหงมหาราชเอง ขึ้นต้นก็เล่าว่าพ่อ  
ขุนศรีอินทรวปดิ แม่ขุนนางเลื่อง พี่ขุน  
บานเมือง ฯลฯ ดังนั้นเป็นอันว่า เรารู้เรื่องได้  
ติดต่อตตั้งแต่ขอมเลย และการกำจัดศัตรูของ

ไทยได้อย่างไร ผิดตรงกันข้ามกับที่เรารู้ เมื่อ ช่วยให้เราศึกษาประวัติศาสตร์ได้ถูกต้องได้  
ก่อนที่ได้อ่านศิลาจารึกแล้วเป็นอันมาก เช่นนี้ เพียงไร  
จะเห็นได้แล้วว่า โบราณคดีเป็นเครื่องมือ

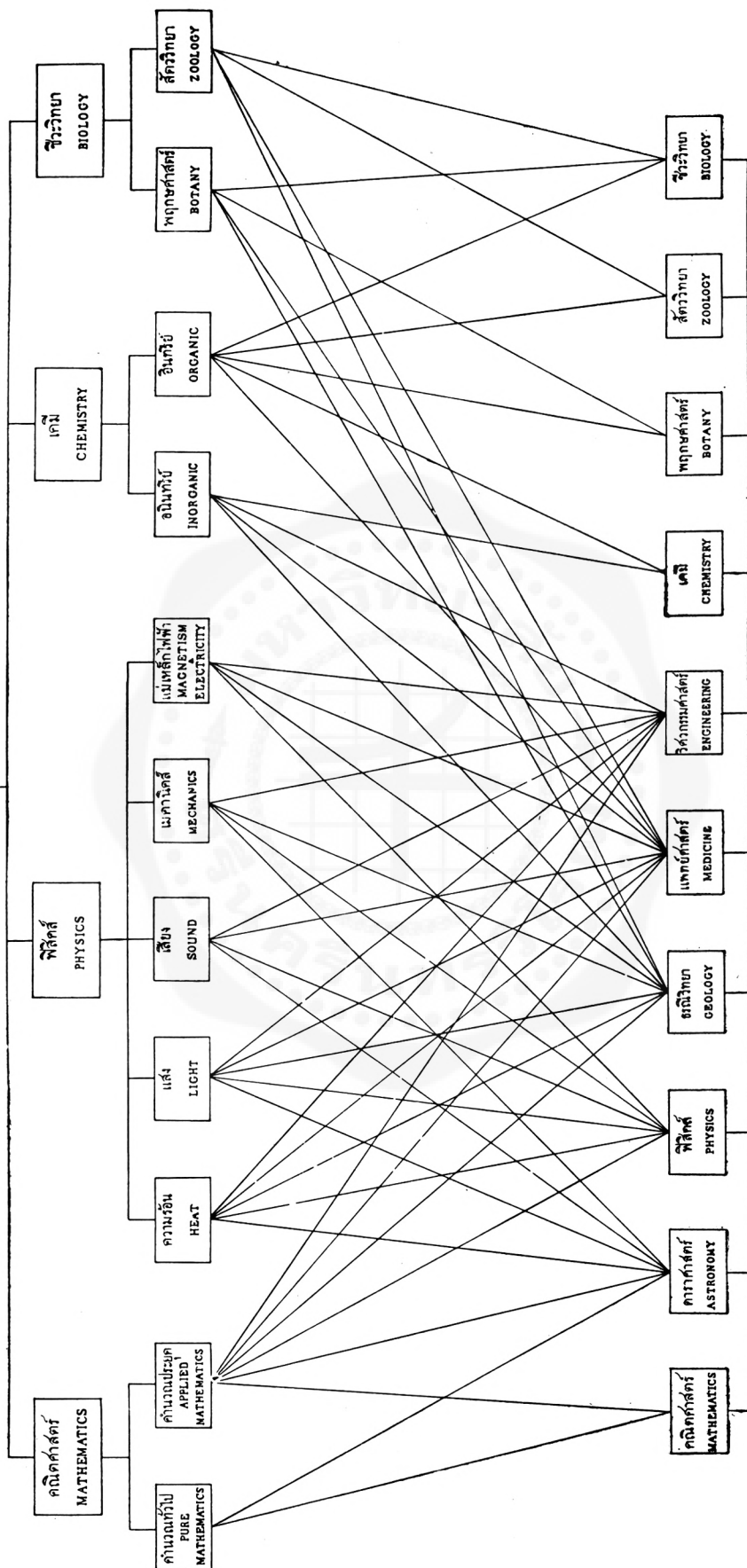
---





**สำนัก  
วิทยาศาสตร์**

วิทยาศาสตร์  
NATURAL SCIENCES



สาขาวิทยาศาสตร์  
SCIENCES

# คณิตศาสตร์ในโอโยคุปต์สมัยโบราณ

โดย

พล. ต. พระยาคลังวิชาไนเทศ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ แห่งราชบัณฑิตยสถาน ประเภทวิชาคณิตศาสตร์

อาริสโตเติล กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีกำเนิดในประเทศโอโยคุปต์ เพราะที่นั่นผู้ที่ปกครองมีเวลาว่างสำหรับศึกษาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะเรขาคณิตเป็นต้น

ในหนังสือของเฮโรโดตัสเรื่องหนึ่ง มีกล่าวว่า “เขาพูดกันด้วยว่า กษัตริย์พระองค์นี้ (เซโซทริส) ได้แบ่งที่ดินให้แก่ชาวโอโยคุปต์ทั้งหลาย เพื่อให้ทุกคนได้ที่ดินดีเหมือนกันหนึ่งมีขนาดเท่า ๆ กัน และเก็บผลประโยชน์จากผู้ที่ได้รับที่ดินเป็นรายปี แต่ถ้าผู้ใดได้รับที่ดินไปถูกดำเนินเขาไปเสียบางส่วน ผู้นั้นต้องมาเผ่าร้างแห่งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น กษัตริย์พระองค์นั้นก็ส่งผู้ตรวจการไปสำรวจวัดดูว่าที่ดินแปลงนั้น ๆ ได้ถึงไปเท่าใด เพื่อเจ้าของจะได้เสียภาษีตามส่วนเนื้อที่ซึ่งยังคงเหลืออยู่โดยวิธีนี้เอง จึงมีความเห็นว่า เรขาคณิตได้กำเนิดที่โอโยคุปต์ก่อน แล้วจึงไปที่กรีก”

หนังสือที่เขียนขึ้นว่าด้วยคณิตศาสตร์ที่เก่าที่สุด เวลานี้อยู่ที่พิพิธภัณฑ์ในประเทศอังกฤษ

อาห์เมต เป็นผู้เขียนขึ้นไว้ นับเป็นเวลานานเกินกว่า ๑๗๐๐ ปี ก่อนคริสตกักราช

เรื่องที่เขียนไว้ในหนังสือเล่มนั้น อาศัยหลักฐานของเก่าสืบไปได้ถึง ๓๔๐๐ ปี ก่อนคริสตกักราช ทำให้เราทราบความคิดทางคณิตศาสตร์ในโอโยคุปต์เมื่อ ๓๐๐๐ หรือ ๕๐๐๐ ปีก่อน หนังสือมีชื่อว่า “คำแนะนำสำหรับการหาความรู้ของบรรดาสิ่งที่มีดี” จากหนังสือเล่มนั้นจะเห็นได้ว่า ชาวโอโยคุปต์ใส่ใจผลทางทฤษฎีเพียงเล็กน้อย ไม่มีใจที่ทฤษฎีโดยเกือบจะไม่บอกกฎเกณฑ์ทั่วไป และโดยมากมีการบอกผลซึ่งบางทีจะมีความมุ่งหมายให้ครูเป็นผู้อธิบายให้แก่ศิษย์

ในเรขาคณิตจุดสำคัญ ของชาวโอโยคุปต์

อยู่ที่การสร้างและคิดเนื้อที่ เนื้อที่ของรูปสามเหลี่ยมซึ่งมีด้านเท่ากัน ๒ ด้าน ด้านที่เท่ากันยาว ๓๐ หน่วย และด้านฐานยาว ๔ หน่วย มีเนื้อที่ให้ไว้ในหนังสือฉบับนี้คิดเป็น ๒๐ ตารางหน่วย หรือครึ่งของผลคูณของด้านฐานกับด้าน ๆ หนึ่ง เนื้อที่ของรูปสี่เหลี่ยมซึ่งมีด้าน ๒ ด้านขนานกัน และอีก ๒ ด้านเท่ากัน หาได้โดยคูณครึ่งหนึ่งของผลบวกของด้านที่ขนานกันด้วยด้านหนึ่งด้านใดใน ๒ ด้านที่ไม่ขนานกัน เนื้อที่ของวงกลมหาได้โดยหัก  $\frac{2}{3}$  จากเส้นผ่าศูนย์กลาง ผลเหลือเท่าใด ทำให้เป็นกำลังสองในที่กำหนดให้  $\pi$  มีค่า  $= (\frac{22}{7})^2 = ๓.๑๖๐๔...$  ซึ่งใกล้กับความเป็นจริงพอประมาณ อุประมัยนิเทศบางอันในหนังสือนี้ ดูเหมือนต้องมีหลักความรู้เรื่องส่วนสัมพันธ์

พื้นฐานของพีระมิด อยู่แนวเหนือ — ใต้ และ ออก — ตก และบางที่เด่นเหนือ — ใต้ เท่านั้นที่ได้หาโดยการวัดทางดาราศาสตร์ นักเรขาคณิตไทยคุปต์เหมือนกันกับนักเรขาคณิตอินเดีย และจีน สร้างรูปสามเหลี่ยมมุมฉากบนเส้น ๆ หนึ่งที่กำหนดให้โดยใช้เชือกตึงผ่านหมุด ๓ หมุด โดยกำหนดส่วนสัมพันธ์ของเชือกเป็น ๓ : ๔ : ๕ ให้หมุดทั้ง ๓ อยู่ที่ส่วน

สัมพันธ์ตามกำหนดนั้น ถ้าอธิบายในรูปของชาวไทยคุปต์ได้ คุนเคยแก้ลักษณะของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเมื่อประมาณ ๔๐๐๐ ปีก่อนอย่างน้อยก็ในรูปที่มีด้านได้ส่วนสัมพันธ์ ๓ : ๔ : ๕

ที่กำแพงโบสถ์ โฮรุต ซึ่งมีชื่อเต็มโด่งดังอยู่ที่เมือง เขตฟู ในประเทศไทยคุปต์ ได้มีผู้พบรอยจารึกไว้เมื่อประมาณ ๒๐๐๐ ปี ซึ่งแสดงจำนวนแปลงที่ดินซึ่งเป็นของศาสนา และมีบอกเนื้อที่ที่ดินแปลงต่าง ๆ นั้นด้วย เนื้อที่ของรูปสี่เหลี่ยม ไม่ว่าจะมิตลักษณะอย่างไร

คำนวณโดยใช้เกณฑ์  $\frac{A+B}{2} \frac{C+D}{2}$

เช่นรูปสี่เหลี่ยมซึ่งมีด้านตรงกันข้าม ๒ ด้านเท่ากับ ๕ กับ ๘ หน่วย และอีก ๒ ด้านเท่ากับ ๒๐ กับ ๓๕ หน่วย บอกเนื้อที่ไว้ว่าเท่ากับ  $๑๓๓\frac{2}{3}$  เกณฑ์คำนวณที่ไม่ถูกของอาห์เมต เมื่อ ๓๐๐๐ ปี ก่อนคริสต์ศักราช โดยปกติให้ผิดใกล้กับความจริงต่ำกว่าที่จารึกไว้ที่ เขตฟู ซึ่งเขียนไว้ ๒๐๐ ปีภายหลังยุคคิด

โดยเหตุที่เรขาคณิตของชาวไทยคุปต์ส่วนมากประกอบด้วยการสร้าง เป็นทางให้อธิบายถึงความบกพร่องใหญ่ บางอย่างได้ดี ชาวไทยคุปต์ขาดหลักจำเป็น ๒ อย่าง ซึ่งถ้า





โบราณสมัย ตามธรรมดาเขาพยายามจะหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนเศษส่วนทั้ง ๒ อย่างไปพร้อมๆ กัน ในการทำเลขเศษส่วนชาวบาบิโลน คงส่วนเป็น ๖๐ ไว้เสมอ ชาวโรมคงทำส่วนเป็น ๑๒ ไว้ แต่ชาวไทยคุปต์และกรีกคงทำเศษให้เป็นจำนวนคงที่ไว้ และเปลี่ยนแปลงส่วนอาห์เมด ใช้ศัพท์ “เศษส่วน” โดยมีความหมายจำกัด เพราะเขาใช้เฉพาะเศษส่วนที่มีเศษเป็นหน่วยเท่านั้น วิธีเขียนๆ เลขส่วนและใช้จุดอยู่ข้างบนเป็นเศษ จำนวนเลขเศษส่วนซึ่งจะใช้จำนวนเดียวที่มีเศษเป็นหน่วยไม่ได้ เขาใช้เป็นผลบวกของเลขเศษส่วน ๒ หรือมากกว่า ๒ จำนวนแทน เป็นต้นว่า  $\frac{๒}{๕}$  เขาเขียนเป็น  $\frac{๑}{๓} \frac{๑}{๕}$  อาห์เมดทราบว่า  $\frac{๒}{๕}$  เท่ากับ  $\frac{๑}{๓}$  แต่เขาคงใช้เลขเศษส่วน  $\frac{๒}{๕}$  ในจำพวกเลขเศษส่วนที่เศษเป็นหน่วย และมีเครื่องหมาย

พิเศษโดยเฉพาะ โจทย์แรกที่สำคัญมีว่า จะเขียนเลขเศษส่วนอย่างไรที่จะแสดงผลบวกของเลขเศษส่วน (ที่มีเศษเป็นหน่วย) โจทย์นี้แก้ได้โดยอาศัยตาราง ซึ่งมีให้ไว้ในสมุดของอาห์เมด บรรดาเลขเศษส่วนซึ่งมีรูป  $\frac{๒}{๒N+1}$  (ในที่นี้  $N$  เป็นจำนวนเลขถึง ๔๘)

ทอนลง เป็นรูปผลบวกของเลขเศษส่วนที่มีส่วนเป็นหน่วย เช่น  $\frac{๒}{๕} = \frac{๑}{๓} \frac{๑}{๕}$  และ  $\frac{๒}{๘} = \frac{๑}{๖} \frac{๑}{๘}$  ตารางนี้คำนวณขึ้นเมื่อใด ใครเป็นผู้คำนวณ และคำนวณขึ้นอย่างไร เรายังไม่ทราบกัน บางทีจะรวบรวมขึ้นจากการทดลองในเวลาต่างๆ กัน โดยบุคคลต่างๆ

โดยอาศัยตารางนี้ เลขเศษส่วนซึ่งมีส่วนเกินกว่า ๒ จะเขียนทอนลงเป็นลำดับเป็นรูปที่ต้องการได้ ถ้าในตารางนี้มีเลขเศษส่วนซึ่งมีส่วนเหมือนกัน

ดังอุทาหรณ์ หาร ๕ ด้วย ๒๑

ในขั้นแรก  $๕ = ๑ + ๒ + ๒$

จากตารางนี้เราได้  $\frac{๒}{๒๑} = \frac{๑}{๓๕} \frac{๑}{๔๒}$

$$\begin{aligned} \text{ฉะนั้น } \frac{๕}{๒๑} &= \frac{๑}{๒๑} + \left( \frac{๑}{๓๕} \frac{๑}{๔๒} \right) + \left( \frac{๑}{๓๕} \frac{๑}{๔๒} \right) \\ &= \frac{๒}{๒๑} + \left( \frac{๒}{๓๕} \frac{๑}{๔๒} \right) \\ &= \frac{๑}{๒๑} + \frac{๑}{๖} \frac{๑}{๒๑} \\ &= \frac{๑}{๖} \frac{๑}{๒๑} \\ &= \frac{๑}{๖} \frac{๑}{๓๕} \frac{๑}{๔๒} \end{aligned}$$

คณิตศาสตร์ในโอปอกุ๊ปสมัยโบราณ

๒๑

ในสมุคของอาห์เมต มีโจทย์ซึ่งต้องการ  
ทำเลขเศษส่วนโดยบวกหรือคูณ เพื่อให้เป็น  
จำนวนเต็ม หรือเป็นเลขเศษส่วนอื่น ดัง  
อุทาหรณ์ ต้องการเพิ่ม  $\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$   
ให้เป็นจำนวน ๓ อาห์เมตดูเหมือนจะใช้เลข  
ส่วนร่วมกันเป็น ๔๕ เพราะจำนวนที่แสดงไว้  
เป็น  $๓\frac{2}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ , ๓ ผลบวก  
ของจำนวนเหล่านี้เท่ากับ  $๒๓\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$  หน่วย  
ของ  $\frac{2}{3}$

เมื่อนำ  $\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$  ผลบวกเข้าด้วยผลรวมทั้ง  
สิ้นจะเป็น  $\frac{2}{3}$  บวกด้วย  $\frac{2}{3}$  ก็ได้จำนวน ๓

เพราะฉะนั้น จำนวนที่จะต้องนำมาบวก  
จึงได้บอกไว้ว่าเป็นเลขเศษส่วน  $\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$

อาห์เมต ได้ให้อุทาหรณ์ต่อไปนี้ ซึ่ง  
เกี่ยวกับเลขโปรเกรสชัน “แบ่งขนม ๓๐๐  
ก้อนให้แก่คน ๕ คน ๒ คนสุดท้ายได้  $\frac{2}{3}$  ของ  
ที่ ๓ คนแรกได้ คนเหล่านั้นได้ต่างกันเท่าใด”

อาห์เมต ให้วิธีแก้โจทย์ดังนี้ ทำจำนวน  
ต่างกัน  $\frac{2}{3}$  ได้เป็นเลข ๒๓,  $๓๗\frac{2}{3}$ ,  $๓๒$ ,  $๖\frac{2}{3}$ ,  
๓ คูณจำนวนเหล่านั้นด้วย  $\frac{๓}{๓}$  ได้  $๓๗\frac{2}{3}$ ,  $๒๗\frac{2}{3}$ ,  
 $๒๐$ ,  $๑๐\frac{2}{3}$   $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{๒}{3}$  อาห์เมตได้  $\frac{2}{3}$  มา  
อย่างไร บางทีจะได้จาก ให้ ร เทอมแรก  
และ-ค เป็นจำนวนต่างกันในโปรเกรสชันเลข

ที่ต้องการ ดังนั้นก็ได้  $c = \frac{2}{3}$  (ร-๔ค)  
กล่าวคือ จำนวนต่างกัน ค เป็น  $\frac{2}{3}$  เท่าของ  
เทอมสุดท้าย สมมุติเทอมสุดท้ายเป็น ๓ เขา  
ได้โปรเกรสชันแรก ผลบวกเป็น ๖๐ แต่  
ควรเป็น ๓๐๐ ดังนั้นจึงคูณด้วย  $๑\frac{2}{3}$  เพราะ  
ว่า  $๖๐ \times ๑\frac{2}{3} = ๓๐๐$  เราได้จากนักปราชญ์  
ผู้วิเศษแก้โจทย์ซึ่งภายหลังได้เห็นมีใช้ระหว่าง  
ชาวฮินดู, อาหรับ และ ยุโรป

อาห์เมต พูดถึงบรรดาไม้จำนวน ๗, ๔๙,  
๓๔๓, ๒๔๐๓, ๑๖๘๐๗ ตรงข้ามกับกำลังของ  
๗ มีคำว่า “รูป, แมว, หนู, ข้าวโพด, หน่วย  
การวัด” ซึ่งภายหลังมีผู้แปลปฤษฎณาของ  
อาห์เมต ว่ามีคน ๗ คน คนหนึ่งมีแมว ๗ ตัว  
แมวตัวหนึ่งกินหนู ๗ ตัว หนูตัวหนึ่งกินข้าว  
โพด ๗ ผัก ข้าวโพดผักหนึ่งปลูกเป็นต้นข้าว  
โพด ๗ ต้น อาห์เมต รวมจำนวน คน, แมว,  
หนู, ผักข้าวโพด, และต้นข้าวโพด เป็น  
๓๙๖๐๗ ซึ่งเป็นผลบวกของโปรเกรสชันเรขาคณิต  
ในหนังสือของ อาห์เมต ได้เปิดเผย  
วิชาว่าด้วยโปรเกรสชันเลข และเรขาคณิต  
ทั้ง ๒ อย่าง

อาห์เมต ได้เขียนถึงเรื่องวิธีแก้สมการ  
ซึ่งมีจำนวนที่ไม่ทราบ ๓ จำนวน จำนวนที่

ไม่ทราบ<sup>๕</sup>นี้เรียกว่า “baa” หรือ กอง ดังโจทย์  
ว่า “กองทั้งหมด และ  $\frac{๗}{๘}$  ของกองรวมเป็น  
๓๘” กล่าวคือ  $\frac{๗}{๘} + ก = ๓๘$  วิธีแก้โจทย์  
นี้ เขาทำดังนี้  $\frac{๘ก}{๘} = ๓๘$ ;  $\frac{๗}{๘} = ๒\frac{๖}{๘}$ ;  
 $ก = ๑๒\frac{๖}{๘}$  แต่ในโจทย์อื่น วิธีแก้มีต่าง ๆ  
กัน ฉะนั้นเราก็พอจะเห็นได้ว่า กำเนิดของ  
พีชคณิตเก่าปาน ๆ กันกับเรขาคณิต

ในสมัย ฮาร์ทเมต มีผู้สนใจในคณิต  
ศาสตร์ของชาวไอยคุปต์มาก ปรากฏใน  
เร็ว ๆ นี้ว่า มีสมุดที่วาดด้วย คณิตศาสตร์  
เขียนขึ้นไว้อีกหลายเล่ม พบกันที่ คาซุน ซึ่ง  
อยู่ใต้ พีรามิด อิดลาซุน สมุดเหล่านี้มี  
ลักษณะคล้ายกันกับของฮาร์ทเมต มีอุทาหรณ์  
สมการ ๒ ชั้น ต่อไปนี้เป็นอุทาหรณ์หนึ่ง  
พื้นที่หนึ่งมีขนาด ๓๐๐ หนวดย ใช้แทนด้วย  
ผลบวกของจำนวนที่มีกำลังสอง ๆ จำนวน  
ด้านของพื้นที่นั้นมีสัมพันธ  $๓ : \frac{๓}{๔}$  ถ้าจะเขียน  
ตามแบบใหม่ โจทย์นั้นก็เท่ากับให้หา ก และ  
ข ซึ่ง  $ก^๒ + ข^๒ = ๓๐๐$  และ  $ก : ข = ๓ : \frac{๓}{๔}$

วิธีแก้โจทย์นี้ให้ไว้ดังนี้ ลองให้  $ก = ๓$  และ

$ข = \frac{๓}{๔}$  แล้ว  $ก^๒ + ข^๒ = \frac{๒๕}{๑๖}$  และ  $\sqrt{\frac{๒๕}{๑๖}}$   
 $= \frac{๕}{๔}$  แต่  $\sqrt{๓๐๐} = ๓๐$  และ  $๓๐ \div \frac{๕}{๔} = ๑๒$   
แล้วในที่นี้ผู้คิดเขียนแก้โจทย์ต่อไปว่า  $๑๒^๒ + ๑๒^๒$   
 $= ๓๐๐$  ซึ่งบางทีจะอาศัยจาก  $ก = ๑๒ \times ๓$ ,  $ข$   
 $= ๑๒ \times \frac{๓}{๔} = ๙$  เขาใช้เครื่องหมาย  $\overline{\quad}$  แทน  
การถอดรื้อกำลังสอง

สมุดของ ฮาร์ทเมต และของชาวไอยคุปต์  
ผู้อื่นในโบราณสมัย แสดงชัดว่า ในประเทศ  
ไอยคุปต์ได้ มีความรู้ เจริญในทาง เลขคณิต  
และเรขาคณิตนับเป็นเวลานานมาแล้ว และ  
ในอีก ๒๐๐๐ ปีต่อมา ไม่ปรากฏว่าได้มีการก้าว  
หน้าในวิชา<sup>๕</sup>เลยในประเทศนั้น ความรู้ ก้าว  
ในเรื่องเรขาคณิตเป็นต้น ซึ่งชาวไอยคุปต์  
มีอยู่เมื่อชาวกรีกไปพบมาเมื่อประมาณ ๒๕๐๐  
ปีก่อน ชาวไอยคุปต์ได้มีความรู้เรื่องนี้อยู่  
ก่อนแล้วเป็นเวลานานนับ ๒๐๐๐ ปี ในสมัย  
ที่เขาสร้างพีรามิด

# ส่วนประกอบของพริกไทยสยาม

(Piper nigrum L.)

โดย

ดัว ลพานุกรม Ph. D.

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

และ

ป๋วย โรจนะบุรานนท์ B.S. (Chem.)

สมทบสมาชิกแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักวิทยาศาสตร์ ประเภทวิชาเคมี

ความนำ พริกไทยคือผลที่ตากแห้งแล้ว  
ของพืชชนิด Piper nigrum L. ซึ่งเป็น  
พรรณไม้เถา มีอยู่ในประเทศอินเดีย แต่  
เดี๋ยวนี้ปลูกกันทั่วไปในประเทศต่าง ๆ ที่มีอา-  
กาศร้อน พริกไทยเป็นไม้เถาเลื้อยขึ้นตาม  
ต้นไม้หรือตามรั้ว และเถาหนึ่งจะมีพริกไทยได้ตั้ง  
แต่ ๒๐ ถึง ๔๐ ผล ในเถาหนึ่งของต้นพริกไทย  
จะมีเถาได้ตั้งแต่ ๒๐ ถึง ๓๐ เถา ไม้พริก  
ไทยมีลักษณะเถา กิ่ง ไม้มีก้าน มีเนื้อ

สีขาวเมื่อยังอ่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีแดง  
และเมื่อแก่เต็มที่จะกลายเป็นสีดำ  
พริกไทยเป็น ต้น ไม้สำคัญ ประเภทหนึ่ง  
ของสยาม มีปลูกกันมากในจังหวัดจันทบุรี  
และตราด ในปีหนึ่ง ๆ เรามีพริกไทยเหลือใช้  
สำหรับส่งไปขายเป็นสินค้าขาออกไม่น้อย คง  
จะเห็นได้จากสถิติในรายงานของกรมศุลกากร  
ต่อไปนี้

พ. ศ.

จำนวน

ราคา

(บาท)

บาท

๒๔๗๓

๘,๐๓๖

๘๔๕,๒๐๒.

๒๔๗๔

๑๒,๗๑๖

๑,๑๗๗,๔๓๘

| พ.ศ.          | จำนวน<br>(หาบ) | ราคา<br>บาท |
|---------------|----------------|-------------|
| ๒๔๗๓          | ๓๒,๘๕๖         | ๕๔๕,๐๔๗     |
| ๒๔๗๔          | ๓๓,๖๔๗         | ๒๗๗,๗๗๘     |
| ๒๔๗๕          | ๓๐,๕๓๗         | ๒๐๓,๓๐๗     |
| เฉลี่ยใน ๕ ปี | ๓๓,๓๗๔         | ๖๓๒,๑๕๗     |

จากตัวเลขข้างบนนี้ จะเห็นได้ว่าสินค้า  
พริกไทยของเราตกต่ำลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ  
ชาวสวน ที่ปลูก พริกไทยไม่ สามารถ จะปลูก  
ให้ได้ราคาดี โดยเหตุที่พริกไทยมีราคาตก  
อยู่เรื่อย ๆ หรือเพราะการปลูกยังไม่ถูกต้อง  
ตามหลักวิชาการดีกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง

ในเวลานี้ชาวสวนพริกไทยในจังหวัดบุรี ยัง  
คงใช้วิธีปลูกซึ่งดกแบบมาจากจีน เป็นส่วน  
มาก การปลูกนั้นทำกันมากก็จริงอยู่ แต่ผล  
ที่ได้รับยังไม่มากเท่าที่ควรจะได้

ข้อสำคัญอีกประการหนึ่ง ซึ่งน่าจะเป็น  
กรณีที่ทำให้สินค้าพริกไทยตกต่ำ ก็คือการ  
ปนปลอม หรือ ทำให้พริกไทย ผิดไป จาก  
ธรรมชาติ กล่าวกันว่าพริกไทยเป็นของที่มี  
การเจือปนปลอมแปดงมากกว่าของอื่น โดย  
เฉพาะ สำหรับ พริกไทยดำ ชนิดป็น แล้ว นั้น  
ของที่จะนำมาปนปลอมมีมากมายไม่สิ้นสุด

อย่างไรก็ดียังเป็นที่ยืนยันว่า พริกไทย  
แท้ ๆ ของเราซึ่งยังไม่ได้ปนปลอมอย่างใดนั้น  
มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าพริกไทยของประเทศอื่นๆ  
ในโลกเลย

ในการที่จะไม่ให้สินค้าประเภทนี้ต้องเสื่อม  
ศูนย์ไป จึงควรมีพระราชบัญญัติควบคุม  
ในการส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ เพื่อ  
รักษาไว้ซึ่งคุณภาพอันดีให้คงอยู่ เมื่อมีพระ  
ราชบัญญัติควบคุมเช่นนั้นแล้ว ก็เป็นที่หวัง  
ได้ว่า พริกไทยที่จะส่งออกไปต่างประเทศจะ  
เป็นพริกไทยที่ดีจริงๆ

กรมศุลกากรได้เคยส่ง ตัวอย่างพริกไทย  
ที่จะส่งไปต่างประเทศมาให้กรมวิทยาศาสตร์  
ทำการวิเคราะห์หาความชื้น (Moisture) และ  
หาวัตถุที่มีเจือปนอยู่ด้วยเสมอ ๆ

ความประสงค์ในการวิเคราะห์หาความชื้น  
ในพริกไทยคือ เพื่อจะทราบว่าในพริกไทยนั้น



ขึ้นมาน้อยเพียงไร เพราะทราบกันว่าพ่อค้าพริกไทยมักจะเอาน้ำพรมพริกไทยเสียก่อนเสมอ เพื่อทำให้มีน้ำหนักสูงขึ้น ส่วนการหาวัตถุที่เจือปนกันนับว่าสำคัญ เพราะมักมีการใช้เกลือ หรือผลของพืชอย่างอื่นซึ่งมีลักษณะคล้าย ๆ กันกับ พริกไทยใส่ ปนไป ทำให้คุณภาพเดิมเลวลง ในกรณีเช่นนี้ การวิเคราะห์หาปริมาณของ เเท่า (ash) จะช่วยให้

มาก ทางกรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิเคราะห์ตามปกติเพียงสองอย่างคือปริมาณของความชื้นและเเท่า แต่ยังหาไม่ถูกต้องอย่างใดวางไว้เป็นมาตรฐานอันแน่นอนไม่

การค้นคว้าที่ทำขึ้น นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะหาปริมาณ ของ ส่วน ประกอบ ของ พริกไทยของสยามโดยแน่นอน

### ผลของการค้นคว้าที่มีอยู่แล้ว

โดยทั่วไปมีพริกไทยที่ซื้อขาย กันในท้องตลาดอยู่สองประเภท คือประเภทพริกไทยดำกับประเภทพริกไทยขาว หรือพริกไทยอ่อน การทำพริกไทยดำจะต้อง เก็บผล พริกไทยในขณะที่ยังเขียวเป็นสีแดงและตากในแสงแดด หรือใกล้ ๆ กับไฟ ซึ่งในกรรมวิธีนี้จะทำให้เม็ดพริกไทยแห้งและดำลง เปลือกนอกจะเหี่ยว แข็ง และมีลักษณะขรุขระขึ้น พริกไทย ขาวหรือ พริกไทยอ่อน นั้นไม่ใช่

ผลอันเกิดจากพืชชนิดอื่น แต่เป็นผลที่สุกแล้วของพริกไทยธรรมดาชนิดนั้นเอง การที่มีลักษณะ คนละอย่าง ก็เนื่องมาจาก วิธีทำซึ่งมีผิดกันบ้างเท่านั้น

ส่วนประกอบทางเคมีของ พริกไทยได้มีผู้สืบค้นคว้าไว้แล้วหลายราย และเพื่อที่จะใช้ผลเหล่านั้นมาเปรียบเทียบจึงได้นำ เหาารายงานการวิเคราะห์นั้น ๆ มาลงไว้ดังนี้ด้วย

ตารางที่ ๑ ผลของการวิเคราะห์พริกไทยแท้

| รายการ                                                     | พริกไทยดำ   |             |          | พริกไทยขาว  |             |          |
|------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|----------|
|                                                            | สูงที่สุด % | ต่ำที่สุด % | เฉลี่ย % | สูงที่สุด % | ต่ำที่สุด % | เฉลี่ย % |
| ความชื้น                                                   | ๓๒.๘๕       | ๓๐.๖๓       | ๓๓.๘๖    | ๓๔.๔๗       | ๓๒.๗๒       | ๓๓.๔๗    |
| เถ้าทั้งหมด                                                | ๖.๘๕        | ๓.๐๘        | ๕.๓๐     | ๒.๘๖        | ๓.๐๓        | ๓.๗๗     |
| เถ้าที่ละลายน้ำ                                            | ๓.๒๐        | ๓.๗๕        | ๒.๖๐     | ๐.๘๐        | ๐.๒๘        | ๐.๔๗     |
| เถ้าที่ไม่ละลายในกรด                                       | ๓.๖๓        | ๐.๐๐        | ๐.๗๐     | ๐.๒๐        | ๐.๐๐        | ๐.๓๐     |
| ส่วนที่สกัดได้ด้วยอีเทอร์และระเหยได้                       | ๒.๒๐        | ๐.๖๕        | ๓.๒๘     | ๐.๘๕        | ๐.๔๘        | ๐.๖๓     |
| ส่วนที่สกัดได้ด้วยอีเทอร์และระเหยไม่ได้                    | ๓๐.๓๗       | ๖.๘๖        | ๘.๔๓     | ๗.๘๕        | ๖.๒๖        | ๖.๘๓     |
| ส่วนที่สกัดได้ด้วยแอลกอฮอล์                                | ๓๓.๘๖       | ๘.๓๓        | ๘.๔๕     | ๘.๕๕        | ๗.๓๘        | ๗.๖๖     |
| คอปเปอรวิตรึงแมคเคอร์รี่โดยใช้กรดแบ่งโดยไคเอตเคส           | ๔๓.๔๗       | ๒๘.๓๕       | ๓๘.๒๘    | ๖๔.๘๒       | ๕๖.๔๓       | ๕๘.๓๗    |
| กาก                                                        | ๓๘.๖๖       | ๒๒.๐๕       | ๓๓.๒๘    | ๖๓.๖๐       | ๕๓.๓๓       | ๕๖.๔๗    |
| แอดมูนอยด์                                                 | ๓๘.๒๕       | ๓๐.๗๕       | ๓๓.๖๒    | ๔.๒๕        | ๐.๕๕        | ๓.๓๔     |
| ไนโตรเจนทั้งหมด                                            | ๓๓.๘๕       | ๓๐.๕๐       | ๓๓.๘๓    | ๓๓.๓๘       | ๓๐.๔๕       | ๓๐.๘๘    |
| ไนโตรเจนทั้งหมด ในส่วนที่สกัดออกด้วยอีเทอร์ และระเหยไม่ได้ | ๒.๕๓        | ๒.๐๓        | ๒.๒๕     | ๒.๓๓        | ๑.๘๕        | ๒.๐๘     |
|                                                            | ๐.๓๘        | ๐.๒๗        | ๐.๓๓     | ๐.๓๔        | ๐.๒๖        | ๐.๓๐     |

ตารางที่ ๒ ผลของการวิเคราะห์พริกไทยที่ไม่มีขงอนเจียน

| รายการ                                                                                                                                                                                                                                                                        | พริกไทยดำ   |             |          | พริกไทยขาว  |             |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | สูงที่สุด % | ต่ำที่สุด % | เฉลี่ย % | สูงที่สุด % | ต่ำที่สุด % | เฉลี่ย % |
| ความชื้น<br>เท่าทั้งหมด<br>เท่าที่ละลายน้ำ<br>เท่าที่ไม่ละลายในกรด<br>แบ่งโดยไดเอคัลเตด<br>ส่วนที่สกัดด้วยเอเธอร์และระเหยได้<br>ส่วนที่สกัดด้วยเอเธอร์และระเหยไม่ได้<br>กาก<br>ในโตรเจนทั้งหมด<br>ในโตรเจนทั้งหมด ในส่วนที่สกัด<br>ด้วยเอเธอร์ และระเหยไม่ได้<br>แอลบูมินอยด์ | ๓๓.๘๖       | ๘.๐๘        | ๘.๕๔     | ๓๓.๓๔       | ๘.๐๔        | ๘.๘๗     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๗.๐๐        | ๓.๔๓        | ๔.๘๘     | ๔.๒๘        | ๐.๘๖        | ๓.๖๘     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๓.๓๒        | ๓.๖๕        | ๒.๔๘     | ๓.๓๖        | ๐.๓๒        | ๐.๓๔     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๓.๘๐        | ๐.๐๕        | ๐.๕๘     | ๐.๘๖        | ๐.๐๕        | ๐.๓๘     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๔๓.๗๕       | ๒๕.๐๘       | ๓๖.๖๘    | ๖๓.๕๕       | ๔๘.๘๘       | ๕๕.๓๗    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๒.๓๐        | ๐.๘๕        | ๓.๓๐     | ๓.๖๖        | ๐.๗๘        | ๓.๓๗     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๓๐.๔๔       | ๖.๖๐        | ๗.๖๗     | ๗.๒๖        | ๕.๖๕        | ๖.๔๖     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๓๘.๘๘       | ๓๐.๐๕       | ๓๓.๓๒    | ๗.๖๕        | ๐.๓๐        | ๔.๓๗     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๒.๓๘        | ๓.๘๖        | ๒.๓๓     | ๒.๓๔        | ๓.๘๕        | ๓.๘๗     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๐.๔๕        | ๐.๒๕        | ๐.๓๓     | ๐.๓๔        | ๐.๒๔        | ๐.๓๐     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | ๓๓.๓๒       | ๘.๒๕        | ๓๓.๒๐    | ๓๓.๕๖       | ๘.๖๘        | ๓๐.๔๔    |

(จาก Woodman, Food Analysis, หน้า ๓๖๕)

### มาตรฐานพริกไทยของสหประชาอเมริกา

พริกไทยดำแห้ง คือผลที่ยังไม่สุกของ พืชชนิด *Piper nigrum* L. จะมีส่วนที่สกัด แล้วยด้วยอีเธอร์และไม่ระเหยไปได้ ไม่น้อย กว่า ๖.๗๕%. แบ่งไม้น้อยกว่า ๓๐%. เท่าทั้ง หมดไม่มากกว่า ๗%. และเท่าที่ไม่ละลายใน กรดเกลือ ไม่มากกว่า ๓.๕%.

พริกไทยดำ บ่น คือผลซึ่งเกิดจากการ บ่นเม็ดของพืชชนิด *Piper nigrum* L. และ จะมีส่วนประกอบต่าง ๆ เหมือนธรรมดา

พริกไทยขาว คือผลที่สุกแล้วของพืช ชนิด *Piper nigrum* L. ซึ่งเขาเปลือกออก แล้วยจะมีส่วนที่สกัดแล้วยด้วยอีเธอร์, และ ไม่ระเหยไปได้ ไม่น้อยกว่า ๘%. แบ่งไม้น้อย กว่า ๕๒%. กากไม่มากกว่า ๕%. เท่าทั้ง หมดไม่มากกว่า ๓.๕%. และเท่าที่ไม่ละลาย ในกรดเกลือ ไม่มากกว่า ๐.๓%.

มาตรฐานของพริกไทยที่ใช้ในสหประชา อเมริกาใช้ในประเทศฟิลิปปินส์ด้วย

### มาตรฐานพริกไทยของสหรัฐอเมริกา

พริกไทยดำ พริกไทยดำจะต้องเป็นผล ไม่สุกที่ตากแห้งแล้ว ของ พืช ชนิด *Piper nigrum* L. จะมีส่วนที่สกัด ออกได้ด้วย อีเธอร์ ไม่น้อยกว่า ๖%. เท่าทั้งหมดไม่มาก กว่า ๗%. และส่วนที่สกัดออกได้ด้วยเอต กอฮอลล์ ไม่น้อยกว่า ๘%. กับจะต้องไม่มีวัตถุ อื่นเจือปนอยู่ด้วย

พริกไทยขาว พริกไทยขาวจะต้องเป็น ผลสุกที่ตากแห้งของพืชชนิด *Piper nigrum* L. ซึ่งได้เขาเปลือกออกแล้ว จะมีส่วนที่ สกัดออกได้ด้วยอีเธอร์ ไม่น้อยกว่า ๖%. เท่าทั้งหมดไม่มากกว่า ๓.๕%. และส่วนที่ สกัดออกได้ด้วยเอตกอฮอลล์ ไม่น้อยกว่า ๘%. กับจะต้องไม่มีวัตถุอื่นเจือปนอยู่ด้วย

### การเตรียมวัตถุสำหรับวิเคราะห์

ตัวอย่างพริกไทย ที่ใช้วิเคราะห์ในการค้นคว้านี้ ขุนภูมิประสงค์ คณะกรรมการอำเภอ

ท่าใหม่แห่งจังหวัดจันทบุรีส่งมา คำอธิบาย ซึ่งส่งมาพร้อมกับตัว อย่างและ หนังสือแนบ

มีดังต่อไปนี้

๑. พริกไทยด่อน ตัวอย่างที่ส่งมาได้  
เก็บจากเถาที่มีอายุ ๗ ปี

วิธีทำ เดิมพริกไทยนี้เก็บจากรวงที่แก่  
จากเถาที่มีอายุ ๗ ปี เขามาผึ่งแดดให้แห้ง  
เรียกว่าพริกไทยดำ (พริกไทยทั้งเปลือก) แล้ว  
เขามาผัดให้เมล็ดต้อบออก ใช้แต่เมล็ดที่คั่ว  
ได้ถึง เหน้าเข้าไ้รวม ๖ คั้น ดังนี้ คั้นที่ ๑  
เอาพริกไทยดำที่ผัดแล้วได้ถึงไม่เข้าไ้ให้  
เปลือกพอง พอรุ่งเช้าส่งเอาพริกไทยในถึง  
ที่เข้าไ้วันนั้นใส่กระสอบกก คั้นทั้งไ้เฉยๆ  
เพื่อให้เปลือกกระตุ ๑ คั้น พอต้งเช้าคั้นที่ ๓-  
๔-๕ เหน้ารดพริกไทยในกระสอบนั้น ให้  
เปียกทั่วกันอีกคั้นครั้ง เพื่อให้เปลือกเปื่อย  
รุ่งขึ้นวันที่ ๖ ก็เอาพริกไทยนั้นเทกดกับคั้นได้ถึง  
เอาเท้าย่ำเมล็ด พริกไทยให้ทั่วราว สักครึ่งชั้ว  
โมง เพื่อให้เปลือกหลุดจากเมล็ด แล้วเอา  
น้ำได้ รินเปลี่ยนน้ำให้เปลือกพริกไทยชนิด  
หยาบไหลไปตามน้ำ แล้วเอาเท้าย่ำอย่างครั้งที่  
๑ อีก แล้วเอาน้ำได้กระเนตัก ๖ ส่วนของ  
พริกไทยที่กาดังดั่งนั้น รินเอาเปลือกออก  
เช่นดั่งครั้งที่ ๑ เมื่อรินน้ำครั้งที่ ๒ ออกแล้ว  
เอาน้ำได้เข้าไ้เฉยๆ อีก เป็นครั้งที่ ๓ อีก ๑

คั้น (รวมเป็น ๖ คั้น) เพื่อให้ผิวเมล็ดพริกไทย  
ขาวสะอาด รุ่งขึ้นของวันที่ ๗ ก็เอาส่งออกไ้  
เพื่อดำแพนผึ่งกวางแดด เวลาผึ่งต้องคอย  
เอาคดาดไม้เกลี่ย บ่อยๆ เพื่อให้พริกไทยชั้น  
ล่างกลับขึ้น ถูก แสงแดด หากแดดดีตาก  
ราว ๓ วันก็แห้งสนิทเก็บ รักษาไ้ได้ประมาณ  
๓ ปี

พริกไทยที่ส่งมาเป็นตัวอย่างนี้ ผึ่งแดด  
แห้ง มิได้เจือปนเคลือบขาวด้วยอะไร เป็น  
พริกไทยอย่างกวาง ไม่ได้คัดเมล็ด

๒. พริกไทยดำที่ส่งมานี้ เก็บจากเถา  
ที่มีอายุ ๘ ปี เก็บเมื่อเดือน เมษายน พ.ศ.  
๒๔๗๗ เป็นพริกไทยอย่างกวาง ยังไม่ได้  
ล้างเปลือก การทำพริกไทยด่อน ได้ทำจาก  
พริกไทยดำชนิดนี้เอง

พริกไทยดำนี้ เก็บรวงที่แก่จากเถาซึ่ง  
ขึ้นอยู่กับไม้ค้ำ เขามาผึ่งแดดให้แห้งแล้ว  
เขามาทุบให้เมล็ดหลุดจากรวง เก็บใส่กระ  
สอบไ้ขายเป็นพริกไทยดำ

นอกจากคำอธิบายวิธีทำตามที่ได้ค้  
มาไ้วันนี้ ผู้ส่งตัวอย่างมายังได้แจ้งให้ทราบว่า  
เวลานำไปค้าใช้วิธีผึ่งแดดหมาดๆ เพื่อให้มัน  
หนัก แล้วเก็บใส่กระสอบรับส่งไปขาย เว้น

แต่ขายไม่ทันต้อง เก็บไว้นาน จึงเอา ออกตาก ให้แห้งสนิท แม้กระนั้นก็ดี ถ้าถึงคราวจะส่ง ไปขายก็เอาพริกไทยด่อน ที่ผึ่งแดด แห้ง แฉว นั้นลงแช่น้ำอีก ๓ คืน แล้วนำขึ้นผึ่งแดดพอ หมด ๆ เสียก่อนอีกจึงจะส่งไปขาย พริก ไทยที่ตากพอหมด ๆ เก็บไว้ได้ราว ๓๐ วัน ก็ เปื่อยเป็นเม็ดคั้นนมสด

พริกไทยด่อนที่มีผิวสะอาด ขายได้ราคา ดี ฉะนั้นพ่อค้าที่ต่างพริกไทยขายจึงหาวิธี พลิกแพลงในการต่างอีก ๒ วิธี คือวิธีหนึ่ง เมื่อล้างเปลือกพริกไทยออกหมดแล้ว ในคืน วันแช่น้ำคืนที่ ๗ นั้น เอาโซดาหรือสารส้มใส่ ลงไปในน้ำ ฟอกผิวเม็ดพริกไทยขาวสะอาด กว่าธรรมดา แต่พริกไทยที่ต่างโดยวิธีนี้ ทำให้เสียคุณภาพ คือรสอ่อน น้ำหนักน้อย เสียเร็ว

อีกวิธีหนึ่งเมื่อแช่น้ำคืนที่ ๗ เอาดินสอพอง ละเอียดปน เคลือบผิวพริกไทยให้ขาวสะอาด กว่าธรรมชาติ สำหรับพริกไทยดำก็มีการ ปั่นน้ำได้เหมือนกัน หรือเอาน้ำพรม เปลือก

เม็ดพริกไทยก็พองขึ้น ที่เม็ดเล็กก็ดูเป่ง งามดี แต่ปนน้ำแล้วเอาไว้ได้สัก ๓๐ วันก็ ขึ้นรา

ตัวอย่าง พริกไทยด่อน และ พริกไทยดำที่ ขุนภูมิประศาสน์ ส่งผ่านมาทางกรมเกษตร และการประมงนั้น บรรจุห่อ กระดาษ มา เมื่อทางกรมวิทยาศาสตร์ได้รับก็ถ่าย ออกได้ ในขวดแก้วชนิดมีฝาปิดทันที เพื่อป้องกัน มิให้ มีการ ดูด น้ำจาก อากาศ หรือระเหย จาก พริกไทยไปได้

แบ่งเอาส่วนน้อยออกมาบด โดยให้ผ่าน แร่ง ขนาด ๓ ม.ม. แล้วเก็บใส่ขวดแยก กันไว้สำหรับทำการวิเคราะห์

นอกจากพริกไทย ๒ ตัวอย่างนี้ ก็มีพริก ไทยอีกหลายตัวอย่างซึ่งทาง การของกรมศุ่ด ภากรส่งมา เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณ ความ ขึ้น และเท่า การเตรียมในชั้นแรกก็เช่นเดียว กัน ผล ของการวิเคราะห์มีปรากฏอยู่ใน ตารางที่ ๑, ๒ และ ๓

## วิธีวิเคราะห์

ส่วนที่หายไปเมื่อ ตากใน อุณหภูมิ ๑๑๐

องศาเซนต์ิเกรต (Loss at 110°C)

เอาตัวอย่างที่บดแล้วมาตากในตู้ไฟฟ้าซึ่งมีอุณหภูมิ ๑๑๐ องศาเซนต์ิเกรต น้ำหนักส่วนที่หายไปคำนวณเป็น “ส่วนที่หายไปเมื่อ ตากในอุณหภูมิ ๑๑๐ องศาเซนต์ิเกรต”

เถ้าทั้งหมด (Total ash) เอาตัวอย่างที่บดแล้วมาเผาให้ไหม้ เถ้าทั้งหมดคือส่วนที่เหลือหลังจากการเผาแล้ว

เถ้าที่ละลายและไม่ละลาย (Soluble and insoluble ash) เถ้าที่ไม่ละลายน้ำคือส่วนที่เหลือจากการเผา เมื่อให้น้ำมาละลายแล้ว สำหรับเถ้าที่ละลายน้ำก็คือผลต่างระหว่าง เถ้าทั้งหมดกับเถ้าที่ไม่ละลายน้ำ

ความเป็นด่างของเถ้าที่ละลายน้ำ (Alkalinity of water-soluble ash) เอน้ำที่ละลายมาไทเทรตด้วย กรดเกลือแรง N/10 ใช้ Methyl orange เป็นตัวแสดง (indicator) ความเป็นด่างตามรายงานนี้ คือ จำนวนปริมาตรของกรดแรง N/10 ที่ใช้ไปในการทำให้เถ้าของ ตัว อย่าง หนัก ๑ กรัม เป็น กลาง (Neutral) พอดี

ความเป็น ด่าง ของ เถ้า ที่ ไม่ ละ ยาย น้ำ

(Alkalinity of insoluble ash) ใช้กรดเกลือแรง N/10 ปริมาตรหนึ่งมาละลายเถ้าส่วนที่ไม่ละลายในน้ำ แล้วเอาน้ำยา NaOH แรง N/10 มาไทเทรตกรดที่มากเกินไป (excess of acid) โดยใช้ Methyl orange เป็นตัวแสดง รายงาน ผล ที่ได้ เหมือนกับ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Ash insoluble in acid) ส่วนนี้คือกากที่เผาแล้ว และไม่ละลายในกรดเกลือ แรง ๑๐ เปอร์เซนต์

ส่วน ทั้งหมด ที่สกัด ออกได้ ด้วย อีเธอร์ (Total ether extract) คือส่วนที่ละลายมากับอีเธอร์ แล้วทำให้อีเธอร์ระเหยไปจากขวด แล้วเอาขวดใส่ไว้ใน desiccator ที่มีกรดกำมะถันอย่างแรง ปริมาณ ๓๗ ซีซี นาฬิกา ก่อนที่จะเอาไปชั่ง

ส่วนที่สกัดออกได้ด้วย อีเธอร์ และไม่ระเหยไปได้ (Non-volatile ether extract)

เอาขวดที่มีส่วน ที่สกัดได้ ด้วยอีเธอร์ใน การวิเคราะห์ข้างต้นมาตากในตู้ไฟฟ้า ซึ่งมีอุณหภูมิ ๑๑๐ องศาเซนต์ิเกรต เมื่อตาก



แล้วเอาไปชั่งน้ำหนักอีกหนหนึ่ง ผลที่ได้ คือส่วนที่สกัดออก ด้วยอีเธอร์ และไม่ระเหย ไปได้

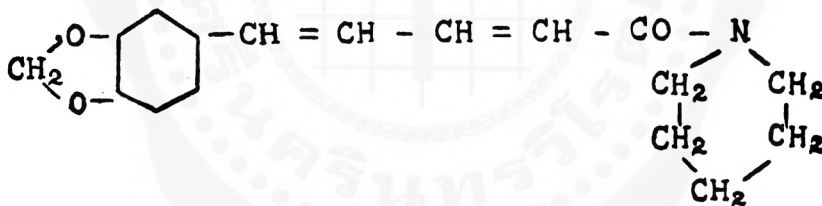
ส่วนที่สกัดออกด้วยอีเธอร์และระเหยไป ได้ (Volatile ether extract) ส่วนนี้คือผล ต่างระหว่างส่วน ทั้งหมด ที่สกัด ออกด้วย อี-เธอร์ กับส่วนที่สกัดออกแล้วแต่ไม่ระเหย ไปได้

กาก (Crude fibre) เอาส่วนของพริก ไทยที่ถูกอีเธอร์สกัดออกแล้วมา ต้มกับกรด อย่างจางแล้วต้มกับด่างอีกครั้งหนึ่ง กรอง

เอากากไปชั่งแล้วเผา และชั่งอีก ส่วนที่หายไปคือกาก

ไนโตรเจนทั้งหมด (Total nitrogen) การ หาปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในที่นี้ใช้วิธี Gunning's modified Kjeldahl จำนวนที่จะ ได้เป็นไนโตรเจน ทั้งที่อยู่ในลักษณะที่เป็น piperin และที่เป็นโปรตีน

ไปปรีน (piperin) ไปปรีน เป็นส่วน สำคัญมากในพริกไทย ถ้าจำนวนมากก็แสดง ว่าพริกไทยชนิดนี้ สุกของไปปรีน มีดังนี้



ส่วนของไปปรีนจะหาได้จากปริมาณของ ไนโตรเจน ที่มีอยู่ในส่วน ซึ่งสกัดออกได้ด้วย อีเธอร์ การหาไนโตรเจนทำตามวิธีที่กล่าว แล้วข้างต้น ๑ ซ.ม. ของกรด N/10 เท่า กับ ๐.๐๒๘๕ กรัมของไปปรีน

แอลบูมินอยด์ (Albuminoids) หาได้โดย คุณสมบัติต่างระหว่างปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมด กับไนโตรเจนที่อยู่ในส่วนซึ่งสกัดออก ได้ด้วยอีเธอร์ ด้วยจำนวน ๖.๒๕

ผลที่ได้ในการวิเคราะห์

ตารางที่ ๑ พริกไทยขาว

| ตัวอย่างหมายเลขที่ | เปอร์เซ็นต์ของเท่า | เปอร์เซ็นต์ของส่วนที่หายไปเมื่อตาก<br>ในอุณหภูมิ ๓๐ องศา เซ็นติเกรด |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| M ๕๙๐              | —                  | ๓๖.๖๔                                                               |
| M ๕๙๒              | —                  | ๓๖.๖๔                                                               |
| M ๕๙๔              | —                  | ๓๗.๓๔                                                               |
| M ๖๓๗              | ๓.๒๓               | ๓๔.๘๕                                                               |
| M ๖๓๗              | ๓.๐๕               | ๓๕.๖๓                                                               |
| M ๖๓๘              | ๓.๓๖               | ๓๖.๒๗                                                               |
| M ๖๔๐              | ๓.๓๓               | ๓๖.๓๕                                                               |
| M ๖๔๒              | ๓.๐                | ๓๖.๓๘                                                               |
| M ๖๔๓              | ๓.๓๒               | ๓๗.๓๘                                                               |
| M ๖๖๓              | ๓.๓๕               | ๓๖.๘๒                                                               |
| M ๖๖๔              | ๓.๖๕               | ๓๔.๖๕                                                               |
| M ๖๗๗              | ๓.๐๖               | ๓๗.๖๓                                                               |
| M ๖๗๘              | ๓.๔๘               | ๓๕.๗๘                                                               |
| M ๖๘๐              | ๓.๒๓               | ๓๕.๘๓                                                               |
| M ๗๐๗              | ๓.๓๗               | ๓๖.๘๓                                                               |
| M ๗๐๘              | ๓.๓๓               | ๓๓.๘๒                                                               |
| M ๗๓๓              | ๓.๓๕               | ๓๔.๗๐                                                               |
| M ๗๓๒              | ๓.๒๕               | ๓๕.๔๓                                                               |
| M ๗๐๕              | ๓.๓๓               | ๓๖.๓๘                                                               |
| ค่าที่สุก          | ๓.๐                | ๓๓.๘๒                                                               |
| สูงที่สุด          | ๓.๖๕               | ๓๗.๖๓                                                               |
| เฉลี่ย             | ๓.๓๒               | ๓๕.๗๗                                                               |

ตัวอย่างพริกไทยเหล่านี้กรมศุลกากรส่งมา

## พริกไทยดำ

## ตารางที่ ๒

| ตัวอย่างหมายเลขที่ | เปอร์เซ็นต์ของเท่า | เปอร์เซ็นต์ของส่วนที่หายไปเมื่อตาก<br>ในอุณหภูมิ ๓๓° องศา เซ็นติเกรด |
|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| M ๕๘๑              | —                  | ๓๕.๓๕                                                                |
| M ๕๘๓              | —                  | ๓๕.๓๗                                                                |
| M ๖๓๕              | ๓.๘๓               | ๓๖.๒๐                                                                |
| M ๖๓๖              | ๓.๔๓               | ๓๕.๕๓                                                                |
| M ๖๔๓              | ๔.๓๓               | ๓๖.๒๐                                                                |
| M ๖๔๔              | ๒.๘๕               | ๓๕.๓๐                                                                |
| M ๖๘๗              | ๔.๘๒               | ๓๔.๗๔                                                                |
| M ๗๐๖              | ๕.๓๗               | ๓๓.๓๒                                                                |
| M ๗๐๘              | ๔.๓๕               | ๓๔.๗๕                                                                |
| M ๗๓๐              | ๔.๓๔               | ๓๓.๘๓                                                                |
| M ๗๐๔              | ๔.๔๒               | ๓๔.๒๓                                                                |
| ค่าที่สุก          | ๒.๘๕               | ๓๓.๓๒                                                                |
| สูงที่สุด          | ๕.๓๗               | ๓๖.๒๐                                                                |
| เฉลี่ย             | ๔.๐๓               | ๓๔.๗๖                                                                |

ตัวอย่างพริกไทยเหล่านี้กรมศุลกากรส่งมา

ตารางที่ ๓

ส่วนประกอบของพริกไทยสยาม

๓๕

| ตัวอย่าง<br>หมายเลขที่ | คำนวณจากตัวอย่างที่ได้รับ |                                                 |                                  |                                   |                                      |                                  | คำนวณจากตัวอย่างที่ตกแห้งแล้ว<br>(ไม่มีความชื้นเลย) |                                      |  |
|------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|--|
|                        | เท่า                      | ส่วนที่หายไปเมื่อตากในอุณหภูมิ ๑๐๐ องศาเซลเซียส | ส่วนทั้งหมดที่สกัดได้ด้วยอีเธอร์ | ส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์และระเหยได้ | ส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์และระเหยไม่ได้ | ส่วนทั้งหมดที่สกัดได้ด้วยอีเธอร์ | ส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์และระเหยได้                   | ส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์และระเหยไม่ได้ |  |
| M ๖๘๗ พริกไทยดำ        | ๔.๘๒                      | ๓๔.๗๔                                           | ๓๒.๘๖                            | ๓.๗๘                              | ๓๓.๐๘                                | ๘.๕๖                             | ๐.๓๓                                                | ๘.๒๓                                 |  |
| M ๖๘๘ พริกไทยขาว       | ๓.๐๖                      | ๓๗.๖๓                                           | ๗.๘๔                             | ๐.๘๗                              | ๗.๐๗                                 | ๖.๕๓                             | ๐.๓๘                                                | ๖.๑๕                                 |  |
| M ๖๘๙ พริกไทยขาว       | ๓.๔๘                      | ๓๕.๘๘                                           | ๘.๐๒                             | ๐.๘๒                              | ๗.๒๐                                 | ๖.๗๐                             | ๐.๒๐                                                | ๖.๕๐                                 |  |
| M ๖๙๐ พริกไทยขาว       | ๓.๒๓                      | ๓๕.๘๓                                           | ๗.๘๕                             | ๐.๗๓                              | ๗.๑๒                                 | ๖.๘๖                             | ๐.๑๖                                                | ๖.๗๐                                 |  |

หมายเหตุ ตัวอย่างเหล่านี้กรมศุลกากรส่งมา

ตารางที่ ๔

|                                                                       | M ๙๖๓<br>พริกไทยขาว | M ๙๖๒<br>พริกไทยดำ |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| ๑. ส่วนที่หายไปเมื่อตากในอุณหภูมิ ๓๓๐ องศาเซลเซียส                    | ๓๓.๗๓               | ๓๓.๗๕              |
| ๒. เถ้าทั้งหมด                                                        | ๑.๐๕                | ๒.๕๐               |
| เถ้าที่ไม่ละลายในน้ำ                                                  | ๐.๘๗                | ๑.๑๘               |
| เถ้าที่ละลายในน้ำ                                                     | ๐.๐๘                | ๑.๓๓               |
| ๓. ความเป็นด่างในเถ้าที่ละลายน้ำ<br>(ข.ข. N/10 HCl/๑ กรัมของตัวอย่าง) | ๐.๒๗                | ๑.๒๗               |
| ๔. ความเป็นด่างของเถ้าที่ไม่ละลายน้ำ                                  | ๑.๗๗                | ๒.๖๘               |
| ๕. เถ้าที่ไม่ละลายในกรด                                               | —                   | —                  |
| ๖. ส่วนทั้งหมดที่สกัดออกด้วยอีเธอร์                                   | ๘.๒๓                | ๘.๘๔               |
| ส่วนที่ระเหยได้                                                       | ๗.๖๘                | ๘.๑๘               |
| ส่วนที่ระเหยไม่ได้                                                    | ๐.๕๓                | ๐.๖๖               |
| ๗. กาก                                                                | ๔.๔๐                | ๓๓.๓๗              |
| ๘. ไนโตรเจนทั้งหมด                                                    | ๑.๖๘                | ๑.๘๓               |
| ๙. แอลบูมินอยด์                                                       | ๘.๑๘                | ๓๐.๕๖              |
| ๑๐. ไนโตรเจนในส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์และระเหยไม่ได้                    | ๐.๒๒                | ๐.๒๔               |
| ๑๑. ไปปรีน                                                            | ๔.๔๒                | ๔.๘๓               |

หมายเหตุ: ตัวอย่างพริกไทยทั้งสองนี้ ขุนภูมิประศาสน์ แห่งจังหวัดจันทบุรีส่งมา

### การแปลความหมายของผลที่ได้จากการวิเคราะห์

ผลที่ได้จากตารางที่ ๓ แสดงว่าปริมาณของเท่าในพริกไทยขาวมีสูงที่สุดถึง ๓.๖๕% และต่ำที่สุด ๓.๐% สำหรับพริกไทยดำตามตารางที่ ๒ ปริมาณของเท่าทั้งหมดอย่างสูงที่สุด ๕.๑๗% และต่ำที่สุด ๒.๘๕% เมื่อเปรียบเทียบกับ ตาราง ที่ ๔ ผลของการวิเคราะห์พริกไทยแท้ๆปรากฏว่าปริมาณของเท่าในพริกไทยขาวมี ๓.๐๕% ส่วนของพริกไทยดำมี ๒.๕๐%.

การที่ปริมาณของเท่าในพริกไทยดำอย่างแท้จริงตามตารางที่ ๔ มีน้อยกว่าปริมาณของเท่าที่ค่าที่สุดดังปรากฏในตารางที่ ๒ นั้น อาจเป็นเพราะตัวอย่างที่วิเคราะห์นั้น มีเปลือกและส่วนที่ไม่ใช่เม็ดพริกไทยอยู่มากเกินไป อีกข้อหนึ่งที่ทำให้ปริมาณของเท่าในพริกไทยดำตามตารางที่ ๒ สูงมาก อาจเป็นเพราะฝุ่นผงหรือทรายที่ติดมาด้วยกับผลที่ตากแห้งเมื่อล้างพริกไทยไว้กับพื้นดิน แต่ถึง อย่างไร ก็ดีปริมาณที่ได้นี้ ยังไม่สูงพอที่จะแสดงว่ามีสารอินทรีย์ (inorganic substance) อย่างไร

ตารางที่ ๓ แสดงว่า ปริมาณของส่วนที่

หายไปเมื่อตากในอุณหภูมิ ๓๐ องศา เช่นติเกรต สำหรับพริกไทยขาวมีสูงที่สุด ๑๗.๖๓% และต่ำที่สุด ๑๓.๘๒% จากตารางที่ ๒ ส่วนที่หายไปเมื่อตากในอุณหภูมิ ๓๐ องศา เช่นติเกรต อย่างสูงที่สุดมี ๑๖.๒๐% และต่ำที่สุด ๑๓.๓๒% ตามลำดับ การที่ปริมาณของส่วนที่หายไป เมื่อตากในอุณหภูมิ ๓๐ องศา เช่นติเกรต ตามตารางที่ ๑ และที่ ๒ ในบางตัวอย่างมีอยู่มากนั้น อาจเป็นเพราะพริกไทยไม่ได้ตากแห้งสนิท ที่เคยวเมื่อก่อนจะส่งเข้ามายังกรุงเทพฯ การพรมน้ำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้น อาจเป็นได้ แต่ไม่น่าจะทำ เพราะพริกไทยจะเสียหาย เมื่อบรรจุขณะที่ตากไม่แห้งดี ผลที่ได้ในตารางที่ ๓ มีสิ่งที่น่าสนใจก็คือ ได้ต้องวิเคราะห์พริกไทยขาวและดำรวม ๓ ตัวอย่าง เพื่อหาว่าปริมาณที่หายไป เมื่อตากในอุณหภูมิ ๓๐ องศา เช่นติเกรต จะเท่ากับปริมาณความชื้นในพริกไทยด้วยหรือไม่ ได้ทำการวิเคราะห์ส่วนที่สกัดออกด้วยอีเธอร์ ทั้งที่ระเหยได้และระเหยไม่ได้ในทุกตัวอย่าง แต่แยกกันทำดังนี้คือที่แรกวิเคราะห์จาก พริกไทยใน ภาชนะปกติ

และอีกทีหนึ่งวิเคราะห์จากพริกไทยที่ตากแล้ว ในอุณหภูมิ ๓๐ องศา เซ็นติเกรด จนน้ำหนักคงที่ ปรากฏว่ายังมีส่วนที่สกัดออกด้วยอีเธอร์และ ระเหยไปได้ใน ตัวอย่างที่ตากแล้วอีกเล็กน้อย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ขณะที่ตากใน อุณหภูมิ ๓๐ องศา เซ็นติเกรด นอกจากความชื้นจะหายไป ยังมีส่วนที่ระเหยได้หายไปด้วยอีก เพราะฉะนั้นจึงไม่ได้รายงานส่วน ที่หายไปเมื่อ ตากใน อุณหภูมิ ๓๐ องศา เซ็นติเกรดว่าเป็นปริมาณของความชื้นรวมทั้งส่วนที่ระเหยได้ เพราะเหตุที่ได้กล่าวแล้ว คือยังคงมีส่วนที่ระเหยได้เหลืออยู่อีกหลังจากที่ได้ตากแล้วจนน้ำหนักคงที่

ผลของการ วิเคราะห์ตาม ตารางที่ ๔ นั้น น่าสนใจมาก การที่ปริมาณของเท่าทั้งหมดในพริกไทยดำมีมากกว่าของพริกไทยขาวก็เพราะเหตุที่พริกไทยดำมีเปลือก ส่วนการที่ไม่มีเท่าที่ไม่ละลายในกรดเลยแสดง ว่าไม่มีกรดทรายเป็นอย่างใดเจือปน อยู่ด้วยในตัว อย่าง นั้น ส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์และไม่ระเหยได้สำหรับพริกไทยขาวมี ๗.๖๘% และสำหรับพริกไทยดำมี ๘.๓๘% ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในพริกไทยขาวและพริกไทยดำมี ๑.๖๘%

และ ๑.๙๓% เป็นลำดับ แต่ปริมาณของไนโตรเจนในส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์และไม่ระเหยในนั้น มีต่างกัน เล็กน้อย ได้มีผู้พิสูจน์แล้วว่าถ้า มีการ ปลดอมปน พริกไทย ด้วยวัตถุอื่นซึ่งมีส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์ต่ำ ปริมาณของ ส่วน ที่สกัด ด้วย อีเธอร์จะ ต่ำลงโดยไม่เปลี่ยนแปลงหรือทำให้ปฏิกิริยาของไนโตรเจนในส่วนที่สกัดออกด้วยอีเธอร์นั้นต่ำลงไปเลย แต่ถ้ามีการเอาวัตถุ ที่มีน้ำหนัก มาก เจือปนลงไป ปริมาณของส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์และไม่ระเหยไปได้จะอยู่คงที่ เท่ากับของพริกไทยแท้ แต่ส่วนไนโตรเจนในส่วนที่สกัดด้วยอีเธอร์จะลดน้อยลงมาก

ปริมาณของกากในพริกไทยก็นับว่าสำคัญ เพราะถ้ามีเปลือกหรือมีวัตถุที่เป็นพิษอย่างอื่น ผสมอยู่ด้วยมาก กากก็จะมีปริมาณสูงขึ้นด้วย

จากผลที่ได้ในตารางที่ ๔ จะเห็นว่าเมื่อเทียบกับ มาตรฐาน ของ พริกไทยใน อเมริกา และในสหรัฐอเมริกา มาตรฐานของเขายังกว้างมาก ถ้าหากจะเอามาใช้กับของเราบ้าง การจะทำให้พริกไทยเข้าอยู่ในมาตรฐานนั้นได้คงไม่ยาก และบางทีพ่อค้าที่ไม่สุจริตบางคน



อาจถือโอกาส ทำการ ปลดอมปน พริกไทยแท้ ไว้ก็ได้  
เพียงให้อยู่ในขอบเขตของ มาตรฐาน ที่วาง

### สรุปความ

๑. ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น และเท่าจากพริกไทยขาว ๑๘ ตัวอย่าง ซึ่งส่งมาจากกรมศุลกากร
๒. ได้ทำการวิเคราะห์ อย่างเดียวกับในข้อ ๑ จาก พริกไทยดำ ๑๑ ตัวอย่าง ซึ่งส่งมาจากกรมศุลกากร
๓. ได้ทำการ วิเคราะห์ พริกไทยขาว ๓ ตัวอย่างและพริกไทยดำ ๑ ตัวอย่าง เพื่อหา ส่วนที่หายไปเมื่อตากในอุณหภูมิ ๑๑๐ องศา เซ็นติเกรด และส่วนที่สกัดได้ด้วยอีเธอร์ เพื่อทราบส่วนที่หายไปในการตากนั้นมีปริมาณเท่ากับ ความชื้น หรือรวมทั้งสิ่งที่ระเหยไปได้ด้วย
- ปรากฏว่ามี ส่วนที่ระเหยไปได้หายไปด้วยการตาก และก็ยังมีส่วนที่อยู่ในตัวอย่างที่ตากแล้วด้วยอีกเล็กน้อย เพราะฉะนั้น ส่วนที่หายไปเมื่อตากในอุณหภูมิ ๑๑๐ องศา เซ็นติเกรด จึงไม่ใช่ความชื้นรวมกับส่วนที่ระเหยได้ ตามรายงานนี้คงได้ไว้เฉยๆ ดังที่ปรากฏ
๔. ได้ทำการ วิเคราะห์พริกไทยแท้ที่ไม่ได้มี การ ปลดอมปน อย่างใดเลย ต้องตัวอย่าง คือชนิด พริกไทยดำ ๑ ตัวอย่าง กับ พริกไทยขาว ๑ ตัวอย่าง เป็นพริกไทยที่ส่งมาจาก จังหวัดจันทบุรี

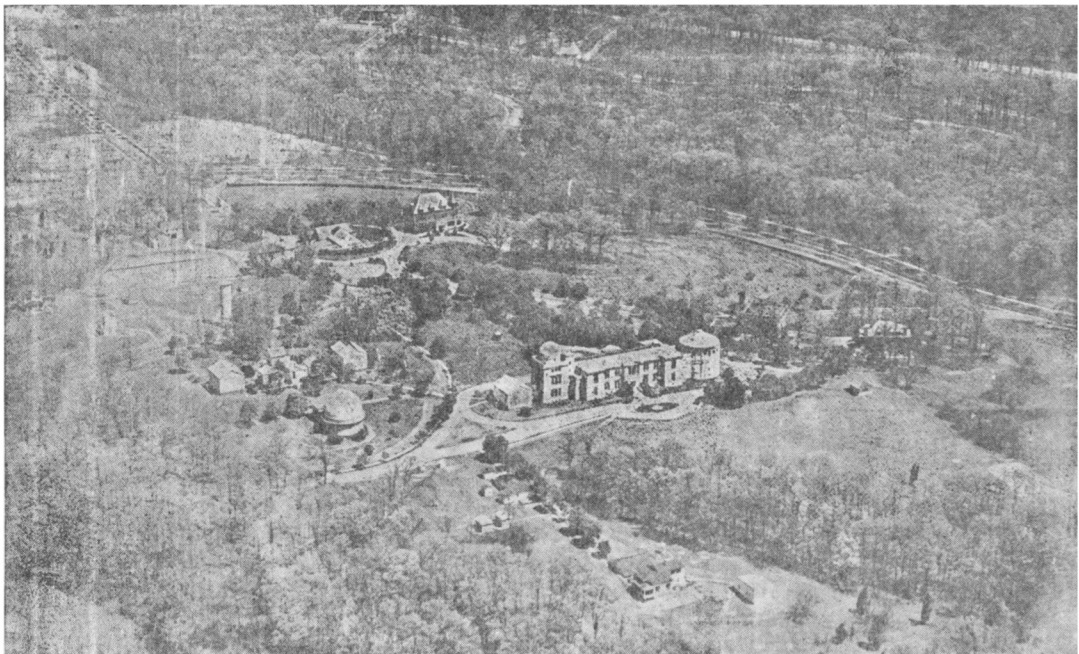
### เอกสารที่ใช้ช่วยในการค้นคว้า

- |                                                                 |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Brooks, R. O. Critical Studies in the Legal Chemistry of Foods. | Ridley, H.N. Spices.                                                                     |
| Woodman, A.G. Food Analysis.                                    | Bureau of General Statistics, Statistical Year Book of the Kingdom of Siam B.E. 2474—75. |
- หนังสือกับคำอธิบายของขุนภูมิประศาสน์ กรมการอำเภอท่าใหม่





# วิชาดาราศาสตร์



U.S. NAVAL OBSERVATORY FROM THE AIR

หอตรวจดาวทหารเรือ นาวิกัมฤกษ์

(ถ่ายจากเครื่องบิน)

# วิชาดาราศาสตร์

โดย

น.ต. ทลวงชลธารพฤตไกร ร.น.

ภาควิชาดาราศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร

## คำนำ

เมื่อข้าพเจ้าได้อ่านราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๓ ตอนที่ ๖ วันที่ ๒๔ เมษายน พุทธศักราช ๒๔๗๗ กล่าวถึงพระราชบัญญัติว่าด้วยราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๔๗๖ แล้ว โดยตลอด เห็นมีวิชาดาราศาสตร์อยู่ด้วยอย่างหนึ่งในสำนักวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดความรู้อย่างหนึ่งว่า จะสมควรเป็นสมาชิกในเมื่อราชบัณฑิตยสถานเปิดโอกาสรับ

ต่อมาเมื่อวันอังคารที่ ๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๔๗๗ ข้าพเจ้าได้พบท่านผู้ใหญ่นคนหนึ่ง ได้แสดงความยินดีกับข้าพเจ้าแล้วบอกว่า ข้าพเจ้าได้เป็นภาคีสมาชิกในประเภทวิชาดาราศาสตร์แห่งราชบัณฑิตยสถาน หลังจากที่ข้าพเจ้าได้รับคำบอกเล่าแล้ว ความดีใจก็บังเกิดขึ้นเท่า ๆ กับความกระวนกระวายในความคิดว่าทำอย่างไรจึงจะทำหน้าที่ได้เต็มที่สมควร

ความมุ่งหมายของราชบัณฑิตยสถาน เพราะเป็นตำแหน่งที่ได้รับเกินความคาดหมายที่ข้าพเจ้าได้คิดไว้ และยังคิดทบทวนดูก็ยังรู้สึกว่าเป็นตำแหน่งที่เกินกว่าความรู้ ความสามารถที่มีอยู่ เมื่อได้ไปอ่านดูราชกิจจานุเบกษาเล่ม ๕๓ ตอนที่ ๓๓ วันที่ ๓ มิถุนายน พุทธศักราช ๒๔๗๗ ซึ่งประกาศเรื่องตั้งภาคีสมาชิกของราชบัณฑิตยสถาน ปรากฏว่าข้าพเจ้าได้ถูกเลือกตั้งแล้ว ก็ยังรู้สึกอึดอัดใจในใจอยู่เสมอว่า ความรู้ที่มีอยู่ยังขาดอีกมาก แต่มาตกลงใจคิดว่าต้องพยายามทำดูเท่าที่ความสามารถจะทำได้ ความหนักใจก็ค่อยหมดไป แท้จริงข้าพเจ้าก็มีความรู้ในวิชาดาราศาสตร์ ตามหลักสูตรของโรงเรียนนายเรือ และสอบไล่ได้ได้เต็มเพียง ๖๗ ในเรือนร้อยเท่านั้น แต่เมื่อออกมาเป็นนายทหารแล้วได้แปลเรียบเรียงและรวบรวม

แต่งตำราดาราศาสตร์ทางใช้การในทะเลขึ้นเล่ม  
หนึ่ง กองทัพเรือเวลานั้นยังเป็นกระทรวง  
ทหารเรือ (พ.ศ. ๒๔๖๒) ได้อนุมัติให้ใช้  
ราชการได้ และให้ชื่อว่า “สมุดคู่มือค้นหน” ต่อ  
มาได้เขียนเรื่องตำราดวงลงในหนังสือนัก  
ศาสตร์รวม ๑๖๗ หน้า และได้ศึกษาตามคำพัง  
จากตำราต่างประเทศบ้าง.

บังเอิญเมื่อ พ.ศ. ๒๔๗๓ ได้มีโอกาสเข้าไป  
ศึกษาอยู่ที่หอตรวจดาวทหารเรืออเมริกัน  
กรุงวอชิงตัน ดี.ซี. ประมาณ ๒ เดือน ส่วน  
สำคัญที่เรียนก็เรียนเฉพาะที่จะใช้ราชการใน  
กรมอุทกศาสตร์เท่านั้น และพ.ศ. ๒๔๗๔ ได้  
เรียนดาราศาสตร์ที่ใช้ในการแผนที่ที่ Coast  
and Geodetic Survey กระทรวงพาณิชย์  
อเมริกันบ้าง.

พูดโดยทั่วไปแล้ว หากได้มีโอกาสเจาะจง  
เรียนจะให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาดาราศาสตร์  
ประเภทหนึ่งประเภทใดไม่ เพราะการเรียน  
อย่างนั้นต้องใช้เวลาอีก ๒-๓ ปีเป็นอย่างน้อย  
เพราะฉะนั้นเมื่อจะเทียบเคียงดูกับนักปราชญ์  
ราชบัณฑิตยในวิชาประเภทหนึ่งของต่างประเทศ  
ที่เขาเจริญรุ่งเรืองมีหอตรวจดาวมาหลาย  
สิบปีแล้วนั้น ยิ่งต่างกันอีกไกลมาก.

ยิ่งกว่านั้น เวลานี้ข้าพเจ้าก็ยังเป็นศิษย์  
ของตำราดาราศาสตร์ต่างประเทศอยู่อีกมาก  
และยังเป็นศิษย์ชาวไทยและเทศในวิชาอื่นอยู่  
อีกหลายอย่าง

เพราะฉะนั้นท่านจะเห็นได้ว่าข้าพเจ้ายังไม่  
ถึงขีดที่จะเป็นนักปราชญ์ราชบัณฑิตยได้ใน  
เวลานี้.

แต่ด้วยความหวังและเชื่อถือในคนแรก  
ของคณะรัฐบาลที่ได้แต่งตั้งให้ข้าพเจ้าเป็น  
ภาคีสมาชิกเริ่มแรกในประเภทวิชาดาราศาสตร์  
ด้วยความหวังและเชื่อถือนั้น แม้ข้า  
พเจ้าจะยังอ่อนอยู่ในวิชาประเภทนั้นก็ ข้า  
พเจ้าจะพยายามทำให้เห็นผลตามแนวความ  
ประสงค์ของราชบัณฑิตยสถานตามศักดิ์กำลัง  
และความสามารถเท่าที่สุดที่จะทำได้

ถ้าพลาดพลั้งอย่างใด ข้าพเจ้าหวังว่าท่าน  
ผู้ทรงคุณวิชาความรู้ทั้งหลายคงจะอภัยและ  
เห็นใจข้าพเจ้าบ้าง และพร้อมที่จะรับคำแนะนำ  
จากท่านผู้เจตนาดีอยู่เสมอ.

น.ต. หลวงชลธารพฤฒิไกร ร.น.

ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาดาราศาสตร์

เลขานุการ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน.

## วิชาดาราศาสตร์ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Astronomy

ดาราศาสตร์เป็นกิ่งหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ซึ่งกล่าวถึงสิ่งต่าง ๆ ในท้องฟ้า เช่น ดวงอาทิตย์, ดวงจันทร์, ดาวนพเคราะห์, ดาวฤกษ์, ดาวหาง, มีติเออ, เป็นต้น กล่าวถึงความเป็นอยู่ และอาการของดวงดาวเหล่านั้น ตามหัวข้อดังนี้:—

๑. อาการ-ตามที่เป็นอย่างจริงและตามที่เห็นด้วยตา กฎเกณฑ์ที่สัมพันธ์กับอาการเหล่านั้น

๒. รูป, ตำแหน่ง, ขนาด, และมวล (Mass)

๓. ขรรษาติ, ส่วนประกอบ, และลักษณะของดวงดาวเหล่านั้น

๔. อำนาจอันเกิดจากอาการดูด และการแผ่ที่สัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ในวิชาดาราศาสตร์อย่างเดียวยังแบ่งแยกออกไปอีกเป็นหลายสาขา แต่ที่นิยมใช้กันอยู่นั้นเป็นดังนี้:—

๑. Descriptive Astronomy อธิบายถึงหลักและความจริงของดวงดาวในท้องฟ้าด้วยการเขียนและแสดงรูป ได้แก่ดาราศาสตร์ขั้นต้นเช่นความสัมพันธ์ในระหว่างดวงอาทิตย์

โลก, ดวงจันทร์และดาวนพเคราะห์ ว่าเกี่ยวเนื่องกันอย่างไร, ตำแหน่งได้อย่างไร, ซึ่งเรียกว่า Solar System.

๒. Spherical Astronomy ได้แก่วิธีคำนวณสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับดวงอาทิตย์, ดวงจันทร์, และดาวโดยถือว่าโลกที่เราอาศัยอยู่นี้เป็นลูกกลมจริง ๆ (ไม่คิดดัดแปลง) ที่ยอดท้องของของโลกเข้าหักการคำนวณเพื่อหาความจริง) เมื่อเป็นเช่นนั้น หลักของการคำนวณก็จะได้มาจากวิชาตรีโกณมิติคานโค้ง (Spherical Trigonometry) ซึ่งใช้มุมและทิศของด้านของรูปสามเหลี่ยมด้านโค้งนั่นเอง

ดาราศาสตร์ชนิดนี้ใช้มากสำหรับชาวเรือ, นักเดินเรือและทหารเรือ เพื่อคำนวณหาที่เรือในทะเลซึ่งต้องการจะจอดลง ในแผนที่ (แลตติจูดและลองจิจูด) และบางทีก็เรียกว่า Nautical Astronomy ซึ่งทหารเรือเรียกว่าดาราศาสตร์เดินเรือ.

๓. Practical Astronomy กล่าวถึงเครื่องมือ, วิธีใช้เครื่องมือ เพื่อการตรวจดวงดาววิธีคำนวณตามหลักแห่งความจริงที่พิสูจน์ได้

ดาราศาสตร์ชนิดนี้ใช้มาก ที่หอตรวจดาวซึ่ง  
มักต้องชนิดต่าง ๆ มีนักปราชญ์ราชบัณฑิต  
ยประจำทำการตรวจสอบอยู่เสมอ ใน  
สาขานี้เป็นทั้งศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

๔. Theoretical Astronomy กล่าวถึง  
วิธีคำนวณวิถีของดวงดาว ๆ และการคำนวณ  
ประติทิน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงประจำ  
และจรเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกันในระหว่างดวง  
ดาว ๆ เช่นสุริยุปราคา และจันทรุปราคาเป็น  
ต้น ในสาขานี้รวมอยู่ในหอตรวจดาวด้วย.

๕. Astronomical Mechanics เป็นสาขา  
หนึ่งของดาราศาสตร์ ที่อธิบายถึงหลักและ  
ความจริงของดวงดาวที่สัมพันธ์ซึ่งกันและกัน  
และบางที่ก็เรียกว่า “Gravitational Astron-  
omy” เพราะว่ามีข้อยกเว้นบางอย่าง เป็นแต่  
กำลังดึงดูดที่อาจจะทราบได้โดยอาการเคลื่อน  
ที่ของดวงดาวในท้องฟ้า

ต่อมาประมาณ ค.ศ. ๑๘๖๐ ดาราศาสตร์  
ในสาขานี้จึงนิยมเรียกกันว่า “Physical Astro-  
nomy” แต่คำชื่อนี้อาจจะค้านได้ เพราะว่าเมื่อ  
ก่อนผู้แต่งตำราใช้เป็นความหมายที่ต่างกันไกล  
และเปรียบเทียบกันกับสาขาใหม่ ที่นิยมใช้กัน  
อยู่เวลานี้ เช่นใน (๖)

๖. Astronomical Physics or Astro-  
Physics สาขานี้กล่าวถึงลักษณะ และรูป  
พรรณพื้นฐานและความเป็นอยู่ของดวงดาว,  
ความสว่าง, และ Spectroscopic peculiarities  
(การตรวจแสงสว่างที่เป็นอยู่ โดยเฉพาะใน  
ดวงดาวด้วยเครื่อง Spectroscope) ลักษณะ  
ของดวงดาวนั้นโดยเฉพาะ อุณหภูมิ, และ  
การแผ่ความร้อน, ขรรษชาติและสภาพของ  
อากาศที่อยู่รอบ ๆ ดวงดาวนั้น ๆ ตลอดจน  
ปรากฏการณ์หรือจำแดงรูป (Phenomena)  
ซึ่งแสดงให้เห็น หรือเกี่ยวกับรูปพรรณ  
ต้นถัน และบางที่ก็เรียกสาขานี้ว่า The New  
Astronomy

๗. Geodetic Astronomy ดาราศาสตร์  
ในสาขานี้ คิดคำนวณตามความจริงของรูป  
ลูกโลกซึ่งแบ่งอยู่ที่ขั้วทั้งสอง การคำนวณ  
ละเอียดมาก แบบจำเริญธรรมดาที่มี ใน  
Spherical Astronomy ใช้ไม่ได้ละเอียดพอ  
กับความจริง Geodetic Astronomy ใช้สำหรับ  
การแผนที่บก เพื่อคำนวณหาจุดตำบลที่ที่  
แน่นอนบนพื้นโลก (แอดคิจุด และ ดองคิจุด)  
หรือที่เรียกกันว่า Geographical position  
คำนวณหาเวลาอย่างละเอียด เป็นการจำคัญ



มากที่จะทำแผนที่ภูมิประเทศบนบกให้ถูกต้องแน่นอน จำเป็นจึงต้องคำนวณหาจุดหลักแรกๆ ให้ได้ถูกต้องแน่นอนก่อน มิฉะนั้นแผนที่ภูมิประเทศจะคลาดเคลื่อน เหลือมด้าไม่ตรงรอยผิวดิจจากความจริงไปมาก ถ้าจุดแรกคำนวณอย่างละเอียดถูกต้องดีแล้ว ย่อมบังคับจุดอื่นๆ ที่ชอยต่อๆ ไปได้แน่นอนดี ความผิดหรือการเหลื่อมด้าก็น้อยลงมาก.

จะแสดงให้เห็นว่า วิชาดาราศาสตร์ได้แยกออกเป็นหลายสาขาและสำหรับใช้ประโยชน์ต่างๆ กัน เพื่อที่จะรวบรวมกล่าวแต่ที่สำคัญๆ ให้พวกเราชาวไทยเข้าใจตามภาษาดำเนินแล้วพอจะกล่าวได้ดังนี้:—

๑. ดาราศาสตร์สำหรับนักเดินเรือ
  ๒. ดาราศาสตร์สำหรับการแผนที่
  ๓. ดาราศาสตร์สำหรับหอดูดาว
  ๔. ดาราศาสตร์ขั้นต้นสำหรับประชาชน
- พลเมืองที่ควรจะเรียนรู้

ต่อไปนี้จะได้อธิบายให้ละเอียดออกไปอีกว่าดาราศาสตร์เหล่านั้น เขาใช้กันอย่างไร

๑. ดาราศาสตร์สำหรับนักเดินเรือ  
ตามที่กล่าวมาแล้วว่านักเดินเรือใช้ Spherical Astronomy หรือชื่อย่อนิยมเรียกกันว่า Nautical

Astronomy นั้น เขาใช้คำนวณสำหรับหาที่เรือในทะเลว่าอยู่ที่ตำบลใด คำนวณหาความผิดของเข็มชี้ทิศในเรือว่ามีอัตราผิดเท่าใด เพื่อจะได้แก้ไขให้ถูกต้อง การที่จะคำนวณได้นั้นต้องมีเครื่องมือชนิดหนึ่งเรียกว่า เครื่องวัดแคต (Sextant) สำหรับวัดสูงของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวว่าอยู่สูงจากขอบฟ้ากี่องศา ๖ ปรายอบกับนาฬิกาชนิดหนึ่งเรียกว่า โครโนมิเตอร์ แล้วนำมาคำนวณด้วยวิธีต่างๆ ตามแบบสำเร็จที่ได้พิเคราะห์ให้เห็นจริงแล้วตามวิธีตรีโกณมิติด้านโค้ง นักเดินเรือที่สามารถย่อมมีความชำนาญในการใช้เครื่องวัดแคต อาจจะถือเครื่องมือนี้คงแม้เรือจะถูกคลื่นโคลงเคลงเห็นดวงอาทิตย์มีขอบหลุด ขอบฟ้าไม่ชัดก็อาจจะวัดมุมสูงถูกต้องพอใช้การได้ ดาราศาสตร์ชนิดนี้ใช้ในทะเลเปิดไม่เห็นฝั่งรอบข้างหรือกลางมหาสมุทร เพราะฉะนั้นที่เรือที่คำนวณได้คลาดเคลื่อนจากความจริงดัง ๑-๒ ไมล์ ทางใช้การนับว่าใช้ได้ การงานในเรือและการเดินเรือเช่นนี้ จะทำให้ถูกต้องอย่างบนบกไม่ได้ เพราะเรือโคลงเคลง นักเดินเรือและเครื่องมือวัดแคตในมือก็มีอาการตามเรือไปด้วย นอกจากนั้นยังมีลม, กระแสน้ำทำให้ที่เรือเปลี่ยน

แปลงไปอีก จะเห็นได้ว่าทุกสิ่งทุกอย่างต้องเคลื่อนไหวทุกวินาที ความละเอียดต่าง ๆ ตามทางตำราจึงจะให้ถูกต้องเหมือนบนบกไม่ได้ นอกจากนั้นยังต้องการความฉับไวที่จะคำนวณให้ได้ที่เร็วในเวลา ๕-๑๐ นาที มิฉะนั้นจะพิจารณาทางปลดปล่อยหรืออันตรายในแผนที่ไม่ทัน เพราะเรือแล่นเสมอไป

เครื่องวัดแดดที่นักเดินเรือใช้นั้นอาจจะใช้วัดมุมในระหว่าง สิ่งของที่สังเกตเห็นตามเกาะ ผั้ว และมีจุดดำบดที่ในแผนที่แน่นอน เพื่อหาที่เรืออย่างขรรพดาในวิถีเดินเรือ โกลด์ผั้วก็ได้ แม้นักเดินเรือจะอยู่บนบกซึ่งไม่มีขอบฟ้าจดกับน้ำเตยก็สามารถจะวัดสูงของดวงอาทิตย์ฯ ได้โดยใช้ปรอดแทนขอบฟ้าสำหรับคำนวณ ตรวจสอบเวลาพอถูกต้องใช้การได้.

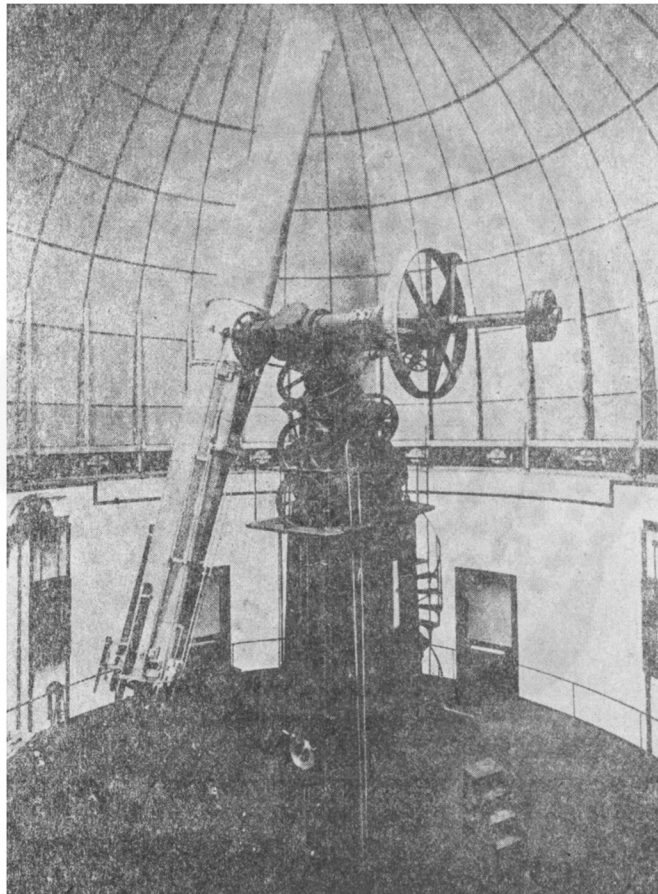
๒. ดาราศาสตร์สำหรับการแผนที่ ตามที่กล่าวมาแล้วว่า การแผนที่ใช้ Geodetic Astronomy และเกี่ยวข้องไปทาง Geodesy เพราะต้องคำนวณด้วยวิธีละเอียด เพราะโลกที่เราอยู่นี้ไม่กลมจริง แต่แป้นที่ยอดเหนือและใต้ เพราะเส้นศูนย์สูตรจากขั้วบนถึงขั้วล่างออกเป็น Major axis จากเหนือถึงใต้เป็น Minor axis เครื่องมือที่ใช้ต้องละเอียดมาก

เช่นซิโอดิไลท์ หรือทวานลิสที่ดั่งบนสามขา, หรือ กล้อง ชนิดอื่น ๆ ที่วางบนแท่นหิน หรือคอนกรีต ต้องจัดให้อยู่ในระดับอันแท้จริง มิฉะนั้นมุมสูงที่วัดมาได้จะคลาดเคลื่อนและนิยมใช้ดาวฤกษ์ (Fixed stars) ซึ่งถือว่าอยู่กับที่ หรือเคลื่อนที่น้อยที่สุดนั้นแทนดาวนพเคราะห์, ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ตะเภาอย่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณต้องแก้หักกันหยาบหยาบมาก เป็นการตรงกันข้ามกับที่นักเดินเรือคำนวณใช้การในทะเล

แผนที่ทะเลที่ทำใช้ ต้องอาศัยจุดต่าง ๆ ที่คำนวณแล้วโดยวิธีใน Geodetic Astronomy และ Geodesy ซึ่งเป็นจุดที่ถูกต้องแน่นอนทีเดียว เพราะฉะนั้นทุกประเทศกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือจึงต้องติดต่อกันกับเจ้าหน้าที่แผนที่บกอยู่เสมอ เพราะการงานเกี่ยวเนื่องกันในหมู่ดัดฐาน แต่บางครั้งบางคราวนักสำรวจแผนที่ทะเลก็ต้องคำนวณหาจุดดำบดที่ด้วยวิธี Geodetic Astronomy ฉะนั้น บางอย่างเหมือนกัน.

๓. ดาราศาสตร์สำหรับหอดูดาว  
ดาราศาสตร์สำหรับหอดูดาวนี้เป็นงานใหญ่มาก เพราะหอดูดาวหอหนึ่ง ๆ ที่จะให้





THE 26-INCH EQUATORIAL, U.S. NAVAL OBSERVATORY

เป็นหอที่บริบูรณ์ทันสมัยแล้ว เท่ากับกรมใหญ่ ๆ กรมหนึ่ง ประกอบไปด้วยเสมียนพนักงาน, เครื่องมืออย่างคัมภีราคามาก, มีนักปราชญ์ราชบัณฑิตยหลายคน มีหน้าที่ทำงานในทางดาราศาสตร์คำนวณตรวจสอบความเป็นอยู่ของโลก, ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์, ดาวนพเคราะห์, ดาวฤกษ์และดาวหาง เพื่อประโยชน์สังเกต ทำสมุดประติทินประจำปีและบอกดวงหน้าอย่างน้อย ๒ ปี รวมทั้งการคำนวณหาสุริยุปราคาและจันทรุปราคา

ด้วย. ในที่นี้จะยกตัวอย่างหอตรวจดาวทหารเรืออเมริกันมาให้ฟังว่า มีเครื่องมืออะไรบ้าง และเขาทำกันอย่างไร.

(ความจริงมีหอตรวจดาวหลายแห่งในประเทศสหพันธรัฐอเมริกา โดยมากเป็นของมหาวิทยาลัย หรือทำการติดต่อกับมหาวิทยาลัย เพื่อประโยชน์ในการเรียนของนักคำนวณ (Mathematicians) และนักดาราศาสตร์ (Astronomers)

### เครื่องมือที่ใช้ในหอตรวจดาวทหารเรืออเมริกันบางอย่าง

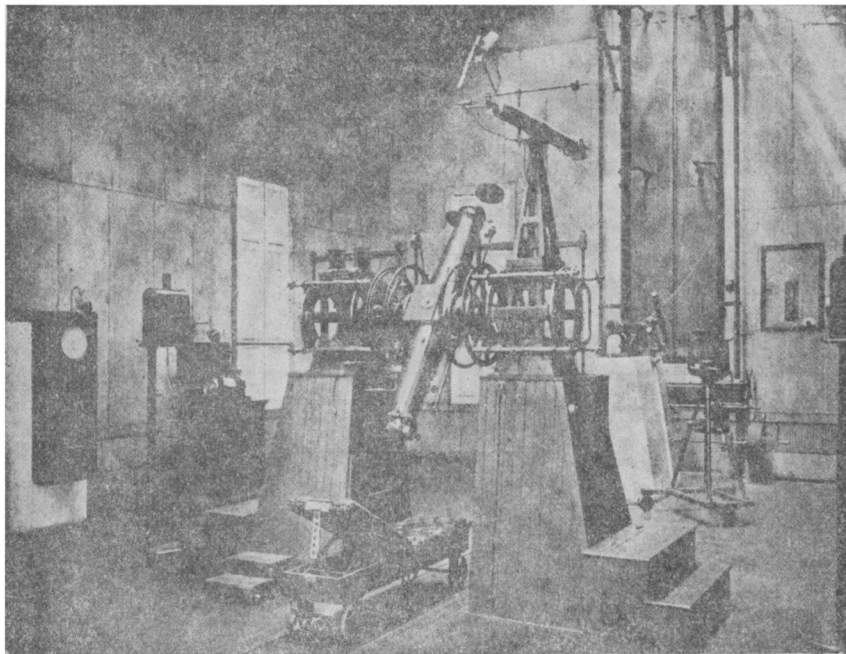
๑. กล้อง สำหรับตรวจสอบ ความ สัมพันธ์การ บังเงา ของดาวที่เกิดจากดวง จันทร์ และสำหรับตรวจเพื่อการทำมาตราต่างๆของดวงจันทร์ในสมุดประติทินเดินเรือให้ละเอียดขึ้น และสำหรับตรวจดวงจันทร์ของดาวนพเคราะห์ (Satellites), Asteroids, และดาวหาง กล้องมีขนาดกว้าง ๒๖ นิ้ว เรียกว่า "The 26 inch Transit Circle, U.S. Naval Observatory."

๒. กล้อง สำหรับ วัด เพื่อ การ คำนวณ ตรวจวัดรอบไรซ์เอสเซนชัน และคิคลิเนชันของ

ดาวต่าง ๆ ใน ท้องฟ้า ที่ผ่านเมริเดียน และมี เซนติตัสแตนด์ไมโครมิเตอร์สำหรับตรวจคิคลิเนชัน และสำหรับใช้ตรวจดวงอาทิตย์, ดวงจันทร์, ดาวนพเคราะห์และดาวฤกษ์อื่นๆ ที่เป็นมาตรฐาน กล้องขนาดนี้กว้าง ๖ นิ้ว เรียกว่า "The 6 inch Transit Circle, U.S. Naval Observatory."

กล้องชนิดนี้มีอีกชุดหนึ่งขนาดกว้าง ๙ นิ้ว

๓. กล้อง สำหรับ ใช้ เป็น เวอติแกเลเซอเคิล เพื่อใช้วัดสำหรับการคำนวณตรวจสอบคิคลิเนชันของดาวต่าง ๆ ในท้องฟ้ามีขนาด



6-INCH TRANSIT CIRCLE, U. S. NAVAL OBSERVATORY

กว้าง ๕ นิ้ว เรียกว่า "Alt-Azimuth Instrument, U.S. Naval Observatory."

๔. เครื่องถ่ายภาพดวงอาทิตย์ สำหรับถ่ายภาพดวงอาทิตย์ เพื่อการศึกษาพิจารณาอาการเคลื่อนที่ของโลกด้วยวิธีเปรียบเทียบทางคำนวณและรูปของ Sun Spot เครื่องนี้เรียกว่า "The Photoheliograph."

นอกจากนี้ ยังมีกล้องและเครื่องมืออื่นๆ สำหรับการทดลองและตรวจสอบตามแผนกต่างๆ อีกหลายอย่าง.

หอดูดาวนี้เท่ากับกรมใหญ่กรมหนึ่งมีหน้าที่ดังนี้:—

๑. คำนวณ, ตรวจสอบและเทียบเวลา สำหรับใช้ทั้งประเทศสหภาพรัฐอเมริกา.

๒. ทำสมุดประติทินเพื่อใช้ในการเดินเรือ และการดาราศาสตร์อย่างอื่น ๆ

๓. ทำ, ทดลอง, คั่นหา และซ่อมแซม แกะไขเครื่องมือที่ใช้ในการเดินเรือ ในนาวิกอเมริกา

๔. มีโรงเรียน สำหรับ สอน การใช้ และ แกะเข็มทิศสำหรับเรือในนาวิกอเมริกา

๕. มีคณณักปราชญ์ราชบัณฑิตยศาสตร์ เพื่อประชุมและดำเนินงานประ

จำหอดูดาวนี้ และทำการติดต่อกับคณณักปราชญ์ราชบัณฑิตยศาสตร์ของหอดูดาวแห่งอื่นๆ ในประเทศสหภาพรัฐอเมริกา และเป็นส่วนหนึ่งของสมาคมดาราศาสตร์อเมริกัน (American Astronomical Society)

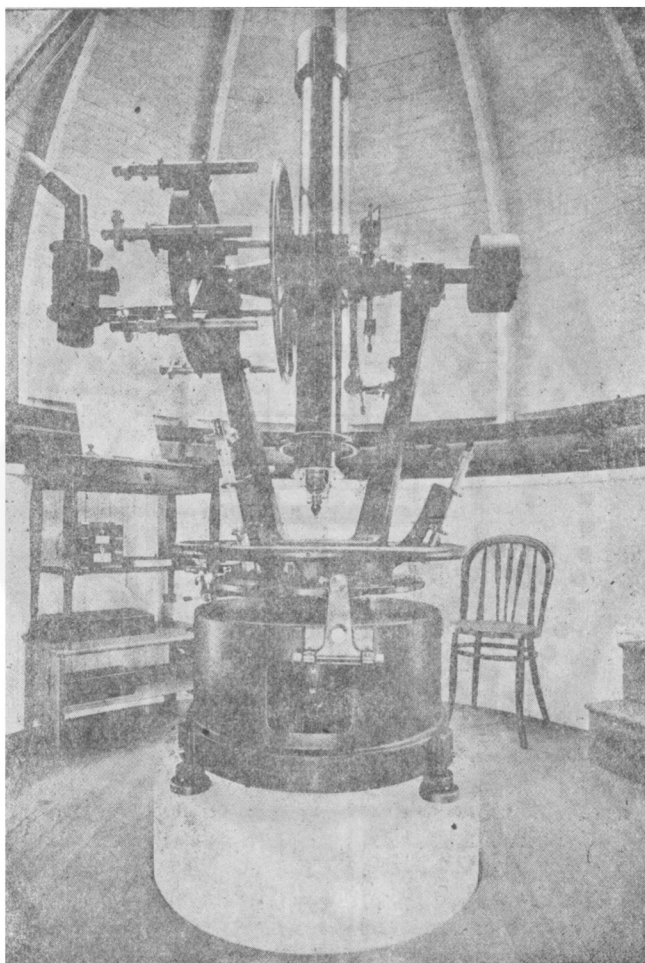
เมื่อได้กล่าวมาถึงเครื่องมือที่ใช้ในการดาราศาสตร์เช่นนี้แล้วก็ควรอย่างมานั้น ขอถือโอกาสกล่าวต่อไปถึงเครื่องมือต่างๆ อีกหลายอย่างที่ใช้ในการดาราศาสตร์เสียในที่นี้ด้วย.

๑. กล้องส่องดาวธรรมดาที่มีขาตั้งซึ่งเรียกว่า Telescope โดยมากสำหรับผู้ที่เรียนดาราศาสตร์เบื้องต้นใช้

๒. เครื่องวัดแดดสำหรับใช้วัดมุมทางสูงและทางนอนสำหรับทางใช้การเดินทางเรือโดยมากชาวเรือใช้ เรียกว่า Sextant

๓. โครโนเมตร (Chronometer) เป็นนาฬิกาชนิดที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ ถานทำเป็นไขพิเศษ สำหรับจดเวลาเมื่อใช้เครื่องวัดแดดวัดสูงของดวงอาทิตย์ ฯ นาฬิกาชนิดนี้เที่ยงดีกว่านาฬิกาธรรมดา มาก เข็มวินาทีเดิน ๒ ครั้งต่อ ๑ วินาที.

๔. นาฬิกาเพนดูลัม เป็นนาฬิกาตุ้มชนิดพิเศษ เดินเที่ยงดีกว่าโครโนเมตร ใช้



ALT-AZIMUTH INSTRUMENT, U.S. NAVAL OBSEROATORY



เชือกหรือเอ็นหรือสายลวด ทำขึ้นเป็นพิเศษ แทนแกนเหล็กขรรพดา สำหรับเป็นนาฬิกาเรือนเกนซ์ เพื่อดึงเวลาสำหรับนาฬิกาอื่นๆ เทียบ และใช้สำหรับจุดเวลาเมื่อเวลาวัดสูงของดาวด้วยกลอง Transit Instrument นาฬิกาเรียกว่า "Pendulum Clock"

๖. โครโนกราฟ (Chronograph) เป็นเครื่องจุดเวลาพิเศษ อ่านได้ละเอียดถึงเศษหนึ่งส่วนร้อยวินาที ซึ่งมีเครื่องคิดต่อด้วยไฟฟ้ามาจากนาฬิกาเพนดูลัม มีปากกาจดลงในกระดาษได้ในตัวเอง สำหรับการวัดดาวเพื่อการคำนวณอย่างละเอียดด้วยเครื่องมือเช่นที่กล่าวในข้อ ๕.

๗. Transit Instrument เป็นกลองชนิดหนึ่ง สำหรับตรวจหาเวลาดาวผ่านเมริเดียน เพื่อคำนวณตรวจสอบเวลา.

๘. Meridian Circle หรือ Transit Circle เป็นกลองชนิดผสมของ Transit Instrument และมีขอบวงสูงใช้สำหรับวัดเพื่อคำนวณหา Co-ordinate ของค่าบดที่ของดาวและไรซ์เอซเซนชัน เมื่อเวลาผ่านเมริเดียนและดิกคิเนชันจากระยะเซนซิวิตด้วยวงตั้ง หรือเมื่อทราบค่าบดที่ของดาวแล้วอาจคำนวณหาเวลาหรือ

แอดคิจุตของค่าบดที่ ๆ ตรวจได้.

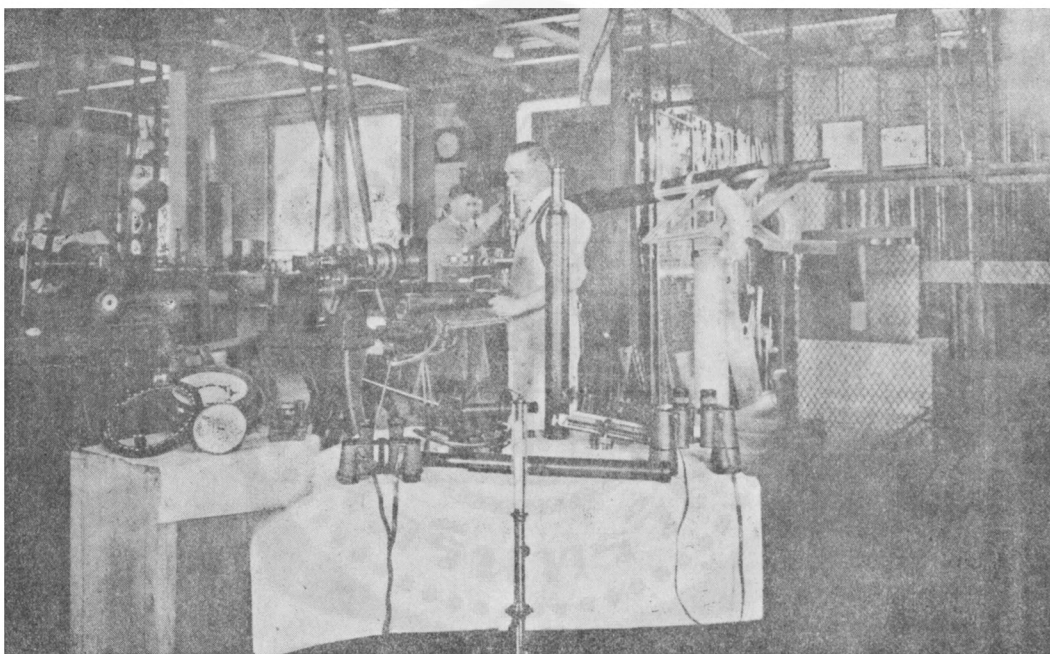
๙. Zenith Telescope เป็นกลองขนาดเล็กทำขึ้นเป็นพิเศษ สำหรับใช้วัดคำนวณหาส่วนที่ต่างกันเล็กน้อยของระยะเซนซิของดาว

๑๐. Equatorial Telescope เป็นกลองชนิดที่ประกอบขึ้นให้มีอาการเดินของเส้นแกนสองเส้นเป็นมุมฉากต่อกัน ซึ่งเส้นหนึ่งขนานกับเส้นแกนของโลก สำหรับวัดดาวเพื่อคำนวณหาดิกคิเนชันและมุมเวลาของค่าบดที่ตรวจ.

๑๑. Heliometer เป็นกลองชนิด Double Image Micrometer ใช้สำหรับวัดสอบ Cusps ของดวงอาทิตย์เมื่อเวลามีสุริยุปราคา.

เมื่อพิจารณาดูการงาน ที่นักปราชญ์ราชบัณฑิตยในทางดาราศาสตร์ ซึ่งเขาทำประจำอยู่แล้ว จะเห็นได้ว่าในเวลากลางวันพวกหนึ่งนั้นคำนวณเลขกันหน้าอยู่กับโต๊ะ ทั้งหญิงและชายผู้มีอายุย่างเข้าเกณฑ์ชราภาพ มือและศีรษะชัน พวกที่ถ่ายรูปดวงอาทิตย์ตรวจ Sun Sport เมื่อถ่ายได้รูปชัดเจนดี จะแสดงความภาคภูมิใจ ที่จะได้เก็บไว้ศึกษาพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของ Sport นั้นต่อไป.

เวลากลางวัน พวกหนึ่งใช้กลอง (Trans-

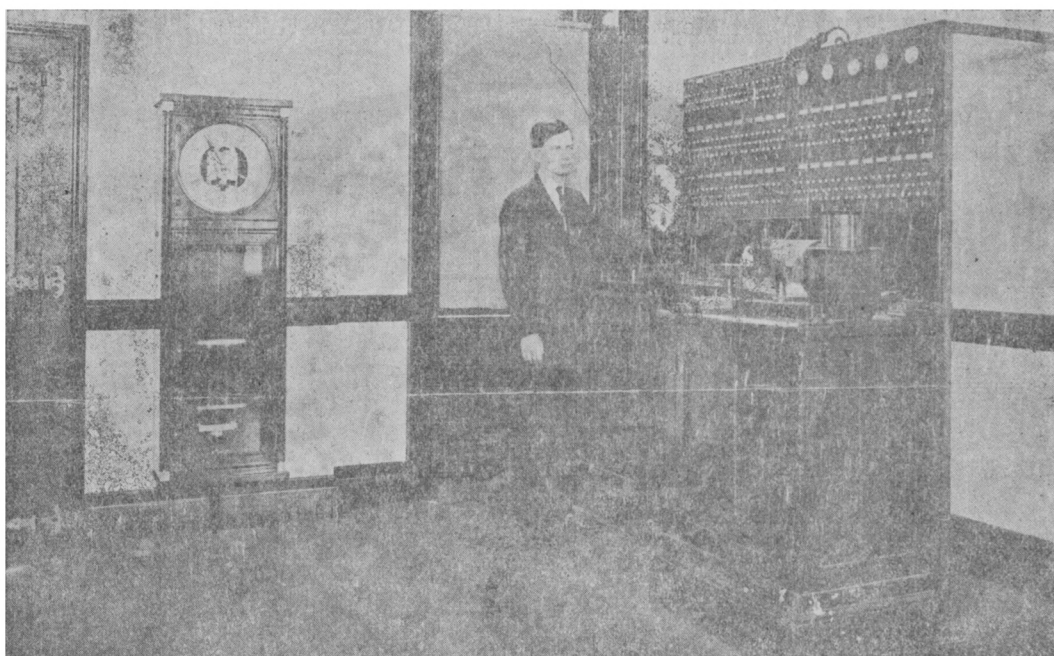


INSTRUMENT REPAIR SHOP, U.S. NAVY OBSERVATORY

sit Instrument) วัดดาวคำนวณตรวจสอบ  
นาฬิกา เพื่อให้ประชาชนติและสถานที่ทำการ  
ร้านนาฬิกา เทียบเวลาได้ถูกต้อง เช่นในกรุง  
วอชิงตัน ดี.ซี. ตามร้านและสถานที่สำคัญ  
และที่ ๆ มักจะมีนาฬิกาเรือนใหญ่ และมีตัว  
หนังสือบอกไว้ว่า “Naval Observatory time”  
(เวลาของหอดูดาวทหารเรืออเมริกัน  
หมายความว่าได้เทียบแล้วอย่างถูกต้อง.) อีก  
พวกหนึ่งนั่งประจำ อยู่กับกล้องชนิดต่าง ๆ  
ตามที่กล้องมาแล้ว เพื่อตรวจสอบความเป็น  
อยู่ของดวงดาว เพื่อทำบัญชีแสดงรายการ  
สำหรับนักดาราศาสตร์ประเทศต่าง ๆ ใช้ เพื่อ  
ตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงอย่างอื่น ๆ ที่จะผิด  
ไปจากปกติและถ้าพบเห็นอาการแปลกปลาด  
เช่นนั้นจะได้ไปศึกษาหาๆ กันกับปราชญ์ราช  
บัณฑิตยของหอดูดาวอื่นๆ ทั้งภายใน  
และภายนอกประเทศ หรือนำออกโฆษณา  
หรือเผยแพร่ให้ทราบทั่วไป.

ความหมกมุ่น ในการทำงานของนักปราชญ์  
ราชบัณฑิตย ทางดาราศาสตร์ที่หอดูดาว  
นั้น เป็นเหตุให้เป็นผู้มีเวลาว่างน้อย คือลด  
การสมาคมลงไปมากกว่าธรรมดา เพราะ  
เหตุนี้เอง จึงมีผู้กล่าวเป็นคำพังเพยว่า  
“ไม่ยอมมีอาชีพ เป็นนักปราชญ์ราชบัณฑิตย  
ที่หอดูดาว เพราะมีเพื่อนไม่ถึงสองคน”  
และจำเป็นต้องเป็นคนไม่พูดมาก เพราะไม่มี  
ใครเขาจะไปนั่งพูดด้วยจนคำจวนคึก ได้แต่  
พะวงอยู่กับกล้องเท่านั้น ในประเทศหนาว  
เมื่อกล้องอาจจะต้องเห็นดวงดาว ที่ต้องการ  
ได้แล้ว แม้อากาศจะหนาวจัดลมแรงเท่าใด  
ก็จำเป็นต้องจับกล้องทำงานเสร็จ ซึ่งคนภาย  
นอกได้เห็นแล้วน่าเบื่อ แต่เขาพอใจ, ค่ะใจ  
และตั้งใจทำจริง ๆ เพราะฉะนั้นงานอาชีพที่  
หอดูดาว จึงมีผู้สมัครน้อยกว่าอาชีพใน  
วิทยาศาสตร์อย่างอื่น.

(ยังมีต่อ)



TRANSMITTING CLOCK AND TIME SERVICE,  
U.S. NAVAL OBSERVATORY

# การจำแนกพรรณไม้

โดย

หม่อมเจ้าลักษณากร เกษมสันต์

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

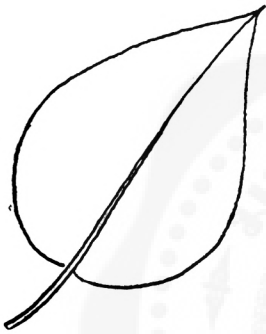
การจำแนกพรรณไม้ออกเป็นจำพวกหรือ  
ตระกูล (Family) เป็นชนิด (Genus) และ  
เป็นพรรณ (Species) นั้น เป็นส่วนหนึ่งของ  
วิชาพฤกษศาสตร์ ซึ่งในประเทศไทยเรา  
เกือบจะไม่ได้สนใจเลยแต่เดิยว ต้นไม้ที่  
คนโดยมากรู้จัก ก็มักเป็นจำพวกพรรณไม้  
ที่ดังชื่อมาจากต่างประเทศ เพราะไม้จำพวก  
นี้มักจะเป็นไม้ที่มีผูปลูกเพื่อ ความ สวยงาม  
และเป็นสินค้าซื้อขายอยู่ในเวลานี้ ส่วนพรรณ  
ไม้ในเมืองไทย เกิดมากับคนไทยอยู่กับคน  
ไทย คนไทยไม่รู้จัก

เรื่องใบไม้ที่เขียนขึ้นนี้ บรรยายลักษณะ  
ของใบไม้ทั่วไป และในโอกาสต่อไป ข้าพเจ้า  
หวังว่าจะได้กล่าวถึงส่วนต่างๆ และลักษณะ  
ของดอกและผล ซึ่งถ้ามีผู้สนใจในวิชานี้ จะ  
ได้ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหาชื่อพรรณไม้  
ต่างๆ ตาม วิชา พฤกษศาสตร์ได้ด้วย ตนเอง  
เช่น ถ้าเรามีกิ่งชะบาอยู่หนึ่งกิ่งพร้อมทั้งดอก  
และใบ เราจะต้องค้นให้ทราบได้ว่าในวิชา  
พฤกษศาสตร์เขาเรียกต้น ชะบาว่า *Hibiscus*  
*rosa-sinensis*.

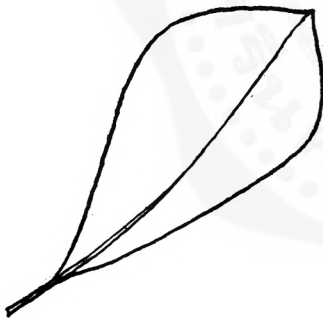
ใบ Leaf

ใบไม้ ตามความเข้าใจของคนทั่วไปคือ ส่วนของต้นไม้ที่มีลักษณะ แบน, บาง และ มักจะมีสีเขียว แต่ความจริงใบไม้ นอกจาก จะมีรูปร่างดังกล่าวดังนี้ ยังอาจมีรูปร่างเป็น อย่างอื่นอีกก็ได้

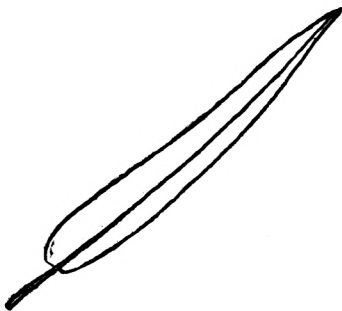
เพื่อความ สะดวกในการ บรรยายรูปร่าง ของใบไม้ให้เข้าใจได้ง่ายและสั้น ฉะนั้นจึงจำ เป็นที่จะ ต้อง มีคำพิเศษ สำหรับใช้ ฉะเพาะใบ ชนิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

โอเวท Ovate

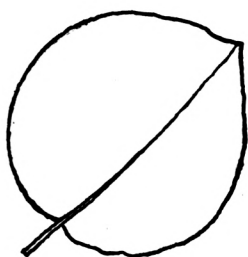
คือใบที่มีความกว้างประมาณ  $\frac{2}{3}$  ของความ ยาว และส่วนกว้างที่สุดของใบอยู่ที่ส่วนล่าง ของใบ

ออบโอเวท Obovate

คือใบที่มีความกว้าง ยาว โดยปริมาณเช่น เดียวกับใบโอเวท (คือ  $\frac{2}{3}$  ใน  $\frac{3}{4}$  ของความ ยาว) แต่ส่วนกว้างที่สุดของใบอยู่ส่วนปลาย

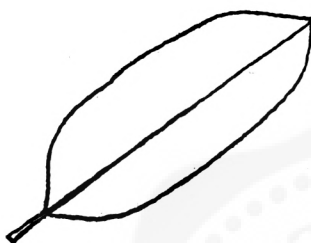
แลนซีโอเลท Lanceolate

คือใบที่มีรูปร่างยาวเรียว (รูปหอก) มีความ กว้างน้อยกว่า  $\frac{1}{3}$  ใน  $\frac{3}{4}$  ของความยาว เช่น จำพวกใบหญ้า ใบกระบอง เป็นต้น



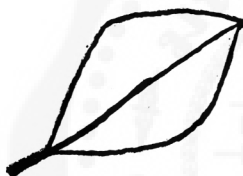
ออบบิควา Orbicular

คือใบที่มีรูปร่างคล้ายวงกลม ความกว้างและความยาวเท่า ๆ กัน เช่นใบบัวเป็นต้น



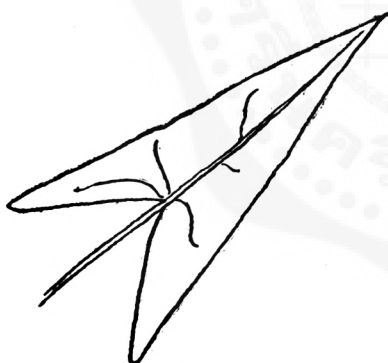
ออบลอง Oblong

คือใบที่มีริมทั้งสองข้างขนานกัน



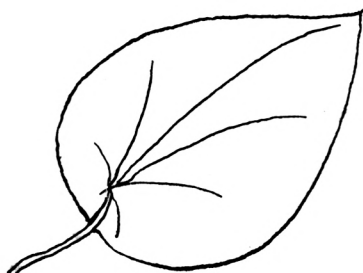
อิลิปติก Elliptic

คือใบที่มีรูปร่างคล้ายขนมเปียกปูน



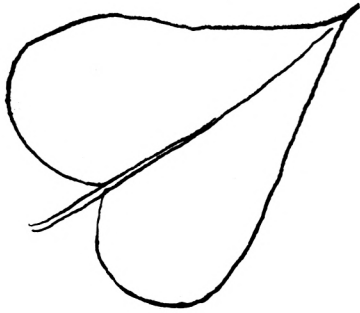
แซกกีเทท Sagittate

คือใบที่มีฐานห้อยย้อยแหลมลงมา

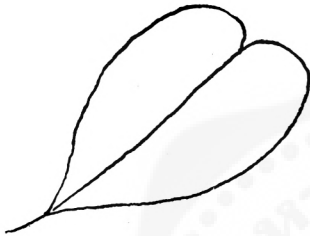


เพลเทท Peltate

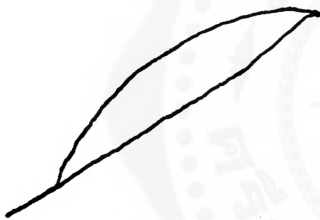
คือใบที่มีก้านติดอยู่ภายในของขอบใบ เช่นใบกันบิต ใบบัว เป็นต้น

คอคเตท Cordate

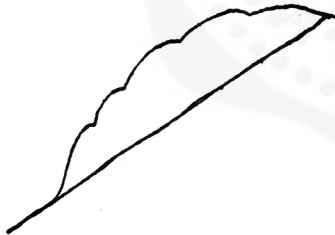
คือใบที่มีฐานห้อยย้อย ต่ำลง มา จากจุดที่ติด  
ต่อกับก้านของใบ

ออบคอคเตท Obcordate

คือใบเช่นเดียวกับ คอคเตท แต่ย้อยสูงขึ้น  
ที่ปลายของใบ

เอนไทร์ Entire

คือใบที่มีริมเรียบ

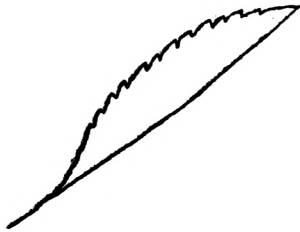
ครีเนท Crenate

คือใบที่มีริมหยักทู่ๆ

เซอเรท Serrate

คือใบที่มีริมหยักแหลมและห่าง



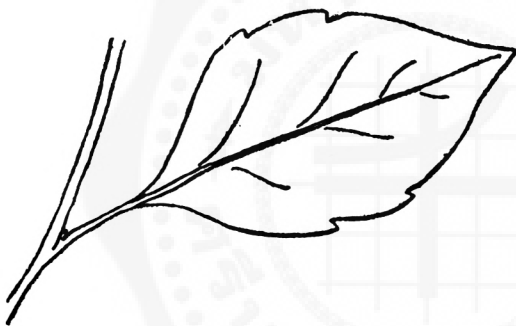


เดนเทท Dentate

คือใบที่มีริมหยักแหลมแฉก

คงได้กล่าวไว้แล้วแต่ต้นว่าส่วนของต้น  
ไม้ที่มีลักษณะ แบนและมีสีเขียวนี้คือใบ  
เป็นเหตุให้เกิดความเข้าใจผิดได้ง่าย เพราะ  
คนโดยมากมักไม่เข้าใจความแตกต่างระหว่าง

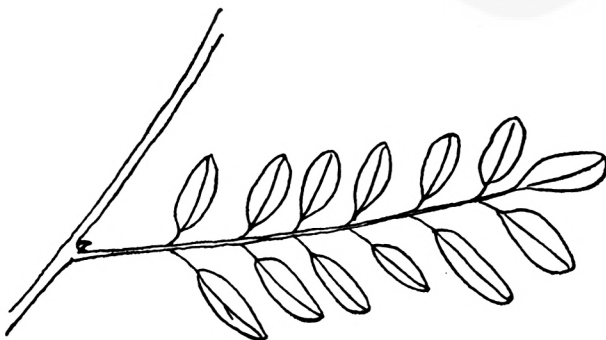
ใบชะบะซึ่งเป็นใบเดี่ยว (Simple leaf) และ  
ใบมะขามซึ่งเป็นใบรวม Compound leaf ใบ  
รวมนี้ยังมีอีกหลายชนิดด้วยกันคือ



ใบเดี่ยว Simple Leaf

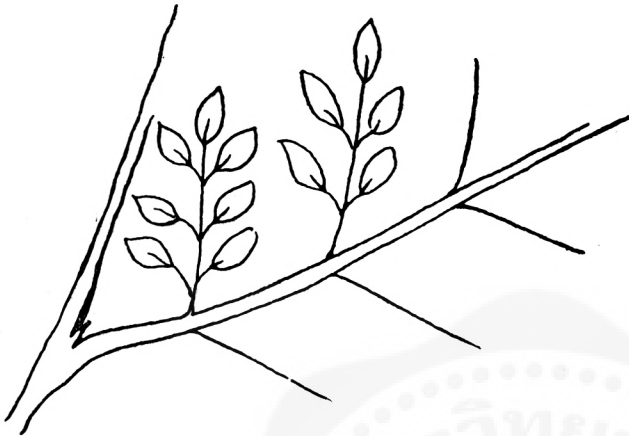
คือถ้ามีใบๆเดียวแตกขึ้นมาจาก  
กิ่งและที่ตรงโคนใบหรือก้านของ  
ใบที่แยกออกจากกิ่ง Leaf axil  
มักจะมียอดที่อาจแตกขึ้นมาได้  
axillary bud

ใบรวม Compound Leaf



ใบรวม ๑ ชั้น Simple Pinnate Leaf

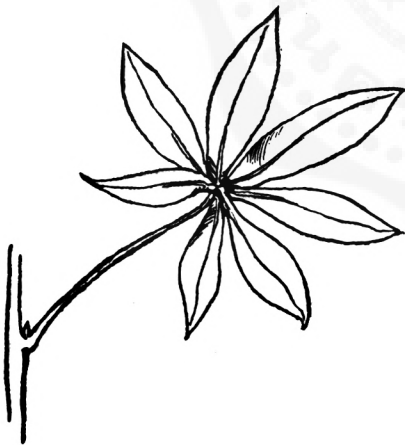
คือจากกิ่งของต้นแทนที่จะมีใบๆ  
เดียว กลายเป็นก้านออกไปยาว  
มีใบเล็กๆ อยู่สองข้าง ใบย่อย  
Leaflets ยอดที่จะแตกออกได้  
axillary bud อยู่ตรงที่ก้านกับกิ่ง  
จดกัน ตรงที่ใบย่อยติดกับก้าน  
จะไม่มียอดที่อาจแตกขึ้นเลย  
เช่น มะขาม ฝรั่ง



### ใบรวม๒ชั้น Bi-pinnate Leaf

คล้ายกับใบรวม ๑ ชั้น แต่แทนที่จะเป็นใบย่อยหนึ่งใบ กลายเป็นก้านและมีใบ น้อยๆ เรียง อยู่ทั้งสองข้าง ก้านและใบน้อยๆ นี้เรียกว่าใบรวมย่อย pinnae ยอกที่อาจแตก ออกได้อยู่ที่ตรงก้านใหญ่ต่อกับกิ่งของต้น เช่น หางนกยูง

ถ้ายังมีแตกแยกออกไปอีก ก็จะต้องเรียกว่า ใบรวม ๓ ชั้น tri-pinnate หรือ ใบรวม ๔ ชั้น tetra-pinnate เป็นต้น



### ใบรวมพามเมท Palmate Leaf

คือถ้าใบย่อยแตกออกจากปลายก้านแห่งเดียว ไม่ได้แตกจากที่หลายแห่งของก้าน มีรูปร่างคล้ายนิ้วมือ เช่น นุ่น มันดำ-ประด้าง

ใบไม้ใบหนึ่งคือส่วนของต้นไม้ที่อยู่พ้นยอดที่อาจแตกขึ้นได้ axillary bud อันสุดท้าย

ลักษณะของอาการติดต่อกันระหว่างกิ่งและใบนั้น ถ้าจะสังเกตให้ดีแล้วอาจแบ่งได้ดังนี้



ใบเกลี้ยง Alternate Leaf

คือในที่แห่งหนึ่งของกิ่ง จะมีใบติดอยู่เพียง  
หนึ่งใบเท่านั้น ถ้าจะมีใบอื่นในกิ่งนั้นอีกก็จะ  
ต้องติดอยู่ที่อื่น (ไม่ใช่ที่ข้อเดียวกัน) เช่น  
ชะบา มะม่วง เป็นต้น



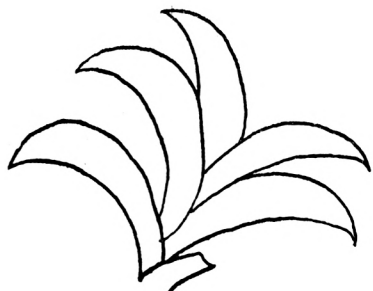
ใบตรงข้าม Opposite Leaf

คือในที่แห่งหนึ่งของกิ่งจะมีใบ ติดอยู่สองใบ  
ข้างละใบ กิ่งอยู่กลาง (ข้อเดียวกัน) เช่น  
เข็ม ขำมะนา เป็นต้น



ใบรัศมี Whorl Leaf

คือในที่แห่งหนึ่งของ กิ่งจะมีใบ ติดอยู่ตั้งแต่  
สามใบขึ้นไป เช่น ชะลูด ต้นเบ็ด เป็นต้น



ใบขนาน Distichous Leaf

ถ้าในกิ่งๆ เดียวกันมีใบขนานซ้อนกันเป็นสอง  
แถว เช่น กกล้วยไม้ เป็นต้น



# สวนในเมืองไทย

โดย

หม่อมเจ้าลักษณากร เกษมสันต์

ภาควิชาสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การปลูกต้นไม้ในเมืองไทยเป็นของที่คนไทยเรานิยมมานานแล้ว แต่การนิยมเช่นนี้มักจะเป็นของเฉพาะส่วนบุคคลมากกว่าที่จะเป็นของหมู่หรือคณะ เมื่อเป็นเช่นนี้ สยามจึงไม่มีสวนใหญ่ ๆ หรือสวนสาธารณะสำหรับเป็นที่หย่อนใจของมหาชนเลย ที่จะหวังให้สวนเฉพาะบุคคลใหญ่โตนั้นยาก เพราะเหตุว่าบุคคลโดยมาก มักจะไม่มีสถานที่ใหญ่โตพอ และการคบแต่งสวนให้สวยงาม ย่อมต้องใช้ทุนทรัพย์ซึ่งบุคคลธรรมดา ไม่สามารถจะนำมาจ่ายให้พอแก่ความต้องการของสวนได้.

การทำสวนของบุคคลนี้ ย่อมต้องทำตามความพอใจของเจ้าของเป็นใหญ่ และเจ้าของโดยมากก็มีความประสงค์แต่เพียงว่าจะต้องการพรรณไม้ที่สวยงามที่มีประโยชน์ ที่ใช้เข้ายาหรือมีผลเป็นอาหาร และโดยเหตุที่น้อยคนที่มีบ้านช่องใหญ่โต พอจะปลูกไม้

ใหญ่ ๆ ได้ จึงได้หันมาเล่นไม้ขนาดเล็กย่อม, ไม้ล้มลุกเล็กเป็นส่วนใหญ่ สิ่งน่าพิศวงมากที่สุด ก็คือ พรรณไม้ที่ปลูกอยู่ตามสวนต่าง ๆ ส่วนมาก เป็นพรรณไม้ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ หาใช่พรรณไม้ที่ได้เพาะแสวงหาจากประเทศเราเองไม่ เหตุผลในชั้นนี้ก็อยู่ว่า การเดินทางในสยามยังขัดข้องด้วยประการต่าง ๆ และต้องใช้ไถ่หุ้ยมาก และพรรณไม้ทั้งาม ๆ ของเราที่มีอยู่ก็มักจะอยู่ตามห้วยตามเขา ซึ่งห่างจากทางสัญจร ฉะนั้นสำหรับผู้ที่คิดปลูกต้นไม้ จึงถือความสะดวกในการตั้งซึ่งเข้ามาจากต่างประเทศ,

ในจำพวกพรรณไม้ของไทยที่ได้รับการค้นคว้ามากที่สุด ก็คือ จำพวกกล้วยไม้ และถึงแม้ไม้ในจำพวกนี้เองก็ถูกคัดเอาแต่เฉพาะต้นที่มีดอกสวยงาม หรือหอมเป็นข้อใหญ่ และได้รับความนิยมของบุคคลบางเหล่าใน

กรุงเทพ ฯ มาแล้วหลายพักหลายคราว ซึ่งถ้าความนิยมอันนั้นไม่สาปสูญไปเสียบ้างเป็นตอน ๆ บ้านนักด้วยไม้เหล่านี้นั้น ถ้ามารวมกันเข้า ก็น่าจะเป็นรังกล้วยไม้ ที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่ง และเป็นที่ ๆ น่าสนใจของนักค้นไม้ทั้งในสยามและต่างประเทศด้วย และอาจเป็นสินค้าของประเทศได้อย่างหนึ่ง

พรรณไม้จำพวกอื่น ๆ เกือบจะพูดได้ว่ายังไม่เคยได้ถูกค้นคว้าเลย หรือจะพูดได้ว่านักค้นไม้ของเรายังไม่รู้จักเท่าใดนัก จะมีอยู่บ้างก็เป็นแต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ต่อไปนี้เป็นพรรณไม้ของไทยบางอย่าง ซึ่งถ้าเป็นของต่างประเทศแล้ว คงจะพบใน ส่วนของเขา มากกว่าที่จะเห็นในส่วนหนึ่งของเมืองไทย,

เตาเส้าหรือกันเกรา (*Fagraea fragrans*) เป็นไม้ใหญ่ในภาคใต้ของสยาม ดอกเป็นช่อหอม เป็นไม้ประเภทหวงห้ามของรัฐบาล ได้มีผู้นำเอาเข้ามาปลูกในกรุงเทพ ฯ บ้างแล้ว แต่ขาดการทดลองว่าวิธีใดจะเหมาะ ถ้าจะมีเหลือในพระนครอยู่บ้างก็น้อยเต็มที

แคลอย (*Stereospermum fimbriatum*) เป็นไม้ใหญ่เห็นอยู่ในป่าทั่วไป ต้องชมว่าสวยงามยังไม่เห็นใครนำเข้ามาปลูกในกรุงเทพ ฯ

ทองกวาว (*Butea frondosa*) เป็นไม้ยืนต้นทางภาคเหนือของสยามใช้เลี้ยงครั้ง ดอกคล้ายดอกแคที่เห็นในกรุงเทพ ฯ แต่สีแดง เวลานี้มีในกรุงเทพ ฯ บ้าง แต่น้อยเต็มที,

กวาวเครือ (*Butea superba*) เป็นไม้เถาขนาดใหญ่ มีทั่วไปทางภาคเหนือของสยาม ดอกสีแดง

อรพิม (*Bauhinia winitii*) เป็นไม้เลื้อยขนาดใหญ่ มีขึ้นอยู่หลายตำบล เช่นตามริมแม่น้ำประดักเป็นต้น ดอกสีขาวใหญ่ ถ้านำเอามาปลูกในสวน จะนำความสวยงามมาให้สวนเป็นอันมาก

ย่านซังโคหรือปอดิง (*Bauhinia flam-mifera*) เป็นไม้เลื้อย ดอกสีแดงขึ้นอยู่ตามริมแม่น้ำในภาคใต้ของสยาม ดอกเล็กกว่าอรพิม เป็นช่อน่าเอ็นดู ยังไม่มีใครนำเอามาปลูกในพระนคร,

หนามแหะแดง (*Thunbergia sp.*) เป็นไม้เถาขนาดย่อม ดอกสีแดง มีขึ้นอยู่ทางภาคเหนือของสยาม ยังไม่มีใครนำเอามาปลูก,

เถาว์ดีเปรี้ยว (*Derris scandens*) เป็นไม้ที่คนโดยมากรู้จักว่า เข้าเครื่องยาไทยหลาย

ชานาน ดอกงาม แต่ยังไม่มีการนำเข้ามาปลูก  
ในสวน,

บันหยี่ (Jasminum Rex) เป็นไม้เถาที่  
แพร่หลายกว่าอย่างอื่น ที่กล่าวมานี้ บางคน  
สงสัยว่าจะเป็นไม้ต่างประเทศเอาด้วยซ้ำ มี  
อยู่ในจังหวัดจันทบุรี,

บีโกเนีย (Begonia) เป็นพรรณไม้ที่คน  
ไทยนิยมปลูกกันมาก แต่ที่ปลูกกันมักจะเป็น  
พรรณที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ในสยาม  
เรามีพรรณไม้จำพวกนี้ ประมาณ ๓๐ ชนิด  
ชอบขึ้นอยู่ตามริมห้วยบนเขา ชอบอากาศ  
เย็น ๆ

เทียน (Impatiens) ก็เช่นเดียวกับบีโกเนีย  
คือพรรณที่นำปลูกเป็นพรรณต่างประเทศใน  
สยามมีประมาณ ๓๐ ชนิด ชอบขึ้นในที่เย็นๆ  
ตามหินริมห้วยบนเขา,

นอกจากนี้ยังมีพรรณไม้อื่น ๆ อีกหลาย  
สิบชนิด ซึ่งน่าจะได้รับความส่งเสริม และ  
รวบรวมนำเข้ามาปลูกในสวน เพื่อความสน

ใจของมหาชน การนำพรรณไม้ต่างประเทศ  
เข้ามานั้น บางทีก็ได้รับผลร้าย เช่น ผักตบ-  
ชะวาและค้อยติ่ง เป็นต้น ซึ่งทั้งสองอย่างทำ  
ความเดือดร้อนในเวลานี้เป็นอันมาก,

การส่งเสริมพรรณไม้ของไทย ในฐานะที่  
สยามยังอยู่ในปฐมวัยในการสำรวจพรรณไม้  
อยู่นี้ เป็นของสำคัญสำหรับประเทศเป็นอัน  
มาก ทรัพยากรดินของสยามเป็นส่วนมากได้จาก  
การเพาะปลูก และเมื่อเรายังไม่ทราบละเอียด  
ว่าพรรณไม้อะไรในประเทศ ซึ่งอาจเป็น  
ทรัพยากรได้บ้างแล้ว การส่งเสริมพรรณไม้ก็สม  
ควรจะต้องกระทำกันให้ยิ่งกว่านี้อีก ชักตัว  
อย่างไถ่จ่าย ๆ ก็คือได้ดิน เป็นสินค้าใหญ่  
อย่างหนึ่งในเขตต์สหรัฐอเมริกา สยามพึงจะ  
รู้ว่าพรรณไม้ชนิดนี้ของเราก็มียูในป่าเมือง  
เราเหมือนกันฉะนั้น การขยายพรรณก็จำเป็น  
อยู่เองที่จะต้องเน้นเข้าไปเป็นเวลาแรมปี กว่า  
พรรณไม้ชนิดนี้ของเราก็คือเป็นสินค้าของ  
สยามบ้าง





# แพทยศาสตร์

โดย

พระอภินันทราชาพิศาล

ภาควิชาการแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักวิทยาศาสตร์ ประเภทวิชาแพทยศาสตร์

แพทยศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับร่างกาย และโรคภัยไข้เจ็บของมนุษย์ และมีจุดประสงค์ที่จะทำให้ร่างกายดำรงอยู่ในสภาพปกติ โดยวิธีป้องกัน กำจัดและบำบัดโรคภัยไข้เจ็บซึ่งเป็นศัตรูของร่างกาย.

สัตว์ตั้งแต่ต้นมีชีวิตแต่เวลาปฏิสนธิ และชีวิตจนถึงที่สุดลงเมื่อตาย ชีวิตของมนุษย์ซึ่งนับเป็นสัตว์จำพวกหนึ่ง จัดแบ่งออกได้เป็นสองระยะ คือระยะก่อนเกิด และระยะหลังเกิด. ตามธรรมดาเมื่อพูดกันถึงชีวิตก็มักหมายความว่าถึงระยะที่สองเท่านั้น เช่นเวลาพระท่านกล่าวถึงความไม่เที่ยงของสังขารที่มีชีวิต ท่านก็ตั้งต้นด้วยความเกิด และในการคำนวณอายุหรือชีวิตของคน ก็นิยมนับกันตั้งแต่เมื่อเกิดแล้ว.

ความป่วยเจ็บเป็นสภาพที่มีขึ้นในชีวิตทั้งสองระยะ และเป็นคู่อยู่กับชีวิตของมนุษย์

เช่นเดียวกับความแก่และความตาย สภาพของชีวิตแยกออกได้เป็นสองอย่างคือ สภาพอนามัยและสภาพโรค สภาพอนามัย คือสภาพปกติของร่างกาย ซึ่งเป็นสภาพสบายและไม่พึงปรารถนา ส่วนสภาพโรคนั้นเป็นสภาพผิดปกติของร่างกาย ซึ่งเป็นสภาพไม่สบายและไม่พึงปรารถนา.

จุดประสงค์ของแพทยศาสตร์ในอันที่จะทำการป้องกัน กำจัดหรือบำบัดความไม่สบายของร่างกายให้ได้ดังนี้นั้น ต้องอาศัยความรู้ในสภาพอันแท้จริงของโรค แต่การที่จะรู้สภาพอันแท้จริงของโรคได้ ก็จำเป็นต้องรู้สภาพอนามัยหรือสภาพปกติของร่างกายเสียก่อน ฉะนั้นแพทยศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ศึกษาธรรมชาติของร่างกายมนุษย์ทั้งในเวลาปกติและเวลาป่วยเจ็บ.

ในสมัยโบราณ ความเข้าใจของมนุษย์

เกี่ยวกับธรรมชาติของร่างกายและธรรมชาติของโลกอยู่ข้างจะคลาดเคลื่อนจากความจริงมาก. ฉะนั้นทฤษฎีและการปฏิบัติในแพทยศาสตร์ครึ่งนั้นจึงมีผิดมาก.

ในสมัยก่อนวิชาแพทย์ไม่ได้สร้างชั้นโดยมีหลัก หรือโดยใช้ความสังเกต การทดลอง และการพิจารณาโดยอาศัยเหตุผล แต่โดยความเชื่อซึ่งเชื่อตามและต่อกันมาโดยไม่มีความใดใดค้ำประกันที่จะท่วงดังในข้อเท็จจริง ในสมัยปัจจุบัน การศึกษาใน แพทย ศาสตร์ใช้ความสังเกต การทดลองและการพิจารณาโดยอาศัยเหตุผล และได้นำเอาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ แห่งธรรมชาติ เช่น วิชาฟิสิกส์และเคมี มาเป็นเครื่องประกอบด้วย.

คนโบราณเชื่อว่า ลมเป็นชีวิต และลมหรือชีวิตนี้เดินจากหัวใจตามหลอดเลือดต่าง ๆ ไปทั่วสรรพางค์กาย ถ้าลมยังเดินอยู่ หรืออีกนัยหนึ่งถ้ายังมีชีวิตอยู่ ก็จะมีชีวิตอยู่ สัมผัสสัตว์ที่หลอดเลือด ซึ่งเวลานี้ได้ชื่ออันถูกต้องว่า หลอดโลหิตแดง เพราะจะรู้สึกการเต้นซึ่งเราเรียกว่าชีพจร อันเป็นความหมายเดิมนั่นเอง คือชีวิตเดิน, แต่เราได้รู้ความจริง ซึ่งได้จากความสังเกตและการทดลอง

ของนายแพทย์ฮาร์วีย์แล้วว่า การเต้นที่หลอดเลือดแดงนั้น ไม่ใช่เพราะลมเดิน แต่เป็นเพราะโลหิตไหลวนเวียนอยู่เสมอโดยการหดตัวของหัวใจ ซึ่งเกิดขึ้นซ้ำกันเป็นจังหวะตลอดชีวิต และทุกครั้งที่หัวใจหดตัว, โลหิตก็ถูกส่งเพิ่มเข้าไปใน หลอดโลหิตแดงทันที จึงเป็นเหตุให้เกิดการเต้นขึ้น.

แพทย์แผนโบราณมัก ถือการ ตรวจชีพจรเป็นหลักสำคัญ เพราะโดยวิธีตรวจชีพจรหรือตรวจลมนี้ เขาเข้าใจว่าสามารถจะทราบถึงสภาพบ่วยเจ็บของคนไข้ได้ แต่สำหรับแพทย์แผนปัจจุบัน ลักษณะของชีพจร อาจจะบอกได้เพียงสภาพของหัวใจและหลอดเลือดกับการวนเวียนของโลหิตเท่านั้น. เพราะฉะนั้นการตรวจชีพจรย่อมไม่พอที่จะทำการวินิจฉัยโรคทั่วไปได้ ผู้ใดที่จับชีพจรแล้วบอกโรคได้ก็น่าจะมีความสามารถทางหมอมากกว่าทางแพทย์.

ครั้งดึกดำบรรพ์มนุษย์ไม่เข้าใจความจริงของธรรมชาติ เมื่อมีเหตุการณ์แปลกเกิดขึ้น ก็อธิบายว่าเกิดขึ้นเพราะอำนาจ ผี, เจ้า หรือคาถาอาคม สภาพโรคของมนุษย์ก็เลยได้รับความเชื่อไปในทำนองนั้นด้วย เช่น คน

เป็นไข้มีอาการเพื่อ ก็ว่าไข้เข้า คนเป็นโรค บางอย่าง เช่นกามโรค ก็ว่าเป็นการลงโทษ โดยเจ้าสำหรับกรรมชั่วที่ผู้นั้นได้ทำไว้ และคนไข้ที่มีโรคนี้ร้ายแรงออกในท้อง ก็ว่าถูกผู้ปองร้ายกระทำเป็นต้น ในหมู่ชนที่มีความเชื่อว่าโรคมีต้นมูลฐานดังกล่าวแล้ว การปฏิบัติแพทยศาสตร์ก็ย่อมเป็นไปโดยวิธีได้ผลเด่นไหว และอ่อนหวานเจ้า กับโดยเวทมนต์.

ในสมัยที่ปรัชญาเมธีชาวกรีกเชื่อว่าความปกติของโลกอาศัยดุลยภาพแห่งธาตุทั้งสี่ คือ ดิน น้ำ ลม และไฟ แพทยศาสตร์ก็ได้รับอิทธิพลของทฤษฎีดุลยภาพนี้ด้วย ร่างกายของมนุษย์ได้ถูกเปรียบเหมือนกับโลก และได้เกิดมีความเชื่อว่า ความปกติของร่างกายเป็นเพราะน้ำดีอย่างในในร่างกาย คือ โลหิต เสมหะ น้ำดีเหลือง และน้ำดีดำอยู่ในดุลยภาพ และความไม่สบายหรือโรคเกิดขึ้นเพราะน้ำทั้งสี่นี้ไม่อยู่ในดุลยภาพ เมื่อทฤษฎีของอนามัยและโรคเป็นเช่นนั้น การปฏิบัติแพทยศาสตร์ก็ย่อมเกี่ยวข้องกับน้ำดีอย่างนี้ด้วย.

การที่ได้นำตัวอย่างของแพทยศาสตร์ครั้งโบราณมากล่าวไว้ในที่นี้ ก็เพื่อจะชี้ให้เห็นว่า ทฤษฎีและการปฏิบัติของแพทยศาสตร์มี

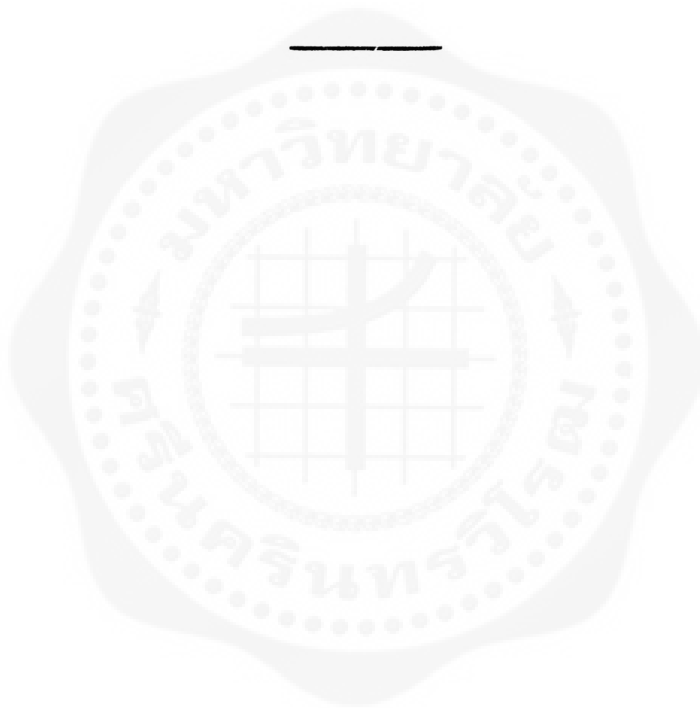
สัมพันธ์กับความเชื่อและความรู้ในธรรมชาติตามกาตสมัย.

สำหรับสมัยปัจจุบันนี้ ไม่ว่าในประเทศใด แม้จะได้เจริญแล้วด้วยความรู้แห่งธรรมชาติมากเพียงไรก็ดี แสงสว่างแห่งความรู้นี้ก็หาสามารถขจัดความเชื่อโบราณของประชาชนให้หมดไปได้ไม่ ทั้งนี้เพราะมีอุปสรรคสองประการ คือ (๑) เพราะแพทยศาสตร์แผนปัจจุบันไม่มีความรู้พอที่จะรักษาโรคภัยไข้เจ็บทุกอย่างให้หายได้ ซึ่งที่จริงก็ไม่แน่ว่าคิดว่าจะเป็นไปได้เช่นนั้นในอนาคตในเมื่อมนุษย์ยังจะต้องเกิดและต้องตายอยู่ (๒) เพราะบุคคลแม้จะได้เคยมีความรู้ในธรรมชาติไว้มากเพียงไรแล้วก็ตาม เมื่อตนเกิดป่วยเจ็บชันทักก็จะมีสติพอที่จะพิจารณาเหตุผลให้ถูกต้องได้ และเนื่องจากความกลัวตายและความหวังหาย จึงมักถูกรอบงำโดยอิทธิพลของความเชื่อโบราณอันฝังแน่นอยู่ในสันดาน เพราะเป็นมรดกมาแต่บรรพบุรุษ บุคคลนั้นอาจจะยอมรับการรักษาวิธีใด ๆ ก็ได้ แม้วิธีนั้น ๆ จะเป็นวิธีที่ตนไม่เคยเชื่อถือเลยเมื่อครั้งยังสบายและมีสติสมบูรณ์อยู่.

เท่าที่ได้กล่าวมาแล้ว ก็พอจะสรุปความ

ได้ว่า (๑) แพทย์ศาสตร์เป็นวิชาที่ศึกษาโรค  
และหาวิธีป้องกัน กำจัดและบรรเทาความป่วย  
เจ็บของมนุษย์ (๒) แพทย์ศาสตร์มีความ  
สัมพันธ์กับความเชื่อและความรู้แห่งธรรม-  
ชาติตามกาลสมัย (๓) แพทย์ศาสตร์โบราณ

ปฏิบัติตามทฤษฎีที่ไม่ตรงกับหลักความจริง  
ของธรรมชาติ (๔) แพทย์ศาสตร์ปัจจุบันได้  
กำเนิดขึ้นจากการใช้หลักวิทยาศาสตร์ คือ  
การใช้ความสังเกต การทดลองและความ  
พิจารณา โดยอาศัยเหตุผลเพื่อหาความจริง



# โรคพยาธิตัวจิ๊ด

(GNATHOSTOMIASIS)

โดย

หลวงเฉลิมคุ้มภรเวช

ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โอเวน (Owen) เป็นคนแรกที่พบพยาธิตัวจิ๊ด (*Gnathostoma spinigerum*) ในกระเพาะอาหารของเด็ก เมื่อ ค.ศ. ๑๘๓๖ ภายหลังได้มีผู้พบพยาธิในสัตว์อื่นๆ อีกหลายชนิด เช่น แมว, สุนัข และ หมู พยาธิอาศัยอยู่ที่กระเพาะอาหารของสัตว์ทำให้เปลือกกระเพาะอาหารหนาโตขึ้นเป็นปุ่ม ภายในปุ่มมีโพรงติดต่อกับช่องกระเพาะอาหาร และในโพรงนี้พยาธิตัวจิ๊ดและตัวเมียอาศัยอยู่ เมื่อมีการผสมพันธุ์กันแล้ว ตัวเมียออกไข่ถ่ายปนออกมากับอุจจาระของสัตว์นั้น ไข่พยาธิเด็กมากดูด้วยตาเปล่าไม่เห็น ฉะนั้นจะตรวจพบได้ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ ในบางครั้งพยาธิไชเปลือกกระเพาะอาหารของสัตว์ทำให้เป็นแผลทะลุเข้าไปในช่องท้อง และทำให้เกิดการอักเสบขึ้นแก่เยื่อภายในช่องท้อง (Peritonitis) ซึ่งมักเป็นอันตรายต่อชีวิตของสัตว์. ตาม

ผลของการตรวจอุจจาระแมวในกรุงเทพฯ กระทำโดยนายแพทย์สวัสดิ์ แดงสว่าง กับข้าพเจ้าปรากฏว่า แมวที่ตรวจราว ๓๐ เปอรเซ็นต์ พบว่าเป็นโรคพยาธิตัวจิ๊ด นอกจากนี้ยังได้ตรวจพบว่าสุนัขก็เป็นโรคเช่นเดียวกัน ข้อนี้แสดงให้เห็นว่า แมวและสุนัขในพระนครเป็นบ่อเกิดแห่งโรค.

พยาธิไม่เฉพาะแต่ทำให้เกิดโรคในสัตว์เท่านั้น ยังสามารถทำให้เกิดโรคในมนุษย์ได้เหมือนกัน โรคที่พบในคนรายแรก คือพบในประเทศสยาม โดยเลวินเด็น (Levinsen) เมื่อ ค.ศ. ๑๘๘๘ เลวินเด็นได้รับตัวพยาธิจากดอยน์เซอร์ (Deuntzer) ซึ่งเป็นผู้ที่ได้ตัวพยาธิจากฝีที่นมของสตรีคนไทยคนหนึ่ง แล้วจึงส่งพยาธิไปให้เลวินเด็นตรวจ ใน ค.ศ. ๑๙๐๘ ไคเปอร์ (Leiper) ได้รายงานโรคในมนุษย์ไว้อีกหนึ่งราย โดยได้รับตัวพยาธิจากเคอร์

(Kerr) ซึ่งบ่งได้จากผิวหนังที่บวมของสัตว์ไทยเหมือนกัน ต่อมาได้มีนายแพทย์อื่นๆ ได้พบโรคที่เป็นแก่คนอีกหลายรายในประเทศต่างๆ รวมทั้งประเทศสยามด้วย เช่นสหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น, จีนและอินเดีย เมื่อพ.ศ. ๒๔๗๗ ข้าพเจ้ากับนายแพทย์สวัสดิ์ แดงสว่าง ได้รายงานโรคที่เป็นกับคนไทยเพิ่มเติมไว้ในจดหมายเหตุต่างประเทศอีก ๘ ราย เนื่องจากการแพทย์แผนปัจจุบันของเราได้เจริญขึ้นมากในสมัยนี้ นายแพทย์ทั้งหลายจึงได้พบคนเจ็บที่ป่วยเป็นโรคพยาธิตัวจิ๋วเป็นจำนวนมากในกรุงเทพฯ จึงเป็นการสมควรและจำเป็นที่จะค้นหาวิธีป้องกันโรค.

ความพิการและอาการของโรคในมนุษย์ต่างกับในสัตว์ เพราะว่าในร่างกายของมนุษย์ไม่เหมาะสำหรับ พยาธิจะ อาศัยอยู่เพื่อการเจริญและสืบพันธุ์ เมื่อพยาธิได้มีโอกาสเข้าไปในร่างกายของมนุษย์ได้เท่ากับเป็นคราวเคราะห์ร้ายของพยาธิที่จะศูนย์พันธุ์ และเมื่อพยาธิพบกับสถานที่ๆ ไม่เหมาะเช่นนั้น แทนที่จะอาศัยอยู่ที่เกาะอาหารเช่นในสัตว์ พยาธิจะไชซอนเข้าไปในเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยปราศจากจุดที่หมาย เพื่อพยายามออก

มาภายนอกโดยมากมักจะไชเข้าไปอยู่ในเนื้อได้ผิวหนังทำให้บริเวณแถบนั้นบวม แต่การบวมไม่มีลักษณะเช่นอาการอักเสบหรือเป็นฝี คือผิวหนังที่บวมไม่แดง และเมื่อสัมผัสตุจะรู้สึกได้ว่า ไม่ร้อนผิดปกติ พร้อมกับการบวมอาจมีอาการคันหรืออาการปวดด้วย ความปวดมีลักษณะคล้ายกับเข็มแทงหรือตัวอะไรกัดเป็นพักๆ บางที่ปวดไม่มากนักคนเจ็บทนได้ แต่บางครั้งอาจปวดมากถึงทำให้นอนไม่หลับ ถ้าพยาธิอยู่ต้นๆ ต่อมาตรงที่บวมจะมีจุดดำเล็กๆ เกิดขึ้นแล้วจุดนี้จะแตกและมีหัวพยาธิไชโผล่ออกมาเมื่อจับตัวพยาธิออกได้แล้ว อาการต่างๆ จะหายไปหมดภายใน ๒-๓ วัน ถ้าหากพยาธิอยู่ลึกไม่สามารถออกได้ อาการบวมที่แรกนั้นจะยุบหายไปโดยไม่ต้องมีการรักษา แล้วภายหลังจะกลับบวมขึ้นใหม่ในตำแหน่งอื่น คืออาการบวมมีลักษณะเคลื่อนที่ได้. คราวใดเมื่อพยาธิยังออกมาภายนอกไม่ได้ ก็จะมีอาการบวมเช่นนี้เกิดขึ้นตามส่วนต่างๆ ของร่างกายขึ้นเป็นครั้งเป็นคราว เมื่อไม่มีอาการบวม คือหมายความว่าพยาธิอยู่ในเนื้อส่วนลึกของร่างกาย นอกจากพยาธิจะออกตาม

ผิวหนังแล้ว ยังสามารถไต่ออกตามส่วนอื่นๆ ได้ ตามรายงานในจดหมายเหตุแพทย์ต่าง ๆ แสดงว่า มีผู้พบพยาธิออกทางหลอดลม ทำให้คนเจ็บไอเป็นเลือด ออกทางกะเพาะเบา ทำให้มีอาการถ่ายบิดลำจะเป็นโลหิต และออกทางอวัยวะสืบพันธุ์ของสตรี แต่ภายหลังเมื่อพยาธิออกแล้ว อาการต่าง ๆ ก็หายไป.

วิธีป้องกันโรค การที่จะทราบถึงวิธีป้องกันโรคพยาธิชนิดใด ๆ ได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรู้ถึงประวัติแห่งชีวิตของพยาธินั้นว่าดำเนินไปอย่างไร ตอนไหนแห่งชีวิตของพยาธิสามารถจะติดตัวหรือมนุษย์ได้ เช่นตัวอย่างพยาธิตัวคืดเนื้อ (Tenia Saginata) เราทราบว่าตอนที่พยาธิจะติดมนุษย์ได้ คือตอนที่พยาธิไปเจริญเป็นถุงเล็กๆ ในเนื้อวัว เมื่อรับประทานเนื้อวัวดิบหรือดิบ ๆ สุก ๆ ชนิดมีถุงพยาธิเข้าไปแล้ว จึงมีพยาธิขึ้นในลำไส้ วิธีป้องกันพยาธิตัวคืดเนื้อก็คือไม่รับประทานเนื้อวัวที่ไม่สุกดีพอ เนื้อวัวที่มีพยาธิเมื่อหุงต้มสุกดีแล้ว ถึงแม้ว่ารับประทานเข้าไปก็ปราศจากการติดพยาธิ เพราะการหุงต้มทำให้ถุงพยาธิตาย สำหรับการหาหนทางป้องกันโรคพยาธิตัวจิ๋วก็น่าสนใจเหมือนกัน เราต้องศึกษาให้รู้ถึง

ประวัติแห่งชีวิตของพยาธิเสียก่อน แล้วจึงจะทราบวิธีป้องกันได้ แต่ว่าในสมัยนี้ทางแพทย์ศาสตร์ยังหาทราบไม่ว่า พยาธิมีชีวิตดำเนินไปเช่นไร เนื่องจากโรคเป็นกันมากในประเทศสยาม ข้าพเจ้ากับนายแพทย์สวัสดิ์แดงสว่างจึงมีความสนใจมากในเรื่องนี้ และได้กระทำการสืบสวนค้นคว้าเรื่องประวัติแห่งชีวิตของพยาธิเพื่อหาหนทางป้องกันโรค การสืบสวนค้นคว้าได้กระทำเรื่อยมาเป็นเวลา ๓ ปีเศษ ผลของการกระทำได้พิมพ์ไว้ในจดหมายเหตุแพทย์ต่างประเทศ และสรุปย่อได้ดังต่อไปนี้-

ไข่ของพยาธิตัวจิ๋วเมื่อแช่ทิ้งไว้ในน้ำในหลอดแก้ว ซึ่งทิ้งไว้ในห้องทดลองประมาณ ๘ หรือ ๑๐ วัน จะเจริญเป็น เอ็มบริโอ (embryo) เคลื่อนไหวอยู่ภายในเปลือกไข่ ต่อมาไม่ช้าเอ็มบริโอนั้น จะฟักออกมาเป็นตัวถาว์ (Larva) มีปลอกใสบางหุ้มตัว แล้วว่ายอย่างแข็งแรงอยู่ในน้ำ ถาว์วันเมื่อเก็บไว้ในน้ำนานต่อไป จะไม่เจริญต่อไปอีก และจะตายภายใน ๒-๓ วัน แต่เมื่อเอาได้ปนลงไป ในน้ำที่มีไซคลอป (cyclop) อยู่ในไม่ช้าจะเห็นว่าไซคลอปกินถาว์เข้าไปในกระเพาะอาหาร

ถั่วที่ถูกกินเข้าไปแล้ว แทนที่จะตายโดยการย่อยอาหาร กลับสามารถไซ้ทะลุเปลือกกระเพาะอาหารเข้าไปอยู่ในช่องตัวของไซ้คลอดแล้วเจริญโตขึ้นและเปลี่ยนรูป เมื่อเจริญเต็มที่แล้ว ก็ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างอื่นอีก ถึงแม้ว่าจะอยู่ในที่เช่นนั้นนานต่อไป. เมื่อไซ้คลอดตายภายหลังถั่วก็ตายเหมือนกัน แต่ถ้าทราบใดไซ้คลอดมีชีวิตอยู่ ถั่วก็จะมีชีวิตอยู่เรื่อยไป. เราได้ทำการทดลองให้แมวกินไซ้คลอดที่มีถั่วเข้าไปเพื่อทำให้แมวเป็นโรคพยาธิตัวจิ๊ดขึ้นแต่ไม่ได้รับผล เพราะถั่วที่ให้แมวกินเข้าไปตายหมด ไม่สามารถไปเจริญในร่างกายของแมวได้ ข้อนี้แสดงว่า ถั่ว ยังต้องการไปเจริญในร่างกายของสัตว์อื่นอีก แล้วจึงจะสามารถจะติดสัตว์และมนุษย์ได้ คั่นต่อมาเราจึงได้ทดลองค้นหาสัตว์ซึ่งอาจนำพยาธิได้และเป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ ผลของการทดลองในตอนนี้ แสดงว่าปลาดุกด้านเมื่อให้กินไซ้คลอดที่มีถั่วของพยาธิอยู่ภายในตัวเข้าไปแล้ว นานตั้งแต่ ๖ วันขึ้นไป ถั่วของ

พยาธิเจริญเป็นถุงเล็กๆ ในเนื้อปลาดุกได้เช่นเดียวกับถุงพยาธิตัวจิ๊ดเนื้อในเนื้อตัว ถูพยาธิตัวจิ๊ดในเนื้อปลาดุกด้านนี้เชื่อว่าเมื่อรับประทานเข้าไปแล้วจะทำให้เกิดโรคได้เช่น กับพยาธิอื่นๆ ที่ทราบกันอยู่ในเวลานี้ ข้อพิสูจน์แน่นอนพร้อมกับปัญหาว่า มีปลาดุกด้านในอีกบ้าง ที่สามารถนำพยาธิให้ติดสัตว์และมนุษย์ได้นั้นกำลังทดลองอยู่ หวังใจว่าจะเผยแพร่ผลได้ต่อไปภายหลัง ตามความรู้ซึ่งได้รับจากการสืบสวนค้นคว้าในระยะนี้ แสดงว่าปลาดุกด้านเป็นสัตว์ชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจนำพยาธิตัวจิ๊ดให้ติดคนได้ เพราะในเนื้อปลาดุกด้านที่ทดลองเราได้พบถุงเล็กๆ ของพยาธิ ดังนั้นในการป้องกันพยาธิตัวจิ๊ด ข้อควรปฏิบัติอย่างหนึ่ง ก็คือไม่ควรรับประทานเนื้อปลาดุกที่หุงต้มไม่สุกดีพอ เช่น ปลาดุกย่างสุกๆ ดิบ ไม่ควรรับประทาน การย่างโดยลักษณะนี้อาจไม่ทำให้ถุงพยาธิในเนื้อปลาดุกตายได้



## REFERENCES.

- Baylis, H.A. 1929. A Manual of Helminthology.
- Datta, S., and Maplestone, P.A. 1930. Infection by a Gnathostome simulating Mastoiditis, Ind. Med. Gaz., 65:314-315.
- Faust, E. C. 1929. Human Helminthology, pp. 425-429.
- Heydon, G. M. 1929. Creeping Eruption or Larva Migrans in North Queensland and a note on the worm *Gnathostoma spinigerum* Med. Jour. of Australia, 1:583-590.
- Leiper, R.T., 1909. The Structure and Relationships of *Gnathostoma siamense* (Levinsen), Parasitology, 2:77-80.
- Maplestone, P.A., 1929. A Case of Human Infection with a Gnathostome in India, Ind. Med. Gaz., 64:610-614.
- Morishita, K., 1924. A Pig Nematode, *Gnathostoma hispidum*, Fedchenko, as a human parasite., Annal of Trop. Med. and Parasit., 18:23.
- Morishita, K., and Faust, E. C., 1925. Two New Cases of Human Creeping Disease (*Gnathostomiasis*) in China, with a note on the infection in reservoir hosts in China areas, Jour. Parasit., 11:158-162.
- Prommas, C., and Daengsvang, S., 1933. Preliminary Report of a Study on the Life Cycle of *Gnathostoma spinigerum*, Jour. Parasit., 19:287-292.
- Prommas, C., and Daengsvang, S., 1934. Nine Cases of Human *Gnathostomiasis*, Ind. Med. Gaz., 69:207.

- Prommas, C., and Daengsvang, S., 1935. Further Report of a Study on the Life Cycle of *Gnathostoma spinigerum*, in publication.
- Robert, P. L., 1922. La Gnathostomose humaine oedeme ambulant Siamois du a *Gnathostomum spinigerum* (R. Owen 1836), Bull. Soc. Path. Exot., 15:854—860.
- Samy, P. S., 1918. *Gnathostomum siamense* or *Gnathostoma spinigerum*, Owen, Ind. Med. Gaz., 53:436.
- Tamura, H., 1921. On Creeping Disease. Brit. Jour. Dermatol. and Syph., 23:81—102.
-

# ขอบเขตแห่งวิชาธรณีวิทยา

โดย

พระอุดมพิทยภูมิวิจารณ์

ภาควิชาธรณีวิทยาแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักวิทยาศาสตร์ ประเภทวิชาภูมิวิทยา

ธรณีวิทยา เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง  
อันว่าด้วยพื้นธรณี หรือพื้นโลกที่มนุษย์ และ  
สัตว์อาศัย วิชานี้เป็นผลของการศึกษาและการ  
ค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องกำเนิดของโลก การ  
ที่รู้ว่าโลกเรามีสัมพันธกับดาวต่างๆ อย่างไร  
ตลอดจนรู้วิถีโคจรของดาวจนพอเคราะห์ ก็เป็น  
ส่วนหนึ่งของวิชาสาขานี้

การรู้จักมูลเหตุที่ทำให้พื้นธรณีมีลักษณะ  
ต่างกัน รู้เวลาที่หุ้มห่อโลกอยู่ภายนอก รู้โลก  
โดยแยกเป็นดินและน้ำ กำเนิดของแม่น้ำ  
ทะเลสาบ และทะเล ภูเขาและที่ราบ ตลอดจน  
จนรู้เหตุที่ทำให้สิ่งเหล่านั้นมีลักษณะเปลี่ยน  
แปลงไปด้วยอำนาจการบีบกด หรือด้วย  
อำนาจอย่างอื่นเป็นระยะๆ ตามเวลาที่ได้ผ่าน  
มาแล้ว จนอาจพิสูจน์ให้เห็นว่า พื้นธรณี  
ที่มีลักษณะเช่นนี้ เกิดขึ้นด้วยวิธียุคอย่างนี้  
เมื่อได้เห็นร่างของสัตว์มีชีวิต ก็รู้ว่าเดิมมี

กำเนิดมาอย่างไร และได้เปลี่ยนแปลงมา  
โดยลำดับอย่างไร เหล่านี้ เป็นเรื่องของธรณี  
วิทยา

ฉะนั้น ธรณีวิทยาจึงเป็นผลของการค้น  
คว้า ถึงมูลเดิมของสิ่งที่มีอยู่ในโลก ว่าเดิม  
เกิดขึ้นได้อย่างไร เจริญเป็นลำดับมาอย่างไร  
และเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร หลักฐานอันเป็น  
เสมือนเอกสาร ที่จะแสดงประวัติแห่งวิทยา  
ศาสตร์แผนกนี้ ก็คือหินที่มีอยู่ในพื้นธรณี  
รวมทั้งสภาพของภูมิประเทศที่ได้พบเห็นนั้น  
ด้วย ถ้าเราสามารถอ่านออก ก็หมายความว่า  
เราถอดข้อความอันดับดับออกได้ถูกต้อง  
สิ่งต่างๆ ตามที่กล่าวมา บางอย่างนักวิทยา  
ศาสตร์แผนกนี้ ก็ได้จัดทำไปแล้ว และบาง  
อย่างก็กำลังจัดทำกันอยู่ แท้จริงเรื่องเหล่านี้  
ก็อยู่ในขอบเขตของธรณีวิทยา ซึ่งกำลังมี  
ผู้สนใจกันอยู่มากจนทุกวันนี้ หรือกล่าวโดยย่อ

ก็คือ ธรณีวิทยา เป็นวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วย  
พื้นธรณี กับสัตว์และพืชที่เคยมีอยู่ ซึ่งบันทึก  
เหลือแต่ซากปรากฏอยู่ในหิน รวมทั้งเค้า  
โครง (Structure) ของพื้นธรณี การค้นคว้า  
หาความรู้ในวิชานี้ ย่อมมีสัมพันธ์กันกับวิชา  
ดาราศาสตร์, เคมี, ฟิสิกส์, ชีววิทยา, ดัชนี-  
ศาสตร์ และพฤกษศาสตร์ด้วย

ธรณีวิทยาแบ่งแยกสาขาออกเป็นดังนี้  
คือ:—

๑. ธรณีวิทยาภาคดาราศาสตร์ (Astro-  
nomic or Cosmic Geology) ว่าด้วยส่วนที่  
เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับดาวนพเคราะห์ เท่าที่ทราบ  
แล้วว่าโลกก็คือ ดาวนพเคราะห์ดวงหนึ่ง  
ฉะนั้น ทฤษฎีทั้งสิ้นในเรื่องกำเนิดเดิม จึงถือ  
ว่าดวงดาวอื่น ๆ ก็มีกำเนิดเป็นอย่างเดียวกัน  
หรืออย่างน้อยหนึ่ง ดาราศาสตร์ และธรณีวิทยา  
ย่อมสัมพันธ์กันอย่างพิสดารจนสามารถกำหนด  
รูปร่างเหตุของพื้นธรณีได้.

๒. ธรณีวิทยาภาคกายะ (Physical  
Geology) กล่าวถึงภาคที่ประกอบขึ้นเป็นโครง  
และการเปลี่ยนแปลงของโลก แบ่งออกไป  
อีกเป็น ๓ สาขา

ก. ธรณีวิทยาตอนที่ว่าด้วยโครง (Stru-

ctural Geology): ซึ่งเนื่องด้วยการศึกษา  
และการค้นคว้าหาเหตุผล ของวัตถุที่ทำให้เกิด  
พื้นธรณี หรืออย่างน้อยหนึ่ง ก็คือการศึกษาถึง  
สภาพ (Nature) คุณสมบัติ (Properties)  
ความสัมพันธ์ (Relations) และฐานะ (Po-  
sition) ที่ทำให้เกิดหิน (Rock masses) ใน  
ธรณี รวมทั้งการดำรงตัวของผิวโลกภายนอกด้วย ในสาขานี้ยังแบ่งออกเป็นสาขาย่อย  
อีก ๒ สาขา คือ.

(๑) วิชาแร่ (Mineralogy) ว่าด้วยกำเนิด,  
การรวมกัน, และคุณสมบัติของสารประกอบ  
(Compounds) แห่งอนินทรีย์เคมีอันทำให้เกิด  
พื้นธรณี.

(๒) วิชาหิน (Petrology) ว่าด้วยกำเนิด,  
คุณสมบัติและการสัมพันธ์ของเทือกหิน (Rock  
mass) หลายชนิด ซึ่งเป็นวัตถุส่วนประกอบ  
สำคัญ (Component) ของพื้นธรณี

วิชาแร่ (Mineralogy) กับวิชาหิน (Pe-  
trology) นี้ เป็นวิชาที่ใกล้ชิดต่อเนื่องกับเคมี  
และทฤษฎีศาสตร์ฟิสิกส์ (Optical Physics)  
มาก

ข. ธรณีวิทยาตอนที่ว่าด้วยกำลังดึงดูด  
คือ ไดนามิกส์ (Dynamical Geology) กล่าว

ถึงเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอันเป็น  
 วิทยาของพื้นธรณี (Geological Changes)  
 ความกดและการเคลื่อนตัวซึ่งทำให้เกิดการ  
 เปลี่ยนแปลงก็คือ อัคนีภายใน (Igneous  
 activity) ภูเขาไฟ (Volcanic activity)  
 ธรณีถล่มหรือแตกแยกเคลื่อนไหว (Earth's  
 Movement) กระแสน้ำไหล, ลม, และแผ่น  
 น้ำแข็ง, (Glacier) นอกจากนี้ยังเกี่ยวเนื่อง  
 กับ. —

ธรณีวิทยาภาคสัณฐานวิทยา (Physiographic  
 Geology) อันว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพของภูมิ  
 ประเทศ (Topography) โดยหาเหตุผลหรือ  
 กฎที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้นๆ ซึ่งกำลัง  
 เป็นไปอยู่ในเวลานี้ จึงนับว่าเป็นของมีประจำ  
 อยู่สำหรับพื้นแผ่นดิน

ค. ธรณีวิทยาตอนอุตสาหกรรม (In-  
 dustrial Geology) ว่าด้วยธรณีวิทยาในการ  
 ทำเหมืองแร่ ธรณีวิทยาเกี่ยวกับวิศวกรรม  
 และธรณีวิทยาเกี่ยวกับผลประโยชน์ (Eco-  
 nomic Geology) ทั้งสามอย่างนี้เป็นส่วนประ  
 กอบอันสำคัญในการใช้ธรณีวิทยาสำหรับการ  
 คำนวณอันมาก

(๑) ธรณีวิทยาเกี่ยวกับการขุดแร่ (Eng-

ineering Geology): ซึ่งว่าด้วยวิธีใช้ธรณี  
 วิทยาประกอบการทำเหมืองแร่โดยเฉพาะ

(๒) ธรณีวิทยาเกี่ยวกับวิศวกรรม (En-  
 gineering Geology): ซึ่งว่าด้วยวิธีใช้ธรณี  
 วิทยาประกอบการวิศวกรรมโยธาโดยเฉพาะ  
 เช่นในการทำถนน, ทำนบที่เก็บน้ำ (Reservoir),  
 อุโมงค์ และหาน้ำบาดาล เป็นต้น

(๓) ธรณีวิทยาเกี่ยวกับผลประโยชน์  
 (Economic Geology) ซึ่งว่าด้วยวัตถุที่เกิด  
 จากพื้นธรณี และวิธีที่จะนำเอามาใช้ให้เป็น  
 ประโยชน์แก่มนุษย์โดยเฉพาะ โดยใช้  
 กฎเกณฑ์และเหตุผลฝ่ายวิชาธรณีวิทยาเป็น  
 เครื่องประกอบ หรือกล่าวสั้นๆ ก็คือ นำ  
 โภคทรัพย์ที่ซ่อนเร้นอยู่ในโลกออกมาใช้ให้  
 เป็นประโยชน์แก่มนุษย์

๓. ธรณีวิทยาภาคตำนาน (Historical  
 Geology) ว่าด้วยประวัติของโลกตั้งแต่มี  
 กำเนิดมา อันจารึกไว้โดยชนิดของหิน ซาก  
 ของสัตว์และพืชอันคงเหลืออยู่ เพื่อที่จะรู้จัก  
 อายุชั้น แบ่งออกเป็นสาขาย่อย ๓ สาขา คือ. —

ก. วิทยาของชีวิตดึกดำบรรพ์ (Paleonto-  
 logy): ซึ่งว่าด้วยการศึกษาให้รู้จักซากสัตว์  
 และพืชอันตกค้างอยู่ในพื้นโลก เพื่อจะแสดง

ว่าอายุขัยของพื้นโลกตอนใด ได้กำเนิดมา  
แล้วเป็นเวลานานเท่าใด

ข. วรรณนาภูมิติกดำบรรพ์ (Paleogeography): ซึ่งว่าด้วยภูมิศาสตร์ของโลกที่เป็นอยู่แล้วแต่โบราณ มีลักษณะทรุดทรวงอย่างไร พื้นดินและทะเลมีรูปร่างอย่างไร เป็นต้น

ค. วิชาธรณีปฏ (Stratigraphy): ซึ่งว่าด้วยการจัดลำดับของพื้นธรณีที่เป็นอยู่ในเวลานี้ และหาเหตุผลว่า ทำไมจึงถือกำเนิดมาเป็นดังนี้ เพราะเหตุใด.

ฉะนั้น จะเห็นได้ว่า ธรณีวิทยาภาคตำนาน (Historical Geology) เป็นเครื่องมืออันสำคัญที่จะช่วยในการพิจารณาธรณีวิทยาในสาขาอื่น ซึ่งสามารถจะให้ความรู้ถึงรากเง้าของพื้นดิน และทะเลซึ่งได้เป็นมาแล้ว รวมทั้งอากาศของภูมิประเทศนั้น ๆ ด้วย

ข้อความดังกล่าวมาแล้วนี้ เป็นเพียงส่วนย่อ ๆ เพื่อที่จะให้เข้าใจถึงความหมายและขอบเขตของวิชาธรณีวิทยาโดยนัยเท่านั้น.

# การทำสนามบิน

โดย

พระยาประภิตกกลศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมอากาศยาน สำนักวิทยาศาสตร์ ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตเบอร์มิงแฮม, สหราชอาณาจักร

สมาชิกรัฐสภาอังกฤษ, และสมาชิกรัฐสภาเยอรมนี

## ก. คำปรารภ

วิชาทำเครื่องบินได้เจริญขึ้นอย่างรวดเร็วในโลก และการบินพลเรือนได้มาสู่พระมหากษัตริย์อย่างโครมครามจนเกือบจะนับได้ว่าดอนเมืองเป็นตำแหน่งสนามบินชั้นเอกในทวีป แต่อย่างไรก็ตามวิศวกรมีความรู้สึกหนักใจว่าตำรวจการจราจรสนามบินยังขาดทฤษฎีอยู่มาก และแม้ความชำนาญก็มีน้อย เพราะเป็นงานค่อนข้างจะใหม่ ได้แต่ใช้หลักวิศวกรรมศาสตร์ทั่วไปประกอบรวมทั้งการคาดเดาตามสามัญสำนึก แม้มีอยู่ด้วย.

ผลของการขาดหลักตำรวจจะได้หลายทาง คือ ๑. การก่อสร้างสนามบินจะดำเนินด้วยความเจริญของเครื่องบินไม่ได้ ทำให้

การบินโดยทั่วไปถูกยับยั้ง, ๒. การคำนวณถ้าสูงเกินไปจะทำให้ค่าทำสนามบินแพงเกินไปถ้าต่ำเกินไปจะเป็นประโยชน์ในวงเงินเท่ากันถูกจำกัดน้อยลง และถ้าต่ำเกินไปย่อมเป็นอันตรายต่อคนบิน หรือทำให้ค่าใช้จ่ายบำรุงสนามบินนั้นมากเกินไป และ ๓. เมื่อขาดทฤษฎีก็เกิดนักทดลองทำมากขึ้น เป็นโอกาสให้เงินทองของประเทศอาจเสียไป ไม่คุ้มประโยชน์มากมายขึ้นด้วย.

โดยที่การทำสนามบินอยู่ในลักษณะวิชาวิศวกรรม ฉะนั้นเป็นหน้าที่โดยตรงของนายช่างวิศวกรรมจะต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาหลักทฤษฎีมาเผยแพร่ให้เป็นประโยชน์ทั่วไป ทั้งเพราะในวิชานี้นายช่างไทยเราก็มักมีโอกาสจะ

ประสบหลักการใหม่ ๆ ได้โดยเหตุที่ในต่างประเทศก็ยังคงดำเนินอยู่เหมือนกัน. การที่นายช่างวิศวกรรมไม่ตั้งสนใจในการนี้มาแต่เดิม ก็เพราะเคยถือกันเสียว่าการสร้างสนามบินยกให้เป็นภาระของนักบินหรือนักสร้างเครื่องบิน ซึ่งที่จริงเขาต้องเป็นทั้งวิศวกรโดยเฉพาะพิเศษอยู่อยู่แล้ว ต่อมาบัดนี้ได้มาถูกเรียกใช้ให้ทำสนามบินบางรายจึงเกิดการรู้สึกหนักใจขึ้นมาว่ามีหน้าที่ ซึ่งจะต้องพยายามปฏิบัติให้สัมฤทธิ์.

ข้อนี้เป็นต้นเหตุให้ข้าพเจ้าสืบแสวงหาเอกสารมาประกอบการบรรยายถึงภาวะที่เป็นอยู่ในขณะนี้ เพื่อให้นายช่างวิศวกรรม, นักบิน, นายช่างออกแบบเครื่องบิน, สถาปนิก และนักผังเมือง คำนึงถึงจุดต่างๆ ที่ยังจะต้องช่วยกันทำการค้นคว้าต่อไป เพื่อให้วิชาการนั้นเจริญขึ้นในประเทศสยาม และเอกสารที่ขอยกมากล่าว เพื่อให้เห็นตัวอย่างของการค้นคว้า คือ :-

๑. "Notes on the Location, Size and General requirement of a site for a permanent civil aerodrome" ของกระทรวงการอากาศอังกฤษ.

๒. "Report of Committee on Airport and Surfacing A.D. 1932" ของกรมการอากาศกระทรวงพาณิชย์อเมริกัน

๓. "A guide to Aerodrome Lighting" ของสมาคมมาตรฐานอังกฤษ และ

๔. "Town Planning & Aviation Interim Report" ของกรมการสนามบินแห่งราชสมาคมสถาปนิกอังกฤษ

นอกจากนั้นเวลานี้ประเทศอังกฤษได้ตั้งกรรมการที่ปรึกษาการสนามบิน (Aerodrome Advisory Board) ขึ้น มีผู้แทนของสมาคมวิศวกรรมโยธา, สมาคมวิศวกรรมเครื่องยนตร์, สมาคมวิศวกรรมไฟฟ้า, ราชสมาคมสถาปนิกอังกฤษ, สมาคมแผนที่, สมาคมโยธาเทศบาล, สมาคมผังเมือง, สมาคมนายช่างที่ปรึกษา, ราชสมาคมการบิน, กระทรวงการอากาศ, กระทรวงสาธารณสุข, และสหภาพไฟฟ้าอังกฤษ ซึ่งกำลังดำริโครงการและวิธีการค้นคว้าหลักวิชาการสร้างสนามบินอย่างน่าติดต่อด้วย, ซึ่งราชบัณฑิตยสถานของเราสมควรจะหาทางสัมพันธ์ เพื่อจะได้ทราบการดำเนินของเขา ซึ่งคงจะเกิดผลอันมีประโยชน์ยิ่งใหญ่มิเป็นแน่.



## ข. ประเภทสนามบิน

สนามบินจะแบ่งเป็น ๓ ชั้น ก็ได้แต่ด้วยลักษณะของการก่อสร้าง และการรับใช้ที่ต่างกัน แต่สำหรับการช่างจะจำแนกตามลักษณะการก่อสร้างเป็นเกณฑ์ได้เป็น ๔ อย่าง นอกจากสนามบินราชการทหารและสถานที่เรือบินทะเลคือ:—

๑. ท่าอากาศยาน (Airports) เป็นสนามบินขนาดใหญ่ตั้งอยู่ตามสายการบิน ระหว่างประเทศ และสร้างให้ใช้การได้เสมอทุกฤดูกาลทั้งมีไฟฟ้าให้ใช้ขึ้นลงเวลาดำรงคืนได้ด้วย. ลักษณะเปรียบประดุจท่าเรือที่เปิดให้เรือต่างประเทศเข้าออกได้ พร้อมไปด้วยการรับใช้ในทาง ศุลกากร, ทางไปรษณีย์โทรเลข, ทางตรวจคนเข้าเมือง และทางกระโจมวิทยุบอกทิศทางบรรณารักษ์ทุกประการ.

ตัวสนามบินขนาดใหญ่นี้จะทำผิวแข็งเพื่อรับน้ำหนักเครื่องบินขนาดใหญ่ได้เวลาฤดูฝน และในบริเวณย่อมมีโรงเรือนประกอบพร้อมทุกอย่าง เช่น โรงเก็บเครื่องบิน, โรงงานซ่อมแซมเครื่อง และโฮเตลดักแรมเป็นต้น. ในสยามสนามบินดอนเมืองนับอยู่ในประเภทนี้ แม้ถึงว่าการก่อสร้างยังไม่บรรจบเรียบร้อย

สนามบินใหญ่ ๆ ของยุโรป และอเมริกาก็จริง แต่การรับใช้นับได้ว่าครบถ้วนตามความต้องการเท่าที่ปรากฏ และออกจะเยี่ยมกว่าสนามบินในทวีปนี้ตามเสียงคนภายนอก.

๒. สนามบินเทศบาล (Municipal Aerodromes) เป็นสนามบินสร้างขึ้นตามจังหวัดต่าง ๆ เพื่อรับใช้การบินในประเทศโดยเฉพาะ ซึ่งอาจมีภาวะเทียบท่าอากาศยานก็ได้ เมื่อการบินในประเทศถึงขนาดนั้น แต่ตามปกติย่อมเล็กกว่าท่าอากาศยาน. อาจใช้เฉพาะเวลากลางวันและส่วนประกอบการรับใช้ย่อมตามสภาพของการบินในประเทศ และค่อย ๆ เจริญตามความต้องการของสมัย.

โดยที่เครื่องบินสำหรับการในประเทศอาจเล็กกว่าของระหว่างประเทศ ตัวสนามบินขนาดบางที่ไม่จำเป็นต้องทำผิวแข็งก็ได้เมื่อพื้นที่อันน้อยส่วนเรือนโรงและการรับใช้อื่น ๆ ก็มักจะมีเฉพาะกับความต้องการ เมื่อถึงขีดเจริญมาก ลักษณะก็ไม่ผิดกับท่าอากาศยานนัก แต่อยู่ในหลักการที่จะค่อยทำค่อยไปตามสมัยเวลาได้.

๓. สนามบินพิเศษ เป็นสนามบินของเอกชน, ของบริษัททำเครื่องบินหรือของ

สมาคมการบิน สร้างขึ้นเพื่อใช้การจำกัดโดย  
เฉพาะและอนุมัติให้บุคคลผู้อื่นใช้สนามบิน หรือ  
ไม่กี่ได้แต่เฉพาะเหตุการณ์. ตามธรรมดา มัก  
ไม่ลงทุนทำให้ใช้การได้ทุกฤดู หรือเวลากลาง  
คืน หรือสำหรับเครื่องบินขนาดใหญ่, เว้น  
แต่เป็นของบริษัททำเครื่องบินขนาดนั้น.

เมื่อมีการใช้ เฉพาะใน วง เจ้าของ สนาม  
การบินต่าง ๆ ก็ไม่จำเป็นต้องมีอะไรนอก  
วงการออกไป แต่ถ้ามีการนิยมใช้เครื่อง  
บินเล็ก ๆ หรือทางราชการประสงค์จะ  
ใช้สนามบินนั้นได้เวลาฉุกเฉินก็อาจสนับสนุนให้  
สภาพของสนามบินนั้นมีการรับใช้มากกว่าปกติ  
ได้เป็นราย ๆ ไป.

๔. สนามบินชั่วคราว (Temporary Ae-  
rodromes) เป็นสนามบินใหญ่กว้างพอขึ้นลง  
เครื่องบินบางชนิดได้ แต่มิได้สร้างไว้สำหรับ  
การบิน เช่นสนามบินกีฬาต่าง ๆ ที่เคยใช้เป็น  
ขึ้นลงเครื่องบินได้ครั้งคราว โดยตกแต่งให้  
ปลอดภัยสำหรับโอกาสนั้น. สนามชนิดนี้จะ  
ใช้ได้ต่อเมื่อมีการนัดแนะและเตรียมการเป็น  
พิเศษ ย่อมไม่มีการรับใช้ประการหนึ่งประการ  
ใด นอกจากสภาพที่เป็นอยู่โดยปกติ.

๕. สนามบิน (Landing Grounds)

เป็นสนามที่ทำขึ้นตามทางสาย การบินระหว่าง  
สนามบินประเภทอื่น ๆ ที่มีระยะห่างไกลได้  
สำหรับใช้ลงเครื่องบินได้เมื่อเกิดอุปสรรคจะ  
ต้องลงระหว่างทาง. ลักษณะอาจเป็นเพียงที่  
ราบซึ่งได้ตัดต้นไม้ใหญ่ ๆ ออกหมดแล้วเท่า  
นั้น และเมื่อเครื่องบินลงไปแล้วอาจไม่  
สามารถจะขึ้นอีกก็ได้. การรับใช้อื่น ๆ ไม่มี  
และการบำรุงรักษาที่เป็นครั้งคราว ไม่เป็น  
การแน่นอนว่าการใช้จะปลอดภัยเสมอ เป็น  
แต่ที่ลงซึ่งเครื่องบินจะลงได้เมื่อจำเป็น อัน  
สะดวกกว่าพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งเป็นอยู่ตามธรรมชาติ  
เท่านั้น.

๖. สนามบินอื่น ๆ มีสนามบินราชการ  
ทหาร ซึ่ง สร้างไว้ เฉพาะราชการทหาร.  
ลักษณะและสภาพ อาจเหมือนสนามบินประ  
เภทใดที่กล่าวมาแล้วก็ได้ และในวิชาการก็  
ไม่มีผิดแปลกออกไป เป็นแต่สถานที่อยู่ภายใน  
วงของการยุทธศาสตร์ และยุทธวิธีเท่านั้น.  
อีกประเภทหนึ่งก็คือสถานที่สำหรับเครื่องบิน  
น้ำหรือเรือบินซึ่งเป็นสนามบินน้ำแทนบก. ตาม  
ปกติมักเป็นของราชการและอาศัยที่ตามธรรม  
ชาติเป็นที่ขึ้นลง, ส่วนการก่อสร้างมีลักษณะ  
ผิดกันกับสนามบินเครื่องบิน และจะได้กล่าว

โดยเฉพาะเป็นพิเศษต่อไป.

ที่ได้บรรยายประเภทสนามบินไว้ ก็เพื่อให้เห็นว่า ความต้องการของการบินไม่มีอยู่บรรทัดเดียว, ฉะนั้นการก่อสร้างสนามบินจึงไม่จำเป็นถึงขีดเยี่ยมเสมอไป และวงของการค้นคว้าวิชาการ ก็จำต้องกว้างขวางออกไปสนองกับความต้องการนั้น ไม่จำกัดอยู่ในลักษณะของวัตถุก่อสร้างชนิดใดโดยเฉพาะ.

### ก. ข้อพิจารณาโดยทั่วไป

การกำหนดก่อสร้างสนามบินไม่ใช่หน้าที่ของนายช่างวิศวกรรมตลอดไป เช่นนักบินคงต้องมีเงื่อนไขในสถานที่ขึ้นลงอันสะดวกปลอดภัย, นักผังเมืองคงมีข้อจำกัดทิศทางให้เหมาะสมกับแบบแผน และทางคมนาคมของบ้านเมือง และทางฝ่ายทหารก็คงมีข้อประสงค์ให้ลักษณะสนองกับยุทธศาสตร์และยุทธวิธี แล้วแต่ประเภทของสนามบินที่จะสร้างขึ้นนั้น แต่ในที่สุดนายช่างวิศวกรรมจะต้องเป็นผู้ออกแบบและดำเนินการก่อสร้างจนเสร็จ และก่อนที่ทางการจะตกลงให้ทำณสถานที่ใด ก็จำต้องทราบงบประมาณและประมาณการเทียบเคียงเลือกพื้นที่ของสถานที่หลายแห่ง ซึ่งนายช่าง

วิศวกรรม จะต้องสำรวจและคำนวณในรายงานให้.

ในการเลือกที่ข้อสำคัญก็คือต้องไม่เป็นที่ต่ำน้ำท่วมถึงหรือเป็นที่กำเนิดหมอกได้ง่ายทำให้สนามนั้นใช้มิได้ชั่วคราว ส่วนบริเวณรอบจะต้องไม่มีสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ กีดกันทางบินขึ้นลงรวมทั้งที่เนินเขาด้วย และถ้ามีก็ต้องคิดห้กระยะดับเท่าความสูง ออกอยู่นอกเขตรั้วของสนาม. สายไฟฟ้าถ้าต้องมีก็มักให้อยู่พ้นสนาม อย่างน้อยระยะ ๓ กิโลเมตร เพราะแฉะเห็นยากกว่าของชนิดอื่น. สำหรับสนามใกล้เมืองย่อมไม่นิยมอยู่ใต้ทิศลมเพราะควันไฟของการอุตสาหกรรม ซึ่งอาจมีขึ้นภายใน, แต่ก็ต้องให้สะดวกในทางคมนาคมกับเมืองโดยทางน้ำและบก แล้วยแต่กรณี.

ในทางการช่างข้อที่ต้องพิจารณาคำคัญก็คือลักษณะและระดับของพื้นที่ เพื่อกำหนดงานดินอันต้องทำ และเพื่อคิดแบบการระบายน้ำให้สนามแห้งอยู่เสมอ. ดินได้ผิวดังกล่าวจึงคิดกำลังคำนวณน้ำหนักเครื่องบินขึ้นลงและน้ำหนักก่อสร้างรากโครงสร้างอื่นต่าง ๆ ของบริเวณ. ความสะดวกในการก่อสร้าง, น้ำ

ใช้, ไฟฟ้า และทางคมนาคมติดต่อก็คือเป็น ปัญหาที่จะต้องคำนึงร่วม สำหรับการเลือก สถานที่อยู่ด้วย.

วิธีดำเนินการที่นิยมปฏิบัติในขั้นต้น คือ ทำแผนกุญแจ (Key plan or Master plan) ใช้ส่วนระหว่าง ๑/๒๐๐๐ ถึง ๑/๕๐๐๐ โดย รวบรวมแผนที่เก่า ๆ ที่หาได้มาประกอบด้วยการสำรวจอื่น ๆ ให้บริบูรณ์ เช่น สถิติฝน ตมและระดับน้ำเป็นต้น แล้ววางโครงการนั้น อย่างบริบูรณ์ตามประเภทสนาม. ต่อขึ้นไปก็ กำหนดชั้นของงาน ที่ดำริจะจัดทำเป็นตอน ๆ ตามงบประมาณเงินที่สมควรจะทำขึ้นได้ และ ให้ใช้สนามเป็นประโยชน์ได้แต่ชั้นต้นของงาน เรื่อยไป. เมื่อถือหลักนี้ก็ต้องพิจารณาก่อสร้างตัวสนามขึ้นดังก่อนอื่น แล้วจึงจะ พิจารณา การโรงเรือน การระบายน้ำ การ คมนาคมและส่วนประกอบอื่น ๆ.

ข้อยากตัดสินใจเวลานี้ ก็คือการทำนาย ความต้องการของอนาคตให้ถูก เพราะมี ตัวอย่างสนามซึ่งนับกันว่าใหม่เยี่ยมทันสมัย ก็ถูกตำหนิว่าขาดตกบกพร่องในบางส่วนเสีย แล้ว เพราะน้ำหนักและความเร็วเวลาขึ้น ลงของเครื่องบินยังไม่มีขีดจำกัดว่าจะขยาย

กันไปถึงไหน. ถ้าคิดเผื่อไว้ให้มากในการ คำนวณก่อสร้างก็จะทำให้ค่าของสนามบินสูง เหย่งทำให้จำนวนที่จะก่อสร้าง สำหรับประเทศ ใต้น้อยลง แต่ถ้ามืดเผื่อน้อยส่วนรักษาของ อันตรายก็ต้องด้อยลง ทั้งค่าบำรุงรักษา ก็มักจะหนักเป็นเงาตามตัวไปด้วย. จุดหมาย อันนี้แหละที่นายช่างวิศวกรรม, นายช่างแบบ เครื่องบินกับนักบินจะต้อง คึกคักค้นคว้าหา หลักการก่อสร้างที่จะพอรับใช้กิจการปัจจุบัน ได้และให้ขยายการได้โดยมิต้อง ทอดทิ้ง ส่วน ต่าง ๆ ที่ได้ลงทุนรอนไปมากมายแล้ว.

### ง. ข้อพิจารณาการก่อสร้าง

สนามบินประเภทใช้ชั่วคราวคราวหรือมี การจราจรจำกัด เช่นประเภทที่ ๓, ๔ และ ๕ ย่อมต้องการลักษณะการก่อสร้างต่ำกว่า ประเภทที่ใช้อยู่เสมอ, เช่นประเภทที่ ๑ และ ๒, ซึ่งถึงแม้งานขั้นต้นจะยังไม่มุ่งหมาย ไว้เต็มที่ก็ต้องคิดเผื่อความเจริญไว้ในแผน กุญแจ ฉะนั้นหลักการที่จะนำมาถ่วงจะ หมายถึงการทั่วไป จนถึงขีดเจริญที่สุดเป็น ข้อ ๆ ต่อไปนี้.

๑. ขนาดสนามขึ้น ลงต้องไม่ต่ำกว่า กำหนดของรัฐบาล สมควรเผื่อไว้ขนาด

๑. กิโกลเมตรสี่เหลี่ยมเมื่อขยายเต็มที่ แต่ใน  
ขั้นต้นจะทำได้ขนาด ๕๐๐ เมตรสี่เหลี่ยมก็มัก  
เพียงพอประสงค์ของกิจการ. สำหรับเขต  
ร่อนก็ต้องถือขนาดรัฐบาลกำหนด แต่ถ้าไม่  
มีจำกัด, นิยมถือ ๓๐๐ เมตรโดยรอบ มีให้  
อะไรก่อสร้างสูงกว่าดินเกิน ๓ เมตร และ  
นอกบริเวณนั้นออกไปไม่ให้มีสิ่งก่อสร้างสูง  
กว่า ๓/๑๐ วัดจากขอบระยะสนาม.

๒. การระบายน้ำจะต้องดำริตลอดบริเวณ  
อย่างเต็มที่แต่ต้น. ณะเพาะอย่างยิ่งภายใน  
สนามที่เปิดใช้ทางระบายน้ำต้องไม่เป็นอุป  
สรรคต่อการบิน. แต่่นอกบริเวณเปิดใช้นั้น  
จะให้เป็นท้องร่องระบายก็ได้. สนามบินตาม  
อุดมคติควรจะเรียบเป็นหน้ากลอง. แต่ถ้า  
เช่นนั้นปัญหาการระบายน้ำก็ยิ่งยากขึ้นในตัว.  
พื้นที่ไม่นิยมทำให้ลาดเกิน ๓/๕๐. และแม้จะ  
ใช้หลักวิชาการระบายน้ำของวิศวกรรมศาสตร์  
ตามธรรมดา มาคำนวณก็มักไม่เกิดผลตาม  
คาดหมาย. เพราะสนามบินต้องการแห้งเร็ว  
กว่าพื้นที่กลิ้งกรรมมากมาย. หลักการมักใช้  
การทดลองเป็นราย ๆ ไปโดยทำร่องระบาย  
ระหว่างก่อสร้างสังเกตผลเวลาฝนตกดูก่อน  
ที่จะวางท่อขนาดใดลงไปและ กลับให้ตายตัว

จุดนี้ยังจะต้องค้นคว้ากันต่อไปอีกมาก.

๓. ลักษณะที่ระบายน้ำที่ใช้กันอยู่เวลานี้  
เป็นอย่างที่เราเรียกว่าท่อฝรั่งเศษ. เป็นท้อง  
ร่องลึกประมาณ ๓ เมตร มีท่อขนาดตั้งแต่  
๑๕ เซนติเมตรขึ้นไปนอนกันและมีกรวด อิฐ  
แตกหรือหินย่อยขนาดต่าง ๆ ใหญ่ขึ้นมาหา  
เล็กได้เต็มถึงระดับ ๑๕ เซนติเมตรใต้พื้นสนาม  
ในคอนบนถ้าทุนจำกัดก็เอาหญ้าตัดดินปู แต่  
หญ้ามักตายและถูกภัยเขี่ยขึ้นง่าย. ถ้าเอาหิน  
ขนาด ๒ เซนติเมตรคลุมยางแอสฟัลต์ปิด  
ปากท้องร่องย่อมได้ผลดีกว่าทั้งในทางระบาย  
น้ำและทางบำรุงรักษา. ส่วนสำคัญของการ  
ระบายน้ำ คือรอบขอบที่ชนลงเครื่องบินที่ได้  
ทำเป็นแท่นถาวรหรือคิดจะทำในภายหลังก็ตาม  
ซึ่งจะต้องรับน้ำฝนมากมาจึงอยู่รอบแท่นนั้น,  
ฉะนั้นแนวทางระบายจะต้องนึกถึงชั้นเดิม  
และรวมถึง การระบายรอบชายคาโรงเรือน  
และส่วนหนึ่งส่วนใดที่ทำไว้ถาวรน้ำซึมไปมิ  
ได้ด้วย.

๔. ผิวหญ้าบนดินธรรมดาอย่าถมหนาหนัก  
เครื่องบินขนาดปานกลางได้ และการรักษาก็  
แล้วแต่การใช้มากใช้น้อย. ถ้าจะใช้หญ้าบน  
สนามชนลงต้องคิดเอาเนื้อดินที่หญ้าขึ้นได้

ไว้ข้างบนเวลาทำงานดิน กับชนิดหญ้าที่จะปลูกนั้นปรากฏว่าหญ้าเส้นยาว มีรากยึดรูวงตั้งกว่าหญ้าที่ด้วยอย่างที่ทำสนามหญ้าดูกันเด่น. ข้อนี้สมควรจะให้นักพฤกษศาสตร์ช่วยค้นคว้าและแนะนำสำหรับใช้ตามภูมิประเทศภาคต่างๆของสยามและตามชนิดของดินในที่นั้น.

หญ้าสนามบิรรักษาส่งมายากเพราะการระบายน้ำ ถ้าทำได้ไม่ดีไม่ให้ความชุ่มชื้นกับหญ้านั้นเพียงพอประการหนึ่ง และปล่อยสัตว์ให้กินหญ้ามิได้ย่อมขายปุยตามธรรมชาติจากสัตว์นั้นอีกประการหนึ่ง. เป็นปัญหาการบิซึ่งขัดกับปัญหาการเลี้ยงสัตว์ซึ่งจะต้องขอให้นักเกษตรศาสตร์ช่วยค้นคว้าอีกข้อหนึ่ง.

๕. เมื่อมีการจราจรมากหรือผิวหญ้าถนนหน้าหนักรถยนต์ไม่ไหวต้องบำรุงมากมายนเกินไปขัดก็จะต้องทำผิวแข็งเป็นหินแบบถนน, เป็นผิวแอสฟัลต์หรือผิวคอนกรีต อย่างใดอย่างหนึ่งมีการลงทุนรอนก้นใหญ่. ข้อยากในการคำนวณก็คือหน้าหนักรถยนต์จะกระแทกพื้นสนามแรงเท่าไรแน่? บัดนี้มีรถยนต์หนักถึง๑๑ตันกับความเร็วเวลาถึง๑๐๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง! จะต้องตัดสินใจหลักการนี้ว่าสนามนี้จะยอมรับรถยนต์ขนาดใหญ่

เต็มทีหรือไม่? และขีดที่กำหนดนั้นคืออะไร? คำว่าวิศวกรรมาศาสตร์ไม่มีบอกทางเลย เท่าที่ปรากฏมีการทดลองของกระทรวงพาณิชย์อเมริกาและของบริษัทยางคันโดยใช้วัตถุเนื้อที่ด้อย่างซึ่งกระทบสนามเวลาถึง ตัวเลขได้รับเป็นแรงกระทบระหว่าง ๔๔ ถึง ๕๔ ตันต่อ๑ ตารางเมตรสำหรับเครื่องบิขนาดใหญ่และประมาณครึ่งนั้นสำหรับเครื่องบิขนาดเล็กและขนาดกลาง. แต่ด้อย่างมิได้กระทบทั่วไป และไม่จำเป็นจะช้าร้อยในครั้งต่างๆ ทั้งช่วงเวลาของการกระทบยังไม่มีใครวัดได้ และอาศัยความพะยุงของปีกเครื่องบิ และสปริงของเครื่องดัดมันทอนแรงกระแทกให้มันลดเบาลงกว่าปกติ. ข้อนี้ถ้าไม่จัดการค้นคว้าให้มีหลักก็จะต้องใช้บัญญัติหัวแม่มือกันตลอดไป.

๖. ที่ชั้นลงชนิดผิวแข็งเช่นคอนกรีตมีทำกันเป็นแผ่นกว้างผืนผ้า และทำตะเภาเป็นแนวทางชั้นลงแบบถนนหรือเรียกกันว่า “ทางวิ่ง”. ถ้าทำเป็นแผ่นใหญ่ย่อมสะดวกต่อการขึ้นลงทุกทิศทุกทางของลม ซึ่งย่อมเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล แต่ปัญหาเรื่องราคาแผ่นจะหนัก น้อยแห่งที่สามารถทำขึ้นได้

หรือสมควรแก่สภาพจึงนิยมใช้ทางวิ่งกันโดยมาก. ถ้าจะให้มีความแข็งแรงทุกทิศตามจะต้องสร้างหลายเส้น และเพื่อความสะดวกในการขึ้นลงพร้อมกันหลายเครื่องจะต้อง มีให้มาร่วมกันเป็นศูนย์กลางจุดขึ้นรัศมีทั้งหมด. แต่แม้ทางวิ่งหลายเส้นก็แพงมาก ฉะนั้นในแผนกยูแอกอาจวางแผนไว้หลายเส้นแต่ในการก่อสร้างก็เลือกเอาเส้นที่ถมพัฒนานวันในปีหนึ่งก่อน และมีหลักว่าเครื่องบินจะขึ้นลงเฉียงตามได้ภายใน ๒๒ องศา ฉะนั้นถ้าทำสองเส้นห่างกัน ๔๕ องศาแล้ว ก็ใช้ขึ้นลงได้ภายใน ๓ มุมฉากของทิศตามต่างๆ. ตามหลักอันนี้ถ้ามีทั้งหมด ๔ เส้นก็จะขึ้นลงได้ทุกทิศของลม. ข้อนี้จะต้องขอให้กับนักบินพิจารณาต่อไป.

๗. ทางวิ่งคอนกรีต กว้างอย่างต่ำ ๒๕ เมตร ถ้ามีการจราจรมากสมควรขยายออกไปคราวละ ๒๕ เมตร แต่ถ้ากว้างมากการระบายน้ำยากขึ้นตามส่วน ผู้ทำหลายแนวกว้างเพียง ๒๕ เมตรมิได้และให้มีสนามหญ้าระหว่างแนว. ทางแข็งมีข้อบกพร่องสำหรับการบินคือแรงกระแทกกับยาง, ด้อย, สปริง และส่วนติดต่อกของเครื่องบินมาก กับถ้าขึ้นลงเลื่อมทางวิ่งไปก็มีอันตรายอยู่บ้าง. วิธีที่

คิดแก้ไขข้อบกพร่อง คือจัดทำเครื่องด้อยและสปริง ให้แข็งแรงขึ้นกว่าปกติประการหนึ่ง และต้องข้างทางวิ่งทำทางวิ่ง ดินผสมน้ำมัน แอสฟัลต์ ให้ลักษณะแข็งกว่าดินธรรมดา. ข้อบกพร่องอีกอย่างหนึ่งก็ คือ “ดักทาง” เกาะผิวไม่อยู่ต้องวิ่งไประยะไกลเวลาลง ฉะนั้นสนามที่ทันสมัยใหญ่ๆ ในเวลานี้ใช้ทางวิ่งดินผสมน้ำมันเป็นทางลงและทางวิ่งคอนกรีตเป็นทางขึ้น แต่ทางวิ่งดินทาน้ำมันก็เครื่องบินไถ่น้อยกว่าและเวลาลงต้องการทางแข็งแรงกว่าเวลาขึ้น; ฉะนั้นวิธีสมัยใหม่นี้ก็ยังนับว่าบกพร่องทางทฤษฎี. รูปเจริญดูเหมือนจะต้องทำพื้นแข็งขึ้นดังและมีผิวบางที่ยุ่นๆ ข้างบน แต่จะทำได้ด้วยวัตถุอะไรนั้นนายช่าง จะต้องค้นคว้ากันต่อไป.

๘. ผิวแอสฟัลต์ ทำได้ราคาถูกกว่าคอนกรีตและยุ่นกว่าคอนกรีต และจะทำให้หลายลักษณะเช่นอย่างที่ท่าถนนแอสฟัลต์ได้หลายลักษณะฉนั้น, แต่แอสฟัลต์ไม่ชอบน้ำมันเบนซิน และหยอดเครื่องถ้าไม่ใช่เป็นที่จอดเครื่องบินนานๆ และเติมน้ำมันด้วย. ดีแอสฟัลต์ดำเห็นผู้ดีชาวของคอนกรีตไม่ได้ ทั้งการดึ้นย่อมมากกว่าคอนกรีต



ด้วย ข้อบกพร่องดังกล่าวแล้วสำหรับคอนกรีตก็ยังมีสำหรับทางวิ่งแอสฟัลต์ เหมือนกันตามส่วนของอาคารแข็ง. ตัวอย่างทางวิ่งแอสฟัลต์ที่กรมโยธาเทศบาลทำที่ดอนเมืองมิได้ทำผิวให้ลื่นมีเม็ดหินขรุขระ แตะเห็นชาวตามด้ของหิน และใช้เหล็กค้ำหินรอยคอนกรีตให้ยุบขึ้นและให้สัดทิศทางเกาะได้ดีพอใช้แต่ต้องมีคนคอยเกลี่ยหินเหล็กค้ำอยู่บ่อยๆ. ในการระบายน้ำบนทางวิ่งถ้าพื้นที่ลาดก็ทำตามระดับลาดแต่ถ้าเนื้อที่แบนก็ต้องมีนูนกลาง เพื่อให้หน้าเสด็จได้สะดวก.

๘. ทางวิ่งทำด้วย ดินผสมน้ำมันแอสฟัลต์กำลังอยู่ในการทดลองกันมาก เพราะราคาถูกกว่าทางแข็งอย่างอื่นและข้อบกพร่องในการบินนั้นน้อยลง. วิธีทำต้องตรวจลักษณะดินและกำหนดน้ำมันส่วนที่จะผสมให้เหมาะ. มีตัวอย่างอยู่มากแบบตำราयाประจําบ้าน ซึ่งบางรายก็ได้ผล และมารายกไม่ได้ผลอะไร. การบำรุงรักษาออกจะหนักมือเพราะสัดทิศทางเครื่องบินชุดชั้นกระจุยเสมอดีต้องคอย แต่งให้เรียบ. การระบายน้ำไม่แน่นอนเช่นผิวแข็งอย่างอื่นส่วนกำลังทานน้ำหนักยังเป็นปัญหาซึ่งยังมิได้รับการค้นคว้าพอเพียงสำหรับประเทศ

สยามซึ่งมีฝนมากจะต้องพิจารณา เป็นพิเศษ เวลานี้สนามบินที่สิงคโปร์ กำลังทดลองเรื่องนี้ ซึ่งถ้าสำเร็จเป็นผลดีก็น่าจะเอาความรู้มาใช้เป็นหลักฐานสำหรับประเทศเราได้ เพราะสิงคโปร์ก็มีฝนชุกมากเหมือนกัน.

๑๐. การสร้างโรงเรือนสนามบิน เป็นปัญหาสำคัญที่สอง และมีหลักการอยู่มากพอที่จะดำเนินการได้สะดวกกว่าส่วนสนาม. ข้อจำกัดที่จะไม่กำหนดขวางทางขึ้นลง ของเครื่องบินและทำให้เสียที่สุดุดที่จะทำได้ แต่โรงเครื่องบินเสียถ้าขนาดเครื่องบินสูง และโตขึ้นก็จะใช้กันมิได้และการแก้ไขโรงเรือนให้สูงขึ้นนั้นทั้งยากและแพง. บัดนี้เครื่องบินปีกกว้างถึง ๕๐ เมตรและสูงเกือบ ๓๐ เมตร, นอกจากนั้นโรงเก็บลมควรมีรอกแม่แรงห้อยจากหลังคา ยกเครื่องบินขึ้นลงได้ และแสงสว่างสำหรับโรงกว้างๆ นั้นจะต้องให้มีทางหลังคาช่วยด้วย เพราะบางเวลาต้องทำงานที่มืดมากในโรงนั้น. โดยที่เครื่องบินไม่จำกัดขนาดถ้ามีเสไว้ในโรงก็เกะกะลำบากแก่การเก็บเครื่องบินขนาดต่างๆ กัน, ฉะนั้นอุดมคติของโรงเก็บที่ดีคือเพดานสูงพอไม่ว่าเครื่องบินไหน เสาไม่มีเลยในโรงหรือข้างหน้าหลังของประตูที่จะเอาเครื่องบินเข้าออก



กับประตุนั้น จะต้องเปิดได้ตลอดฝาเก็บบาน ประตูได้พื้นทางหมด ทั้งจะต้องไม่เป็นเชื้อเพลิง, ราคากถูกและขยายหรือยกถอนไปตั้งที่อื่นได้ด้วย. ท่านสถาปนิกจะต้องคิดหาแบบใกล้อุดมคติอีกนาน เพราะเวลานี้ยังไม่มีโรงเก็บเครื่องบินใดที่ดำเนินได้ในแง่ต่าง ๆ.

๓๑. ถ้าเงินทุนมีน้อยจะทำโรงเรือนด้วยไม้ก็ได้แต่ควรถือเป็นการชั่วคราว เพราะเป็นเชื้อเพลิงที่หนึ่ง แผนกยูแจควรมีไว้ได้รู้จักให้ขยายการได้เป็นขั้นๆ และโครงการต้องคิดให้สะดวกต่อโรงงาน คอที่ว่าต่าง ๆ และที่พักรักษาทั้งปวง. ตึกคอนกรีตยังไม่นิยมกันนักสำหรับโรงเก็บเครื่องบินเพราะขยายยากและตัวอย่างที่ปรากฏอยู่มากมักเป็นโรงแบบโครงเหล็กใช้อิฐทำฝาผนังบางๆ โดยมากคิดเผื่อขยายให้สูงขึ้นได้หรือขยาย ให้กว้างยาวออกไปได้เสมอ. บางท่านอาจจะกล่าวว่าประเทศเราคงไม่ต้องการใหญ่โตเท่าของต่างประเทศ และกำหนดวงจำกัดตายตัวได้ แต่ตามประวัติของสนามบินต่างๆ ของโลก ปรากฏว่าโรงที่สร้างไว้แล้วภายในระยะ ๓๐ ปี ก็ใช้ไม่ได้กันแล้วมากมาย, เพราะหลักทำนายกิจการในอนาคตไม่มีเพียงพอ. อาคารชนิดใดที่จะให้

สมควรทุนภายในเวลา ๓๐ ปีนั้นหายาก และยังไม่มีใครกล้าทำนาย การบิน ใน ๓๐ ปีข้างหน้าของประเทศใด ๆ ว่าสภาพจะเป็นอย่างไร.

### จ. สถานีเรือบินหรือท่าเรือบิน

จะได้กล่าวถึงท่าเรือบินเล็กน้อย เพื่อให้เรื่องบริบูรณ์ แต่สถานีเรือบินจะเลือกทำเอามิได้ต้องอาศัยธรรมชาติอำนวย. ความต้องการท่าเรือบินคงจะมีน้อย โดยเฉพาะราชการทหารหรือเมื่อถึงสมัยการบินระหว่างประเทศต้องใช้เครื่องบินขนาดใหญ่และเร็วขึ้นมากจนไม่มีทางจะทำสนามบกด้านหน้าหน้าหนัก นั้นได้ และในเรื่องนี้ทางต่างประเทศคงจะต้องทำตัวอย่างให้ดูก่อนมากมายเป็นแน่.

หลักการที่มีปรากฏอยู่เวลานี้ คือ —

๑. พื้นหน้าต้องมีที่กำบังลมและคลื่นและขนาด ๓,๕๐๐ เมตรเป็นพื้นสำหรับเรือบินขนาดเล็กกับมีน้ำตื้นอย่างน้อย ๒ เมตรทั่วไป ถ้าเป็นเรือบินใหญ่พื้นน้ำสมควรกว้างยาว ๓,๐๐๐ เมตรและน้ำตื้นไม่ต่ำกว่า ๓ เมตรทั่วไป ที่นั้นควรมีน้ำตื้นลงน้อยที่สุด.

๒. สำหรับเรือบินขนาดเล็กเวลาจะเข้าขึ้นบกเข้าโรงใช้วิธีอย่างคานเรือมีลาดไม่ชัน

กว่า ๓ ใน ๓๐ ต้องแค้นเรือให้ตรงแม่แคว พอดีซึ่งออกจะลำบากและถ้าเป็นที่ระดับน้ำขึ้นลงมากออกจะทำให้ตัวยาก. สำหรับเรือขนาดใหญ่ตามปกติไม่เอาขึ้นบกนอกจากเวลาซ่อมแซมเวลานั้นนิยมใช้สะพานยาวออกไปทอดลงน้ำ มีบันไดขึ้นเรือขึ้นได้ปลายสะพานและใช้รถเข็นเอาเรือเข้าโรง วิธีนี้เหมาะสำหรับที่น้ำขึ้นลงมาก.

๓. เรือโรงต่าง ๆ ก็ใช้แบบเดียวกับของเครื่องบินบก ผิดแต่ตอนพื้นจะต้องมีที่รองเรือบินเป็นช่วง ๆ และมีเครื่องรอกแม่แรงหรือแม่แรงยกไว้ถ้ายเรือบินขึ้นลงจากแม่แควได้สะดวก ถ้าเป็นเรือบินชนิดมีลูกถ้วยด้วยแล้วเครื่องประกอบการยกขึ้นลงก็จะยกเว้นเสียได้.

๔. ในบริเวณสถานที่เรือบินจะต้องไม่มีเรือแพเอกชนผ่านผ่าน ฉะนั้นที่ชนิดนี้ออกจะหายาก. ก่อนจะลงทุนรอนก่อสร้างจะต้องแน่ใจว่าที่นั้นจะไม่ขึ้นเขินรวดเร็วเกินไปเพราะการขุดให้หน้าตักพอนั้นเป็นปัญหาใหญ่กว่าการทำสถานที่ใหม่ทั้งหมด.

#### ฉ. ข้อชวนคำนึง

ข้าพเจ้าได้กล่าวข้อความมาจดหมายโดย

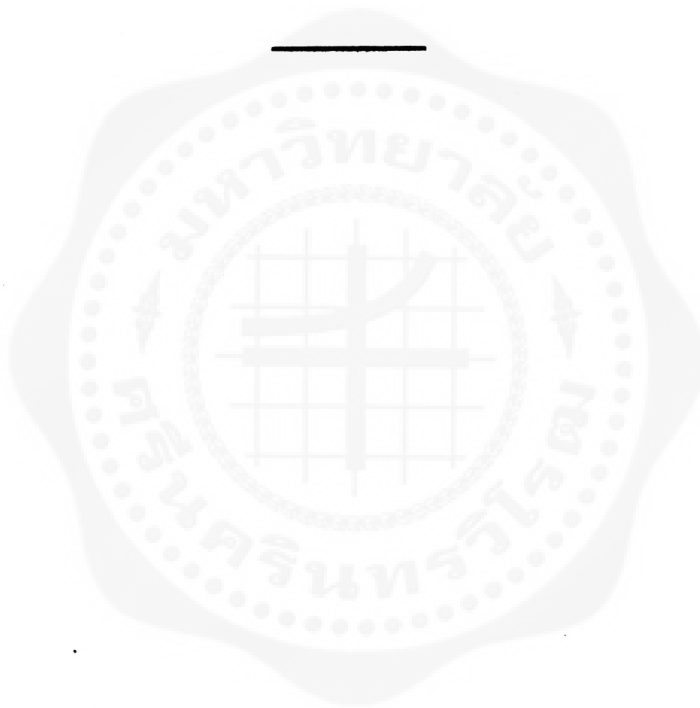
ย่ออีกโดยหวังให้ผู้ที่มีได้เคยสนใจทราบลักษณะการโดยทั่วไปในเวลาจำกัด. ทุกข้อความย่อมมีรายละเอียดโดยเฉพาะซึ่งบรรจุไปด้วยปัญหาที่ยังซับซ้อนไม่แตกอยู่มาก และเมื่อมีคำสั่งให้ทำการก่อสร้างนายช่างวิศวกรรมก็จัดกระทำไปตามหลักเท่าที่รู้หรือตามตัวอย่างที่ทราบว่าเขาทำกันในประเทศอื่น, เป็นทำนองเรียนพดางทำพดางซึ่งเมื่อเกี่ยวข้องกับเงินทุนก้อนใหญ่ ๆ ก็เป็นการหนักใจมิใช่เล่น.

สยามประเทศจะต้องเจริญในการบินอย่างเต็มที่ในอนาคตนั้นเห็นจะไม่ใช่ปัญหาโต้เถียงกัน. และจะเจริญได้เต็มเม็ดเต็มหน่วยก็ต่อเมื่อทุกหน่วยของกิจการจะมีวิชาทันสมัยสนองประกอบกันโดยมีผลในทางเศรษฐกิจมากที่สุดที่จะบรรดาไปได้. วิชาการต่าง ๆ นั้นจะมีวิธีรอบเขาอย่างต่างประเทศเสมอไปนั้นคงขึ้นหน้าเขามิได้ ทั้งในเรื่องนี้ต่างถิ่นต่างแดนจะใช้ตำราเล่มเดียวกันไม่เป็นผลดีเสมอและวิชาโดยเฉพาะจะรู้จริงมิได้จนมีการค้นคว้ากันให้ถึงขีดที่สุด.

ผู้หนึ่งผู้ใดจะทำการค้นคว้าไปคนเดียวแม้มีผลก็จะมีได้ประโยชน์เต็มที่ทุกแง่ของความต้องการ. ลักษณะการดูจะต้องการพ่อครัว

หลายคนจึงน่าจะไ้ของเยี่ยม, เช่นตัวอย่าง  
ที่อังกฤษจัดตั้ง มีสภาพที่ปรึกษาการ สนามบิน  
เป็นต้น. ผลของการค้นคว้าคงจะได้แต่ระดับ  
ละอันโดยยากและช้า, แต่ค่าใช้จ่ายที่ออก  
ไปจะคุ้มค่าทดลอง โดยหลักกับบัญญัติหัวแม่มือ

เป็นแน่. ไม่ควรถ่มว่าการบินจะเจริญมิได้แม้  
มีเครื่องบินชนิดพิเศษเป็นจำนวน มากถ้าขาด  
สนามบินชนิดดีประกอบเป็นจำนวนมากส่ง  
ไปด้วยทั่วประเทศ/.





# หลักการทำโป๊ะทำน้ำ

โดย

พระยาประภักดกลศาสตร์

B.Sc. A.M.I.C.E. M.I.R.E.

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สมาชิกสมาคมช่าง

## ๑. ลักษณะการทั่วไป

ประเทศสยามมีทางสัญจรเป็นแม่น้ำลำคลองมาก ฉะนั้นในการขึ้นลงระวางบกกับเรือทั้งสำหรับคนและของจึงย่อมมีแบบก่อสร้างมากแห่งต่าง ๆ นานา เพื่อใช้เป็นประโยชน์ได้ ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่า ท่าเรือหรือท่าเรือ.

โดยเหตุที่ระดับน้ำมักไม่คงที่ ถ้าทำท่าเรือแบบคงที่ไม่ขยับตามระดับน้ำแล้วการขึ้นลงย่อมจัดแบบให้สะดวกได้ยาก แต่เพราะการก่อสร้างแบบคงที่นั้น รักษาง่ายและทางน้ำมากรายมีขนาดกว้างจำกัด หรือการขึ้นลงไม่สะดวกเกินไป จึงมีการสร้างสะพานน้ำคงที่มีบรรไดขึ้นลงสะดวกอยู่มาก.

สำหรับท่าเรือที่มีการขึ้นลงมากหรือต้องการความสะดวกพิเศษกว่าปกติ และทางน้ำ

กว้างพอจะนิยมทำเป็นโป๊ะลอยน้ำปลายสะพานหรือเชื่อมตรงกับตลิ่ง ด้วยสะพานทอดคั่นจะไม่ลาดชันเกินไปเมื่อระดับน้ำต่ำที่สุด. โป๊ะนี้ทำรูปสี่เหลี่ยมแบน ๆ คำนวณให้ทานน้ำหนักของคนหรือของที่จะบรรทุกทุกตามปกติควบกับน้ำหนักของสะพานทอดคั่นหนึ่ง และให้คงลอยอยู่ได้มีระดับพอสะดวกที่คนจะขึ้นลงจากเรือซึ่งมีตัวอย่างอยู่ตามท่าเรือข้างทั้งหลายในพระนคร หรือเช่นที่สะพานพระพุทธยอดฟ้า เป็นต้น.

โป๊ะแบนสี่เหลี่ยมเมื่อลอยเฉย ๆ โดยเฉพาจะตั้งตัวตรง เมื่อจะเกาะสะพานทอดจะต้องเกาะกลางโป๊ะมีฉนวนกันจะเอียง และเมื่อต้องเกาะสะพานทอดกลางโป๊ะพื้นที่บนโป๊ะเกือบครึ่งหรือเท่ากับความกว้างของสะพาน  $\times$  ครึ่ง

ความกว้างของ โป๊ะก็ใช้เป็นที่คนยืนหรือวางของมิได้และมักต้องทำโป๊ะยาวเพื่อให้พอกับความต้องการของการจราจรเป็นพิเศษให้.

เมื่อได้กำหนดขนาดโป๊ะถูกประสงค์และทอดสะพานเป็นคุณสมบัติแล้ว พอมีคนมาใช้ทำนั้นเมื่อใดก็เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติไปทันทีสำหรับคนน้อยอาจไม่รู้ลึกถ้าหากเคยก็ได้แต่พอคนมากต้องยืนได้แต่ซีกหนึ่งของพื้นโป๊ะก็จะตะแคงในลักษณะน่ากลัวและได้เคยมีตัวอย่างที่อาการตะแคงมากพอถึงทำให้คนตกน้ำลงได้ เมื่อมีการเดินขึ้นในหมู่คนโดยเหตุนี้ก็มีกพาเขาผู้อ่อนแอเช่นเด็ก ๆ พดอยอันตรายไปด้วยโดยใช้เหตุ.

## ๒. ลักษณะที่คิดแก้ไข

ข้าพเจ้าได้พิจารณาลักษณะการอยู่เป็นเวลานานนี้และได้ค้นคว้าหาตัวอย่างของแบบต่าง ๆ ในประเทศและต่างประเทศตามโอกาสแต่ก็ไม่ประสพวิธีการแก้ปัญหาอันนี้เพราะความประสงค์ของประเทศอื่นไม่เหมือนกับของเรา คงมีแต่การทำโป๊ะให้ขนาดใหญ่มากพอจนไม่รู้ลึกในน้ำหนักของคนได้ถึงกับตะแคงซึ่งเป็นวิธีการต้องเปลืองทุนเกินประสงค์ของ

ประเทศเราที่ต่างบ้านต่างมีทำน้ำ และต้องการโป๊ะขนาดเล็กที่สุดที่จะประคองขึ้นได้จึงได้หันกลับมาตรวจความบกพร่องของโป๊ะแบบธรรมดาที่มีอยู่ว่าจะมีการแก้ไขได้อย่างไร

ข้อบกพร่องของโป๊ะแบบสี่เหลี่ยมแบนสรุปลงเป็นจุดความได้ดังนี้ :-

ก. ต้องเกาะสะพานทอดกลางโป๊ะเปิดต้องให้พื้นโป๊ะใช้ประโยชน์ได้ ฉะนั้น ถ้าจัดเกาะสะพานริมข้างโป๊ะได้โดยมิให้พื้นโป๊ะนี้เอียงได้แล้ว ก็นับว่าเป็นการแก้ปัญหาโดยฉะเพาะ.

ข. น้ำหนักคนถูกบังคับให้ไปรวมอยู่ซีกเดียวของโป๊ะ ซึ่งยิ่งมากคนก็ยิ่งเอียงหนักขึ้น ฉะนั้น ถ้าจัดให้คนเลื้อยข้ามกันไปมาได้ทั่วพื้นโป๊ะได้ทั้งสองซีกของพื้นแล้ว ก็จะแก้ปัญหานี้ได้เช่นกัน, หรืออีกประการหนึ่งถ้าแก้ปัญหา "ก" ได้ปัญหา "ข" ก็จะพดอยสำเร็จตามไปด้วย.

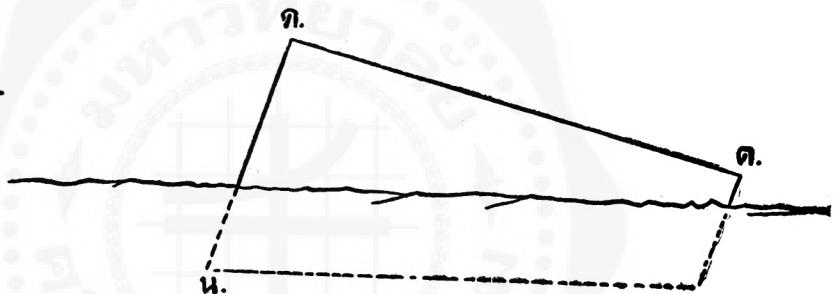
ในขั้นแรกได้ทดลองการด้วยกระเบื้องชนมั้งชนิดแบนลอยในถังน้ำ ใช้ไม้กระดานแผ่นเล็กเป็นสะพานทอด. เมื่อเกาะสะพานทอดริมกระเบื้องชนมั้งต้องเขาน้ำหนักถ่วงซีกตรงกันข้ามเท่าครึ่งน้ำหนักกระดานหรือให้ได้โมเมนต์

เท่ากัน พื้นกระป๋องจึงจะเสมอกันและใช้วางน้ำหนักต่าง ๆ กระจายไปบนพื้นนั้นได้โดยสะดวก.

แต่วิธีนี้แม้จะแก้ปัญหาได้จริงในหลักการก็บกพร่องในวิธีการที่จะบรรจุทุกน้ำหนักให้สะดวกยากในของจริงประการหนึ่ง ทั้งน้ำหนักนั้นจะทำให้โป๊ะจมลงตามส่วนโดยเปล่า

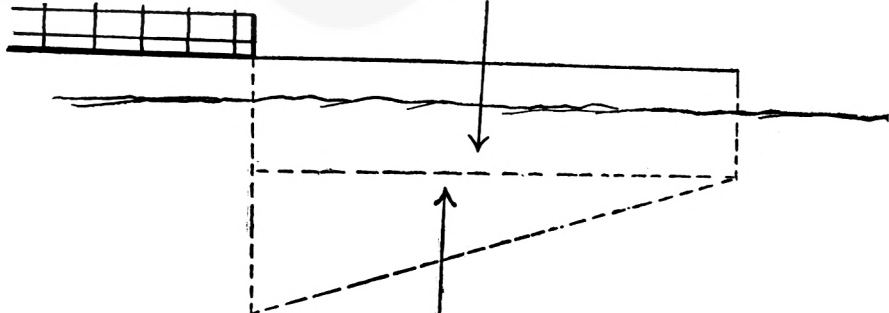
ประโยชน์อีกประการหนึ่ง ซึ่งแปลว่าจะต้องเปิดทั้งน้ำหนักกับบรรจุทุกและเปิดถึงความสูงของโป๊ะด้วย โดยไม่มีประโยชน์ตอบแทนนั้น จึงได้คิดแก้รูปของโป๊ะจากแบนมาเป็นลักษณะเช่นในรูปให้ความสูงข้างหน้ากับข้างหลังไม่เท่ากันเป็น Trapezium เพื่อให้ทำหน้าที่ได้เช่นกันสำหรับปัญหา.

รูปที่ ๑  
โป๊ะลอยเฉยๆ



น้ำหนักเครื่องสพานทอด

รูปที่ ๒  
โป๊ะทอดสพานแล้ว



น้ำหนักโป๊ะ

ความดันขึ้นของน้ำ

ถ้าทำโป๊เป็นรูป Trapezium เวลาโดย  
เฉย ๆ พื้นโป๊จะตะแคงสูงทางซีกที่มีข้างสูงตาม  
ส่วนรูปและตามขนาดวัตถุส่วนประกอบของ  
ตัวโป๊นั้น เมื่อเอาสะพานมาเกาะตรงจุด “ค”  
ริมโป๊ข้างสูง น้ำหนักสะพานจะถ่วงโป๊นั้นลง  
ไปตามส่วน, ฉะนั้น ถ้าคำนวณน้ำหนักสะพาน  
ให้เหมาะสมหรือคำนวณรูปโป๊ให้เหมาะสมกับ  
สะพานที่ประสงค์จะทอดแล้ว ก็กำหนดให้  
พื้นโป๊เป็นลำดับราบได้โดยคุณภาพ.

แรงที่ต้องคำนวณประกอบกัน คือ ๑. น้ำ  
หนักของโป๊กดลงตรงศูนย์กลางน้ำหนัก, ๒.  
น้ำหนักของ สะพาน ทอด กดลง ตรงจุดที่เกาะ  
โป๊ กับ ๓. ความดันของน้ำเท่ากับน้ำหนักของ  
โป๊ + ครึ่งน้ำหนักสะพาน ดันขึ้นตรงศูนย์  
กลางของรูป ส่วน โป๊จมน้ำและเป็นคุณภาพ  
ชนิดถาวรกว่าอย่างโป๊แบบแบนธรรมดา.

โป๊แบบ Trapezium นี้มีข้อได้เปรียบ  
คือ ๑. สะพานทอดจะตื้นกว่าชนิดเกาะกลาง  
โป๊ ฉะนั้นถูกราคาขึ้น, ๒. ขนาดโป๊ไม่

ต้องโตกว่าจำเป็นเพื่อรักษาคุณภาพ, ๓.  
บรรทุกน้ำหนักได้ทั่วพื้นโป๊ไม่โอนเอนจนรู้สึก  
น่ากลัว และ ๔. ดูก็น่าได้ดีกว่าโป๊แบบแบน  
มาก ข้อบกพร่องก็คือทำลำบากกว่าแบบแบน  
ที่มุมคอนล่างไม่เป็นฉาก และคอนริมตลิ่ง  
ซึ่งน้ำดันกว่าคอนนอกออกไปความลึกของโป๊  
กลับมากกว่าส่วนอื่น, แต่ตามปกติถ้าใช้  
สะพานยาวสมควรแล้ว ก็มักไม่มีอุปสรรค.

โป๊ Trapezium นี้ได้ทำขึ้นครั้งแรกที่  
ทำน้ำกรมรถไฟหลวงสถานีคลองบางกอกน้อย  
ด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก. การคำนวณได้ผล  
ตรงกับเวลาทดลองจริงได้พื้นเต็มอัตราโดย  
ไม่ต้องถ่วง, ทั้งเป็นงานตัวอย่างโป๊คอนกรีต  
ในสยามด้วยเป็นครั้งแรกก่อนนั้นมาได้ผู้ทำ  
อย่างบ้างหล่อเสร็จขายเป็นโป๊ ๆ เมื่อเวลา  
ใช้น้ำหนักสะพานทอดไม่ตรงกับ การคำนวณ  
รูปโป๊ก็มักจะเอียงบ้างและต้องแก้การเอียง  
ด้วยน้ำหนักที่ตัว สะพาน ทอด หรือที่ ชักนอก  
ของโป๊แล้วแต่กรณีว่าจะเอียงข้างไหน.



# ความสะอาดของทรายและหิน สำหรับคอนกรีต

โดย

พระประจักษ์ยंत्रกิจ

สมทบสมาชิกแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักวิทยาศาสตร์ ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์.

ปัญหาเรื่องความสะอาดของทรายและหินที่จะใช้ผสมเป็นคอนกรีตนั้น ในระหว่างนายช่างมักจะถือกันว่ายิ่งสะอาดและไม่มีดินปนอยู่ด้วยยิ่งดี สำหรับ กำลังของคอนกรีต ข้าพเจ้าได้อ่านพบเรื่องการทดลองว่า การมีดินละเอียด ปนอยู่ใน คอนกรีตจะมีผลอย่างไร ในแอนนินเนียริง นิวกส์ เร็คคอร์ด วันที่ ๒๓ สิงหาคม ค.ศ. ๑๙๓๔ เขียนโดย ศาสตราจารย์ อินส์ไจซ์ ของแผนกการค้นคว้าเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ของมหาวิทยาลัยดีไฮ เมืองเบเทเล็มอเมริกา มีข้อความเป็นประโยชน์มากจึงได้แปลและคัดไว้โดยย่อ ดังต่อไปนี้:—

การทดลองนี้ ทำโดย นายอี. คับดะยู. บักกินสัน ในความควบคุมของศาสตราจารย์

คับดะยู.เอ. สะเดคเตอร์ และได้ใช้ดินเหนียว อย่างเป็นผงละเอียดปนลงไปในส่วนผสมคอนกรีตด้วย.

ผู้ทดลองได้ทดลอง กำลังความอัด, การต้านทานน้ำซึม, ความทนทานของคอนกรีต เหล่านี้ และได้สังเกตเห็นว่าในการเท และกระทุ้งลงแบบนั้น ยากหรือง่ายอย่างไร.

ผลของการทดลองนี้ ถึงแม้ว่าจะสำหรับ ดินเหนียวอย่างเดียวก็น่าสนใจ แต่ก็อาจนำเอาไปใช้ได้สำหรับ ผงละเอียดชนิดอื่น ๆ ซึ่งผสมอยู่ในส่วนหินหรือทรายแต่ที่ไม่มีการแปรธาตุไปเป็นอย่างอื่นได้ในเมื่อผสมกับปูนซีเมนต์.

คอนกรีตที่ได้ทำในการทดลองนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้:—

| หมาย | จำนวนปูนซีเมนต์ในคอนกรีต ก.ก. ต่อ ม.ก.บ. | อัตราส่วนปูนซีเมนต์กับน้ำ โดยน้ำหนัก | จำนวนดินปนอยู่ในปูนซีเมนต์เป็นส่วนในร้อยละ โดยน้ำหนัก | อัตราส่วนทรายกับกรวด | การทดลองที่ทำ    |
|------|------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| ก    | ๒๗๗                                      | ๑.๖๔                                 | ๐                                                     | ๓๕ — ๖๖              | กำลังความอัด     |
| ข    | ๒๕๐                                      | ๑.๔๖                                 | ๓๐.๕                                                  | ๓๕ — ๖๖              |                  |
| ค    | ๓๓๔                                      | ๒.๐๐                                 | ๐                                                     | ๓๕ — ๖๖              |                  |
| ง    | ๓๐๐                                      | ๑.๗๓                                 | ๓๐.๕                                                  | ๓๕ — ๖๖              |                  |
| จ    | ๒๗๗                                      | ๑.๕๕                                 | ๓๗.๕                                                  | ๓๕ — ๖๖๐             | ความทนทาน        |
| ฉ    | ๓๓๔                                      | ๑.๗๘                                 | ๓๔.๐                                                  | ๓๕ — ๖๖๐             |                  |
| ช    | ๓๐๐                                      | ๑.๔๐                                 | ๐                                                     | ๔๐ — ๖๖              | การทะลุเข้าแบบ   |
| ซ    | ๓๐๖                                      | ๑.๔๐                                 | ๓๗.๐                                                  | ๔๐ — ๖๖              |                  |
| ด    | ๓๐๐                                      | ๑.๔๐                                 | ๐                                                     | ๓๕ — ๖๕              | กำลังความอัด     |
| ด    | ๒๗๔                                      | ๑.๔๐                                 | ๓๘.๐                                                  | ๓๕ — ๖๕              |                  |
| ด    | ๓๓๗                                      | ๑.๔๐                                 | ๐                                                     | ๓๐ — ๗๐              | การต้านทานน้ำซึม |
| ด    | ๒๗๖                                      | ๑.๔๐                                 | ๓๘.๐                                                  | ๓๐ — ๗๐              |                  |

ตามบัญชีข้างบนนี้ได้ให้ จำนวนดินไว้เป็นส่วนหนึ่งของปูนซีเมนต์โดยน้ำหนักทั้งหมด แต่ที่จริงคอนกรีตหมาย ข และ ง มีดินปนในปูนซีเมนต์เพียง ๓๐ ใน ๑๐๐ โดยปริมาตร, หมาย จ และ ฉ มี ๗ ๑/๒ ใน ๑๐๐ อยู่ในทราย และ หมาย ช ถึง ด มี ๓ ใน ๑๐๐ ปนอยู่ในกรวด และทราย.

คอนกรีตที่มีดินปนอยู่ด้วยนั้น ดังเกิดได้ว่า เทและกระทุ้งเข้าแบบง่ายขึ้น กรวด และทรายไม่ว่าจะไปปนรวมกันอยู่เป็นก้อน ๆ และดูภายนอกเหมือนกับว่าเป็นคอนกรีตที่แก่ ปูนกว่าความเป็นจริง.

ผลของการทดลองกำลัง ความอัด นั้นได้แสดงไว้ในรูป ๓ และ ๒ ในรูป ๓ แสดงกำลัง

เฉลี่ย ของ คอนกรีต อายุต่าง ๆ กัน เทียบ กับ อัตราส่วนปูนซีเมนต์กับน้ำที่ใช้ผสม ปรากฏว่าดินที่ปนอยู่นั้นเป็น ประโยชน์ต่อ คอนกรีตที่เมื่อหล่อเสร็จแล้วก็ทิ้งไว้ในห้อง แฉะ ๆ มิได้รดน้ำหรือคลุมให้เปียกชื้นอยู่เสมอ แต่ไม่ได้ทำให้กำลังของคอนกรีตที่ถูกรวดน้ำขึ้น.

รูป ๒ แสดงว่าดินที่ปนอยู่ในคอนกรีตตั้ง ๓๗ ถึง ๓๘ ใน ๑๐๐ ของปูนซีเมนต์ ทำให้กำลังของคอนกรีตเมื่อมีอายุได้ ๗ วันดีขึ้น แต่สำหรับอายุ ๒๘ วันนั้นได้ผลน้อยหรือเกือบไม่มีเลย. การทดลองแสดงให้เห็นด้วยว่าดินทำให้คอนกรีตเทลงแบบง่ายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับคอนกรีตที่มีส่วนทรายน้อย.

ผลของการทดลองการต้านทานน้ำซึมขึ้น แสดงไว้ในรูป ๓ และ ๔.

รูป ๓ แสดงจำนวนน้ำที่รั่วผ่านคอนกรีต หมายถึง ก ถึง ง เมื่อมีอายุได้ ๖๐, ๓๘๐ และ ๓๖๐ วัน สำหรับคอนกรีตอายุได้ ๖๐ วัน ได้ใช้ความดันของน้ำเท่ากับ ๓.๔ ก.ก. สำหรับ ๓๘๐ วัน ๔.๒ ก.ก. และสำหรับ ๓๖๐ วัน ๗ ก.ก. ค่อยตารางเซ็นติเมตร.

แต่คอนกรีตเหล่านี้ เมื่อเขาออกจากแบบแล้วได้ทิ้งไว้ใน ห้อง แฉะ ๆ มิได้รดน้ำ

เพราะฉะนั้นความต้านทาน น้ำคงไม่ผิดแปลก กันมากนักสำหรับอายุมากหรือน้อย ความผิดแปลกของจำนวน น้ำที่ รั่วผ่านได้คง เกี่ยว กับความดันของน้ำเท่านั้น.

ถึงแม้ว่า คอนกรีตหมายถึง ข และ ง จะมี ปูนซีเมนต์น้อยกว่าคอนกรีตหมายถึง ก และ ค ถึง ๓๐ ใน ๑๐๐ ก็จริง ความต้านทานน้ำ ของ ก กับ ข และ ค กับ ง ก็ใกล้เคียงกัน มาก แสดงว่าดินมีประโยชน์ในการช่วยไม่ให้ น้ำผ่าน คอนกรีตได้ง่าย.

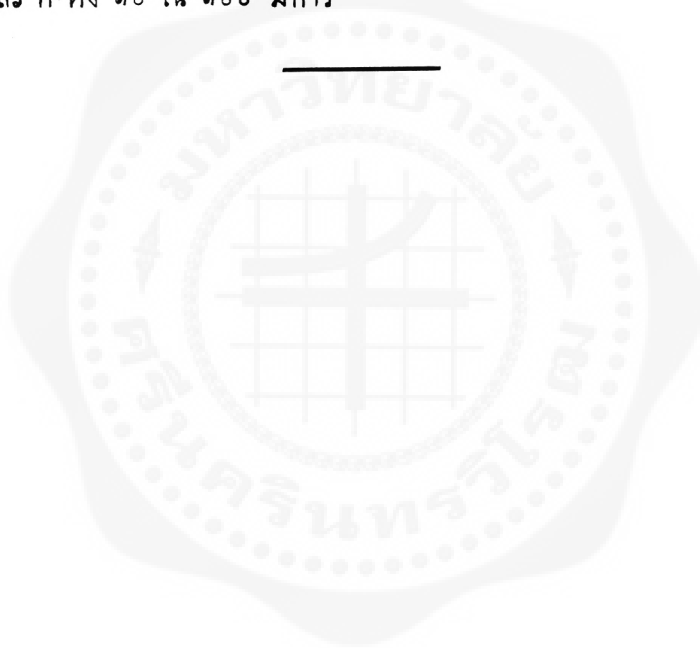
ประโยชน์นี้จะเห็นได้อีกในรูป ๔ ซึ่งทดลองคอนกรีตที่มีอัตรา ส่วน ปูนซีเมนต์ กับน้ำ อย่างเดียวกัน สำหรับคอนกรีตที่มีอัตรา ส่วน ทราย—กรวด ๔๐—๖๐ นั้น เห็นว่าดินทำให้น้ำรั่วได้มากขึ้นเล็กน้อย แต่สำหรับ อัตราส่วน ๓๕—๖๕ ดินทำให้น้ำรั่วน้อยเข้า และยังสำหรับอัตราส่วน ๓๐—๗๐ ด้วยแต่ก็ยังเห็นคุณได้ชัดเจนทีเดียว.

ผลของการทดลองเหล่านี้ แสดงให้เห็น ได้ว่า ในหินและทรายที่มาใช้ผสมคอนกรีต นั้นอาจจะมีดินปนอยู่ได้ถึง ๓ ส่วนใน ๑๐๐ โดยไม่ทำให้คอนกรีตเหลวลงเลย ผลของการทดลองความทนทานก็สนับสนุนความเห็นข้าง

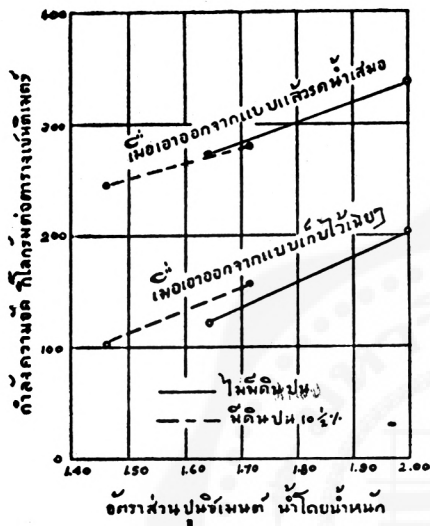
บนนี้ ผู้ทดลองได้เอาแท่งคอนกรีตทั้งชนิด  
ที่มีดินปน และที่ไม่มีดินไป ผ่านความ เย็นเฉย  
ชั้หน้าแข็ง แล้ว กดทับทำให้ ร้อนจน น้ำแข็ง ละ  
ลายกลับไปกดทับมากกว่า ๓๐๐ ครั้ง แล้วเอา  
แท่งคอนกรีตมาตรวจดูปรากฏว่า คอนกรีต  
หมาย ข และ ง ซึ่งมีปูนซีเมนต์น้อยกว่าคอน  
กรีตหมาย ก และ ค ตั้ง ๓๐ ใน ๓๐๐ มีการ

เสียหายไม่มากนักน้อยกว่ากัน.

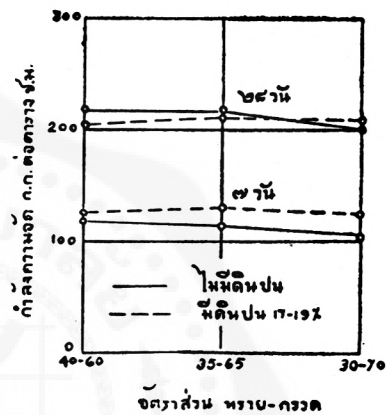
จากผลของ การทดลอง ทั้งหมดข้างบนนี้  
จะเห็นได้ว่าดินที่ปนอยู่บ้างในทรายหรือหินก็ดี  
หรือส่วนหนึ่ง ของทราย ที่ละเอียด มาก ก็ดีจะ  
ไม่ทำอันตรายให้คอนกรีตถ้ามีไม่ มากจนเกิน  
ไป.



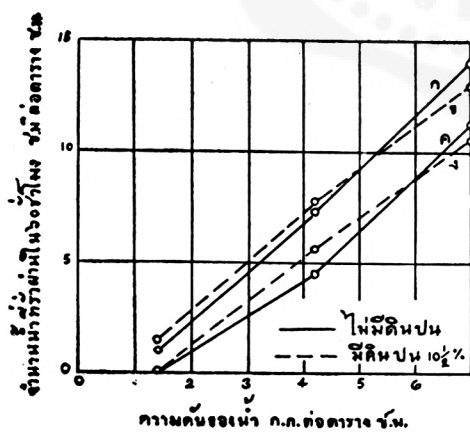
# การทดสอบกำลังความอัดและการต้านทานน้ำซึม ของคอนกรีตหีมีและไม่มีดินเหนียวปนอยู่ด้วย



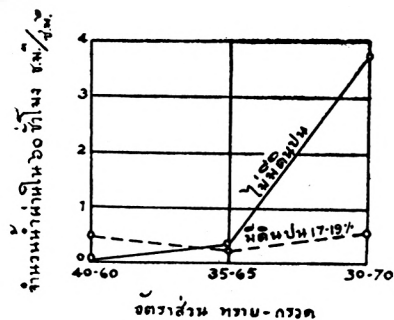
รูป ๑



รูป ๒



รูป ๓



รูป ๔

คำรา  
เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

โดย

นายพันโท หลวงสนธิรักษสัตว์ ปรินญาเอก (Docteur)

ประกาศนียบัตร แพทย์สัตววิทยาศาสตร์ บัณฑิตแพทย์

และวิชาอนามัยและระเบียบอาหารการตรวจตลาดของมหาวิทยาลัยปารีส

และรัฐบาลฝรั่งเศส

เคยเป็นหัวหน้าแผนกรักษาสัตว์ของกองวิทยาศาสตร์

สภากาชาดสยาม

ผู้เชี่ยวชาญ หอวิทยาศาสตร์และประจำกองบังคับการกรมพลาดิการทหารบก

กระทรวงกลาโหม

๑. เจ้าหน้าที่รักษา พ.ร.บ. ควบคุมเชื้อโรคและพิษฯ และ พ.ร.บ. บุตรภักดิ์

กระทรวงมหาดไทย

ภาคีสมาชิกแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักวิทยาศาสตร์ ประเภทวิชาสัตววิทยา

อุทิศสิทธิ

แก่

ราชบัณฑิตยสถาน

อุทิศเรื่อง

แด่

# ทหารหาญที่วายชนม์ในการปราบกบฏ

๑๑ ตุลาคม ๒๔๗๖

—

## คำนำ

คำราเด่นนั้นบางคนได้เคยส่งเข้าประกวดชิงรางวัลและเข้าประชุมในสมาคมวิทยาศาสตร์  
คือ

๑. เรื่องงูพิษที่ร้ายแรงในประเทศไทยและการทดลองพิษ ได้ส่งเรื่องเข้าประชุมในการประชุมแพทย์เวชกรรมเมืองร้อน พ.ศ. ๒๔๗๓

๒. เรื่องการทดลองพิษงูและงูพิษในประเทศไทย ได้ส่งเข้าประกวดชิงรางวัล ได้รับรางวัลและชมเชยจากสมาคมวิทยาศาสตร์กรุงปารีสประเทศฝรั่งเศส พ.ศ. ๒๔๗๒

๓. การทดลองพิษงูชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทยและแก้ด้วยเซรุ่มแก้พิษงูที่ทำขึ้นและเปรียบเทียบกับต่างประเทศ ได้ส่งเข้าประกวดแข่งขันชิงรางวัลการตรวจค้นวิทยาศาสตร์ของสหภาพสยาม ได้รับพระราชทานรางวัลของสมเด็จพระบรมราชินี (รางวัล ๕๐๐ บาท)

๔. เรื่องงูทะเลและการทดลองพิษและแก้พิษด้วยเซรุ่มแก้พิษงูทะเล ส่งเข้าประชุมในสมาคมวิทยาศาสตร์ประเทศแคนาดา พ.ศ. ๒๔๗๖

(หมายเหตุ การทดลองพิษงูและการแก้พิษงูด้วยเซรุ่มแก้พิษงูเป็นกรรมสิทธิ์ของสหภาพ  
กาชาด ซึ่งได้ประกวดชิงรางวัลพระราชทานทางวิทยาศาสตร์แพทย์ศาสตร์ของสมเด็จพระ  
บรมราชินีไม่ได้ลงในคำราเด่นนี้)



กล่าวด้วยงูที่ไม่มีพิษ

# เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

## กล่าวด้วยงูที่ไม่มีพิษในประเทศไทย

### และการดูแลรักษาเปรียบเทียบงูพิษและไม่มีพิษ

งูที่ไม่มีพิษในประเทศไทยมีชุกชุมมาก และมักจะมีพิษในเขตที่มีอุณหภูมิต่าง ๆ ซึ่งมักจะอยู่ปน กับ งูพิษ ซึ่ง กระทำให้ผู้ที่ ไม่รู้จัก ลักษณะของงูพิษเห็นว่างูทั่วไปเมื่อจับกัดแล้ว มักจะเป็นอันตรายแก่ชีวิต ด้วยเหตุผลที่กล่าวแล้วนี้ เป็นมูลเหตุที่จะแสดงให้เห็นว่า งูพิษและไม่มีพิษต่างกันอย่างไร เพื่อให้ความรู้สำหรับพิจารณาและวินิจฉัยกันความเข้าใจผิดได้ งูไม่มีพิษแบ่งออกหลายวงศ์หลายเหล่าหลายชนิดคือ.

#### (๑) วงศ์งูเหลือม (Boidae)

งูเหลือมหรืองูหลามเป็นงูอยู่ในวงศ์เดียวกัน (Python reticulatus)

ลักษณะ ศีรษะเล็กกลมแบน ตาโต ปากกว้าง ฟันในปากแบ่งออก

๔ แถว (แถวนอกและแถวใน พันคมเล็กเรียวแหลม) ตัวกลม ท้องใหญ่ สีตามตัว สีสันมักเป็น สีสันตาลลายดำ ท้องขาว ภาย ของตัวมีสีต่าง ๆ กัน งูประเภทนี้มีหลายสิบชนิด เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

#### อาหาร

ชอบกินเบ็ด ไก่ หนู กระต่าย ฯลฯ เป็นสัตว์แก่ผู้เลี้ยงปลูสัตว์.

#### ที่อยู่

มีชุมทั่วไป (ชอบอาศัยอยู่ในที่ รกและกำบัง)

#### ขนาดยาว

๓-๘ เมตร. ภาพที่ ๓๕

#### (๒) วงศ์งูทับทิม (Cylindrophus rufus)

เป็นงูที่มีชุกชุมในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ชอบ ทำรูอยู่ในที่เปียกชื้นและ ส่วนที่เป็นดินโคลน

เป็นงูที่ไม่มีพิษ (งูนี้มีศีรษะเดียวไม่ใช่ ๒ ศีรษะ  
หางทำแผ่นแบนไว้สำหรับขู่ให้ศัตรูถอยถ่วง)

ลักษณะ หัวเด็กแหลม แบน ปากกว้าง  
ตัวอ้วนกลม หงตั้งดำหรือเทา  
แก่เป็นมัน ท้องขาวมีลายดำ  
ขวางเป็นปล้องๆ เกิดตามตัว  
เป็นรูป ๔ เหลี่ยม หางกลมสั้น  
เมื่อเวลาโกรธหรือต่อสู้ศัตรูทำ  
แผ่นแบนได้.

ขนาดยาว ๓๐—๓๐ เซนติเมตร.

ที่อยู่ มีชุมทั่วไปในเขตที่ลุ่มดินชื้น  
และ.

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

วงศ์งูดิน (Typhlops braminos)

งูดิน (Typhlops Schneideri)

ลักษณะ คล้ายปลิง หัวกลม แบน ปาก  
กว้าง ตาเล็ก ตัวกลมใหญ่  
ด้านบนหลังเทาแก่หรือดำ ท้อง  
ขาว บางที่มีเส้นเหลืองข้างตัว  
ข้างละเส้น ที่ตัวมีเมือกไม่  
เกิด หางกลมใหญ่.

ขนาด ยาว ๓๐—๒๐ เซนติเมตร.

ที่อยู่ ทำรูอยู่ตามที่ชื้นแฉะทั่วไป.  
พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

งูดินปากขาว (Typhlops albiceps)

ลักษณะ คล้ายงูดินธรรมดา ขนาดยาว  
และตัวเล็กกว่างูดิน สีส้มตัว  
สีเทาหรือน้ำตาล.

ที่อยู่มีชุม ทางมณฑลภาคใต้ และในเขต  
แหลมมลายู.

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

วงศ์งูแสงอาทิตย์ (Xenopeltidae)

งูแสงอาทิตย์ (Xenopeltis unicolor)

ลักษณะ หัวเด็กเรียวกลม ปากกว้าง  
ตาเล็กกลม เห็นอยู่ตามมีเกิด  
ใหญ่ ๔ เหลี่ยม ๔ เกิด เห็น  
จุก ๒ ๔, ตัวอ้วนกลม หางสั้น  
เกิดตามตัวเป็นรูป ๖ เหลี่ยม  
ด้านบนหลังเขียวแก่ หรือสีน้ำ  
ตาลแก่เป็นเงามัน ท้องสีขาว.

ขนาดยาว ๓๐—๑.๕๐ เมตร.

อาหาร ชอบกินเขียด, หนู ฯลฯ

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

งูตัวงูจำพวกหัวกลม (Colubridae)

งูวงช้าง (Acrochordus Javanicus)

ภาพที่ ๗ (The Elephantis  
Trunk Snakes)

มักจะทำให้คนตกใจเมื่อเวลาจับ  
ปลามักจะพันหรือรัดเขา)

ลักษณะ เป็นงูอยู่ในจำพวกงูหัวกลม หัว  
มนกลมหลังเรียบแหลม ขา  
กันไกรใหญ่ ปากกว้าง ตาเล็ก  
กลม คอกลมอ้วน ตัวและ  
ท้องกลมอ้วนใหญ่คล้ายวงช้าง  
หางเรียบเล็กกลม หนังหยาบ  
คายคล้ายหนังกระเบน ไม่มี  
เกล็ด (มีประโยชน์สำหรับรัด  
และจับปลา) สืบพันธุ์เป็นสัตว์  
คาวแก่ ทั้งตัวผู้และตัวเมีย หรือ  
สัตว์คาวบางที่มีจุดสีน้ำตาลแก่  
ตามตัวข้างตัวเป็นหย่อม ๆ.

ที่อยู่ มีชุมในเขตที่ชื้นและเป็นโคลน  
เช่นตามในแม่น้ำดำคลอง และ  
ทางมณฑลภาคใต้มีชุมมาก.

อาหาร ชอบกินปลา ฯลฯ มักจะกัดดอย  
และเครื่องตกปลาเสมอ.

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษไม่มีเขี้ยว (แต่

งูลายสอหรือลายสาม (Tropidonotus

piscator) ภาพที่ ๑๓

ลักษณะ เป็นงูอยู่ในจำพวกงูหัวกลม หัว  
มนกลมหลัง ปากกว้าง ตาของ  
โต คอกลม ตัวกลมยาว เกล็ด  
ตามตัวเป็นรูปไข่ สีพื้นตามตัว  
สีน้ำตาลแก่มีลายสีดำพาดเป็น  
ตาตารางเหลี่ยมทุกระวาง & เกล็ด  
ตลอดโคนหาง ใต้ท้องมีเกล็ด  
ใหญ่กว้างรีเรียบ พาดขวางต่อ  
ระวางสีขาวซ้ายขวาเป็นท่อน ๆ  
มีสีดำสลับช่องทุกรอยต่อเกล็ด  
ที่ท้อง หางเรียบเล็กยาว.

ขนาดยาว ๐.๒๕-๓.๒๕ เมตร.

อาหาร ชอบกินปลา, เขียด, และสัตว์  
เล็ก ๆ.

ที่อยู่ มีชุมทั่วไปในประเทศไทย.

พิษ เป็นงูไม่มีพิษ.

งูเห่าปี่แก้ว (Simotes Cylurus)

เป็นงูอยู่ในจำพวกงูหัวกลมเป็นงูที่ไม่มีพิษเหมือนชาวบ้านเล่าต่อ.

ลักษณะ หัวมนกลมทู่ ปากกว้าง มีเกล็ดเห็นรูจมูก & เกล็ดใหญ่ บนหัวเห็นรูตามี & เกล็ดใหญ่ริมฝีปาก บนมี ข้างละ ๗ เกล็ด หลังตามีข้างละ ๓ เกล็ด มีลายดำพาดขวางตอนจมูกบนผ่านวงตาซ้ายขวาจดขาก้นไกรบน และมีลายพาดจากเกล็ดท้ายทอยซ้ายขวาพาดถึงมุมขาก้นไกรบน ตอนท้ายทอยมีลายดำเป็นรูปลูกศรพาดแต่เกล็ดขม่อมแยกเป็นกิ่งซ้ายขวาดังคอ ได้ท้องสีขาวมีเกล็ดใหญ่พาดขวางเป็นตอนจากใต้คอถึงโคนหาง ๆ กลมเรียวแหลม พันธุ์ตามตัวเป็นสีน้ำตาลแก่ มีลายสีดำขนาดเล็กพาดขวางตัวเป็นรอยฟันปลาทุกระยะห่างหัว ๒ เกล็ด และทุก ๔ ระยะสีดำพาดขวางขนาดเล็กมีรอยสีดำขนาดใหญ่ (กว้างหัว ๒ ระยะ

เกล็ด) พาดขวางเป็นปล้อง ๆ ไปจนถึงโคนหาง (เกล็ดตามตัวเป็นรูป & เหลี่ยม)

ขนาดยาว ๑๕—๕๐ เซนติเมตร.

อาหาร กบ, เขียด, หนู ฯลฯ.

ที่อยู่ มีชุมทั่วไป.

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ. ภาพที่ ๑๔

งูออก (Simotes Taeniatus)

ลักษณะ หัวมนกลมเรียวแหลม ตากลมเล็ก ปากกว้าง บนหัวมีลายสีดำเป็นรูปลูกศร สีตามตัวน้ำตาลหลังสีน้ำตาลแก่ เกล็ดตามตัวเป็นรูป & เหลี่ยม เกล็ดใต้ท้องเป็นแผ่นแบนขวางเป็นท่อน และมีเกล็ด สี่แถวแก่สลับกันเป็นท่อน ๆ ตลอดถึงโคนหาง หางกลมเรียวเล็ก.

ขนาดยาว ๓๐—๓๐ เซนติเมตร.

ที่อยู่ มีชุมทั่วไป.

พิษ เป็นงูชนิดที่ไม่มีพิษดังชาวบ้านที่เล่าต่อกัน.

(ชาวบ้านเมื่อเห็นงูตัวเล็ก ๆ เข้ามักเข้าใจ

## เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๑๑

ว่างูเห่าปีแคว้นบ้าง งูออกบ้าง ทั้งนี้เนื่องจาก  
ไม่รู้จัก บางทีถูกงูเห่า ถูกงูแมวเซากัดเข้า  
เป็นอันตรายก็เลยเหมาว่าเป็นงูเห่าปีแคว้นหรือ  
งูออกไป).

### งูคอแดง (Tropidonotus sub-miniatus)

ลักษณะ หัวมนกลม ปากกว้าง ตาพองโต มีสีดำพาดจากตาถึงคาง ตีที่หัวและท้ายทอยสีเขียวแก่ คางเหลือง บนคอสีแดงยาว ๓๐-๔๐ ช่วงระยะเกิด ตีบนหลังตีเทาแก่ตลอดหาง มีเกล็ดดี และเหลืองสลับกันหัวทุกระยะ ๕ เกล็ด ๆ ได้ทั้งสี่ข้างเป็นแผ่นพาดขวางได้ทั้งหางเรียวแหลมเล็กกลมยาว.

ขนาดยาว ๓๐-๕๐ เซนติเมตร.

ที่อยู่ มีชุมทั่วไปในที่ชื้นแฉะ.

อาหาร หนู กบ เขียด ชนิดเล็ก.

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

(ในวงศ์งูจำพวกนี้มีอีก ๒-๓ ชนิดมีดีและลายคล้ายกัน แต่สีอาจผิดแปลกไปได้บ้าง)

### งูเห่าตาลาน (Zamensis Mucosus)

The Common rat Snake)

ลักษณะ หัวมนกลมเรียวหลัง มีเกล็ดเล็ก ๆ หนึ่งจุมุก ๒+๒ หนึ่งถูกตา ๓ เกล็ด ท้ายทอยมี ๒ เกล็ดใหญ่ ปากบนและปากล่างมีเกล็ด ๘+๘ หลังเป็นสันนูนดำตัวเป็นรูป ๓ เหลี่ยม ตอนกลางตัวพองโต หางเรียวเล็กเกล็ดตามตัวเป็นรูป ๔ เหลี่ยมเกล็ดได้ทั้งเป็นแผ่น ๖ เหลี่ยมยาวขวางพาดได้ทั้ง.

ตามตัวเป็นสันน้ำตาหรือหน้าตาแก่ดำ ตีได้ทั้งสี่ข้างวงขาว ตอนกลางตัวมี ตีเทาแก่ พาดขวางกว้างช่วงระยะ ๒ เกล็ดห่างเป็นระยะ ๒-๓ เกล็ดเป็นปล้องบนหลังจนถึงปลายหาง.

ขนาดยาว ๓-๕ เมตร.

อาหาร ชอบกินกบ, เขียด, หนู ฯลฯ.

ที่อยู่ มีชุมทั่วไปในเขตที่ลุ่ม.

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ แต่เวลาโกรธทำคอพองโตได้ (ไม่ใช่แผ่คอ

แบนเหมือนงูเห่า)

งูสิง (Zemenis Koros)

เป็นงูอยู่ในจำพวกเดียวกับงูเห่าตาตาน แต่มีตามัวหน้าตาแตกต่างหรือสีดำ มีขุมตามัว และคง ขนาดยาวและลักษณะเหมือนงูเห่าตาตาน ภาษาชาวบ้านเรียกว่า สิงคง (เป็นงูที่ไม่มีพิษ).

งูทางมะพร้าว (Coluber radiatus) ภาพที่ ๓๒  
ภาษาชาวบ้านเรียกว่า งูกันมะพร้าว หรือทางมะพร้าว เพราะมีลักษณะคล้ายทางมะพร้าว.

ลักษณะ คล้ายงูเห่าตาตาน แต่มีลักษณะที่ผิดแปลกกันคือ หัวและปากเล็กเรียวแหลม ลำตัวใหญ่หางเรียวเล็กกลม ที่ต้นคอมีสีดำพาดขวางถึงใต้คาง ขนาดกว้างระยะ ๓ เก็ด คอตั้งเหลือง หางจากคอช่วงระยะห่าง ๓๐ เก็ด บนหลังมีลายทางสีดำ ๒ สายกว้างช่วงระยะ ๒ เก็ด ขนานกันห่างช่วง ๒ เก็ด ขนานกันไปจดโคนหาง ที่ข้างตัวมีลายขวางดำข้าง

ละ ๒ เส้นตั้งแต่คอถึงโคนหาง ระยะกว้าง ๓-๔ เก็ด ขนานกันไป.

ขนาดยาว

๓-๔ เมตร

อาหาร

กินเขียด, กบ, หนู, ฯลฯ.

ที่อยู่

มีขุมทั่วไปในเขตที่มืดและที่ทำการเพาะปลูก และมีขุมในเขตที่มืดหนุอาศัยอยู่.

พิษ

เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

งูกระด้าง (Herpeton tenta-culatum)

ลักษณะ

หัวเป็นรูป ๓ เหลี่ยมแบนปากกว้าง ตาเล็กที่ริมฝีปากบนริมจมูกซ้ายขวามีเนื้องอกเป็นสันยาว ๒ เส้น ยาวช่วงระยะ ๓-๔ ระยะเก็ดของตัวและคอค่ายหนด คอเล็กกลมตัวแบนหลังเป็นสันแข็ง เก็ดตามตัวเป็นรูป ๔ ท เหลี่ยม ใต้ท้องมีเก็ดใหญ่รูปเป็นรูป ๖ เหลี่ยม ๓ แถว หัวกลมเรียวเล็ก.

ขนาดยาว

๓๐-๔๐ เซนติเมตร.

ที่อยู่

มีขุมทั่วไปในเขตที่ต่ำและลุ่ม เช่น ตามสวน, และบึงบาง

## เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๑๓

|                            |                                                                                  |                                  |                                                                                            |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | มักอยู่ในน้ำเสมอ ถ้าไปจับต้อง หรือถูกตัวทำตัวแข็ง จึงเรียกว่า งูกระด้าง.         | <u>ขนาดยาว</u><br><u>ที่อยู่</u> | ๒๐-๓ เมตร.<br>มีทั่วไปในที่ที่มีต้นไม้ผู้แตะที่รก มักมีชุมตามบ้านที่ชอบมุงด้วย จากหรือแฝก. |
| <u>อาหาร</u><br><u>พิษ</u> | ชอบกินลูกกุ้ง ปลาเล็ก ๆ.<br>เป็นงูที่มีพิษไม่ร้ายแรงกัดไม่ตาย แต่ทำให้ปวดบวมได้. | <u>อาหาร</u><br><u>พิษ</u>       | ชอบกินสัตว์เล็ก เช่นแมลงหรือ จิ้งจก หนูตัวเล็ก ๆ.<br>เป็นงูที่ไม่มีพิษ.                    |

### งูปล้องอ้อ (Dryocalamus davisonii)

เป็นงูอยู่ในวงศ์ (Hydrophobus davisonii)

ลักษณะ หัวมนกลม ปากกว้าง ตาพองโต บนจมูกมีสันน้ำตาลแก่พาดผ่านไปถึงท้ายทอยและคอ หลังคาเป็นสันน้ำตาลแก่ชัด ๒-๓ ระยะ เกิดได้ปากและคางสีขาว สันบนหลังเป็นสันน้ำตาลแก่ระยะยาว ๓๐-๓๕ ช่วงระยะเกิด ผาดรอบบนหลังมีสีขาวสลับ ๒-๓ ช่วงระยะยาวของเกิด ตลอดโคนหางเกิดที่ท้องเป็นรูปแผ่นผืนผาดขวางใต้ท้อง สีของเกิดเป็นสีขาว เกิดตามตัวเป็นรูป ๔ เหลี่ยม.

### งูสาม่านพระอินทร์ (Dendrophis pictus)

เป็นงูอยู่ในจำพวกงูเขียวในประเภทที่อยู่นบนต้นไม้. ภาพที่ ๓๓

ลักษณะ หัวมนกลมเรียวหลิม ตาพองโตปากกว้าง เกิดที่ตัวเป็นรูป ๔ เหลี่ยมเกิดที่ท้องสีขาวเป็นสีเหลี่ยมผืนผ้าผาดขวาง สีที่ตัวบนหลังสีเขียวใบไม้หรือเหลืองอ่อน ท้องสีเหลือง สันบนหลังมีสีดำเป็นพื้นแนวกว้างช่วงระยะ ๓ เกิด มีเกิดสีเขียวที่บนแนวเกิดสีดำกว้างช่วงระยะ ๒ เกิด แต่ปลายปากบนผ่านหัวถึงปลายหางตลอดถึงปลายหางที่ข้างตัวซ้ายขวามีแนวสีดำกว้าง



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <p>ชั่วระยะ ๓ เดือนครึ่ง มีเก็ด<br/>ดีเขียวอ่อนที่บนพื้นสีดำตั้งแต่<br/>ปลายจมูกถึงปลายหาง และที่<br/>ข้างตัวซ้ายขวาห่างจากเส้นดำ<br/>ประมาณชั่ว ๓ ระยะ เก็ดมีเส้น<br/>สีดำจากใต้คอริมข้างซ้ายขวา<br/>เป็นแนวเหนือเก็ดที่ท้องไปถึง<br/>ปลายหาง.</p>                                   | <p><u>ที่อยู่</u></p> <p><u>อาหาร</u></p> | <p>ได้ตามภูมิประเทศ.<br/>มีชุมทั่วไปตามสวน และป่า<br/>ละเมาะ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><u>ขนาดยาว</u></p> <p><u>ที่อยู่</u></p> <p><u>อาหาร</u></p> <p><u>พิษ</u></p> | <p>๓๐- ถึง ๓ เมตร ๕๐ เซนติเมตร.<br/>มีชุมทั่วไป ตามต้นไม้ตามสวน<br/>และป่าละเมาะ.</p> <p>ชอบกินสัตว์เล็ก ๆ และแมลง.</p> <p>เป็นงูไม่มีพิษ.</p>                                                                                                                                        |                                           | <p>ชอบกินสัตว์เล็กเช่นหนู, แมลง,<br/>และมีลักษณะพิเศษ ชอบกิน<br/>แมลงในกระเพาะตุ๊กแก เมื่อ<br/>ตุ๊กแกร้องงูจำพวกนี้มักไปหาตุ๊ก<br/>แก ๆ อ้าปากให้งูเขี้ยวกินแมลง<br/>ในกระเพาะได้ตามชอบใจ ภาษา<br/>ชาวบ้านเข้าใจว่างูเขี้ยวเข้าไปกิน<br/>ตัวตุ๊กแก ตามหลักสัตว์ศาสตร์<br/>คือตุ๊กแกกินแมลง หรืออาหาร<br/>มากเกินไป ทำให้กระเพาะอา-<br/>หารเกิดความระคายเคืองจำเป็น<br/>ต้องร้องขึ้น เมื่องูเขี้ยวเป็น<br/>สัตว์อยู่ที่ใกล้เคียงกัน และคุ้น<br/>เคยกันมานานแล้วและทั้งได้เคย<br/>กินแมลง และอาหารจากตุ๊กแก<br/>เต็มอ และเป็นหมอช่วยเหลือ<br/>กัน ฉะนั้นเมื่อตุ๊กแกร้อง<br/>งูเขี้ยวก็มา ตุ๊กแกก็อ้าปากให้<br/>งูเขี้ยวกินอาหารในกระเพาะได้ตาม<br/>ชอบใจ เมื่องูเขี้ยวช่วยกินอาหาร</p> |
| <p><u>งูเขียว</u></p> <p><u>ลักษณะ</u></p> <p><u>ขนาดยาว</u></p>                  | <p>(Chrysopelea ornata)</p> <p>คล้ายงูลายม่านพระอินทร์ เป็นงู<br/>จำพวกที่อยู่บนต้นไม้ เก็ดตาม<br/>ตัวเป็นรูปสี่เหลี่ยมตะเข็บ ที่<br/>ตามตัวดีเขียวอ่อนหรือเขียวใบ<br/>ไม้แก่ บางตัวมีสีดำสลับตาม<br/>โคนเก็ด.</p> <p>แต่ ๐.๒๐- ถึง ๓.๒๕ เมตร งู<br/>เขี้ยวมีหลายชนิดอาจเปลี่ยนสี</p> |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๑๕

ในกระเพาะแล้ว อาการรคาย  
เคื่องก็ทุเลา.  
พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

(ในวงศ์งูเขียวจำพวกนี้ มีหลายชนิด  
และดีอาจเปลี่ยนไปตามภูมิประเทศ ที่อยู่  
อาศัย)

งูเขียวปากจิ้งจก (*Dryophis mycterizans*)  
เป็นงูอยู่ในจำพวกที่อยู่นบนต้นไม้ วงศ์  
เขียวและงูสายม่านพระอินทร์.

ลักษณะ หัวเรียวเล็กแหลม จมูกยาว  
แหลม ปากกว้าง ปากดำด้าน  
คาบองโต ปากบนเหนือจมูกมี  
เกล็ดใหญ่ ๓ เกล็ด เหนืออุกตา  
ซ้ายขวา ๓ เกล็ด บนปากบน  
ซ้ายขวามีเกล็ด ๔+๔, ท้ายทอย  
มีเกล็ดใหญ่ ๒ เกล็ด คอเล็ก  
กลมยาว ตัวเรียวยาวเกล็ด  
ตามตัวรูป ๔ เหลี่ยม ดีเขียว  
ใบไม้ เกล็ดที่ท้องเป็นแผ่นรูป  
๔ เหลี่ยมผืนผ้าพาดขวางใต้ท้อง  
สีขาวหรือสีนวลเหลือง ที่ข้าง

ตัวซ้ายขวามีเส้นสีขาวระหว่าง  
เกล็ดหลังและเกล็ดท้องคั่น  
ผ่านตั้งแต่คอซ้ายขวาจนโคน  
หาง.

ขนาดยาว ๐.๒๐-๑.๕๐ เมตร.  
ที่อยู่ มีชุมอยู่ทั่วไปตามสวน และป่า  
ละเมาะ ในเขตคังคังพญาไฟ มี  
งูเขียวชนิดนี้มาก แต่ดีที่ควัด  
นวดขาวหรือเทาแก่.

อาหาร ชอบกินแมลง ฯลฯ  
พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

งูเขียวหางแดง (*Dryophis sanitis*).  
ภาพที่ ๒๐

เป็นงูเขียวขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายงู  
เขียวปากจิ้งจก แต่ตัวใหญ่และแข็งแรงกว่า  
หางแดงคล้ายงูเขียวหางไหม้ แต่เป็นงูที่ไม่มี  
พิษ.

ขนาดยาว ๐.๓๐-๑.๕๐ เมตร.  
มีชุม ในป่าสูง มณฑลนครศรีธรรม  
ราช และในแหลมมลายู.

จำพวกงูปลา (Homalopsinae). (The Fresh-water Snakes).

งูไซ. (Hypsirhina lacourti) ภาพที่ ๘

เป็นงูอยู่ในจำพวกงูปลาอาศัยอยู่ในเขตที่น้ำจืด.

ลักษณะ หัวมนกลมหุ้ม ปากกว้างตาเล็ก บนจมูกมีเกล็ดใหญ่ ๓๓ เกล็ด บนหัว ๓ เกล็ดใหญ่ข้างตา ๒+๒ ริมฝีปากบนซ้ายขวามีเกล็ด ๗+๗ คออ่อนกลมใหญ่ ลำตัวอ้วนตันโต ท้องป่อง เกล็ดตามตัวเป็นรูป ๔ เหลี่ยม เกล็ดใต้ท้องเป็นรูป ๖ เหลี่ยม ผื่นผ้า ที่ตามตัวมีพื่นสีน้ำตาล สั้นหลังเป็นน้ำตาลแก่ เป็นรูป ๓ เหลี่ยมพาดขวางบนหลังลงไป ที่ข้างตัวซ้ายขวา ท้องสีเหลืองนวล หางเรียวแหลมสั้น.

ขนาดยาว ๐.๕-๑.๕๐ เมตร.

ที่อยู่ มีชุมทั่วไปตามแม่น้ำลำคลองบึง

อาหาร ชอบกินกบ, เขียด, และปลา.

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ.

งูปลาท้องขาวหรือเหลือง (Homalopsis buccata) ภาพที่ ๘

เป็นงูปลาชนิดที่อยู่ริมปากอ่าวและริมชายทะเล ในอ่าวสยามในเขตที่น้ำจืดและน้ำทะเลค่อนกัน.

ลักษณะ คล้ายงูไซ หัวโตปากกว้าง ตาพองโต อยู่เหนือค่อนข้างมาทางขม่อม เกล็ดตามตัวเป็นรูป ๔ เหลี่ยม เกล็ดใต้ท้องเป็นรูป ๖ เหลี่ยมผื่นผ้า พาดขวางใต้ท้อง จดกับเกล็ดที่หลังถึงกลางของข้างตัว สั้นหัวปากบนและบนหลังถึงโคนหาง เป็นดีเท่าแก่ ท้องสีขาวหรือเหลืองอ่อน บางตัวมีลายเป็นจุดดำ ขนาดกว้างของเกล็ดเป็นแห่ง ๓-๒ แห่ง ต่อระยะ ๓ เกล็ด หางกลมเล็กยาว ขนาดยาวของตัว ๐.๓๐-๓ เมตร.

อาหาร ชอบกินกิ้ง ปลา และเขียด มักชอบหมกตัวอยู่ในโคลน หรือ

พิษ กบคานอยู่กับพื้นดิน (โคตน).  
เป็นงูที่ไม่มีพิษ (ลักษณะ ถ้า  
คุดินคล้ายงูพิษมาก).  
ที่อยู่ มีชุมทั่วไปในเขตที่แม่น้ำจัดและ  
น้ำทะเลตื้น.

งูปากกว้างหรืองูเหลือมอ้อ (*Dipsado-*  
*morphus multimaculatus*).

เป็นงูอยู่ในจำพวกงูปลา ชาวบ้านเรียกว่า  
งูปากกว้าง เพราะปากอ้าได้กว้างมาก  
ลักษณะคล้ายงูแมวเซา.

ลักษณะ หัวมนแบนเป็นรูป ๓ เหลี่ยม ขา  
กันไกรใหญ่ ปากกว้าง คอกดม  
ตัวอ้วนสั้น หางเรียวกลม  
ลักษณะคล้ายงูแมวเซา บน  
จมูกมีเกล็ดใหญ่ ๘ เกล็ด ขม่อม  
เหนือลูกตามี ๓ เกล็ดใหญ่ ท้าย  
ทอย ๒ เกล็ดใหญ่ ริมฝีปากบน  
ซ้ายขวามีเกล็ด ๓๓+๓๓.

สี พื้นตามตัวเป็นสีน้ำตาลแก่ หรือ  
เหลืองอ่อน มีสีเทาแกมบนจมูก  
เป็นรูป ๓ เหลี่ยม มีสีดำหรือเทา  
แก่เป็นรูปใช้ขนาดกว้าง ๓ - ๔

ของเกล็ดบนขม่อมซ้ายขวาและ  
ด้านบนหัวสีน้ำตาลอ่อน คดออก  
ท้ายทอยจดกับปล้องสีดำตอน  
ต้นคอ มีเส้นสีดำหรือน้ำตาล  
แก่จากหัวตาถึงมุมริมฝีปาก สี  
บนหลังเป็นสีเทาแกมขนาดยาว  
หัว ๓๕ เกล็ด กว้างจกถึง  
กลางข้างตัวเหนือเกล็ดท้องเป็น  
ปล้อง ๆ สลับกับสีดำกว้าง ๓  
หัวระยะเกล็ด สีดำท้องนวลขาว  
มีจุดสีดำหรือเทาแกมอยู่เป็นแถว  
ห่างหัวระยะ ๓๐ เกล็ด ระหว่าง  
เกล็ดหลังและเกล็ดท้องตื้น  
ทั้งซ้ายและขวา.

อาหาร ชอบกินปลาและสัตว์เลื้อยคดนาน  
ชนิดเล็ก.

ที่อยู่ มีชุมทั่วไปตามบึงบางแม่น้ำและ  
ลำคลอง.

พิษ เป็นงูที่ไม่มีพิษ พื้นในปากมี ๔  
แถวคล้ายงูจำพวกงูเหลือม.

การออกพิษ งูจำพวกนี้ออกถูกเป็นตัวคล้ายงู  
พันธุ์ จำพวกงูพิษหัวแหลม เช่น งู  
แมวเซา และงูเขียวหางไหม้.  
ภาพที่ ๓๐

### กล่าวด้วยสัตว์ที่มีการคุ้มพิษงูได้แต่กำเนิด.

สัตว์ที่พิษกัดไม่ตาย และในร่างกายของสัตว์นั้นมีการคุ้มพิษ และทำลายพิษได้แต่กำเนิด (Immunité naturelle) มักจะเป็นสัตว์จำพวกที่กินปลา และสัตว์เลื้อยคลาน หรือสัตว์ที่ใช้จมูกคุ้ยเขี่ยหารากไม้กิน เช่น.

๑. สัตว์จำพวกพังพอนหรือซมด (Viverra) ภาพที่ ๑๖
๒. สัตว์จำพวกเม่น หรือ หมูตั้ง ซึ่งขนตามร่างกายแข็งเป็นหนาม (Erinaceidae) หรือ (Herisson)
๓. สัตว์จำพวกสุกร (Suidae) สัตว์จำพวกนี้เนื่องจากร่างกายระวางผิวหนังมีมันมาก
๔. สัตว์จำพวกนก (Aves) ภาพที่ ๑๗
- ก) นกกินปลาจำพวกนกกระด่า (Platoleineae)
- ข) นกกินปลาจำพวกนกกระทุง (Ardeinae)
- ค) นกกินปลาจำพวกนกเหยี่ยว และนก

กต (Sepentarius) ภาพที่ ๑๗

ได้ทำการทดลอง พิษแก่สัตว์จำพวกนี้ปรากฏว่าสัตว์จำพวกพังพอน มีการทนพิษได้มากกว่าสัตว์ชนิดอื่นๆ ที่กล่าวแล้ว คือ พิษงูเห่าน้ำหนัก ๐.๐๐๒ กรัม ซึ่งอาจทำให้กระต่าย, สุกร, ชุนัข และลิง ซึ่งมีขนาดน้ำหนัก ๒-๕ กิโลกรัม ตายได้ภายใน ๓-๔ ชม. แต่พังพอนซึ่งมีน้ำหนัก ๕ กิโลกรัม เมื่อฉีดพิษงูเห่ามีจำนวนหนัก ๒ มิลลิกรัม หรือให้งูเห่ากัดอย่างธรรมดา พังพอนจะไม่มีอันตรายถึงชีวิต.

(ได้มีการทดลองให้พังพอนกับงูเห่า ค่อยๆ กัดหลายครั้ง พังพอนถูกงูเห่ากัดถูกขา, หาง และท้องภายหลังแห่งการต่อสู้แล้ว มีอาการอาเจียร ช็อคเพื่อยและที่ซึ่งถูกกัดเป็นแผล อาการเหล่านี้จะหายเป็นปกติ ๑-๒ สัปดาห์)

(ดูการทดลองพิษแก่พังพอน).

# เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๑๘

## การทดลองพิษ (งูเห่า) แก่สัตว์ที่มีการคุ้มพิษงูแต่กำเนิด.

๒๒ ธ.ค. ๒๔.

พิษงูเห่าแห้ง ๐.๐๑๒ กรัมละลายน้ำเกลือ ๘.๑๐๐๐=๒๔ ซม<sup>๓</sup>.

| เลขที่ | ชนิดสัตว์ที่ทดลอง     | เครื่องหมาย | ขนาดพิษที่ฉีด       | ลักษณะที่แสดงและอาการทนทาน                                                                                                                                   | หมายเหตุ                        |
|--------|-----------------------|-------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ๑      | หนูตะเภาหนัก ๕๐๐ กรัม | แดง         | ๕ ซม <sup>๓</sup> . | ตายภายใน ๕ ช.ม.                                                                                                                                              | ทดลองประกอบ                     |
| ๒      | " ๖๐๐ "               | ม่วง        | ๒ ซม <sup>๓</sup> . | " ๒ "                                                                                                                                                        | "                               |
| ๓      | กระต่ายหนัก ๑๕๐๐ "    | แดง         | ๒ ซม <sup>๓</sup> . | " ๒ "                                                                                                                                                        | "                               |
| ๔      | เม่น " ๓๐๐๐ "         | แดง         | ๒ ซม <sup>๓</sup> . | " ๘ "                                                                                                                                                        | "                               |
| ๕      | หมูป่า " ๕๐๐๐ "       | ม่วง        | ๒ ซม <sup>๓</sup> . | " ๓๐ "                                                                                                                                                       | "                               |
| ๖      | <u>พังพอน</u> " ๖๐๐ " | แดง         | ๒ ซม <sup>๓</sup> . | ภายหลังของการฉีดทดลองพิษมีอาการคลื่นเหียนอาเจียร ตัวตั้งขาทั้ง ๔ อ่อนเพลีย ชอบนอนหงายและตะแคงตัว อาการแสดงอยู่ประมาณ ๔-๖ ช.ม. ภายหลังอาการเป็นปกติรอดไม่ตาย. |                                 |
| ๗      | พังพอน " ๕๐๐ "        | ม่วง        | —                   | ถูกกัดที่โคนหาง ท้องและขา ๓ ช.ม. ภายหลังแสดงอาการตัวตั้ง อาเจียร, แผลที่ถูกกัดกลายเป็นแผลเรื้อรังใหญ่อยู่ประมาณ ๒-๓ สัปดาห์ แล้วหายเป็นปกติรอดไม่ตาย.        | ให้ต่อสู้กับงูเห่าถูกงูเห่ากัด. |

## งูพิษในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีงูพิษ และสัตว์ที่มีพิษ ต้องเสียชีวิตไปเพราะถูกสัตว์มีพิษขบกัดในปี  
ชุกชุมมาก ทั้งนี้เนื่องจากภูมิประเทศมีป่า หนึ่งเป็นจำนวนมาก งูพิษที่ดำคัญควรระวังจัก  
ที่ลุ่ม ห้วย หนอง คลอง บึง บางมาก สัตว์ ใด มีราว ๒๕ ชนิด แบ่งออกเป็น ๓ จำพวก  
จำพวกหนึ่งชอบอาศัยอยู่ คนและสัตว์พาหนะ คือ

### ๑) จำพวกงูพิษหัวกลม (Colubridae)

๑. งูเห่าหม้อ (*Naja tripudians*)
๒. งูเห่าดง (*Naja tripudians* Var *leucodira*)
๓. งูเห่าพันพิษ (*Naja tripudians* Typica)
๔. งูเห่าแขก (*Naja tripudians* Mielopis)
๕. งูเห่าดำชนิดหมาย u (*Naja tripudians* var *Fasciata*)
๖. งูเห่าปล้อง (*Naja tripudians* Caeca)
๗. งูจงอาง (*Naja bungarus*, king cobra)
๘. งูสามเหลี่ยม (*Bungarus fasciatus*)
๙. งูบ้องคด (*Bungarus candidus*)

### ๒) จำพวกงูพิษหัวแหลม (Viperinae)

๑. งูแมวเซา (*Vipera Russelli*)
๒. งูกระปี่ (*Ancistrodonrhodostoma*)
๓. งูกระปี่หางยาว (*Ancistrodonrhodostoma* Blomhoffi)
๔. งูกระปี่น้ำ (*Lachesis purpurea calialis*)
๕. งูพังกา (*Crotalus Sanitus*)

๖. งูเขียวหางไหม้ (Lachesis gramineus)
๗. งูเขียวหางไหม้ชนิดสีน้ำตาลแดงค้ำ (L. monticola)
๘. งูเขียวหางไหม้ชนิดมีจุดดำ (L. jerdonii)
๙. งูเขียวหางไหม้ชนิดมีปล้อง (L. Flavomaculatus)
๑๐. งูเขียวหางไหม้ตัวแดง (L. Punicus)
๑๑. งูเขียวหางไหม้สีฟ้า (L. Wagleri)
๑๒. งูเขียวหางไหม้ชนิดมีจุดลายตามตัว (L. Lanceolatus)

### ๓) จำพวกงูทะเล (Hydrophinae)

๑. งูทรายธง (Thalassophis)
๒. งูแถมวัง (Hydrophis)
๓. งูกออ่อน (Distira)
๔. งูผ้าขาว (Platulus)

### ๑) จำพวกงูพิษหัวกลม

#### ๑. งูเห่าหม้อ

ลักษณะ หัวกลม ตาเล็ก ปากทู่ หน้าคูน หูมีเกล็ดใหญ่ คอหนัง หลังกว้าง เห็นอูตามี ๑ เกล็ด โดดตามี ๑ เกล็ด ข้างล่าง อูตามี ๓ เกล็ด ข้างบน ๒+๒ เกล็ด หรือ ๓+๓ เกล็ด

ริมฝีปากบนมีข้างละ ๗ เกล็ด ปากล่างข้างละ ๔ เกล็ด คอหนัง โดดท้ายทอยบนมีดอกจันทร์สีขาวดำอยู่กลาง ๑ ดอก งูจำพวกนี้เมื่อเวลาโกรธ หรือขู่ตัวโตขึ้นมากแผ่แม่เบี้ยที่คอได้ (คือคอแผ่กว้างออก) ที่รอบคอกัน



|                |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | เกิด ๒๑-๒๕ เกิด ตอนกลาง<br>ตัวมี ๑๕-๒๕ เกิด ที่<br>ห้อย ๑๖๓-๒๐๕ เกิด ต่อจาก<br>ช่องทวาร ๔๒-๗๕ เกิด     |                                                                                                                                                                                                  |
| <u>ขนาดยาว</u> | ๑.๕๐ เมตร                                                                                              |                                                                                                                                                                                                  |
| <u>สี</u>      | สีเทา สีน้ำตาลแก่ สีดำที่ท้อง<br>เป็นสีน้ำตาล หรือสีเทา ตาม<br>ตัวบางที่มีเส้นสีเหลืองทองพาด<br>ขวาง   | <u>ลักษณะ</u><br><u>ของพิษ</u><br>เมื่อถูกพิษเข้าถูกตา ทำให้<br>ตาบวม ปวดแสบปวดร้อนหน้า<br>มีด ปวดท้ายทอย ทำให้มีน้ำ<br>ตาอักเสบ ตาบวม แต่พิษที่                                                 |
| <u>อาหาร</u>   | ชอบกินคางคก กบ เขียด ปลา<br>หนู ฯลฯ                                                                    | พิษไม่ทำอันตรายแก่ชีวิต ส่วน<br>พิษที่กัดมีลักษณะเช่นเดียวกับงู                                                                                                                                  |
| <u>นิสัย</u>   | ดูแต่แมงกิ้งก่า (ไม่สู้คนเหมือน<br>งูจงอาง) เมื่อเวลาโกรธทำ<br>เสียงชูได้                              | <u>ที่อยู่</u><br>งูชนิดนี้มีชุมตามทิวเขาทาง<br>เหนือ (มีชุมในแอฟริกาภาค<br>กลางเหมือนกัน เรียกกันว่า<br>งูเห่าถ่มน้ำลาย)                                                                        |
|                | ๒. <u>งูเห่าแดง</u>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |
| <u>ลักษณะ</u>  | รูปพรรณเหมือนงูเห่าหม้อ ตัว<br>สีดำหรือสีน้ำตาลแก่ ไม่มีเครื่องหมาย(ดอกจันท์)เหมือนงูเห่า<br>ชนิดอื่นๆ | ๔. <u>งูเห่าแขก</u><br><u>ลักษณะ</u><br>ลักษณะเช่นเดียวกับงูเห่าหม้อ<br>ตัวสีเหลืองแก่หรือน้ำตาลอ่อน<br>ข้างหลังคอนท้ายทอยไม่มีเครื่องหมาย แต่มีสีเหลืองแก่หรือสี<br>เขียวแก่คั่นเป็นตอน ตั้งแต่ |
|                | ๓. <u>งูเห่าพิษ</u>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |
| <u>ลักษณะ</u>  | รูปพรรณเท่ากับงูเห่าหม้อขนาด                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |

# เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๒๓

|                |                                                                |                                   |                                                                                                                           |
|----------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>ที่อยู่</u> | ศีรษะถึงกึ่งกลางของการแผ่แม่<br>เบี้ย                          | <u>ขนาดยาว</u><br><u>ที่อาศัย</u> | ยาวประมาณ ๘๐ เซนติเมตร<br>มีชุมตามแถวที่ลุ่มแห่งภูเขาหิ-<br>มาลัย อินทียคอนกลาง พม่า<br>สยาม (ภาคเหนือ และภาค<br>ตะวันตก) |
|                | ในที่ลุ่มใกล้ทะเลของ อ่าวสยาม<br>และตามหมู่เกาะสุมาตราบอร์เนโอ |                                   |                                                                                                                           |

|               |                                                                                                                                                                                             |            |                                                                                                                                        |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>ลักษณะ</u> | ๕. <u>งูเห่าดำชนิดหมาย บ</u><br>รูปพรรณเช่นเดียวกับงูเห่าหม้อ<br>แต่มีเครื่องหมายตัว น ติดอยู่ที่<br>บนคอนหลัง คอนท้ายทอยตรง<br>กลาง เมื่อแผ่แม่เบี้ยจะเห็นชัด<br>มีชุมชุมทั่วไปในประเทศไทย | <u>พิษ</u> | มีฤทธิ์แรงเท่างูเห่าหม้อและงูจ<br>อง (ได้ทดสอบฉีดพิษขนาด<br>๓/๒ - ๓ มิลลิกรัมแก่หนูตะเภา<br>และกระต่าย กระต่ายตายภายใน<br>๓-๒ ชั่วโมง) |
|               |                                                                                                                                                                                             |            |                                                                                                                                        |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>ลักษณะ</u> | ๖. <u>งูเห่าปล้อง</u><br>รูปพรรณเหมือนงูเห่าหม้อ ตัว<br>สีน้ำตาลแก่หรือสีดำ ขนาด<br>กว้าง ๓-๒ เซนติเมตร พาด<br>ขวางตามตัวเป็นปล้อง ๆ คอน<br>ใต้ท้องมีรอยเป็นดีเท่าคำ ขนาด<br>กว้าง ๓-๓ เซนติเมตร พาดขวาง<br>อยู่ตั้งแต่ใต้คางถึงปลายหางบน<br>หลังใต้ท้ายทอยไม่มีดอกจันทร์<br>เวลาโกรธทำเสียงขู่และคอแผ่<br>แม่เบี้ยได้เหมือนงูเห่าหม้อ | <u>ลักษณะ</u> | ๗. <u>งูจงอาง</u><br>งูจงอางหรือตามชาวบ้านเรียกกันว่า<br>พระยาหรืองูเห่าทอง มีชุมใน<br>ประเทศไทย อินทีย พม่า<br>อินโดจีน ชวา สุมาตรา ฯลฯ<br>บนศีรษะคอนท้ายทอยมีเกล็ด<br>ใหญ่ ๓ คู่ต่อเกล็ดใหญ่มีเกล็ด<br>เล็กข้างละ ๓ เกล็ด ที่ขมับมีข้าง<br>ละ ๒ เกล็ด ริมฝีปากมี ๗, ข้าง<br>ล่าง ๕ รอบคอ ๑๘ - ๒๓ เกล็ด<br>ที่ท้อง ๒๓ - ๒๖๒ เกล็ด คอ<br>จากทวารไปมี ๘๐ - ๑๑๘ เกล็ด |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                         |                                                                                                                                                               |                                        |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | ถ้าเวลาโกรธทำคอแผ่ได้ (แผ่แม่เบี้ย)                                                                                                                           | <u>ลักษณะ</u>                          | หัวเด็กติดกับคอเป็นรูปเดียวกัน                                                                                                                                                                                            |
| <u>ขนาด</u>                                                             | ยาว ๒ ถึง ๘ เมตร                                                                                                                                              |                                        | นัยตาเด็ก ขอบตากกลม รุงมุก                                                                                                                                                                                                |
| <u>สี</u>                                                               | มีหลายชนิด โดยมากเป็นสีเขียวใบไม้ ตี้น้ำตาล ตีดำ บางตัวมีรอยขาวแฉะตี้น้ำตาลขวางตามตัว                                                                         |                                        | อยู่ในระหว่างเกตุคจุมุก มีเขี้ยวใหญ่ ๒ เขี้ยว กับเขี้ยวเล็กแหลมอีก ๒ เขี้ยว เกตุคบนหลังมีรูป ๖ เหลี่ยม ๓ แถว ส่วนเกตุคอื่น ๆ เป็นรูป ๔ เหลี่ยมทั่วตัวมี ๓๓ — ๓๔ แถว เกตุคที่หลังกลมหางสั้น เกตุคตั้งแต่รูทวารมี ๓ — ๒ แถว |
| <u>อาหาร</u>                                                            | ชอบหากินเวลาเย็นจนพระอาทิตย์ตก ชอบกินหนู นกเล็ก ๆ กบ เขียด งูเขี้ยว แดงงูเล็ก ๆ                                                                               |                                        |                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>นิสัย</u>                                                            | ดุร้ายมักต่อสู้คน เมื่อเวลามีไขหวงไข่มาก มักป้องกันไม่ให้ศัตรูเข้าใกล้ไข (ผู้เดินทางในป่าสูง ๆ มักจะถูกงูจงอางได้ขบเอาเส้มนอจึงเกิดงูงูชนิดนี้ มากกว่างูอื่น) | <u>ขนาด</u><br><u>สี</u><br><u>พิษ</u> | ยาว ๓ — ๓.๕๐ เมตร<br>สีเหลือง มีน สดกับ ตีดำเป็นปล้อง ๆ ตั้งแต่คอจนถึงหาง<br>คล้ายงูเห่าแต่อ่อนกว่า (สุนัขถูกกัดจะตายภายใน ๔-๕ ชั่วโมง)                                                                                   |
| <u>ไข่</u>                                                              | ไข่ออกคราวหนึ่งประมาณ ๒๐ ฟอง เปลือกอ่อน ขนาดโตเท่าไข่เต่า                                                                                                     | <u>๕. งูบ้องตะลา</u><br><u>ลักษณะ</u>  | คล้ายงูสามเหลี่ยม แต่หัวสีดำ ปล้องขาวหรือสีทองขนาดเล็ก พาดขวางตามตัว มีชุมทางมณฑลภาคใต้ของประเทศไทย                                                                                                                       |
| ๖. <u>งูสามเหลี่ยม</u> หรือ <u>งูทับสมิงคลา</u><br>ชนิดปล้องเหลืองและดำ |                                                                                                                                                               |                                        |                                                                                                                                                                                                                           |

จำพวกงูพิษหัวแหลม

๑. งูแมวเซา

|               |                                                                                                                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>ลักษณะ</u> | หัวเป็นรูปสามเหลี่ยม และข้างบนมีรอยสัน้ำตาลแก่เป็นรูปตุ๊กต คอคอด จมูกค่อนข้างงอน เวลาโกรธทำเสียงชูได้ คล้ายแมว เกิดตามตัวเป็นรูปกลม ตัวอ้วนสั้น หัวหางเรียวและกลม |
| <u>ขนาด</u>   | ยาว ๑-๒ เมตร                                                                                                                                                      |
| <u>สี</u>     | สีน้ำตาลปน ขนหลังมีจุดดำงัน้ำตาลและดำรูปไข่ บางที่ต่อเนื่องไปตามแนวสันหลัง มีสีขาวด้านน้ำตาลสลับ ทั้งสี่ท่อนวดขาว                                                 |
| <u>อาหาร</u>  | ชอบกินกบ, เขียด, หนู, นก (มักเข้ามาอยู่ตามใต้ถุนบ้านและในเรือนซึ่งมีของรก เพื่อหาหนูกิน)                                                                          |

บนหัวมีสัน้ำตาลแก่เป็นรูปตุ๊กต เกิดตามตัวมี ๒๓ แถวที่ท้องมี ๓๓-๓๕ แถว เกิดค คอจากรูทวารถึงหางมี ๓๕-๔๕ เกิดค ุ้ เป็นงูอยู่ในจำพวก Crotaline ที่ทางกระดิกตัว

ขนาด

สี

ยาว ๕๐-๘๐ เซนติเมตร

สัน้ำตาลแก่ แดงเกือบหม ขนหลังมีสัน้ำตาลแก่ขวางเป็นรูปสามเหลี่ยม เรียงสลับ เยื้องกันเป็นคู่ ๆ ขนสันหลังมีแนวเป็นสีดำ ริมฝีปากเหลือง และมีแนวสีเหลืองพาดบนลูกตาดังมุมปาก ทั้งสี่เหลืองมีจุดดำ

ที่อาศัย

มีชุมทางมณฑลภาคใต้ของประเทศไทย ชะวา สุมาตรา ฯ

๒. งูกะปะ

|               |                                                  |
|---------------|--------------------------------------------------|
| <u>ลักษณะ</u> | หัวรูปสามเหลี่ยม จมูกทู่จนเกิดริมปากบน ๗-๘ เกิดค |
|---------------|--------------------------------------------------|

๓. งูกะปะหางยาว

ลักษณะ

คล้ายงูแมวเซา ตัวกลมเล็กยาว หัวมนกลม คอคอด บนหัวมีรอยเป็นรูปตุ๊กต

|             |                                                                   |                |                                                                |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------|
| <u>ขนาด</u> | ยาว ๗๐ เซ็นติเมตร                                                 | <u>ที่อยู่</u> | มีชุมทางมณฑลภาคใต้ของประ<br>เทศสยามและในเขตคัมภายของ<br>อังกฤษ |
| <u>สี</u>   | สีน้ำตาล ตามตัวบนหลังมีรอย<br>จุดดำเป็นคู่ ๆ และท้องสีขาว<br>เทา. |                |                                                                |

ที่อาศัย มีชุมทาง มณฑลตะวันออกของ  
ประเทศสยาม เขมร อินโด  
จีนของฝรั่งเศส ไชบีเรีย จีน  
ญี่ปุ่น

๕. งูพังกา อยู่ในระหว่างวงคั้งแมงเขา

และงูกระปะ

ลักษณะ คีรีชะใหญ่ เป็น รูปสามเหลี่ยม  
ปากกว้างมีเขี้ยวพิษใหญ่ ๒ เขี้ยว  
คล้ายเล็บแมง คางขวางพองโต  
จมูกค่อนข้างงอน เกิดคัพ  
ตามตัวและท้องสีเหลืองใบทอง  
อ่อน มีลายดำรูปตัว ว พาด  
ขวางตามตัวตลอดหาง ลำตัว  
อ่อนสั้น หางสั้นและกระดิกกวัด  
ได้ดังและเร็ว ขนาดยาว ๔๐-๗๐  
เซ็นติเมตร

๔. งูกระปะน้ำ อยู่ในระหว่างวงคั้งเขี้ยว  
ทางไหม้และงูกระปะ

ลักษณะ คีรีชะใหญ่มนกลม ปากกว้าง  
มีเขี้ยวพิษ ๑ คู่ คางพองขวางโต  
เกิดคัพตามตัวสีเทา มีลายดำ  
พาดขวางตามลำตัว ที่ข้างตัวมี  
จุดสีเหลี่ยมคั่นสลับขวางลาย  
ดำที่พาดขวางได้ ท้องสีเทานวล  
ตัวอ่อนสั้น ขนาดยาว ๒๐-๔๐  
เซ็นติเมตร

นิสัย เป็นงูที่ดุร้าย พุ่งตัวกระโดดกัด  
ได้ไกล

พิษ มีลักษณะคล้ายพิษของงูแมง  
เขาและงูกระปะ

นิสัย ดุร้าย

พิษ คล้ายงูแมงเขา และงูเขี้ยวหาง  
ไหม้

ที่อยู่ มีชุมทางมณฑลภาคใต้ของประ  
เทศสยาม ในเขตคัมภายที่เขาที่จก  
กับมหาสมุทรอินเดีย เช่น

จังหวัดศรีสะเกษ ในปี ในมณฑล ขนาด เท่ากับงูเขียวธรรมดา  
งูเกิด

#### ๖. งูเขียวหางไหม้

ลักษณะ หัวเป็นรูปสามเหลี่ยม คอคอด  
เกล็ดที่ท้องแต่ได้ข้างถึงช่อง  
ทวาร ๓๕—๓๗ ๕ เกล็ด จาก  
ช่องทวารถึงปลายหาง ๕๓—๗๕  
เกล็ด

ขนาดยาว ๕๐—๘๐ เซนติเมตร  
สี ตัวเขียว ค่ายใบไม้ ตัวมรกต  
เหลืองทอง ปลายหางสีเหลือง  
หรือสีแดง ที่ท้องมีสีเขียวขาว  
ที่อยู่ มีอยู่ตอนใต้ แห่ง ทวีป เอเชีย  
อินเดีย สยาม พม่า ชวา จีน  
ญี่ปุ่น ฯลฯ

#### ๗. งูเขียวหางไหม้ชนิดตัวสีน้ำตาล

หรือสีเหลืองหางแดง

ที่อยู่ มีชุมในประเทศไทยเขต ทางเหนือ  
ของประเทศไทย และตาม  
แนวเขาถนนธงชัย และเนินด  
เซอร์ม

#### ๘. งูเขียวหางไหม้ชนิดตัวสีเทา

ลักษณะ ตัวสีเขียวและเหลือง บนหลัง  
ตัวมรกตและมีจุดสีเทาแก่ หรือ  
แดงเป็นหย่อมๆ ที่ข้างซ้ายขวา  
สีที่ท้องเป็นสีหินอ่อน มีชุมแถว  
มณฑลภาคเหนือ ของประเทศ  
สยาม

#### ๙. งูเขียวหางไหม้ชนิดหัวแดง

ลักษณะ ค่ายงูเขียวหางไหม้ แต่ตัว  
สีแดงและเล็กกว่าธรรมดา

#### ๑๐. งูเขียวหางไหม้ชนิดลาย

ลักษณะ ค่ายงูเขียวหางไหม้ชนิดเขียว  
แต่ตัวสีเขียวเป็นมัน มีสีน้ำตาล  
แก่พาดขวางตามตัว ท้องสี  
เขียว หางเป็นสีแดง

#### ๑๑. งูเขียวหางไหม้ชนิดสีฟ้า

ลักษณะ ค่ายงูเขียวหางไหม้ ตัวสีเขียว  
ฟ้า และมีจุดดำตามตัว หางเป็น

สีแดง มีชุมทางมณฑลภาคใต้  
ของ ประเทศสยาม

แต่ตั้งที่ตัวเขียวแก่ มีลายจุดดำ  
ที่ข้างตัวเป็นแถบ สั้นหลังตั้ง  
เขียวแก่ ขนาดยาวใหญ่เท่าๆ  
เขียวหางไหม้ขนาดใหญ่  
เท่ากับงูเขียวหางไหม้  
มีชุมตามทิวภูเขาตามภาคใต้

## ๑๒. งูเขียวหางไหม้ชนิดมีจุดลาย

ตามตัว

พิษ

ลักษณะ

เหมือนงูเขียวหางไหม้ธรรมดา

ที่อยู่

## จำพวกงูทะเล (Serpent de mer)

งูทะเลทั่วไปหัวมีเด็ก ตาเล็ก คอแคบ  
ถึงกลางตัวเล็กหรือใหญ่เท่าคอกกลาง ๆ ตัว  
ตัวใหญ่ คอหนาแบนใหญ่คล้ายหางปลา  
ชนิดที่มีพิษแรงมักมีเขียวเล็ก ๆ คู่พันพิษ  
๖-๑๘ ซึ่ง ชอบอยู่ในน้ำเค็ม และสามารถว่ายน้ำ  
บนผิวน้ำได้ อาหารชอบกินปลา และหอยเล็ก  
งูทะเลมีประมาณ ๒๐ ชนิด แต่ในอ่าวสยาม  
ที่มีผู้รู้จักและพบเสมอ มีประมาณ ๕ วงศ์  
คือประมาณ ๑๕ ชนิด

ใหญ่ ๑ รุงมุก ๑ คู่ หลัง รุงมุก  
๑ คู่ เกิดดใหญ่กลางศีรษะและ  
เหนือตูดข้างละ ๑ อัน ที่ท้าย  
ทอย ๑ คู่ ได้ตูดข้าง ๓-๔ อัน  
เกิดตามตัวมีรูปเป็น ๖ เหลี่ยม

### ๑) ก. งูชายธงชนิดตัวยาว

(Thalassophisanamalus)

ลักษณะ

หัวขนาดธรรมดาหรือใหญ่ รุงมุก  
คู่ คอกกลม ตัวใหญ่ยาว หาง  
แบนใหญ่ เกิดตามตัวมีรูป  
เป็น ๖ เหลี่ยม

๑) วงศ์งูชายธง (Thalassophis) เป็นงู  
ทะเลอยู่ในน้ำเค็ม ชาวบ้านเรียกกันว่างูชายธง  
เพราะตัวแบนแฉกหางมีลักษณะคล้ายมีดชายธง

ลักษณะ หัวเล็กหรือใหญ่ จะมุกทั้งคู่  
รุงมุกเด่นข้างบน มีเกิดด

สี

ใต้ท้องและข้างลำตัวขาวนวล สั้น  
ศีรษะและคันทอเป็นสีเทาหรือ

## เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๒๕

ขนาดยาว      คำคอนหลังมีสี่เท้าหรือคำ พาดขวางเป็นปล้อง ๆ ตลอดถึงหาง  
ตัวยาว ๕๐ เซนติเมตร ถึง ๓ เมตร

มีพิษในอ่าวสยามภาคตะวันออก  
กลางและใต้จัดเขตต์ทะเลจีน  
พิษ      เป็นงูที่มีพิษร้ายแรงมาก

### ข) งูชายธงชนิดตัวสั้น

(Thalassophis Siamesis)

ลักษณะ      คล้ายงูชายธงชนิดยาว แต่ตัวสั้นกว่า สี่ตามตัวเหลือง มีสี่เท้าหรือเท้า เป็นรูปสามเหลี่ยม พาดขวางตั้งแต่ต้นคอถึงโคนหาง ปากเป็นสี่คำ

พิษ      ร้ายแรงมาก

### ๒) ก. งูชายธงชนิดตัวอ้วนสั้นแบน

สี่เหลี่ยมลายพาดเหลืองแก่

วงศ์ Enhydrina ชนิด Enhydrina bengalensis valakadien

ลักษณะ      ศีรษะมนกลมทู่ ตัวอ้วนแบน หางเป็นหางปลา พื้นเกิดตาม

ตัวเรียงกันเป็นรูปแผ่นอิฐ หรือรูป ๖ เหลี่ยม บนหลังสี่เท้า แก่ มีลายสี่เท้าพาดเป็นรูปสามเหลี่ยม บนหลังตลอดมาทางสี่ข้าง ทั้งสิ้นวงเหลืองหรือขาว

ขนาดยาว      ๕๐ เซนติเมตร ถึง ๓ เมตร

พิษ      มีเขี้ยวและฟันพิษรวม ๓ คู่ พิษร้ายแรงมาก ขนาดพิษมีเท่ากันแรงกว่าพิษงูเห่า

ที่อยู่

มีชุกชุมทางชายทะเลช่องมะรุเกา มหาสมุทรอินเดีย และทางแถบอาณาเขตต์ทะเลของประเทศไทย เช่นจังหวัดภูเก็ต ตรังและสตูล

### ข) งูชายธงชนิดตัวอ้วนสั้นแบน ตัว

ขาวลายพาดดำ

(Enhydrina Siamesis)

ลักษณะ      คล้ายงูชายธงชนิดตัวอ้วนสั้นชนิดเหลือง

พิษ      ร้ายแรงมาก

ที่อยู่

มีพิษในอ่าวสยาม และทางแถบชายอาณาเขตต์ของประเทศ -



ด้ายมดคันตะวันตก ที่จันทรา  
สมุทรอินเดีย

สุราษฎร์ธานี สงขลา และ  
ปัตตานี

### ๓) วงศ์งูแสมรัง (Hydrophis)

ลักษณะ คีร์ระเล็ก คอยาวเล็กกลม ตอน  
กลางตัวค่อนข้างใหญ่แบน ตอน  
หางแบนใหญ่คล้ายหางปลา มี  
ฟันพิษแข็งแรง ๗-๑๔ ซี่ (ใน  
วงศ์งูแสมรังนี้มีประมาณ ๓๐-  
๒๐ ชนิด) เกิดเป็นเกล็ดมนูน  
ตามตัว ท้องเกิดดัดละเอียด

### ๑) งูแสมรังชนิด Hydrophis gracilis

ลักษณะ คีร์ระเล็กกลม คอยาวเล็ก  
เรียวยาว ตอนกลางตัวและหัว  
แบนใหญ่คล้ายหางปลา มีฟัน  
ตามตัวสีขาวนวล หรือเทาอ่อน  
มีสีดำหรือเทาแก่พาดขวาง ตาม  
ตัวเป็นปล้องตลอดหาง

ขนาดยาว ๐.๕๐-๑.๒๐ เมตร

พิษ ร้ายแรงมาก

ที่อยู่ มีชุมในอ่าวสยาม ภาคตะวันตก  
เช่น ปรังวณคีร์ขันธุ์ ชุมพร

(พลเมืองที่เป็นชาวประมงอยู่ในเขต  
จังหวัดชายทะเลตามที่กล่าวแล้ว ได้เป็นอัน-  
ตราขาย เพราะงูจำพวกนี้จะเป็นอันตราขายถึง  
แก่ชีวิตมีจำนวนมากขาย แต่ทางราชการ  
ยังไม่ได้สถิติไว้)

### ๒) งูลิปาด (Hydrophis Spiralis)

เป็นงูอยู่ในจำพวกงูแสมรัง

ลักษณะ คล้ายงูแสมรังในอ่าวสยาม หัว  
เล็กมนกลม คีร์ระ ๐.๕๐-  
๑.๕๐ เมตร ฟันดีตามตัวดี  
เหลือง มีลายดำพาดเป็น  
ปล้อง ๆ หางคล้ายหางปลา  
ที่อยู่ มีชุมทางชายทะเล เขตแดน  
ของประเทศสยามด้านตะวันตก  
เช่น จังหวัดสตูล ตรัง และ  
กระบี่

พิษ แรงคล้ายงูสายงูแสมรัง

### ๓) งูแสมรังชนิดสีเทาปล้องดำ (Hydrophis Caeruleseens).

## เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๓๑

ลักษณะ    คด้ายงูติปาด แต่พันตัวตามตัว  
เทาแก่ และมีลายสีดำพาดเป็น  
ปล้องๆ แต่บางตัวลายที่พาดไป  
จกชายท้อง (ลายพาดไม่รอบ  
ตัว) ขนาดยาว ประมาณ ๕๐  
เซ็นติเมตร

ที่อยู่        มีชุมในอ่าวเบงกอล และช่อง  
มะละกา และตามชายทะเลด้าน  
ตะวันตกของประเทศไทย

พิษ            ร้ายแรง

๔) งูแสมรังชนิดทองเหลืองหลังดำ  
(*Hydrohis nigrocinctus*).

ลักษณะ    คด้ายงูแสมรังธรรมดา แต่  
ที่หลังสีดำ หรือสีเขียวแก่ (สี  
มะกอก) ท้องเหลือง มีลาย  
ดำเขียวพาดบนหลังถึงท้องเป็น  
รูป ๓ เหลี่ยม เป็นปล้องๆ  
ตลอดหาง

ขนาดยาว    ประมาณ ๓ เมตร

ที่อยู่        มีชุมในช่องมะละกา มลายู และ  
เขตชายทะเลของประเทศไทย  
ด้านตะวันตก

พิษ            ร้ายแรงมาก

๕) งูแสมรังชนิดมีจุดดำต่าง (*Hy-*  
*drophis elegans*)

ลักษณะ    เหมือนงูแสมรังธรรมดา แต่  
ลักษณะที่แปลกปลาดคือ คอมี  
สีดำ ล้อมตัวเป็นจุดสีดำ บน  
หลังและใต้ท้องเป็นแห่งๆ พัน  
ตามตัวเป็นถี่เหลือง

ขนาดยาว    ๗๐ เซ็นติเมตร

ที่อยู่        มีชุมตามช่องมะละกา และ  
เขตชายทะเลด้านตะวันตกของ  
มณฑลภูเก็ต

๖) งูแสมรัง ชนิด ศีรษะ และ คอดำ  
(*Hydrophis fasciatus*)

ลักษณะ    คด้ายงูแสมรังธรรมดา ลักษณะ  
ที่แปลกคือ ศีรษะและคอดำ ล้อม  
ตามตัวมีพื้นเหลือง ปล้องดำ  
เป็นรูป ๓ เหลี่ยม กว้างพาดบน  
หลังถึงท้อง ขนาดยาวประมาณ  
๓ เมตร

ที่อยู่ มีชุกชุมในอำเภอสยามและเขตต์  
ชายทะเลของแหลมอินโดจีน

พิษ ร้ายแรงมาก

### ๑) งูแสมรังชนิดลายจุดเหลืองพื้นดำ

(Hydrophis Obscurus)

ลักษณะ คล้ายงูแสมรังธรรมดา แต่มี  
ลักษณะที่แปลกคือมีสีพื้นตาม  
ตัว เป็นสีเขียวมะกอกหรือเขียว  
ใบไม้และมีรอยสีเหลืองเป็นทาง  
และเป็นจุดสีเหลืองตามข้างตัว  
ซ้ายขวาตอนไปทางหาง

ขนาดยาว ประมาณ ๗๐ เซนติเมตร

ที่อยู่ มีชุมในอำเภอเบงกอล และเขตต์  
ชายทะเลในแหลมมลายู อำเภอ  
สยาม และเขตต์ ชาย ทะเล ด้าน  
ตะวันตก

### ๔) งูคออ่อน วงศ์ Distira

ลักษณะ หัวกลมทู่ มีเขี้ยวและฟันพิษ  
๒-๕ คู่ (เขี้ยวใหญ่กว่าฟัน  
ธรรมดาเล็กน้อย อยู่ตอน หน้า  
เพดาน) คอกกลมระหงหางแบน

### ๑) งูคออ่อน ชนิดท้องขาว หลังเทา

Distira Ornata)

ลักษณะ หัวมนกลมเล็ก คอกกลมระหง  
หางแบน สันหลังสีเทาหรือดำ  
ท้องขาว กิริยาทำทางว่องไว  
กว่างูทะเลชนิดอื่น ๆ

ขนาดยาว ๓๐-๖๐ เซนติเมตร

ที่อยู่ มีชุมใน อำเภอสยามและช่อง มะละ  
กา

พิษ ร้ายแรงมาก แต่อ่อนกว่างู  
ชายชง

### ๒) งูคออ่อนชนิดปล้อง

(Distira Subcincta)

ลักษณะ คล้ายงูคออ่อนธรรมดา แต่มี  
ปล้องสีดำหรือเทาพาดขวางบน  
หลังจนถึงกลางลำตัว

ที่อยู่ มีชุมในอำเภอสยามและเขตต์ชาย  
ทะเล ของ ประเทศ สยาม ด้าน  
ตะวันตก

ขนาด ยาว ๓.๒๐ เมตร

พิษ ร้ายแรงมาก

## เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๓๓

|                                       |                                                                                                                     |                                 |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ๓) <u>งูคออ่อนชนิดทองลายดำ</u>        |                                                                                                                     | <u>พิษ</u>                      | ร้ายแรงมาก                                                                                                                                                                      |
| <u>(Distira Cyanocita)</u>            |                                                                                                                     | <u>วงศ์งูผ้าขาว (Platurus)</u>  |                                                                                                                                                                                 |
| <u>ลักษณะ</u>                         | คล้ายงูคออ่อนธรรมดา ลักษณะมีแปดปลาด ตีตามตัวเขียวแก่ มีลายดำเป็นห่วงๆ พาดขวางเป็นรูป ๓ เหลี่ยมบนหลังท้องสีดำ        | <u>ลักษณะ</u>                   | ศีรษะมนๆ มีเขี้ยวพิษ ๓ คู่และฟันพิษสำหรับกัดเขี้ยว ๓ คู่เกิดตามตัวเล็กละเอียด ตัวอ่อนนุ่มบนหลังมีสีเขียวเทาพาดขวางเป็นรูป ๓ เหลี่ยมเป็นตอนๆ ท้องขาว หางมนกลมยาว ชนิดคล้ายหางปลา |
| <u>ขนาด</u>                           | ยาว ๓.๕๐ เมตร                                                                                                       | <u>ที่อยู่</u>                  | อาศัยอยู่ในซอกหินผาในน้ำทะเล                                                                                                                                                    |
| <u>ที่อยู่</u>                        | อ่าวสยาม เขตชายทะเลของประเทศสยามด้านตะวันตก                                                                         | <u>ที่อยู่</u>                  | ชนิดที่สำคัญคือ                                                                                                                                                                 |
| ๔) <u>งูคออ่อนชนิดทองเหลืองหลังดำ</u> |                                                                                                                     | ๑) <u>งูผ้าขาวชนิดทองเหลือง</u> |                                                                                                                                                                                 |
| <u>(Distira Jerdonii)</u>             |                                                                                                                     | <u>(Pl. Laticaudatus)</u>       |                                                                                                                                                                                 |
| <u>ลักษณะ</u>                         | คล้ายงูคออ่อนธรรมดา แต่มีลักษณะที่แปดปลาด ท้องสีเหลือง มีลายพาดขวางสีดำตามตัวระหว่างลายพาดขวางมีจุดสีดำคั่นเป็นระยะ | <u>ลักษณะ</u>                   | มีลายดำพาดขวางตามตัว ๒๙—๔๘ ห่วงพาดรอบถึงใต้ท้อง                                                                                                                                 |
| <u>ขนาด</u>                           | ยาวประมาณ ๓ เมตร                                                                                                    | ๒) <u>งูผ้าขาวชนิดทองขาว</u>    |                                                                                                                                                                                 |
| <u>ที่อยู่</u>                        | มีชุมตามช่อง มะละกาและชายทะเล ของ ประเทศ สยาม ด้านตะวันตก                                                           | <u>(Pl. Colubrinus)</u>         |                                                                                                                                                                                 |
|                                       |                                                                                                                     | <u>ลักษณะ</u>                   | มีหัวสีดำกลมๆหรือสีดำเทาแก่                                                                                                                                                     |
|                                       |                                                                                                                     | <u>พิเศษ</u>                    | พาดขวางบนหลัง เป็นรูป ๓ เหลี่ยมตามตัว ๒๙ — ๕๔ ห่วง                                                                                                                              |

(พาดขวางไม่รอบถึงใต้ท้อง)

เป็นปล้องรอบตัว ๕๐-๖๕ ห่วง

ขนาดยาวทั้ง ๓ ชนิด ประ

๓) งูผ้าขี้ริ้วชนิดปล้องดำ

มาณ ๑ เมตร

(Pl. Muelleri)

พิษ

งูทะเลตามที่กล่าวนี้พิษแรงกว่า

ลักษณะ

เหมือนชนิด ก, ข. แต่มีห่วงดำ

งูเห่า ๕ - ๓๐ เท่า

กล่าวด้วยพิษ

พิษงูจำพวกหัวกลม หัว—  
แหลม และงูทะเล มีลักษณะ  
ต่าง ๆ กันคือ

๑. พิษงูจำพวกหัวกลม  
(Colubrine venom) ที่ซึ่งถูกกัดมี  
อาการชา (บางครั้งบวม) ง่วง  
นอน ตาหิรี พุดจาเป็นอัมพาต  
ชัดเจน น้ำลายไหล กล้ามเนื้อ  
ที่บริเวณถูกกัดเป็นอัมพาต  
หายใจหอบ คัดน้ำได้ อาเจียร  
ตายภายใน ๓๐ นาที ถึง ๓๐ ชั่วโมง  
ภายหลังเมื่อถูกกัด

๒. พิษงูจำพวกหัวแหลม  
(Viperine venom) ที่ซึ่งถูกกัด  
มีอาการปวดบวมและทำให้เนื้อ

เน่า โตหืดไถ่งง่าย อ่อนเพลีย  
หัวใจอ่อน ภายหลังเป็นอัมพาต  
ถ้าถูกกัดน้อย บางทีจะตายภายใน  
๒-๓ วัน

๓. พิษงูจำพวกงูทะเล (Hydrophinae venom) ที่ซึ่ง  
ถูกกัดมักจะเป็นรอยคล้ายแมลง  
ข่วน ภายหลังมีอาการชา ปวด  
เจ็บในบริเวณที่ถูกกัด เป็นเหน็บ  
และถูกลามไปทั่วตัว ง่วงหงอย  
อากรรไกรแข็ง หลังแข็ง เจ็บ  
ปวดทั่วตัว โตหืดออกตาม  
ทวารต่าง ๆ พิษงูทะเลมีลักษณะ  
เหมือนงูพิษงูจำพวกหัวกลมและ  
หัวแหลม

### การวัดพิษงู

พิษงูเกิดจากต่อมพิษซึ่งอยู่  
ข้างแก้มหลังลูกตาซ้ายขวาต่อ  
กับเขี้ยว เขี้ยวมีรูสำหรับนำพิษ  
ไหล มีลักษณะคล้ายเข็มฉีดยา

ฉะนั้นเมื่อกัด น้ำพิษจะไหลออก  
จากต่อมเข้าสู่ในเขี้ยว น้ำพิษ  
อาจเกิดเต็มที่ได้อีกเมื่อวัดพิษ  
แล้ว ๖ ชั่วโมงต่อมา

### กำหนดการวัดพิษงู

ในเดือนหนึ่งวัดพิษ ๕ ครั้ง  
ทุกวันพฤหัสบดี เวลา ๑๐.๐๐ น.  
ตรง ทุกวันพฤหัสบดีของตน

เดือนวัดพิษงูทุกชนิด ส่วนวัน  
พฤหัสบดีต่อมา วัดเฉพาะพิษงู  
ที่ขาดจำนวน

### กำหนดพิษที่วัดได้ในคราวหนึ่ง

งูจงอางขนาดธรรมดา (ยาว ๒-๓ เมตร) ได้พิษแห่งประมาณ ๐,๑๐๐ กรัม  
งูจงอางขนาดใหญ่ (ยาว ๔-๖ เมตร) ได้  
พิษแห่งประมาณ ๐,๔๐๐ กรัม  
งูเห่าหม้อขนาดธรรมดา (ยาว ๑ เมตร)  
ได้พิษแห่งประมาณ ๐,๑๐๐ กรัม  
งูสามเหลี่ยมธรรมดา (ยาว ๑ เมตร) ได้  
พิษแห่งธรรมดา ๐,๐๕ กรัม  
งูแมวเซา (ขว้างค้อน) (ยาว ๐,๕๐ เมตร)

ได้พิษแห่งประมาณ ๐,๐๕ กรัม  
งูกระป๋องขนาดธรรมดา (ยาว ๐,๔๐ เมตร)  
ได้พิษแห่งประมาณ ๐,๐๗ กรัม  
งูช้างกา (พังกา) (ยาว ๐,๕๐ เมตร) ได้  
พิษแห่งประมาณ ๐,๐๕ กรัม  
น้ำพิษที่วัดแล้วต้องเอาไปทำให้แห้งในตู้  
อุ่นความร้อน ๓๗ เซนติเกรด เมื่อแห้งแล้วมี  
ลักษณะคล้ายพิมเสน

### สีของเก็ดพิษงูแห่งมีลักษณะต่างกัน คือ

| งูจงอาง              | เก็ดพิษ | สีเหลืองเข้ม        |
|----------------------|---------|---------------------|
| งูเห่าหม้อ           | „       | สีเหลืองอ่อน        |
| งูสามเหลี่ยม         | „       | สีเหลืองแก่         |
| งูแมวเซา (ขว้างค้อน) | „       | สีขาวหรือเหลืองอ่อน |
| งูกระปะ              | „       | เก็ดเหลืองดำ        |
| งูช้างกา (พังกา)     | „       | สีเหลืองอ่อน        |

### วิธีรักษา

ก) ที่ซึ่งถูกงูกัดเช่นแขนหรือขา ให้ใช้เชือกมัดไว้เหนือแผลให้แน่นชั่วคราว และทำลายพิษด้วยไฟ คือใช้ดินพินที่มีถ่านไฟหรือไม้ขีดจุดหลาย ๆ อัน จดตรงที่แผลถูกกัดให้แน่น (ใช้วิธีชกหรือปากดูดพิษออกให้หมด ถ้าปากเป็นแผลไม่ควรดูด เพราะอาจเป็นพิษขึ้นที่แผลในปากได้)

ข) พยายามจับงูที่กัดให้ได้ เพื่อดำหรับให้แพทย์ตรวจดูลักษณะของงู

ค) รีบไปหาแพทย์หรือนัดเซรุ่มแก้พิษงูที่สถานเสาวภาหรือที่โอสถสภาประจำจังหวัด

ง) แพทย์และแพทย์สัตว จะต้องรักษาต่อไป คือ นิดเกล็ดทอง (Gold Chloride) ละลาย ๓% นิดเข้าที่รอยแผลหลาย ๆ เข้ม

ประมาณ ๒ ซม.<sup>๓</sup> หรือ ค้างทับทิมใส่ที่ปาก แผลมาก ๆ เพื่อทำลายพิษ

จ) ถ้าพิษกัดโลหิตไหลไม่หยุด ให้ฉีดแอดเรนาลิน (Adrenaline) เก็ดปูน (Calcium salt) โดหิตมา ๆ ถ้าแผลที่ถูกกัดเน่าให้ตัดเนื้อร้ายออกให้หมด รักษาแผลให้สะอาด ใช้ด่างทับทิม ๐.๕% ขับดำดีบดทิ้งไว้

ฉ) นิดเซรุ่มแก้พิษงูดังอธิบายต่อไปนี้

### วิธีใช้เซรุ่มแก้พิษงู

เซรุ่มแก้พิษงูได้มาจากม้าที่ได้ปลูกพิษงูจนเซรุ่มของม้านั้นคุ้มพิษ หรือรู้ดีพิษงูได้คัแล้วบรรจุใส่ขวดจำหน่าย ๓ ชนิด ตามชนิดต่าง ๆ ของงูคือ

## เรื่องงูและงูพิษในประเทศไทย

๑๓๗

ชนิดแก้พิษงูจำพวกหัวกลม (โคดูบริเต) คือ งูที่ดำแดงพิษต่อประสาท เช่น งูเห่า งูจงอาง งูสามเหลี่ยม ฯลฯ หลอดหนึ่ง บรรจุ ๓๐ เซนติเมตรรูปปากก็ ถ้ามีอาการหนักมาก ๓๐ ถึง ๕๐ เซนติเมตรรูปปากก็ใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง หรือเข้าหลอดโลหิตดำถ้าคนไข้มีอาการหนักมากแล้ว

ชนิดแก้พิษงูจำพวกหัวกลม (วิปริเต) คือ งูที่ดำแดงพิษแก่โลหิต เช่นงูแมวเซา งูกระเปาะ งูเขียวหางไหม้ ฯลฯ หลอด ๑ บรรจุ ๓๐ เซนติเมตรรูปปาก ขนาดใช้ฉีดธรรมดา

๓๐ ถึง ๕๐ เซนติเมตรรูปปากก็ ใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง หรือเข้าหลอดโลหิตดำ

ชนิดรวม (โปลีวาเลนต์) สำหรับงูที่มีพิษทั้ง ๒ อย่างดังกล่าวแล้วข้างบนนี้ สำหรับผู้ที่ถูกกัดแล้วไม่ทราบว่าเป็นงูชนิดใด ชนิดนี้บรรจุหลอดละ ๒๐ เซนติเมตรรูปปาก ขนาดใช้ฉีดธรรมดา ๒๐ เซนติเมตรรูปปาก ถ้ามีอาการหนักมาก ๕๐—๖๐ เซนติเมตรรูปปากก็ ฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือเข้าหลอดโลหิตดำก็ได้

### เซรุ่มควรเก็บไว้ในที่มืดและเย็นเสมอ

### เซรุ่มอาจมีชั้นตะกอนเล็กน้อย

การรักษาคนถูกงูพิษขบ แพทย์จะต้องควบคุมดูอาการ จนกว่าคนไข้จะหายเป็นปกติ จะฉีดเซรุ่มครั้งเดียวแล้วก็ทั้งคนเจ็บ เป็นอันนอนใจว่าจะหายนั้นไม่ได้เป็นอันขาด ต้องเข้าใจว่าพิษงู เข้าไปเป็นจำนวน มากเท่าไร หรือคนเจ็บมาถึงแพทย์ในเวลานั้นช้าเท่าใด ก็ต้องใช้เซรุ่มมากขึ้นตามส่วน เมื่อฉีดครั้งหนึ่งแล้วรอดูเวลาตามสมควร (เช่น ฉีดเข้า

หลอดโลหิตเวลาราว ๕-๓๐ นาที ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง ๓๕-๓๐ นาที) ถ้าอาการไม่ทุเลาก็ต้องฉีดเพิ่มเติมอีกเสมอ บางรายอาจต้องฉีดเป็นจำนวนมากกว่าที่ได้กำหนดไว้ข้างบนนี้ก็ได้ บางรายฉีดเซรุ่มจนหายเป็นปกติดีแล้ว แต่ยังมีพิษเหลืออยู่ที่แผลหรือตามอวัยวะต่างๆ บ้าง อาจปรากฏอาการขึ้นภายหลัง ๓๒ หรือ ๒๔ ชั่วโมงได้ ก็จำเป็นต้องฉีดเซรุ่มอีก



การฉีดเซรุ่มเป็นจำนวนมากเข้าหลอดโลหิต ก็เป็นธรรมดาอยู่เองที่จะเกิดอาการแพ้พิษได้บ่อยๆ (Anaphylaxis) แก้โดยดม (Amyl-Natrite) หรือฉีดแอดเรนาลิน (Adrenaline) ก็จะหายได้

หมายเหตุ เซรุ่มแก้พิษงูสำหรับรักษาปลัดขันธ์ เช่น ข้าง ม้า โค กระบือ พ่อกวาง ขนาดฉีด เริ่มต้นเท่าขนาดฉีดคน คือ ตั้งแต่ ๒๐ ถึง ๖๐ เซนติเมตรลูกบาศก์ (ถ้าอาการมากให้ฉีดเพิ่มขนาด เว้นระยะพอสมควร)

#### ราคาเซรุ่มแก้พิษงูของกองวิทยาศาสตร์ สภากาชาดสยาม (สถานเสาวภา)

เซรุ่มแก้พิษงูชนิดรวม (Serum anti-venimeux Poly valent) ขนาด ๕๐ ซี.ม.<sup>๓</sup>  
ราคาขวดละ ๒.๕๐ บาท

เซรุ่มแก้พิษงูจำพวกงูเห่า (Serum anti-

venimeux Colubridae) ขนาดบรรจุ ๓๐ ซี.ม.<sup>๓</sup>

ราคาขวดละ ๓.๕๐ บาท

เซรุ่มแก้พิษงูจำพวกแมวเซา (Serum anti-venimeux Viperidae)

ขนาด ๕๐ ซี.ม.<sup>๓</sup> ราคาขวดละ ๓.๕๐ บาท

กองวิทยาศาสตร์ได้จัดทำหีบบรรจุเซรุ่มและยาสำหรับแก้พิษงูชนิดนี้ เป็นหีบขนาดเล็กสำหรับเดินทาง มีเครื่องมือเครื่องมือใช้พร้อม อนุญาตให้เช่าโดยราคาย่อมเยา เมื่อจะเช่าขอให้มาตกลงกับเจ้าหน้าที่เวชภัณฑ์ของกองวิทยาศาสตร์ได้ และบันทึกเจ้าหน้าที่ทางวิทยาการกรมแพทยทหาร ก็ได้ทำเซรุ่มชนิดต่างๆ และเซรุ่มแก้พิษงูชนิดอื่นแล้วซึ่งใช้ในวงการของทหาร และได้ช่วยฉีดรักษาให้เป็นการกุศลเหมือนกันในเขตต์ที่ไม่มีแพทย์ฝ่ายพลเรือน หรือโดยได้รับความขอรับจากเจ้าหน้าที่ปกครองท้องถิ่น.

Bibliographie

(เอกสารสำหรับค้นเรื่องประกอบ)

- Grall et Clarac                      Traité de Pathologie exotique Intoxication
- C. H. Joyeux.                        Precis de Medecine Coloniale
- A. Railliet.                          Traité de Zoologie Medicale et Agricole
- Jeffery and Maxwell.              Diseases of China
- Marie Phisalix.                    Animaux venimeux et Venin l' Envenimation et son traitement
- Smith.                                The Sea Snake of Bangkok and Monograph of Sea Snakes
- L. Negre A. Boquet                Medicaments Microbiens Bacteriothérapie, Metchnikoff.                      Vaccination Séroth rapie
- A. E. Brehm                         Merveille de la nature, les reptiles et les batraciens
- L. Joubin Aug. Robin              Les animaux (Les Invertédres)
- Calmette                              Les Venins, les animaux venimeux et la Séroth érapie.
- Henri Velu.                         Élements pratiques Pathologie Vétérinaire exotique
- Kengragsat, Snit                   Recherche experimentales sur les Variations des venins des serpents venimeux au Siam, Revue de Pathologie Comparée, et d' Hygiene générale de Paris, 5-10 Novembre 1928, p. 1082

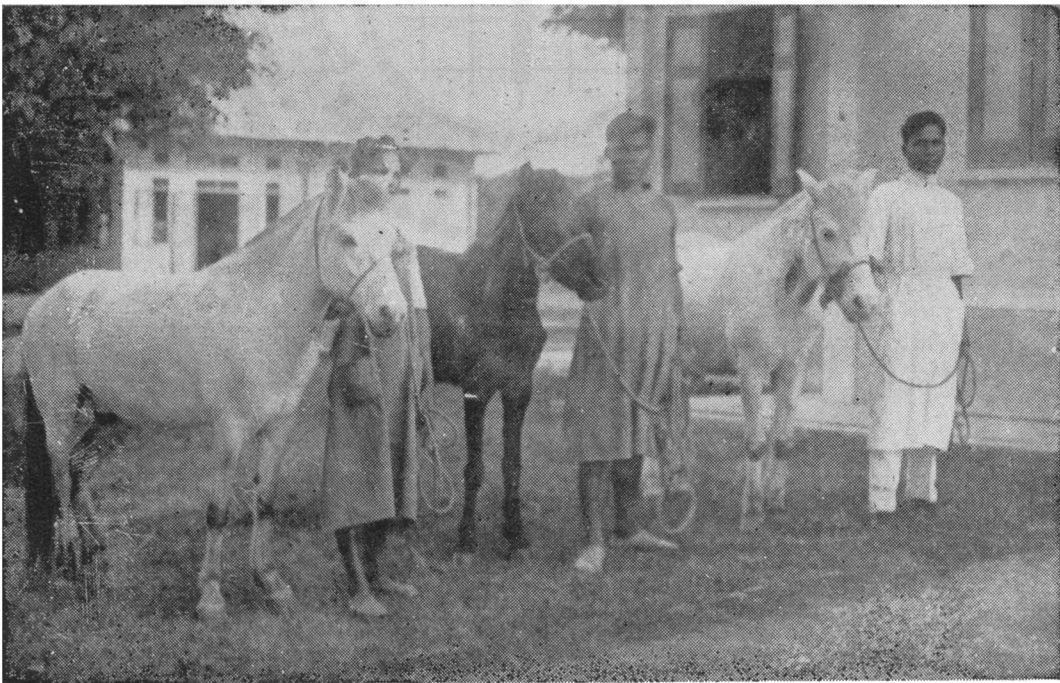
- Castellani, Chalmers. Manual of Tropical Medicine
- Ricketts. Infection Immunity and Serum Therapy. The journal of the Natural History Society of Siam.
- Ramen. Flocculation dans un mélange neutre toxine, antitoxine, Société de Biologie, 25 Mars 1922 p. 661. Sur l'apparition des anticorps, C.R. Academic des Sciences, 1 Septembre 1924, p. 485
- Gleneden, Pa, U. S. A. Bulletin of the Anti-venin Institut of America 1929-30-31.
-



ภาพแสดงการทำเซรุ่มแก้พิษงู



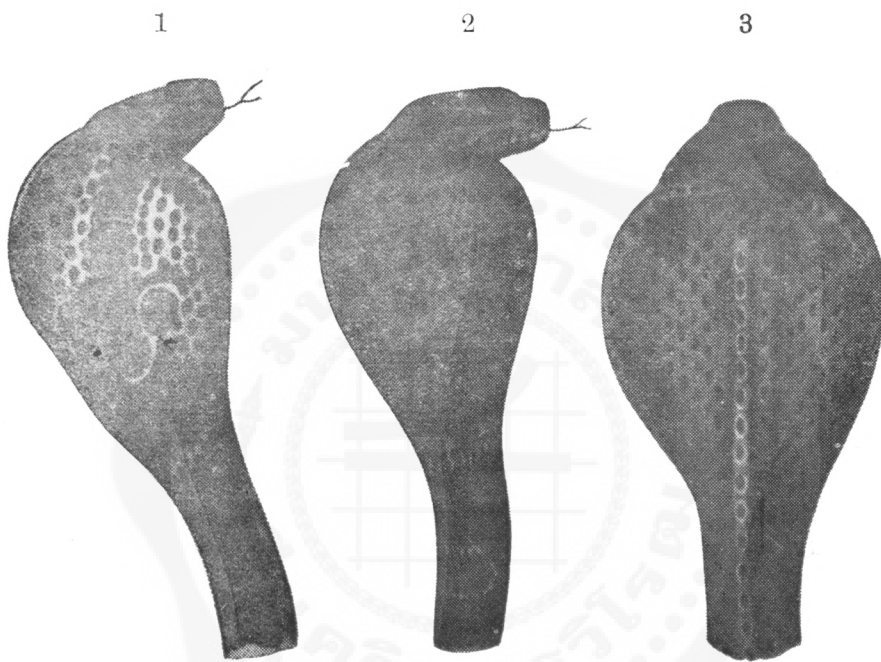
ภาพที่ ๑ แสดงการฉีดพิษงูเข้าใต้หนังแก้มม้าสำหรับทำเซรุ่มแก้พิษงูทะเล, งูพิษหัวกลมและงูพิษหัวแหลม



ภาพที่ ๒ แสดงม้าที่ทำเซรุ่มแก้พิษงู, และงูพิษหัวแหลม, งูพิษหัวกลม, ซึ่งเซรุ่มนั้นแก้พิษได้.



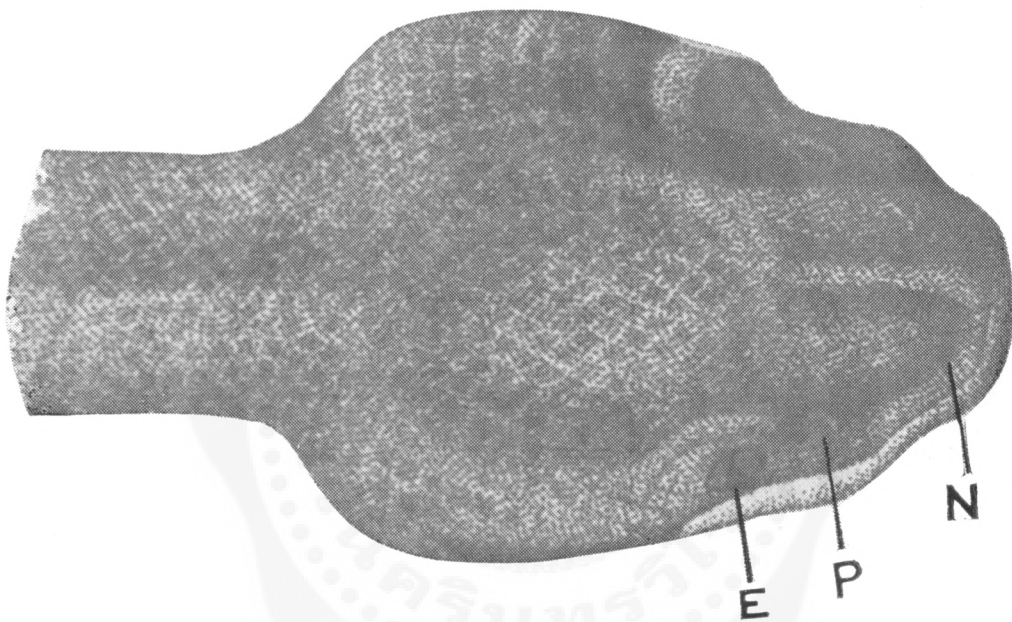
ภาพคุณลักษณะเปรียบเทียบงูพิษและไม่ใช่งูพิษ



# VARIETIES OF COBRA HOODS

1. Binocellate      2. Monocellate      3. Black Cobra

ภาพที่ ๓ แสดงเครื่องหมาย (ดอกจัน) ของงูพิษจำพวกหัวกลม (งูเห่า)  
เมื่อเวลาแผ่แม่เบี้ย.

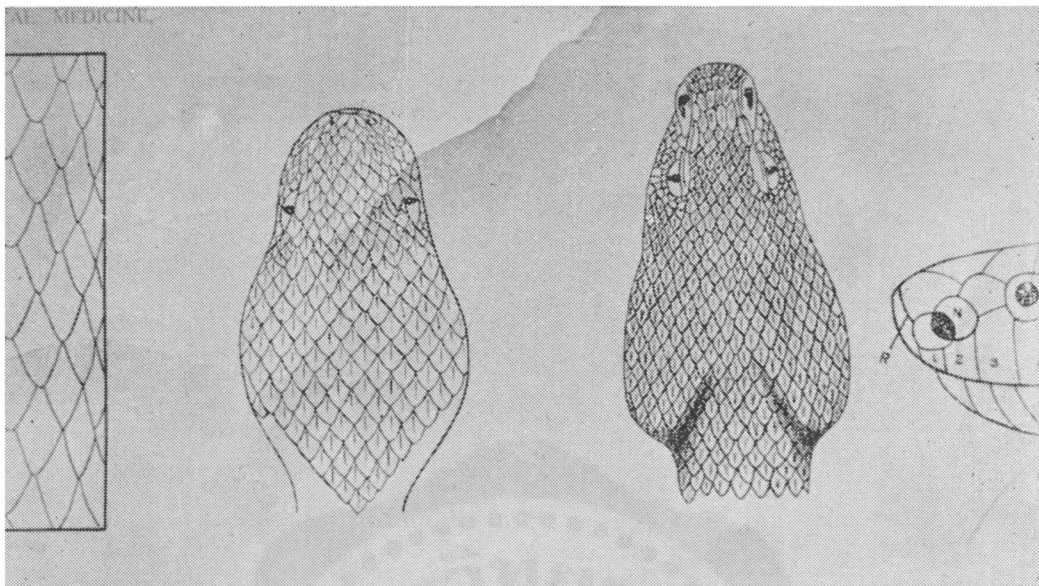


HEAD OF THE GREEN PIT VIPER

E. eye.      N. nose.      P. loreal pin, betwun eye and nose.

ภาพที่ ๔ แสดงลักษณะหัวจำพวกงูพิษหัวแหลม (งูเขียวหางไหม้).





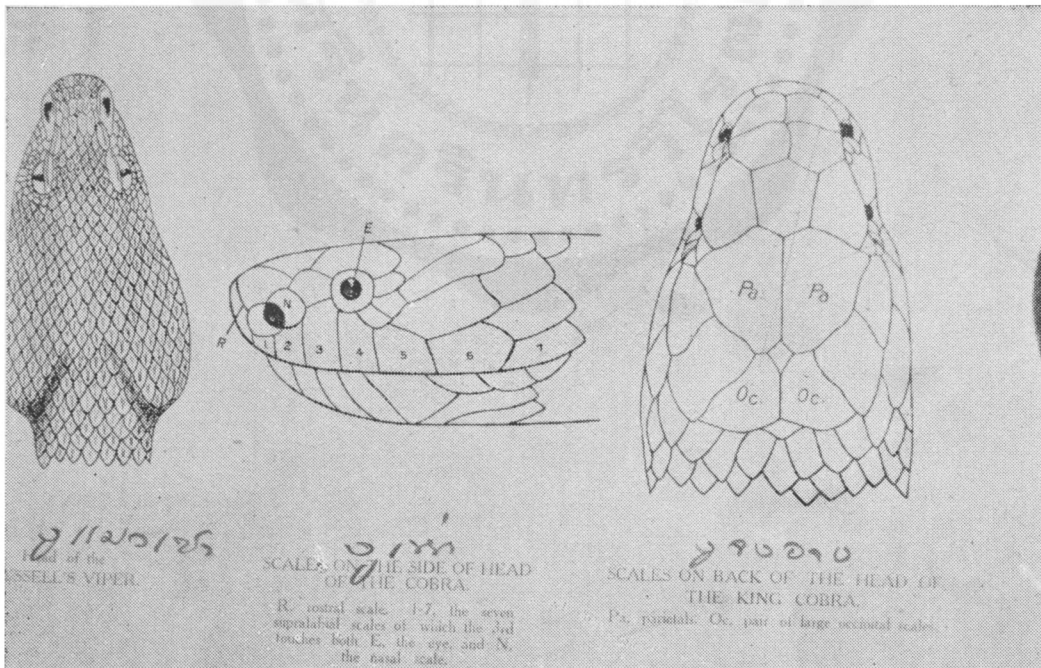
Head of

ECHIS CARINATUS

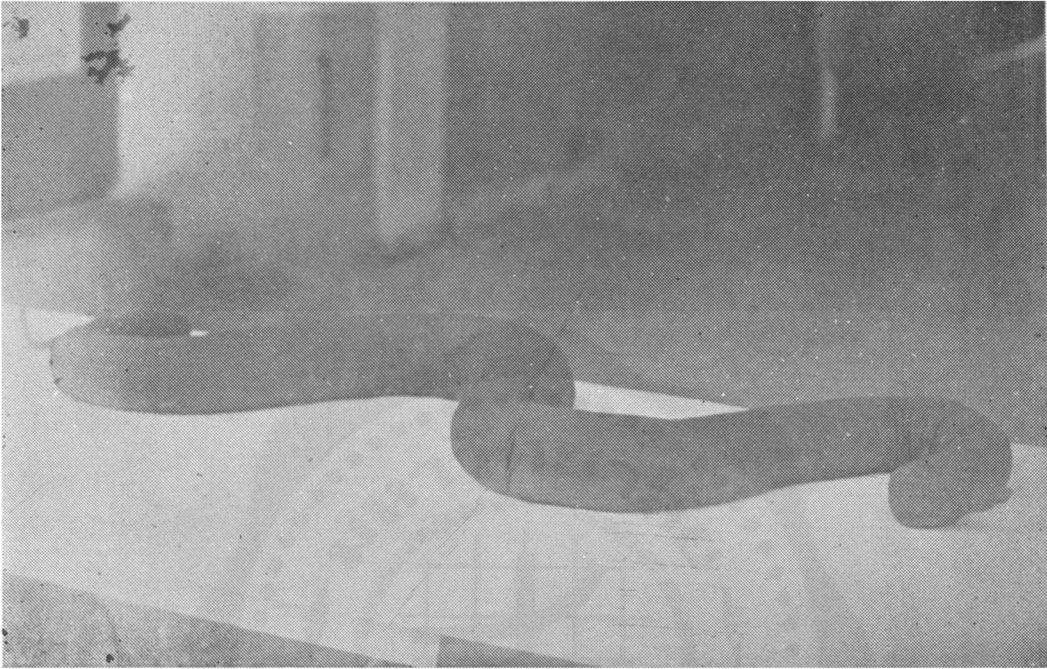
Head of the

RUSSELL'S VIPER

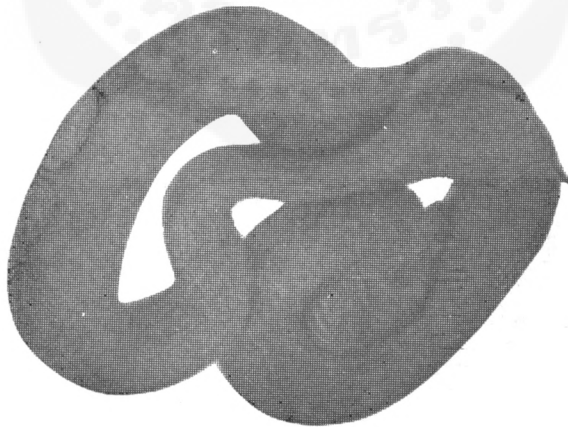
ภาพที่ ๕ แสดงลักษณะหัวงูพิษจำพวกหัวแหลม วงงูพังกาและงูแมวเซา.



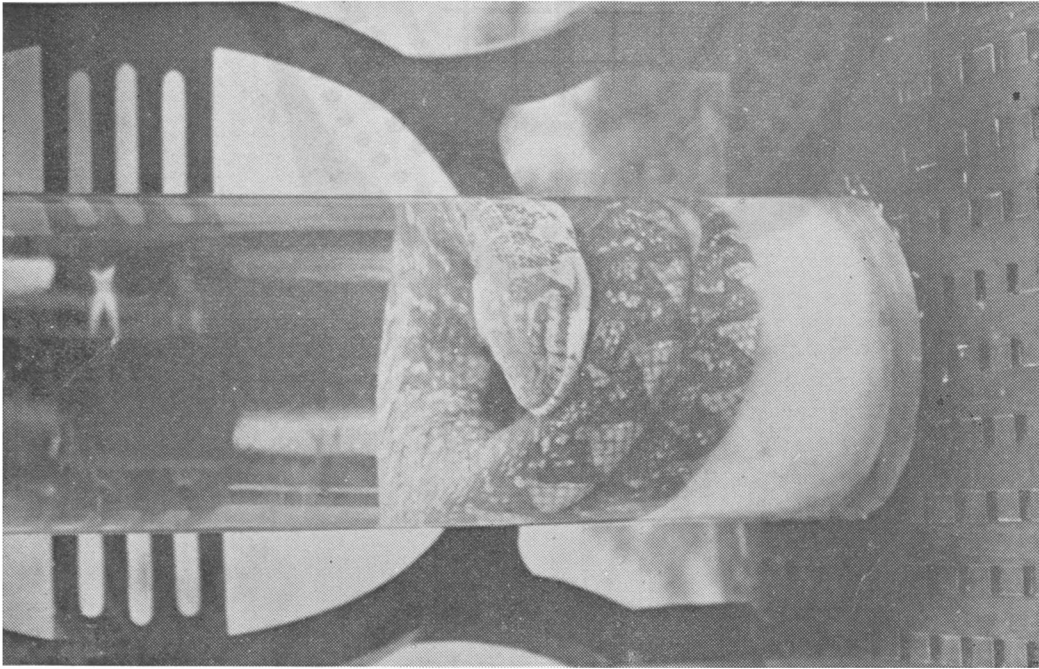
ภาพที่ ๖ แสดงลักษณะเกล็ดที่หัวของงูแมวเซา, งูเห่าและงูจงอาง.



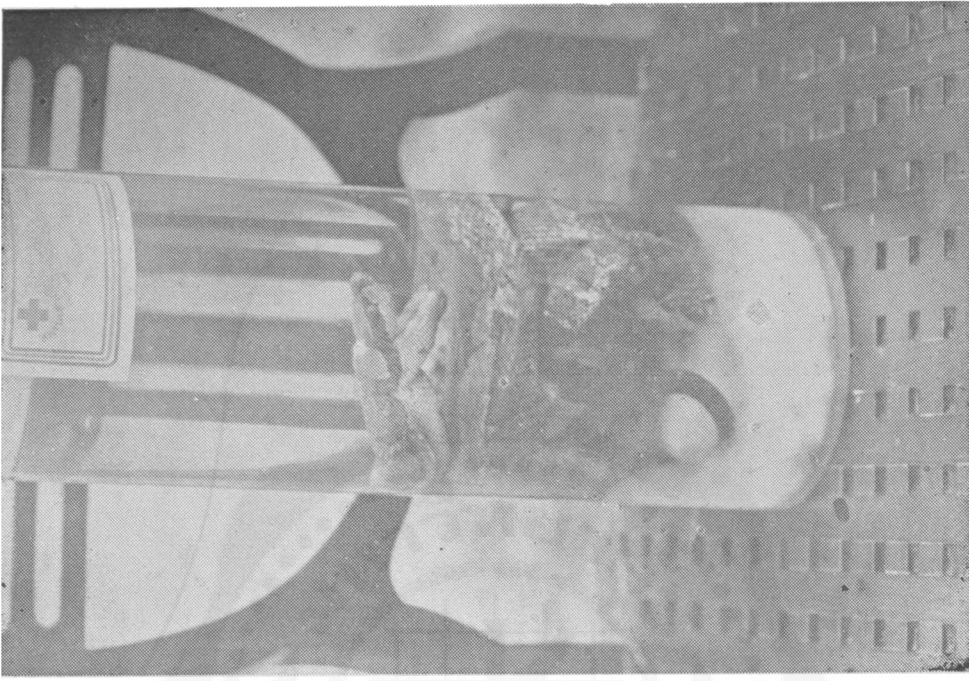
ภาพที่ ๗ งูวงช้าง (Acrochodus Javanicus.)



ภาพที่ ๘ งูปลา (Homalopsinae)

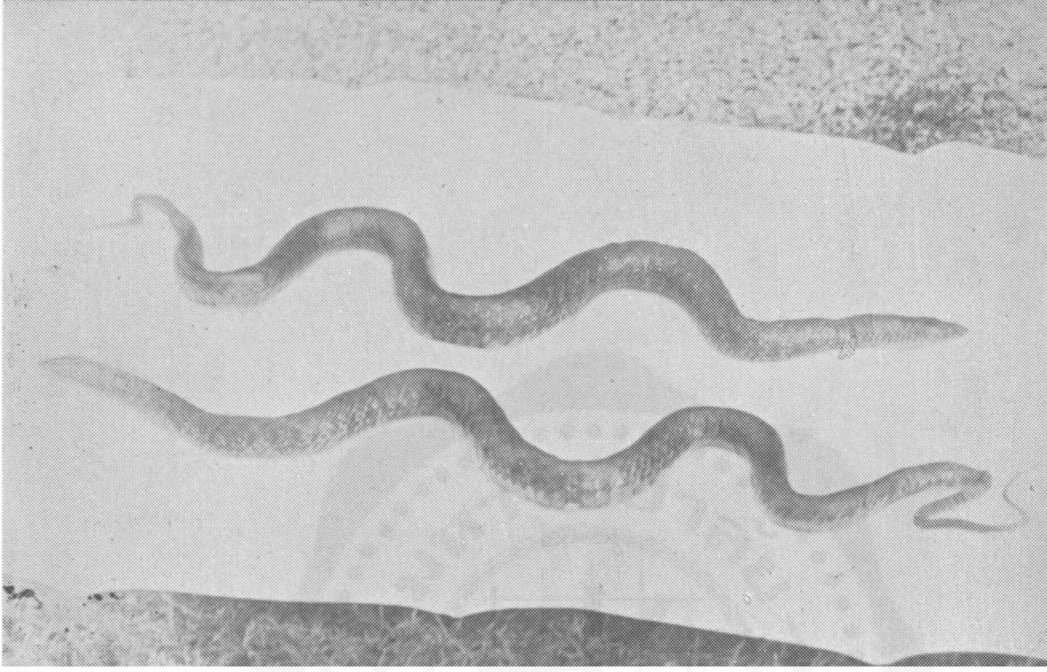


ภาพที่ ๕ งูไซ (Hysirhina lacourbi)



ภาพที่ ๑๐ งูปากกว้าง หรือ งูเหลือมอ (Dipsadomorphus)





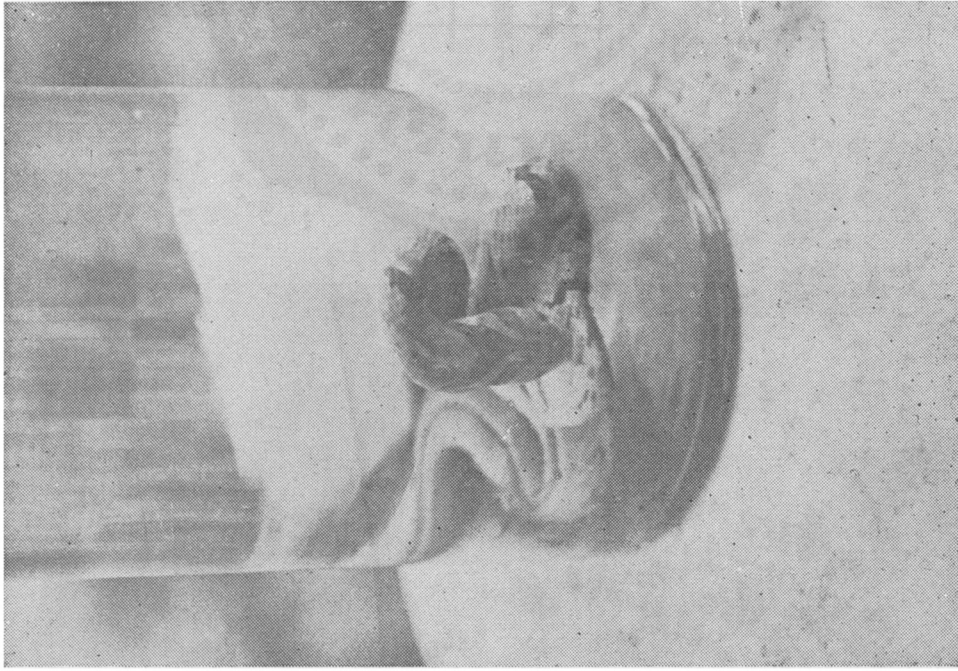
ภาพที่ ๑๑ งูลายสอ หรือ งูลายสับ. (*Tropidonotus piscarsos*)



ภาพที่ ๑๒ งูทางมะพร้าว (Culuber radi)



ภาพที่ ๑๓ งูส่ายมันพรอนินทร์ (Dendrophis picus)

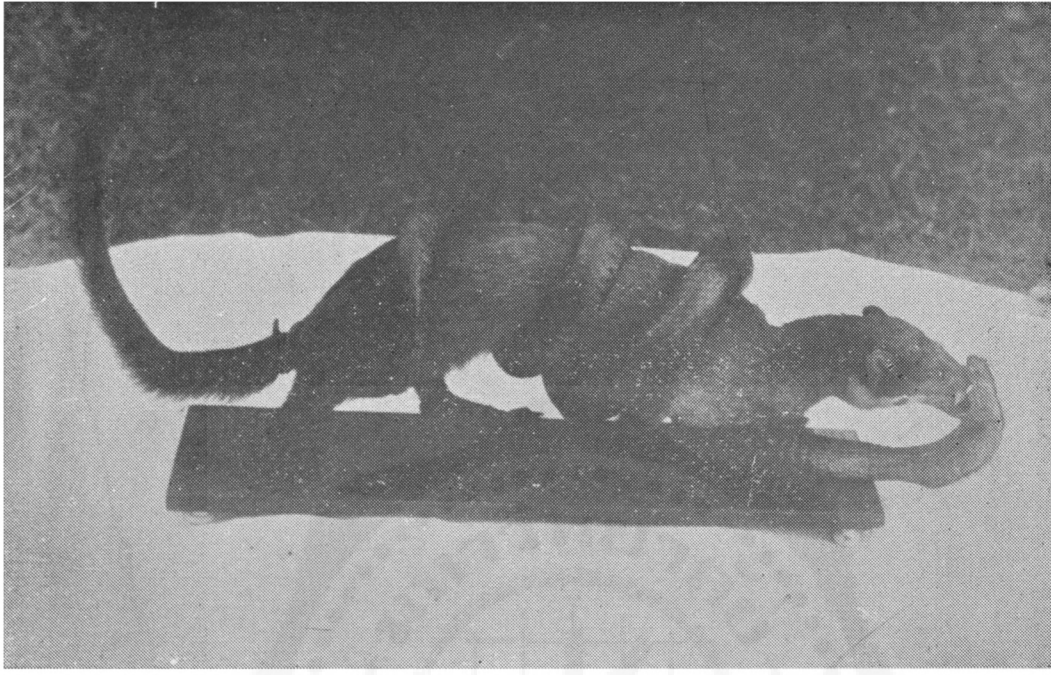
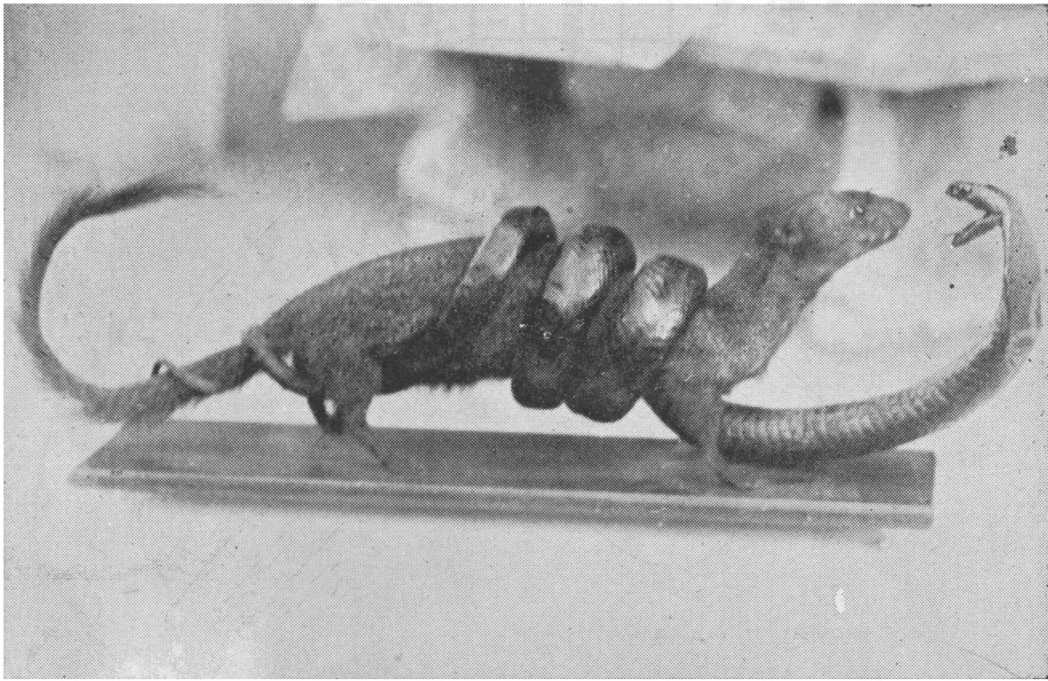


ภาพที่ ๑๔ งูเห่าใบแก้ว (*Simotes cylurus*)

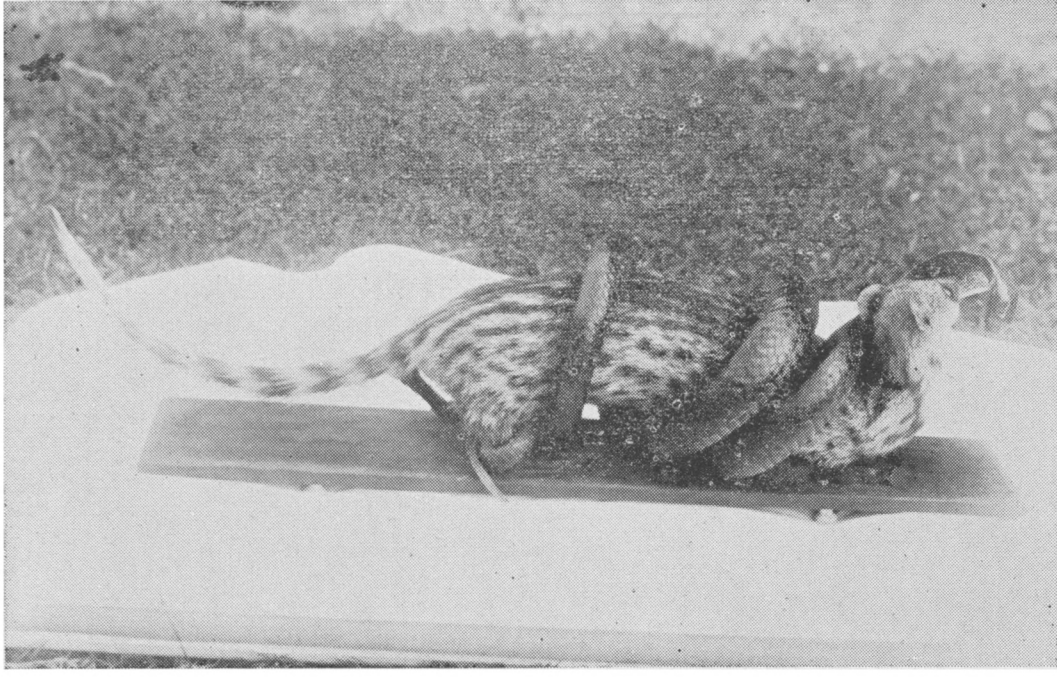


ภาพที่ ๑๕ งูเหลือม (*Python reticulatus*)





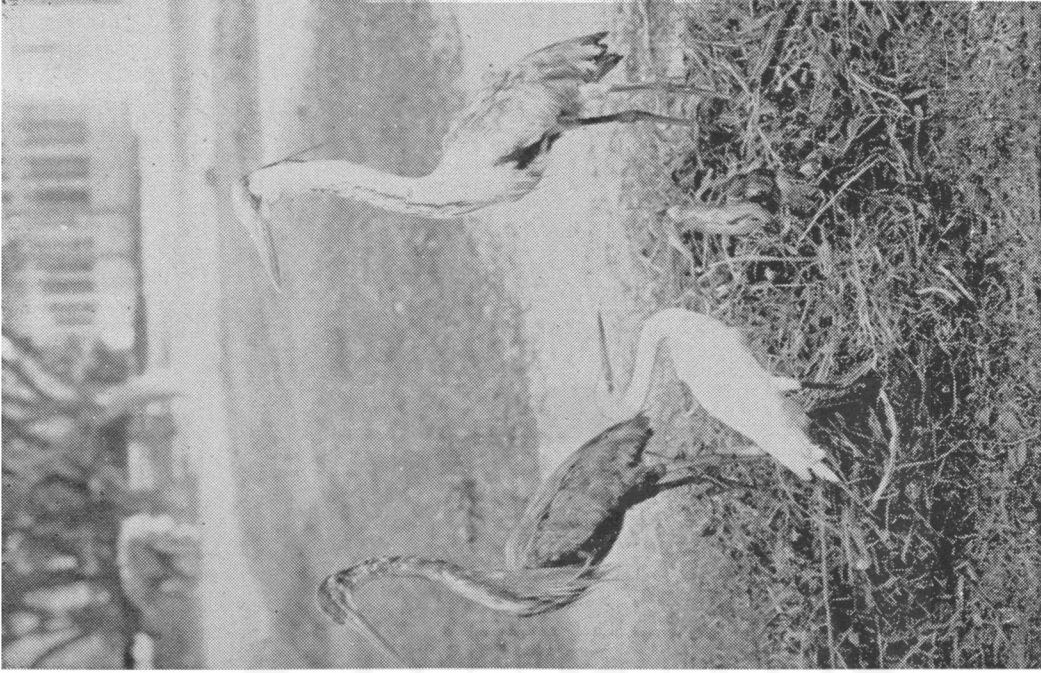
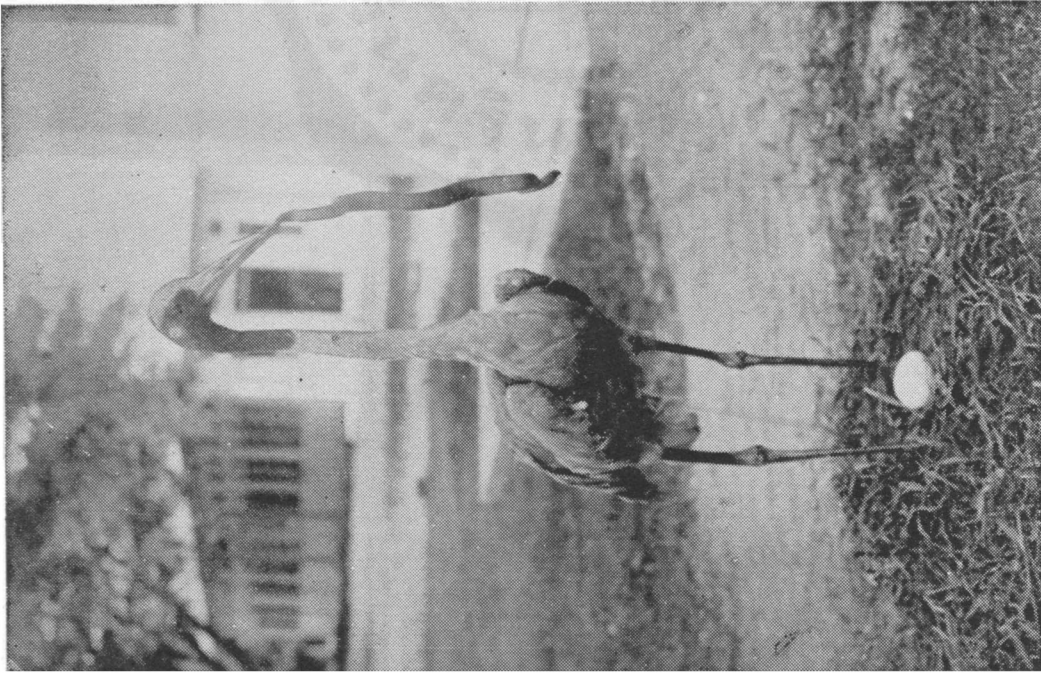
ภาพที่ ๑๖ แสดงฟงพอนที่มีการค้ำพญูแต่กำเนิดงักัดไม่ตาย.



ภาพที่ ๑๗ แสดงสัตว์จำพวกขมด วงศ์พังพอนและสัตว์จำพวกนกกอด (Serpentarius)  
มีการคุมพิษงูได้แต่กำเนิด งูพิษกัดไม่ตาย.





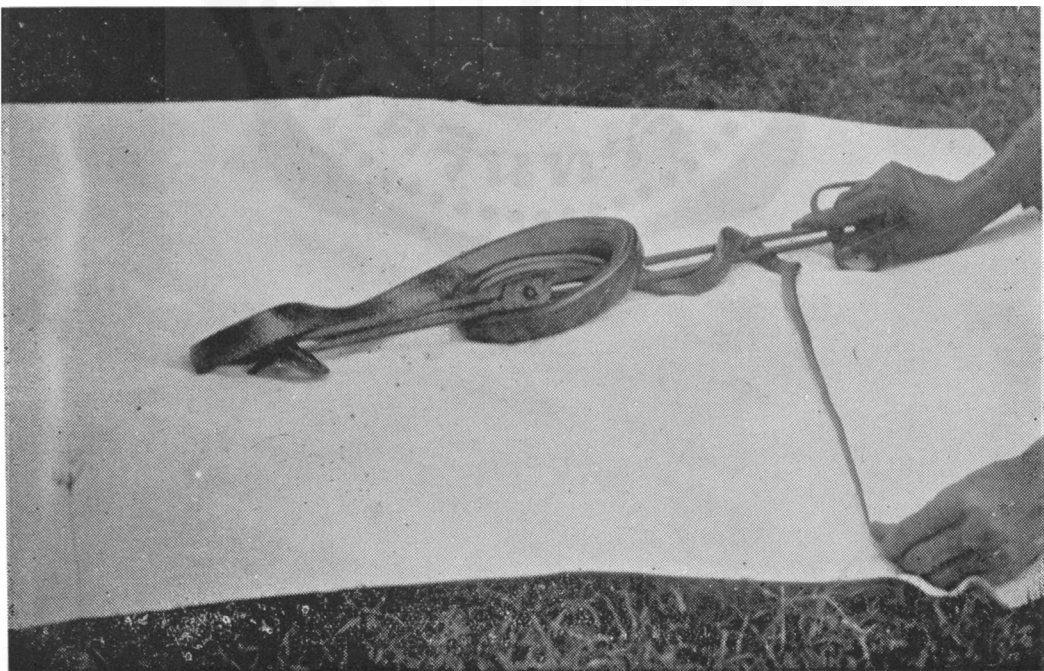


ภาพที่ ๑๘ นกนิปลาทะนิต (Egassier) มีการคุมพินญแต่กำเนิด งูกัดไม่ตาย.

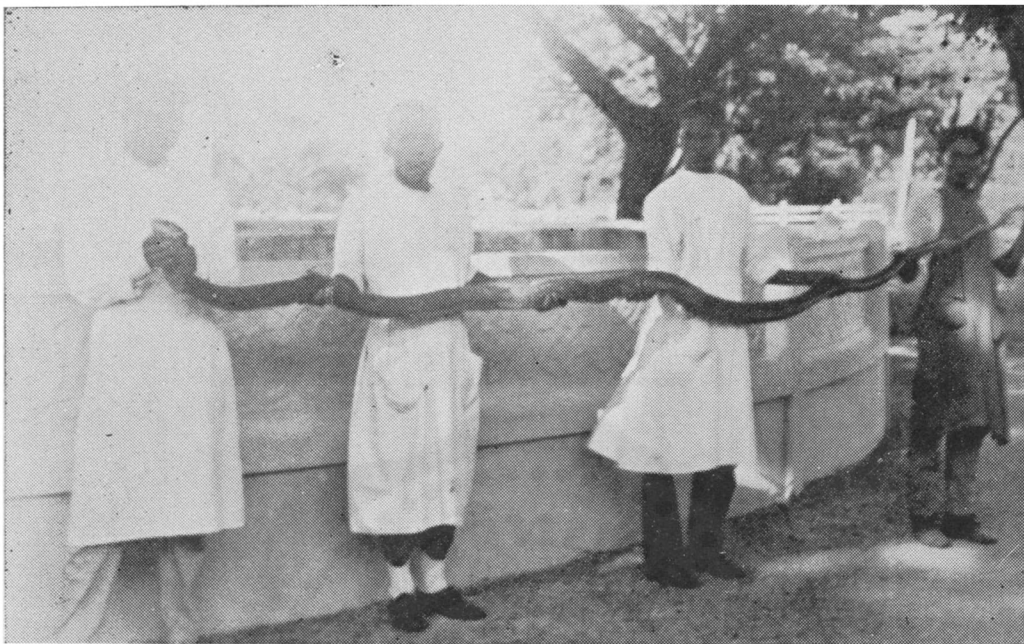
## งูพิษชนิดใหม่



ภาพที่ ๑๙ งูพังกา (Crotalus) เป็นงูพิษชนิดใหม่มีชุมทางมณฑลภูเก็ต.



ภาพที่ ๒๐ งูเขียวหางแดง มีชุมทางป่าดงทับ มณฑลนครศรีธรรมราช.



ภาพที่ ๒๑ งูบ้องหลา (จงอาง) มีชุมทางมณฑลภาคใต้.



ภาพที่ ๒๒ งูชายธงชนิดบั้งกาเลี่ยน มีชุมทางมณฑลภูเก็ต.

# ประวัติของช้าง

[ELEPHASUS]

และเรื่อง

โรคติดต่อ, โรคพยาธิของช้างซึ่งอาจติดต่อมนุษย์และสัตว์อื่นได้

ของ

พ. ท. หลวงสนธิ์รักษ์สัตว์

บันทึกของบันทึกยสถานประเทศฝรั่งเศส.

ภาควิชาสัตวบาลแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ

## ประวัติของช้าง

ชาวเราทุกคนคงจะรู้จักช้าง เพราะใน ดาว, เขมร. ประเทศเรามีช้างมาก ช้างเป็นพาหนะสำหรับ ช้าง เป็น สัตว์ อยู่ ใน จำพวก สัตว์ กิน นม ใช้การงานบรรทุก ดาก เช่น ถ้าเป็นช้างเผือก (Mammalia) มีอายุยืนมาก (๖๐-๑๐๐ ปี) ชาวเราถือว่าเป็นสิริมงคลแก่บ้านเมือง และ มีลูกคราวหนึ่งประมาณ ๑-๒ ตัว การที่เริ่ม ในฤดูหนาว การตั้งท้องประมาณ ๑๘ เดือน ถึง ๒ ปี (ชาวกระเหรี่ยง) ตั้งเกดว่าถ้าช้าง ท้องคลอดภายใน ๑๘ เดือน ลงมาก็คือเป็นตัวเมีย ถ้าเกิน ๑๘ เดือนขึ้นไปก็จะเป็นตัวผู้. ในธงสำหรับชาติไทยก็ตรารูปช้าง ไว้กลางธง เป็นเครื่องหมายแห่งการนับถือซึ่งสืบเนื่องมาจากโบราณประเทศ สมัยโบราณประเทศ นับถือช้างเผือกโดยมากอยู่ในทวีปเอเชียส่วน กวาง เช่นประเทศอินเดีย, พม่า, มอญ, ไทย,

## ชนิดของช้างแบ่งออกเป็น ๔ ชนิดคือ

๑. ช้างนักทนต์หรือช้างมัสมุต (Elephas primigenus)
๒. ช้างแอฟริกา (Elephas Africanus)



๓. ช้างเอเชีย (*Elephas Indicus*)๔. ช้างชนิดเล็ก (*Elephas priscus*)

๑. ช้างฉัททันต์หรือช้างมัสมุต (*Elephas prinigemus*) เป็นช้างขนาดใหญ่สูงประมาณ ๔-๖ เมตร ขนตามตัวยาวหนา งามอนยาวประมาณ ๕ เมตร น้ำหนัก ๕๐-๘๐ กิโลกรัม มีอยู่ในประเทศรัสเซียภาคเหนือ (ไซบีเรีย) ช้างจำพวกนี้ได้สูญพันธุ์มานานแล้ว มีผู้พบซากศพที่ยังไม่เน่าจมอยู่ในน้ำแข็งเป็นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. ๑๗๘๘ ต่อมา มีผู้พบอีกทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศยุโรปอีกมาก ซึ่งจมอยู่ในน้ำแข็งเหมือนกัน

๒. ช้างแอฟริกา (*Elephas Africa nus*) เป็นช้างขนาดใหญ่ สูงประมาณ ๔-๕ เมตร หัวกลม, หน้าหู, หูใหญ่, งามาวยาวหนักประมาณ ๓๐-๔๐ กิโลกรัม นิสัยดุร้ายเพียง

ไม่มีใครเชื่อจะฝึกให้ทำงานได้ยาก มีอยู่ตามป่าดงคุ่มกลางแอฟริกา

๓. ช้างอินเดีย (*Elephas Indicus*) เป็นช้างขนาดกลาง สูงประมาณ ๓-๔ เมตร ลักษณะงามคอสั้น หูเล็กกว่าช้างแอฟริกา, ตัวผู้ยาวยาวงาม นิสัยไม่ดุร้าย สอนและฝึกให้ทำการงานได้ง่าย (ตัวผู้มีนิสัยดุร้ายในฤดูหนาว) ที่อยู่ของช้างจำพวกนี้มีชุมตอนเอเชีย ส่วนกลาง เช่น อินเดีย, พม่า, สยาม ฯลฯ

๔. ช้างชนิดเล็ก (*Elephas priscus*) เป็นช้างชนิดเล็ก (ช้างค่อม) มีชุมตอนเกาะเมดิเตอร์เรเนียนและเกาะมอลตา ขนาดสูงประมาณ ๑ เมตร

### โรคติดต่อ, โรคพยาธิของช้าง, ซึ่งอาจติดต่อมนุษย์และสัตว์อื่นได้

ในประเทศสยามช้างได้ป่วยเป็นโรคติดต่อ เนื่องจากการติดต่อจากช้างหรือสัตว์อื่นที่ป่วยอย่างร้ายแรงล้มตายเป็นจำนวนมาก โดยที่ เป็นโรคมีโรคติดต่อที่สำคัญที่สุด คือ

๑. โรคแอนแทรกซ์ (*Anthrax fever*)

๒. โรคซูรา (*Surra*)

๓. โรคไขป่า (*Piroplasmosis*)

๔. โรคโลหิตเสียเป็นพิษ (*Septicaemie haemorrhagie*)

### โรคพยาธิภายใน

๑. ไช้ตัวเหลือง (Gastrophilus elephantis)
๒. ไส้เดือนกลม (Ascaris lonchoptera)
๓. พยาธิใบไม้ (Fasciola Jacksoni)

### โรคแอนแทรกซ์ (Anthrax)

โรคนี้เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรงแก่ช้าง ของโรคนี้เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ (จำพวก Bacillus Anthracis) และอาจถูกตามติดสัตว์อื่นและคนได้ ต้นเหตุ

### การติดต่อได้อย่างไร

- ก. ติดต่อกับอาหาร เช่น กินน้ำและหญ้าเนื่องจากสัตว์ที่ป่วยถ่ายอุจจาระมีสัตว์จะออกไข่ได้
- ข. ติดต่อกับหายใจ โดยเชื้อจุลินทรีย์ของโรคนี้ปลิวเข้าไปทางเครื่องหายใจ
- ค. ติดต่อกับถูกต้องหรือบาดแผลของสัตว์ที่ป่วย.

### อาการแบ่งออกเป็น ๒ ระยะ คือ

อาการปัจจุบัน มีอาการอ่อนเพลีย, เลียคท้องคั่น, ไข้สูง, หอบ, ชีพจรเต้นแรงถี่, คอบวม, ในรู้งวง, ปาก, ทวารหนัก, ทวารเบา, มีโลหิตไหล สัตว์มักจะตายภายใน ๖-๓๐ ชั่วโมง

### อาการเรื้อรัง

มีอาการคล้ายกับอาการปัจจุบัน แต่ตายช้ากว่า, มีร้ายบวมร้อนขึ้นตามผิวหนัง, คอ, และตามตัว มักจะตายในวันที่ ๘ โรคนี้มีเกณฑ์ตายมากกว่าหาย

การป้องกัน

๑. เมื่อสงสัยว่าจะเป็นโรคนี้ ควรเรียกแพทย์สัตว์

๒. ซากศพต้องเผาหรือฝังให้ลึก ใช้ปูนขาวกลบให้มาก ที่ฝังศพห้ามไม่ให้สุนัขเข้าไปเลีย.

๓. หนึ่ง, กระตู่ ฯลฯ ห้ามไม่ให้จำหน่ายขายเป็นสินค้า ถ้าจะจำหน่ายเป็นสินค้า ต้องเอาสิ่งเหล่านี้แช่ไว้ในยาฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลาหลายเดือน

๔. ที่อาศัยต้องทำความสะอาด คือ ใช้ยาฆ่าเชื้อโรค ฉาง, หนู, ฟาง เศษอาหารต้องเผา

๕. แยกช้างค้อออกไว้ให้ห่างไกลประมาณ ๒๕ เส้น นาน ๔๐ วัน เมื่อโรคสงบแล้วนำกลับมาที่เดิมได้ (ช้างที่ป่วยต้องให้อยู่ประจำที่)

๖. ช้างตัวที่อยู่ใกล้เคียงกับช้างที่ป่วย ต้องฉีดวัคซีนกันโรคนี้

การฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันและรักษา

ต้องใช้วัคซีน และเซรุ่มโรคแอนแทรกซ์

(Vaccine anti-anthrax)

ขนาดฉีดวัคซีนป้องกัน ๒ - ๕ ซี.ซี. ฉีดเข้าที่ใต้ผิวหนังบริเวณโคนหู

ขนาดเซรุ่มสำหรับป้องกัน ๕๐-๓๐๐ ซี.ซี.

ขนาดเซรุ่มสำหรับรักษา ๓๐๐-๕๐๐ ซี.ซี.

วิธีฉีดเหมือนวิธีฉีดป้องกัน

วัคซีนมี ๒ ชนิด คือ ทำจากต่างประเทศ และทำที่กองวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตวบาล และที่กรมแพทยทหาร.

โรคซุร่า (Surra)

โรคนี้มีแพร่หลายทั่วไปในทวีปเอเชีย, อินเดีย, พม่า, สยาม, ดาว และทั่วไปในแหลมอินโดจีน ติดต่ออย่างร้ายแรงแก่ช้าง, ม้า, โค, กระบือ แต่คนไม่เป็น เชื้อจุลินทรีย์ของโรคนี้รูปร่างคล้ายหนอน ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจจึงจะพบตัว ต้นเหตุของโรคนี้เกิดจาก

เชื้อพยาธิชนิดหนึ่งชอบอาศัยอยู่ในน้ำเหลืองของสัตว์ แมลงวันกินเลือดเป็นผู้นำโรคนี้ให้ติดต่อแพร่หลาย.

อาการ ถ้าเป็นแก่โค, กระบือ, ชูร มักจะทำให้มีอาการเรื้อรัง และอาจหายเองได้ โรคนี้ถ้าเป็นแก่สัตว์จำพวกม้าและช้าง มักจะ

ตายเป็นส่วนใหญ่ อาการทั่วไปที่เห็นชัด ช้างมีอาการไข้, ผอมแห้ง, เยื่อเมือกในรูจมูก, ปากมีสีซีด บางทีมีอาการบวมตามท้องและขา เดินลำบากมาก ช้างจะตาย ๓-๓ เดือนภายหลังด้วยโรคอ่อนเพลียโลหิตน้อย.

### การรักษาและป้องกัน

๑. ต้องแยกช้างที่ป่วยและส่งไปยังที่ห่างไกล

### โรคไข้ป่าของช้าง (Piroplasmosis, Black Water)

โรคไข้ป่าของช้างเป็นโรคติดต่อชนิดหนึ่ง เกิดด้วยตัวจิ้งจอกช้าง โดยเชื้อพยาธิชนิดหนึ่ง รูปร่างคล้ายรูปลูกศรหรือรูปไข่ ชอบอาศัยอยู่ในโลหิตตัวเห็บเป็นผู้นำเชื้อโรคนี้

อาการ ช้างมีไข้สูง, ถ่ายปัสสาวะสีดำ, โลหิตน้อย เยื่อเมือกในรูจมูก, ปาก, ลูกตามีสีซีด มีอาการอ่อนเพลียถูกไม้ไผ่หรือหวาย เดินลำบาก ภายหลังส่วนท้อง, ขาหลังอ่อนเพลียเป็นอัมพาต โรคนี้ตายประมาณ ๕๐%.

### การรักษาและป้องกัน

๑. ต้องแยกตัวทำความสะอาดสถานที่

๒. ขำระล้างสถานที่ ทำลายแมลงวันกินเลือดซึ่งอาศัยอยู่ตามไม้ และเกาะของสัตว์ปรก โดยใช้ยาฆ่าเชื้อโรคแล้วรดด้วยกำมะถัน

๓. ช้างที่ป่วยควรให้กินยาจำพวกที่เข้าสารหนู หรือชนิดยาที่เข้าสารหนู เช่น ซาลวาซาล (Salvasal) นากาโนล (Naganol) ซัลฟัทเซโนล (Sulphatsenol)

และต้องทำลายตัวเห็บที่พื้นและที่เกาะกินเลือดช้างที่ใกล้เคียง

๒. แยกช้างตัวไว้ต่างหาก

๓. วิธีรักษาให้กินยาควินิน (Quinine) ยาเข้าสารหนู (Arsenic) ควรรักษาจำพวกตัวบั่นเบดอ (Tripanbleu) อาต็อกซิน (Atoxin) และยาที่เข้าสารหนู เช่น ซาลวาซาล (Salvasal) ซัลฟัทเซโนล (Sulphatsenol) และนากาโนล (Naganol).



### โรคโลหิตเสียเป็นพิษ (Septicaemie haemorrhagie หรือ Barbone)

โรคนี้เป็นโรคติดต่อร้ายแรงแก่ช้าง เนื่อง  
จากโค, กระบือ เป็นโรคนี้ขึ้นก่อน ภายหลัง  
ถูกตามติดต่อดังข้าง ต้นเหตุของโรคนี้เกิดจาก  
เชื้อจุลินทรีย์จำพวกหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้าย  
ภาพโรคของมนุษย์ โรคนี้ตายประมาณ ๘๕%.

อาการ คล้ายกับโรคอัมตรัก คือ มี  
อาการบวมที่คอ, ตามคอมน้ำเหลือง, เดียด

ท้องอย่างแรง, ช้างมักจะตายด้วยโลหิตเป็น  
พิษและหายใจไม่ออก

### วิธีป้องกันและรักษา

ทำวิธีเดียวกับโรคอัมตรัก โรคนี้ควร  
รักษาและป้องกันด้วยวัคซีน และเซรัมโดย  
ฉะเพาะ

### โรคพยาธิภายใน

โรคพยาธิภายใน คือ

๑. ไข่ตัวเหือบ (Gastrophilus elephasus)
๒. ไข่เดือนกลม (Ascaris lonchoptera)
๓. พยาธิใบไม้ (หนอนในตับ) (Fasciola Jacksoni)
๔. พยาธิในโลหิต (Filaria)

๑. ไข่ตัวเหือบ (Gastrophilus  
elephasus) เกิดจากตัวเหือบชนิดหนึ่ง  
(Tabanus) ไปไข่ติดไว้ตามตัวช้าง เช่น ตาม  
หัว ขาหน้า ทำให้มีอาการคัน ภายหลังช้าง  
เองจะจับไข่กินเข้าไป แต่ไข่นั้นมีความท  
ทานค่อน้ำจะตายอาหาร ไปเจริญอยู่ในกระเพาะ  
เป็นตัวโตขนาดเม็ดถั่วลิสง ตัวมีขนและเกาะ  
อยู่เป็นกระจุกๆ แย่งอาหารกิน ทำให้ช้างมี

อาการผอมแห้ง, เดียดท้อง โรคนี้ ม้า, โค,  
กระบือเป็นมากเหมือนกัน.

๒. ไข่เดือนกลม (Ascaris lonchoptera)  
การติดต่อกับเกิดจากตัวไข่ของหนอนนี้ ที่อาศัย  
อยู่ตามใบหญ้าและผัก ซึ่งสัตว์ที่เป็นโรคนี้  
ถ่ายอุจจาระทิ้งไว้ ขนาดยาวของตัวประมาณ  
๕-๓๐ เซนติเมตร ขนาดรอบตัว ๑-๒ เซน  
ติเมตร ถ้าช้างเป็นโรคนี้จะมีอาการผอมแห้ง

ไม่มีแรง จะกระ

๓. พยาธิใบไม้ (Fasciola Jacksoni)  
พยาธิชนิดนี้ชอบอาศัยอยู่ในตับ ขนาดตัวโต  
และแบนเท่าใบก้ามกตม พยาธินี้ใช้ให้  
ออกตามหลอดน้ำดีสู่ลำไส้ปนกับอุจจาระ เมื่อ  
อุจจาระตกลงไปยังพื้นดิน ไข่ของพยาธิก็  
อาศัยอยู่ตามใบหญ้าและหอยชนิดเล็ก ภาย  
หลังสัตว์อื่น เช่น ช้าง, ม้า, โค, กระบือไป  
กินหญ้า เติบโตในไข่และหอยชนิดเล็กเข้าไป  
ไข่เข้าไปเจริญอยู่ในลำไส้ แล้วเติบโตเข้าไป  
อาศัยอยู่ในตับ อาการที่แสดงผอมแห้ง  
บางครั้งอาจเยื่อเส้นในรูวง, ตา, ปากเป็นสี  
เหลืองเนื่องจากตับอักเสบ ช้างมีอาการ  
อ่อนเพลีย จะกระ จะตายด้วยกำลังน้อย.

๔. พยาธิในโลหิต (Filaria) ติดต่อกัน  
สัตว์อื่นๆ แมลงวันกินเลือดเป็นผู้นำ ขนาด  
ของพยาธิคล้ายเส้นด้ายเล็กน้อย บางชนิด  
ต้องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ อาการที่แสดง  
ผอมแห้ง, อ่อนเพลีย โรคนี้มีอาการคล้าย

โรคซูรา แต่ไม่มีอาการไข้.

### การรักษาและป้องกันทั่วไป

๑. ต้องระวังเรื่องอาหารและน้ำ ควร  
ให้สะอาด

๒. ต้องพยายามกวาดชำระอุจจาระ  
ของช้างที่ป่วย

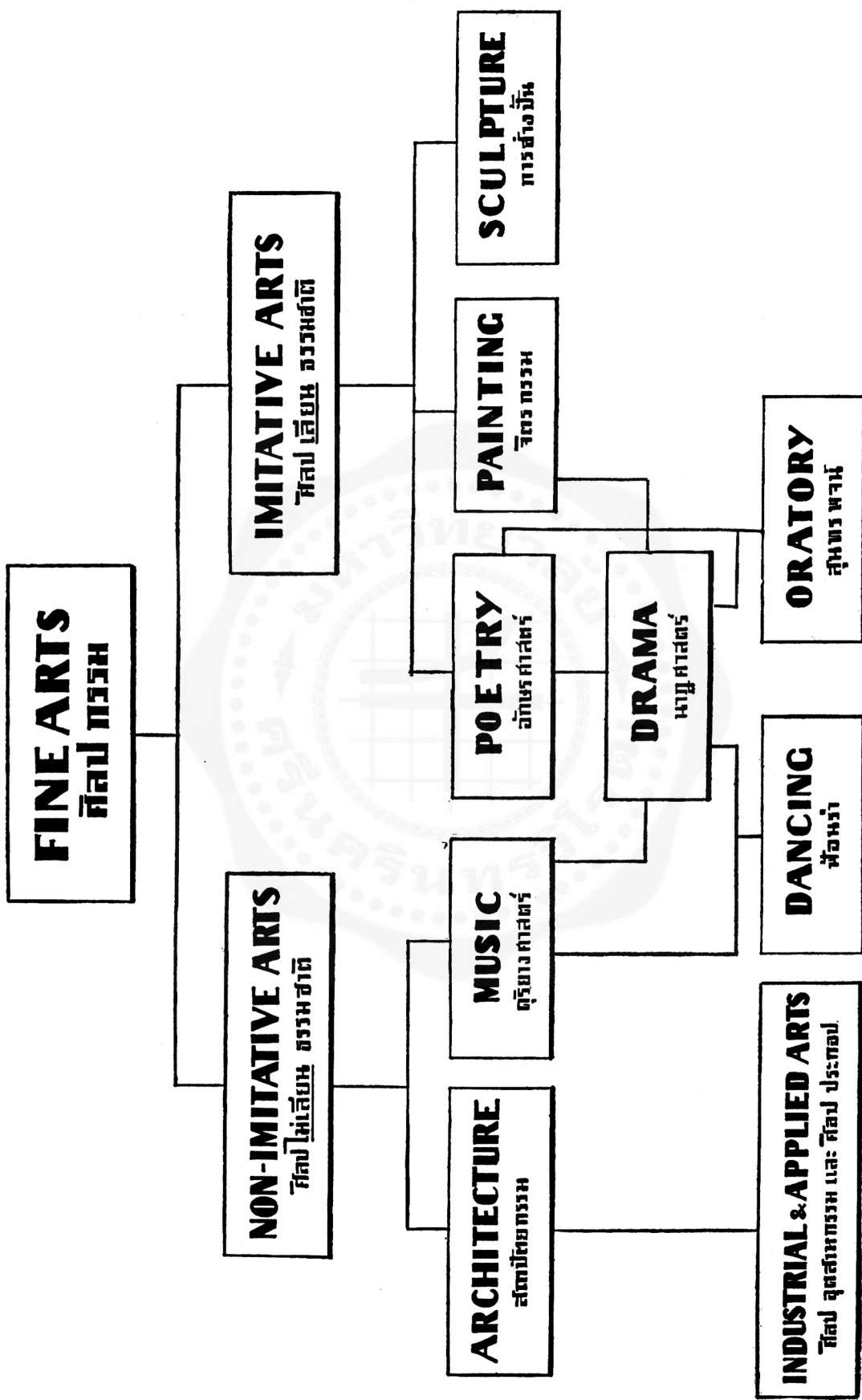
๓. แยกช้างไว้ต่างหาก และไม่ควรร  
เลี้ยงปะปนกัน

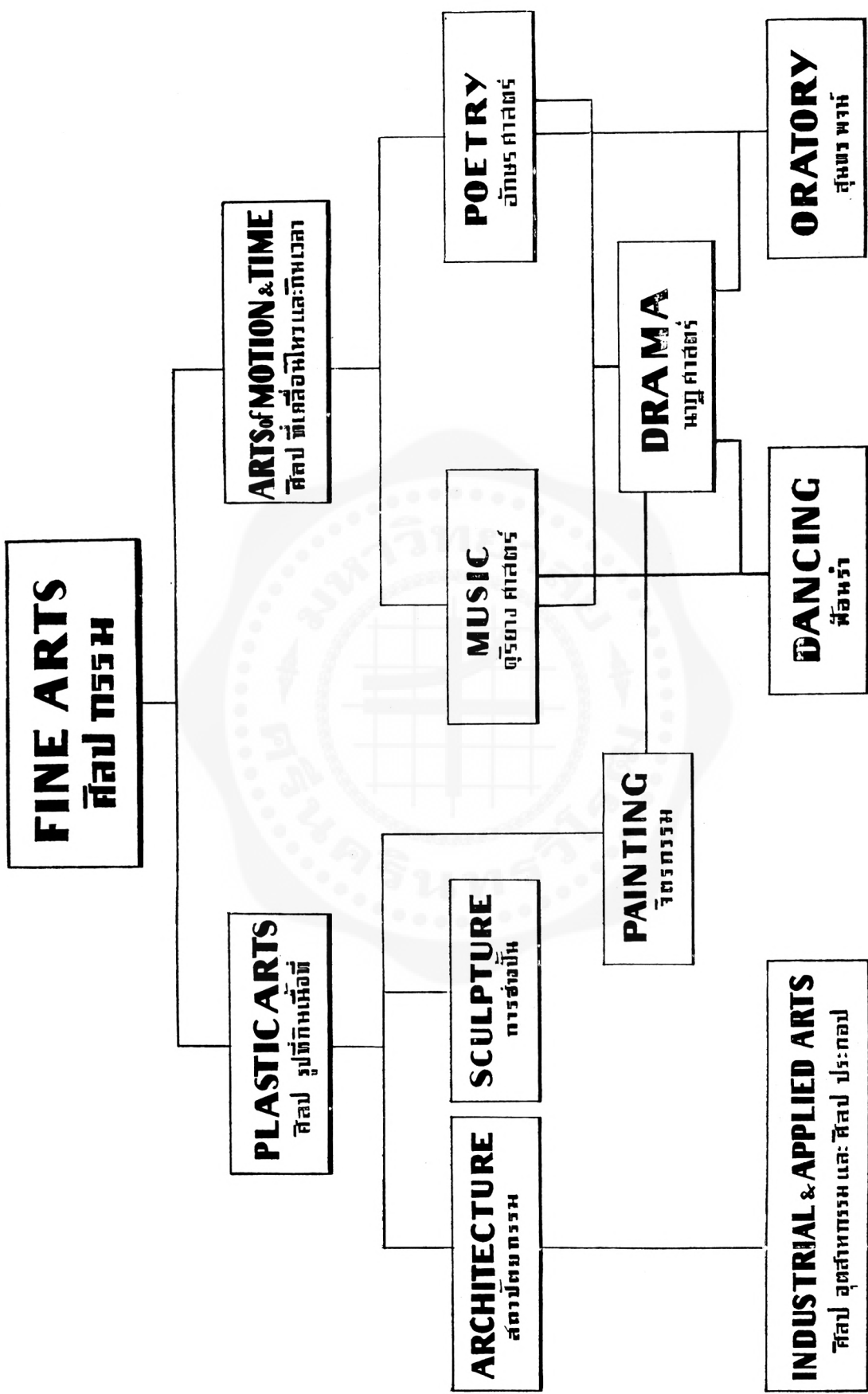
๔. ช้างที่ป่วยเป็นโรคพยาธิ ควรให้  
กินยาขับพยาธิ เช่น ผดหมากสง รากทับ  
ทิม น้ำมันสน คาโลเมต (Calomel) ไทมอล  
(Thymol) สารหนู (Arsenic) ใช้ขนาดมาก  
กว่าคน ๒๐-๕๐ เท่า ถ้าเป็นพยาธิในโลหิต  
ควรฉีดยาจำพวกเข้าสารหนู เช่น ซาโดวา  
ซาโด ฯลฯ

ส่วนโรคอื่นๆ ของช้าง มีอาการเช่นเดียวกับ  
โรคสัตว์พาหนะและปศุสัตว์.



# สำนัก ศิลปกรรม





# ปลาเมืองไทย

โดย

หลวงมัยจิตรการ

ภาคีสมาชิกแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักศิลปกรรม

ภาพปลาเหล่านี้เขียนขึ้นจากตัวปลาจริง ๆ โดยถูกต้องตามขนาดและส่วนสัดส่วน คร. เอช. เอ็ม. สมิท ผู้ชำนาญการพิเศษแผนกสัตว์น้ำเค็ม เคยนำภาพเหล่านี้ไปเปรียบเทียบกับและแสดงในประเทศอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่น เพื่อเผยแพร่ศิลปะและสัตว์น้ำของประเทศสยาม ภาพเหล่านี้เป็นศิลปะชนิดหนึ่งที่เป็นประโยชน์แก่การศึกษา และการค้นคว้าเลือกสัตว์พันธุ์สัตว์น้ำที่เป็นของใหม่ (new species) เป็นปลาที่ยังไม่เคยพบเคยในประวัติศาสตร์ของปลา แต่พบในสยาม จึงสมควรจะบันทึกเรื่องไว้ ซึ่งนอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้วยังเป็นประโยชน์อีกส่วนหนึ่งแห่งปทานุกรม

## ปลาแค้ม

ภาษาอังกฤษเรียกว่า Minnow ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Barilius pulchellus (new species) เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่ง รูปร่างเรียว ตัวค่อนข้างแบน ครีบหลังอยู่ค่อนข้างหางมากกว่าหางหัว เกือบหยาบ สีของตัวเหลืองอ่อน หางมีสีเขียวยาวไปถึงโคนหาง ครีบมีลายเป็นเส้น ๆ ขาวตามตัวอยู่ ๑๐ แถว ทั้งตัวขาว คาสีค่อนข้างเหลือง ครีบออกสีเหลืองจัด ครีบทั้งและครีบหางเหลืองจัดเต็ม ขนาดความยาว ๗ ซม. พบที่แม่น้ำจังหวัดเชียงใหม่เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๔๗๑ และผู้เขียนได้เคยพบที่แม่น้ำปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอนเมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๔๗๕ ขนาดประมาณ ๑๐ ซม. ปลานี้ชอบอยู่ในที่สูงๆ เช่นตามเนินหรือตามภูเขาที่มีน้ำไหลเย็น บางทีก็เรียกชื่อว่า “ปลาน้ำหมึก” (ดูรูป ๑)

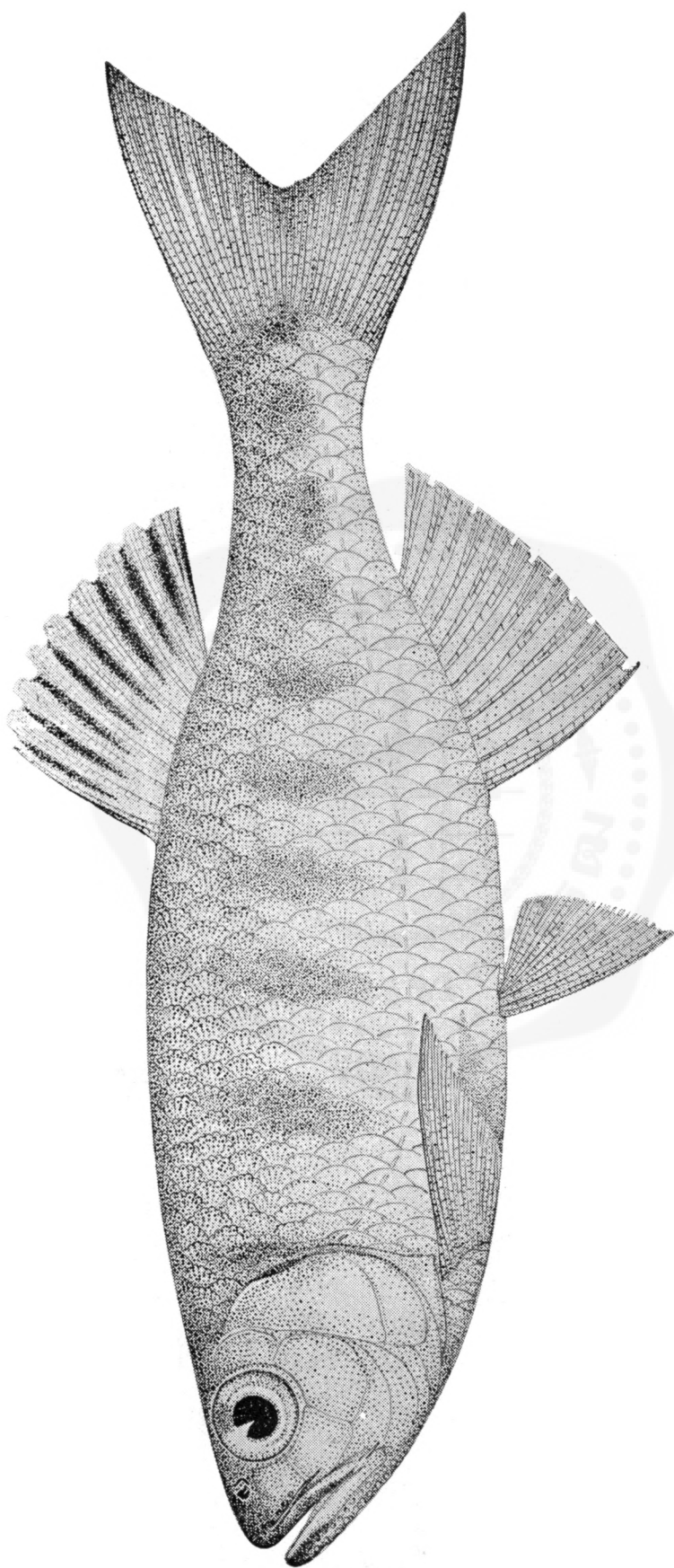
## ปลาบู๋

ปลาบู๋มีหลายชนิด ชนิดที่นำมาบรรยายในภาษาอังกฤษเรียกว่า Goby ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Vaimosa spilopleura* (new species) ตัวค่อนข้างกลมและมีดีเซียวอ่อนหลังดีเซียวจัด มีครีบหลัง ๒ ครีบ ครีบท้องค่อนข้างกลมและใหญ่ ครีบอกเล็ก ครีบท้องยาวใหญ่ ตามตัวมีจุดดำม่วงดำอยู่ ๘ จุด และมีจุดดำอยู่มากตามครีบท้องและครีบหลัง ครีบอกเล็ก มีลายดำเป็นทางตรงกลาง เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งแต่อยู่ในน้ำกร่อยก็ได้ พบที่แม่น้ำจันทบุรี แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีนและบางปะกง ขนาดความยาวประมาณ ๖.๓ ซม. จับได้เมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. ๒๔๗๔ ที่แม่น้ำจันทบุรี (ดูรูป ๒)

## ปลาตีน

มีหลายชนิด ภาษาอังกฤษเรียกว่า Blenny ชื่อตามทางวิทยาศาสตร์ว่า *Salarias siamensis* (new species) รูปร่างค่อนข้างกลมและยาว ครีบหลังมี ๒ ครีบติดต่อกันตลอดถึงครีบท้อง ริมครีบเป็นดีน้ำตาแตกและมีลายเป็นทางๆ ครีบท้องดีน้ำตาอ่อนและริมเป็นดีน้ำตาแตก ตัวดีน้ำตาอ่อน มีลายเป็นทางๆ อยู่ ๖ ทางตามตัว หัวมีดีค่อนข้างดำ และมีหงอนอยู่บนหัวด้วย

เป็นปลาน้ำเค็ม อาศัยอยู่ตามบริเวณเกาะต่างๆ หรือตามซอกหินที่มีน้ำทะเลซัง ขนาดยาว ๗.๒ ซม. ได้ที่เกาะเต่าทางตะวันตกของอ่าวสยาม ห่างจากฝั่งราว ๔๖ ไมล์ เมื่อเดือน มกราคม พ.ศ. ๒๔๖๘ (ดูรูป ๓)

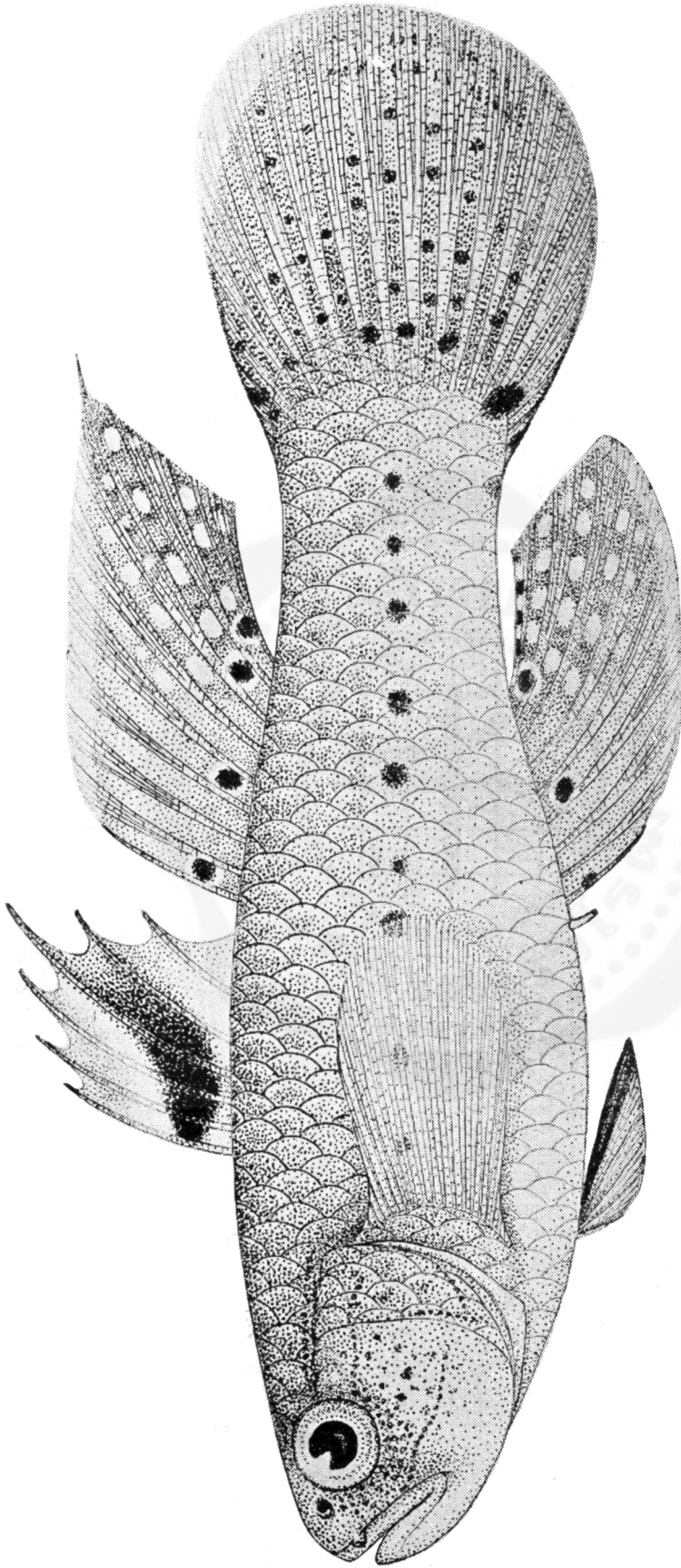


รูป ๑ ปลาแค้ม

Minnow (*Barilius pulchellus*)

$\times \frac{1}{34}$  natural size

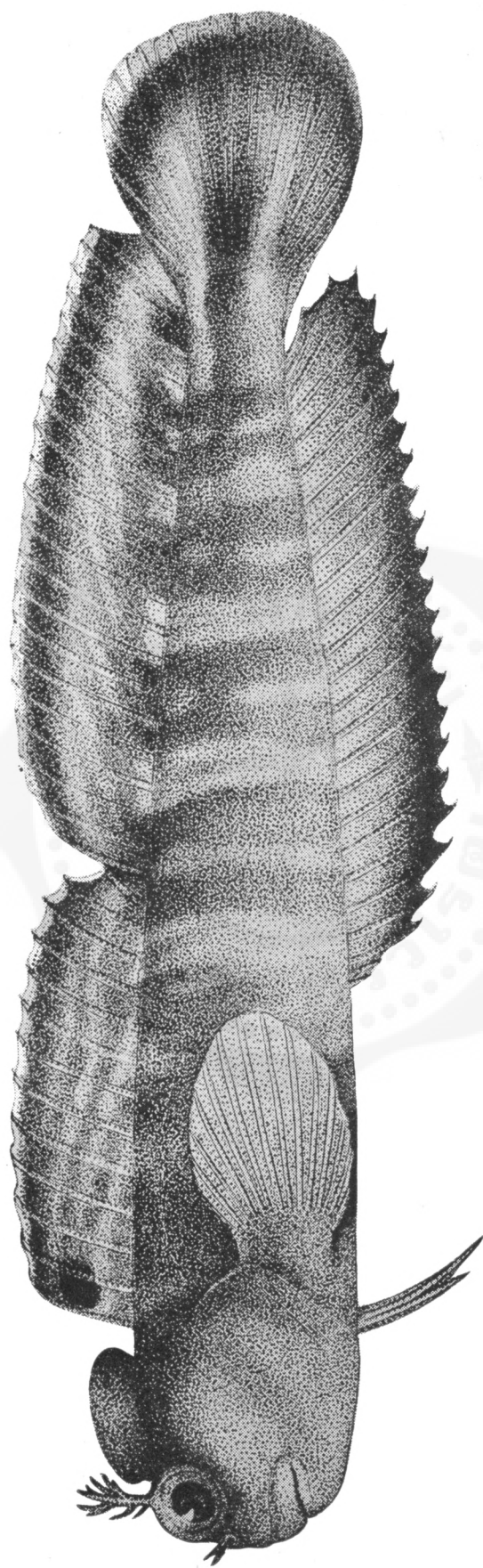




រូប ២ ប្រាំបី

Goby (Vaimosa spilopleura)

$\times \frac{3}{5}$  natural size



รูป ๓ ปลาตีน

Blenny (*Salaria siamensis*)

× 3  $\frac{1}{6}$  natural size

# กำเนิดของทำนองเพลงสรรเสริญพระบารมี

โดย

พระเจนดุริยางค์

ภาคสมัชชแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักศิลปกรรม ประเภทวิชาดุริยางคศาสตร์

กำเนิดของทำนองเพลงสรรเสริญพระบารมี ยังเป็นปัญหาซึ่งถกถามกันทั้งชาวไทย และชาวต่างประเทศ บางคนเข้าใจว่าอาจารย์ไทยได้ประพันธ์ขึ้น และบางคนเข้าใจว่าครู แครฝรังซ์ ซึ่งได้เคยรับราชการอยู่ในประเทศเราเมื่อสมัยที่ดั่งมาแล้ว ทั้งก็ไม่มีใครทราบ เป็นที่แน่นอนว่านามของผู้ประพันธ์นั้นคือใคร และได้ประพันธ์ขึ้นเมื่อใด.

เพื่อใครจะให้บรรเทาการก่อกวนใน เรื่องกำเนิดของทำนอง เพลง สรรเสริญพระบารมีนั้น ข้าพเจ้าจึงได้ขอความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ราชบัณฑิตยสถาน และก็ได้ได้รับความเอื้อเฟื้อ เป็นอย่างดี โดยช่วยจัดหาหลักฐานเท่าที่พอจะค้นหาให้ได้ คือลายพระหัตถ์ของ “สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรม พระนครานุวัตติวงศ์” ทรงพระนิพนธ์ไว้ดังนี้ —

“ในเรื่อง เพลงสรรเสริญพระบารมีนั้น เมื่อพระบาทสมเด็จพระพุทธเจ้าหลวงพระปิยมหาราช เสด็จประพาสประเทศอินเดียครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. ๒๔๓๔ เสด็จถึงสิงคโปร์ทรงดำริว่าชาติต่าง ๆ เขามีเพลงสรรเสริญประจำชาติ แต่ไทยเราไม่มี ก็ทรงปรารภจะให้มีบ้าง พระราชดำรินั้นทราบไปถึงครูแครฝรังซ์ที่สิงคโปร์คนหนึ่ง จึงเอาเพลงมาถวายหลายเพลง ซึ่งเป็นเพลงฝรั่ง และเนื้อเพลงก็เป็นภาษาฝรั่ง ครูแครฝรังซ์จะแต่งเองหรือไปเอามาจากไหน และครูแครฝรังซ์นั้นชื่ออะไรไม่ทราบ พระบาทสมเด็จพระพุทธเจ้าหลวงทรงเลือกชื่อเพลงหนึ่ง แล้วก็ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้แต่งภาษาไทยใส่ในทำนองเพลง เนื้อเพลงนี้ได้เปลี่ยนแปลงแก้ไขกันมาหลายครั้งหลายครา จนถึงรัชกาลที่ ๖ จึงได้มายุติลงด้วยเนื้อเพลงที่ว่า “ข้าพระพุทธเจ้า เอามโนและศรัทธา” ดังที่ใช้อยู่บัดนี้”

เรื่องนามของผู้แต่งนี้ สมเด็จพระยาคำรงราชานุภาพ ได้รับตั้งเกล้าเจ้าพร้อมด้วยข้าราชการบางคนในกรมพิพาทย์ และแผนกเครื่องสายฝรั่งหลวง เมื่อครั้งไปจดเพลงไทยที่วังวรดิศใน พ.ศ. ๒๔๗๔ ว่า “ผู้แต่งเพลงสรรเสริญพระบารมีเป็นฝรั่งชื่อ “ยุตชน”

ทำนองของเพลงสรรเสริญพระบารมี มีดังนี้ –



บทร้องประกอบแต่เดิมมาจนยุติลงในครั้งพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าฯ มีดังนี้ –

เนื้อเพลงสรรเสริญพระบารมี

บทสาธนะที่สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระนครสวรรค์วดีวงศ์

ทรงพระนิพนธ์

ความที่ ๑

ข้าพระอนุปจง

จงพระพุทศศา

ราชรัฐจงจิรัง

ทรมดำรง

ทรงศิริวัฒนา

สนธิ์ติยง

ทั้งบรมวงศ์

ทรงกรุณาประชาบาล

|              |                  |
|--------------|------------------|
| ราชวรมรรักษ์ | เป็นทิดานุกิตสาร |
| ขอบันดาด     | ขอประสงค์ใด      |
| จงสถิตตั้ง   | วรฤทัย           |
| คุณถวาย      | ฉะนี้ ๑          |

หมายเหตุ บทนี้จะครบหกดวงก็ร้อง จะถือว่ารัฐบาลรับรองก็ได้

### ความที่ ๒

สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระนครสวรรค์วดีวงศ์ ทรงพระนิพนธ์

สำหรับพวกคนตรีทหารร้องถวาย

ข้าฯ วร พุทธ เจ้า เหล่า วิริย พล พลดา สม  
ไสมย กาดะ บิดิกมด รว่ม นร จำเรียง พรวค์ สรร  
คุริย พล สฤษติ มณฑล ทำ สดุติ แต่ นฤบาท ผด  
พระ คุณะ วัक्षा พล นิภายะ ศุข สำนต์ ขอ บันดาด  
พระ ประสงค์ใด จง สฤษติ ตั้ง หวัง วร ฤทัย คุณ  
ถวาย ไชย ฉะนี้ ๑

### ความที่ ๓

สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระนครสวรรค์วดีวงศ์ ทรงพระนิพนธ์

สำหรับพวกคนตรีชายหญิงร้องถวาย

|                  |                |
|------------------|----------------|
| ข้าฯ วร พุทธเจ้า | เหล่า ยุพยุพตี |
| ขอ กร ชลั        | วรบทบงส์       |

ชวรงค์พัทธวณิช

ในนฤปทรง

พระยาศิงขยง

เย็นศิริเพราะพระบริบาล

ผดพระคุณรักษา

ชนิกายคุชฐานต์

ขอบันดาด

ขอประสงค์ไค

จงสิทธิตั้ง

หวังวรหฤทัย

คุฤถวณิช

ฉะนี้ ๖

แปลงใช้สำหรับโรงเรียนผู้ชาย

ข้าวรพุทธเจ้า

เหล่าตรุนกุมาร

โธนศิริวันทา

วรบทบงศ์ ๖๓ ๖

(ต่อจากนี้ไปเหมือนความที่ ๓)

แปลงใช้สำหรับโรงเรียนผู้หญิง

ข้าวรพุทธเจ้า

เหล่าตรุนกุมารี

โธนศิริชุด

วรบทบงศ์ ๖๓ ๖

(ต่อจากนี้ไปเหมือนความที่ ๓)

# กำเนิดทำนองเพลงสรรเสริญพระบารมี

๑๕๕

## ความที่ ๔ ทรงพระราชนิพนธ์ในรัชกาลที่ ๖ สำหรับใช้ทั่วไป

ข้า ว ร พุท ธิ เจ้า เหา ม โน แล สิ ร กราน  
แน พระ ภู มิ บาล บุญ - ณะ ธิ เวก เอก บ ร มะ ทั - วินทร์ พระ ส ยาม -  
มินทร์ พระ ย ศ ยิง ยง เยน สิ ร เพราะพระบ วิ บาล ผล พระ คุ ณะ รัก  
ชา ปาง ประ ชา เป็น ศุ ข สานติขอ ไน ดาล ธิ ประ สงค - ไท จง  
สฤษดิ์ คิง หวัง ว ร ห ฤ ทัย คุ จะ ถ วาย ชัย ชะ โย

ครั้นมาในสมัยรัชกาลปัจจุบัน (ที่ ๙) ทางราชการได้ดำริให้มีสรรเสริญพระบารมี  
โดยตั้งเขปขึ้น เพื่อใช้ในการบรรเลงทั่วไป นอกจากงานพระราชพิธี ดังมีปรากฏต่อไปนี้—

ตามความสังเกตของข้าพเจ้าใคร่สันนิษฐานว่าเพลงบทนี้ ท่านผู้ประพันธ์ท่านองอาจ  
ได้อาศัยหลักความคิดของนักประพันธ์ผู้ดีชื่อนามชื่อว่า **Beethoven** ซึ่งเกิดเมื่อปี ค.ศ. ๑๗๗๐  
(พ.ศ. ๒๓๑๓) และถึงแก่กรรมเมื่อปี ค.ศ. ๑๘๒๗ (พ.ศ. ๒๓๗๐) ก็ได้ โดยเหตุว่า  
ประโยคแรกของเพลง “สรรเสริญพระบารมี” ไปพ้องกันกับประโยคแรกของเพลง **Sonatina**  
**Nº 1 in G** ดังปรากฏต่อไปนี้—



นอกจากนี้แล้วก็ต่างกันตลอด



# กล่าวด้วยเครื่องดนตรีและการผสมเครื่อง ในดุริยางคศาสตร์ ไทย

โดย

พระเจนดุริยางค์

ภาควิชาดุริยางคศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย สำนักศิลปกรรม ประเภทวิชาดุริยางคศาสตร์

เครื่องดนตรีต่าง ๆ ซึ่งใช้ในดุริยางค  
ศาสตร์ไทย มีต่างกันหลายชนิด และการ  
ผสมเครื่อง ก็มีกำหนดทั้งชนิดเครื่อง และ  
จำนวนของเครื่องสุดแต่จะทำให้เป็น “ปี่พาทย์  
หรือ มโหรี” เครื่องต่าง ๆ ซึ่งใช้กันในวงทั้ง  
สองนี้มีหน้าที่ต่างกัน แต่หน้าที่นั้นๆ ก็เหมาะ  
แก่การใช้เฉพาะเครื่องนั้น ๆ ด้วย เช่น—ใน  
วงปี่พาทย์หน้าที่สำคัญย่อมตกอยู่กับ ฆ้องวง  
ใหญ่ และ ปี่ เพราะมีหน้าที่ดำเนิน “ทำนอง  
เพลง” รองลงมาก็คือ ระนาดเอก โดยมีหน้าที่  
ที่เก็บและแทรกดูในทำนองเพลงนั้น ถัดลง  
มาอีกก็คือ ฉิ่ง ซึ่งมีหน้าที่ “บอกจังหวะ” ของ

เพลง.

ในส่วนเครื่องอื่นๆ นั้นมีหน้าที่ต่างกันอีก  
เป็นต้น ตะโพน, ฉิ่ง, ฉาบ ฯลฯ แต่เป็นเพียง  
เครื่องประกอบของวงปี่พาทย์ ซึ่งใช้ในการ  
กำกับ จังหวะ ของทำนองเพลง

ฉะนั้นในที่นี้ จะได้กล่าวถึงเครื่องดนตรี  
ต่าง ๆ กับการลำดับชั้นเสียงและหน้าที่ต่าง ๆ  
ของเครื่องเหล่านั้น ว่ามีอยู่อย่างใดรวมทั้ง  
การผสมเครื่องให้เป็นวงปี่พาทย์ด้วย.

ส่วนกิจการต่างๆ ซึ่ง เกี่ยว แก่ วง มโหรี  
และการขับร้อง โดยเสียงชายหญิงนั้นจะได้  
กล่าวต่อไป.

### กล่าวด้วยการผสมเครื่องดนตรีในวงปี่พาทย์

วงปี่พาทย์ผสมด้วยเครื่องดนตรีดังมีนามต่อไปนี้ คือ—

เครื่องเป่า

๑. ปี่ใน

เครื่องตีมีเสียงต่าง ๆ ตามถูกที่มีไว้

๒. ระนาดเอก

๓. ระนาดเหล็ก (หรือเรียกว่าระนาดทองก็ได้)

๔. ซ้องวงใหญ่

๕. ซ้องวงเล็ก

๖. ทับไม้

๗. ทับเหล็ก

เครื่องหนัง

๘. ตะโพน

๙. ดองหน้า

๑๐. กลองทัด

เครื่องตีมีเสียงจำกัศ

๑๑. ฉาบเหล็ก

๑๒. ฉาบใหญ่

๑๓. ฉิ่ง

๑๔. โหม่ง

นอกจากนี้ยังมีเครื่องประกอบอีกเป็นพิเศษ เช่น—

๑. ซ้องหุ่ยมี ๓ ลูก, ๕ ลูก หรือ ๗ ลูก (ใช้ในเรื่องละครดึกดำบรรพ์)

๒. กลองแขก ๑ คู่ใช้ประกอบเพลง ๓ ชั้นแทนดองหน้า และรับร้องเพลงละคร (แทนดองหน้า) เครื่องดนตรีในวงปี่พาทย์ดังได้กล่าวแล้วนี้เรียกว่า วงปี่พาทย์เครื่องใหญ่ ขยายออกมาจากแบบโบราณซึ่งเรียกว่า “เบญจคุริยางค์” โดยมีมีสำหรับทำดำเนินา หรือ ทำนองเพลง และเครื่องหนังบางอย่าง ก็มีสำหรับทำจังหวะกำกับไปกับมี.

# แบบแผนลำดับชั้นเสียงของเครื่องดนตรีต่างๆ ที่ใช้ในวงปี่พาทย์

จัดทำขึ้นเป็นตัวอย่าง

แบบแผนแสดงเสียงต่างๆ ที่ใช้ในวงปี่พาทย์เป็นลำดับชั้น

|                | เร    | มี | ฟา | ซอล | ลา | ซี | โด | เร | มี | ฟา | ซอล | ลา | ซี | โด | เร | มี | ฟา | ซอล | ลา | ซี | โด | เร | มี    | ฟา |
|----------------|-------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-------|----|
| รวมเสียงที่ใช้ |       |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |    |
| ปี่ใน          | ทำยาก |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    | ทำยาก |    |
| ระนาดเอก       |       |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |    |
| ลูกที่         | ๑     | ๒  | ๓  | ๔   | ๕  | ๖  | ๗  | ๘  | ๙  | ๑๐ | ๑๑  | ๑๒ | ๑๓ | ๑๔ | ๑๕ | ๑๖ | ๑๗ | ๑๘  | ๑๙ | ๒๐ | ๒๑ | ๒๒ | ๒๓    | ๒๔ |
| ทุ้มไม้        |       |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |    |
| ลูกที่         | ๑     | ๒  | ๓  | ๔   | ๕  | ๖  | ๗  | ๘  | ๙  | ๑๐ | ๑๑  | ๑๒ | ๑๓ | ๑๔ | ๑๕ | ๑๖ | ๑๗ | ๑๘  | ๑๙ | ๒๐ | ๒๑ | ๒๒ | ๒๓    | ๒๔ |
| ฆ้องเล็ก       |       |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |    |
| ลูกที่         | ๑     | ๒  | ๓  | ๔   | ๕  | ๖  | ๗  | ๘  | ๙  | ๑๐ | ๑๑  | ๑๒ | ๑๓ | ๑๔ | ๑๕ | ๑๖ | ๑๗ | ๑๘  | ๑๙ | ๒๐ | ๒๑ | ๒๒ | ๒๓    | ๒๔ |
| ฆ้องใหญ่       |       |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |    |
| ลูกที่         | ๑     | ๒  | ๓  | ๔   | ๕  | ๖  | ๗  | ๘  | ๙  | ๑๐ | ๑๑  | ๑๒ | ๑๓ | ๑๔ | ๑๕ | ๑๖ | ๑๗ | ๑๘  | ๑๙ | ๒๐ | ๒๑ | ๒๒ | ๒๓    | ๒๔ |
| ระนาดเหล็ก     |       |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |    |
| ลูกที่         | ๑     | ๒  | ๓  | ๔   | ๕  | ๖  | ๗  | ๘  | ๙  | ๑๐ | ๑๑  | ๑๒ | ๑๓ | ๑๔ | ๑๕ | ๑๖ | ๑๗ | ๑๘  | ๑๙ | ๒๐ | ๒๑ | ๒๒ | ๒๓    | ๒๔ |
| ทุ้มเหล็ก      |       |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |    |
| ลูกที่         | ๑     | ๒  | ๓  | ๔   | ๕  | ๖  | ๗  | ๘  | ๙  | ๑๐ | ๑๑  | ๑๒ | ๑๓ | ๑๔ | ๑๕ | ๑๖ | ๑๗ | ๑๘  | ๑๙ | ๒๐ | ๒๑ | ๒๒ | ๒๓    | ๒๔ |

หน้าผก(เล็กซ้าย) ตูบ ตึง ตัด

เครื่องหมาบ บั๊ตติกเสียง ตะโพน  
พร้อมทั้งหน้าพรึง เพรียง

หน้ารุ่มใหญ่ขวา กระจ่าง ปะ

### กล่าวด้วยปืน

ปืนเป็นเครื่องเป่า ทำด้วยไม้แข็ง กลึงเป็นรูปกลม ทอดวงกลางเป็นกระบอก และตามข้าง ๆ เจาะเป็นรูห่างกันพอสมควร สำหรับเปิดและปิดโดยอาศัยนิ้วมือทั้งสองมือ เพื่อให้มีเสียงสูง-ต่ำต่าง ๆ



ย่อจากขนาดของจริง ๓ : ๔ ส่วน

ลำดับชั้นเสียงของปี่ใน



ปี่ในนี้ใช้เป่าด้วยคำพวดทองเหลือง, ทองแดง หรือ เงิน มีต้นทำด้วยใบตาลซ้อน & ซันตักเป็นรูปกลม ๆ เด็ก ๆ รวมมีตอยู่ด้วยกันเป็นหนึ่งดินเขาเลียบไว้เหนือตัวปี่ตอนบน.

วิธีทำเสียง ต้องอมคำพวดทองลงไว้ในปาก และยื่นเป่าลงเข้าไปในคำพวดนั้น การทำเสียงต้องอาศัยลมนั้นเป่าหรือแหบแล้วแต่เสียงสูง—ต่ำที่ต้องการ และใช้นิ้วมือขวาซึ่งต้องอยู่เบื้องบนประจําบุณ ๓ รู (นิ้วชี้สำหรับรูที่ ๑ นิ้วกลางสำหรับรูที่ ๒ และนิ้วนางสำหรับรูที่ ๓) และนิ้วมือซ้ายซึ่งต้องอยู่เบื้อง

ล่างประจําอีก ๓ รูที่เหลืออยู่ (นิ้วชี้สำหรับรูที่ ๔ นิ้วกลางสำหรับรูที่ ๕ และนิ้วนางสำหรับรูที่ ๖) เพื่อประคองรูเสียงต่าง ๆ ส่วนนิ้วที่เหลืออยู่ทั้งสี่องมือนั้นใช้ประคองปี่ไว้ให้มั่นคงในเวลาเป่า การใช้ลมสำหรับเป่าปี่เป็นสิ่งสำคัญที่สุด นอกจากจะรู้วิธี “ระบายนลม” เพื่อมิให้เสียงขาดตอนลงได้ ยังต้องอาศัยหูฟังสำเนียงที่เป็นนั้นให้ชัดเจนด้วย เพราะการเป่าปี่จะฟังแต่นิ้ว เบ็ด—บีด รูให้ถูก ต้องอย่างเดียวเท่านั้นไม่ได้.

ปี่ใน มีเสียงใช้ได้ ๒๔ เสียงบริบูรณ์ เสียงที่ต่ำสุดเหล่านี้ —

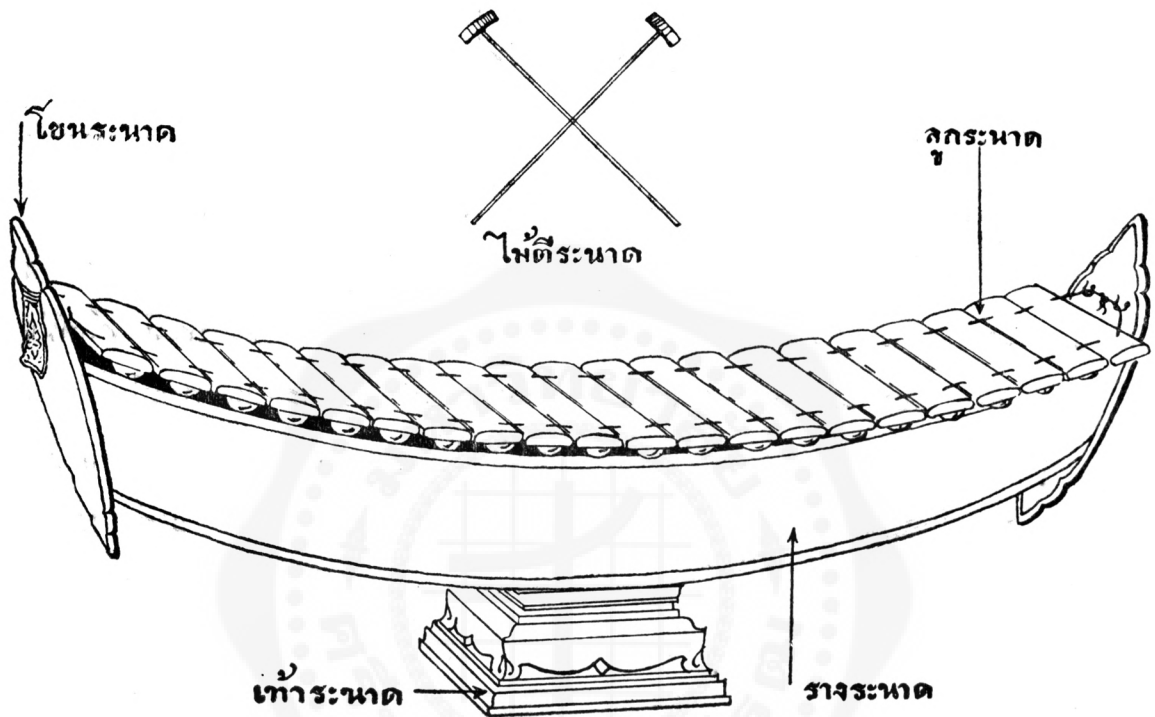


เป็นเสียงที่ทำให้ชัดได้ยาก จึงไม่มีใครมีใช้เมื่อผสมเข้าเครื่องวงปี่พาทย์นอกจากใช้ขณะเป่าเพลง “เดี่ยว” เท่านั้น.

หน้าที่ของ ปี่ใน ในวงปี่พาทย์คือ ทำลํานําหรือทำนองของเพลงโดยอุ้มเสียงฆ้องวงใหญ่บ้าง แยกแทรกถูกละเอียดเช่นระนาดเอกหรือฆ้องวงเล็กบ้าง โหยเสียงให้ระห้อยโอดครวญพรมเสียงหรือใช้เสียง สบัด หรือ ดั่งๆ เหล่านี้แล้วแต่โอกาสจะอำนวย.

## กล่าวด้วยระนาดเอก

ระนาดเอกมีลักษณะดังภาพต่อไปนี้—



ย่อจากขนาดของจริง ๓ : ๘

## แบบลำดับขึ้นเสียงของระนาดเอก



๑) ลูกกระพรวนเอกทำด้วยท่อนไม้เล็ก ๆ ที่แกร่งมีเนื้อแข็งและละเอียดเพื่อประสงค์ให้มีกังวานเป็นเสียงดนตรีได้ เช่นไม้มะหาด, ไม้ชิงชัน, ไม้พยุง และ ไม้ไผ่บง หรือไม้ตง ชนิดไม้เหล่านี้ได้ตัดทอนลงเป็นท่อน ๆ เรียกว่า “ลูกกระพรวน” ลูกหนึ่งมีหน้ากว้างประมาณ หนึ่งนิ้วครึ่ง และหนาประมาณ หนึ่งนิ้ว ส่วน ยาวนั้นประมาณ ๘ นิ้ว จะหย่อนกว่าหรือยาว กว่าที่สุดแล้วแต่ เสียงต่ำ หรือเสียงสูง ที่ ต้องการ และเพื่อเทียบให้ได้ตรงและชัดต้องใช้ตะกั่วผูกให้ละเอียดผสมกับขมิ้น ฝนไฟ แล้วขัดคิได้อ่อนนุ่มของลูกเป็นเสียงต่างๆ

๒) วรรคเอกมีอยู่ ๒๑ ลูกหรือ ๒๑ เสียง สูง—ต่ำต่างกัน วรรคเอกบางวรรคมี ๒๒ เป็น พิเศษอีกเสียงหนึ่งด้วย ลูกกระพรวนเหล่านี้มีรู เจาะเป็นคู่ๆ ณะเบ้องบนและเบ้องล่างสำหรับ ร้อยเชือกเพื่อเรียงลูกกระพรวน.

๓) วิธีเรียงลูกกระพรวนต้องใช้เชือกเหนียว ร้อยตอนเบ้องบนและตอนเบ้องล่างเป็นลำดับ

แต่ลูกต่ำสุดอยู่ทางซ้าย ถึงลูกสูงสุดหมดทาง ขวา แล้วห้อยเชือกไว้ที่ขอเกี่ยวบนรางของ วรรค รางมีประโยชน์อุ้มเสียงลูกกระพรวน ช่วยให้มีความแรงขึ้น.

๔) วิธีตั้งคือ ใช้ไม้ไผ่ค้ำยาวประมาณ ๓ ศอก ๒ อัน ตอนปลายไม่มีเป็นหนาและกลม ใช้ตั้งลูกกระพรวน.

๕) ไม้ตั้งลูกกระพรวนนี้ มีใช้อยู่ ๒ ชนิด เรียกไม้แข็งและไม้นวมแล้วแต่ผู้ที่จะต้องการ เสียงที่แข็ง หรือนวม.

หมายเหตุ ในระหว่างลูกที่ ๑ กับที่ ๒ มี เว้นอยู่ ๒ เสียง ฉะนั้นเสียงลูกที่ ๑ กับลูกที่ ๒ ของวรรคจึงห่างกันในระยะ ๔ เสียง ส่วน เสียงลูกที่ ๒๒ เป็นเสียงพิเศษดังได้กล่าวแล้ว หน้าที่ของ วรรคเอกคือเก็บลูกละเอียด ออกจากทำนองเพลง โดยแทรกลูก ๔ ตัวใน ๑ จังหวะเป็นพื้น โดยมากลูกแทรกเหล่านี้ใช้ คู่พร้อมกันทั้ง ๒ มือเป็นคู่ ๘.

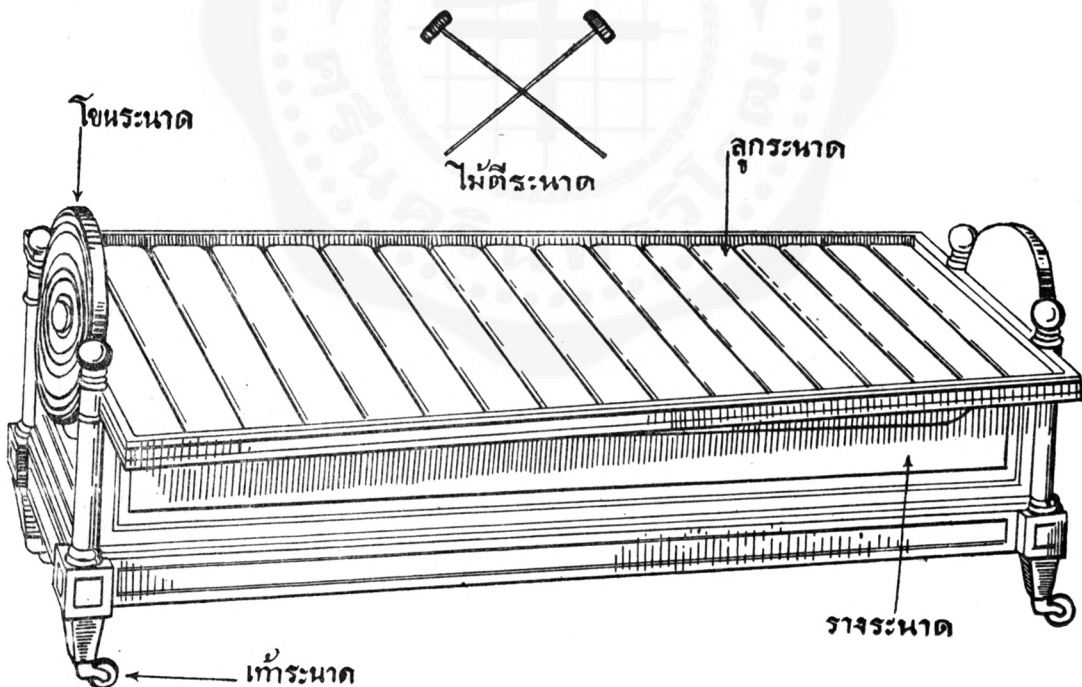
### กล่าวด้วยระนาดเหล็ก

๑) ดุกระนาดเหล็ก ทำด้วยท่อนเหล็กหล่อ ๆ เป็นรูปคล้ายรูปดุกระนาด ยาวประมาณ ๘ นิ้ว และหนาประมาณครึ่งนิ้ว หน้ากว้างประมาณหนึ่งนิ้วครึ่ง ส่วนยาวนั้นแฉกแต่เดียงสูง หรือ ต่ำ อันยาวก็มีเดียงต่ำ อันสั้นก็มีเดียงสูงเป็นธรรมดา

๒) ระนาดเหล็ก มีอยู่ ๒๓ ลูก หรือ ๒๓ เดียงต่างกัน และวิธีเรียงลูกก็ใช้ลำดับไว้บนรางของระนาดเหล็กให้มันก้นวานตขึ้น.

๓) วิธีตี ใช้ไม้ไผ่ด้ามยาวเท่าไม้ตีระนาดเอก ปลายมีแบนกลมทำด้วยหนังแข็ง แบบนี้ เชื่องกว่าเป็นไม้ตีระนาดเล็กน้อย.

๔) ไม้ตีดุกระนาดเหล็กนี้ใช้อยู่ ๒ ชนิด เรียกว่าไม้แข็ง และ ไม้ نرم แฉกแต่ผู้ที่จะต้องการเดียงที่แข็ง หรือ นุ่ม.



ย่อจากขนาดของจริง ๓ : ๘ ส่วน



## แบบลำดับชั้นเสียงของระนาดเหล็ก



หน้าที่ของระนาดเหล็ก คือ เก็บลูกตะเคียนออกจากทำนองเพลงโดยแทรกลูก ๔ ตัวใน ๓ จังหวะเป็นพื้น ลูกแทรกเหล่านี้ใช้ได้พร้อมกันทั้ง ๒ มือเป็นคู่ ๘ ส่วนทางหนักเช่นเดียวกับ ระนาดเอก.

— ยังมีต่อ —



# เริ่มต้นฝึกหัดยักษ์

โดย

พระยาวิภูษานุรักษ์

ภาควิชาการแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักศิลปกรรม ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์

ก่อนที่จะเริ่มต้นฝึกหัดยักษ์ ผู้ฝึกหัดจะต้องปฏิบัติดังข้อความต่อไปนี้ คือ

๑. นั่งพับเพียบ คอขวาและซ้ายลงเอน ยักคอกับเข่าด้านซ้าย คัดเหลี่ยม มือขวาซ้ายวางรองแนบอยู่กับเข่า แล้วขึ้นแม่ท่างักคุกเข่ามือขวาซ้ายวางรองอยู่กับเหนือเข่า หน้าตรง แล้วเดินมือขวาซ้ายที่วางรองอยู่กับเข่าขึ้นถวายเป็นค้ม หัวแม่มือจรดอยู่ตรงหน้าผาก แล้วค่อย ๆ ถัดมือลงมายู่ที่หน้าอกพร้อมกับหน้าตามมือแล้วตั้งหน้าตรง มือขวาดัดลงมาจับศรหรือกระบอง มือซ้ายวางรองเหนือเข่า ขยับยัดตัว ตั้งเข่าขวาคุกเข่าซ้ายตั้งหน้าขาพร้อมกับมือขวาอยู่ในท่าวางรองแนบอยู่กับเข่า หนักมาทางขวาเหยียดหน้ามาทางขวา แล้วเหยียดงอตัวหน้าตรง ค่อย ๆ ยัดตัวขึ้นเก็บเท้า ยกเท้าขวาย่อเข้าซ้ายยัดกระตักวางเท้าลง อยู่ในท่าตั้งเหลี่ยม หนักทางขวา

เหยียดขวาแล้วเหยียดงอตัวหน้าตรง ทอนเท้าขวาตักตัก ยกเท้าซ้ายย่อเข้าขวา ยัดกระตักวางลงในท่าตั้งเหลี่ยม หนักทางซ้ายเหยียดทางซ้ายแล้วเหยียดงอตัวหน้าตรง ทอนเท้าซ้ายยกเท้าขวาวางลงในท่าตั้งเหลี่ยมอัด (ขยับวงขวาซ้าย กระตักพันยกมือซ้ายวางรองบนเส้นมอหางคิ้วซ้าย ยกเท้าขวามาข้างหน้า มือขวาวางรองอยู่บนเข่าขวาย่อเข้าซ้าย) ที่วงเด็บนั้นหมายเหตุทำพร้อมกัน แล้วก้าวเท้าขวาไปข้างหน้าวางรอง (ยกเท้าซ้ายกับถัดมือซ้ายวางรองอยู่กับเข่า หนักตัวไปทางขวาเฉียงค่อไปทางขวา หน้ามองไปทางซ้าย) ที่วงเด็บนั้นหมายเหตุทำพร้อมกัน (งอมือขวาแขนตั้งเส้นมอให้ ยัดกระตักเท้าขวาวางเท้าซ้ายลงในท่าตั้งเหลี่ยมหนักทางซ้าย) ที่วงเด็บบนนั้นหมายเหตุทำพร้อมกัน ขยับเท้าขวาตะอึกขึ้นเป็นท่าเหลี่ยมน้อยทางซ้าย เหยียด

หน้าตรงแล้วเหี้ยมกดับ ยึดยุบทอนซ้ายยก  
เท้าขวาวางลงในท่าตั้งเหี้ยม พร้อมกับหน้า  
มองตรง ยกเท้าขวาที่ถักคกยกเท้าซ้ายวาง  
ลงเค้นเดื่อตากหาง นับเท้าขวา ๑๐ ที่แล้วหยุด  
ถอนเท้าขวาที่ถักคก ยกเท้าซ้ายยึดกระทกวาง  
ลง (แล้วกดับตัวหันมาทางขวายกเท้าขวามือ  
ขวาดดลงวางลงอยู่กับเท้าเอียงคอไปทางซ้าย  
หันมองไปทางขวา) ที่วงเล็บข้างบนนั้น หมายถึง  
เหตุทำพร้อมกันยึดกระทกวางลงในท่าตั้ง  
เหี้ยมหันมาทางขวา ขยับวงขวาย้าย (หันตัว  
มาทางขวา กระทับพื้น ยกมือซ้ายวางลงบน  
เดือมหางคัวซ้าย ยกเท้าขวามาข้างหน้า มือ  
ขวาวางลงอยู่กับเท้าขวา ย่อเท้าซ้ายเปิดคาง  
หันมองตรง) ที่วงเล็บข้างบนนั้น ให้ทำพร้อม  
กันหันตัวมาทางขวา (วางเท้าขวาลง ยกเท้า  
ซ้ายถัดมือซ้ายวางลงอยู่ที่เท้า เอียงคอทาง  
ขวา หันมองไปทางซ้าย) ที่วงเล็บข้างบนนั้น  
ให้ทำพร้อมกัน เจ้มือขวายึดกระทก แขนคึง  
เดือมใหญ่ พร้อมกับวางเท้าซ้ายในท่าตั้ง  
เหี้ยม หันมาทางซ้าย ขยับเท้าขวาสะอึกขึ้น  
เป็นท่าเหี้ยมน้อยทางซ้าย เหี้ยมหน้าตรง  
แล้วเหี้ยมกดับ ยึดยุบถอนเท้าซ้ายยกเท้า  
ขวาวางลงในท่าตั้งเหี้ยม หันมาทางขวา

ถอนเท้าขวาที่ถักคกหรือกระทับกดับ ยกเท้า  
ขวาวางลง พร้อมกับมือขวาวางลงอยู่ที่เท้า  
เอียงคอทางซ้ายหันมองไปทางขวา ยกเท้า  
ซ้ายย่อเข้าขวา กดับตัวหันทางขวา วางเท้า  
ซ้ายลง ยกเท้าขวา กดับตัวหันทางขวา (เจ้มือ  
มือขวาแขนคึงเดือมใหญ่ ยึดกระทกเท้าซ้าย  
วางเท้าขวาลง ทอดเท้าซ้ายคึงในท่าตั้งเหี้ยม  
เอียงคอทางขวาหันมองซ้าย) ที่วงเล็บข้าง  
บนนั้นให้ทำพร้อมกัน แล้วสูดเท้าขวา สะอึก  
ขึ้นเป็นท่าเหี้ยมน้อยทางซ้าย เหี้ยมหน้า  
ตรงแล้วเหี้ยมกดับ ยึดยุบทอนเท้าซ้ายยก  
เท้าขวาในท่าตั้งเหี้ยม หันมาทางขวาถอน  
เท้าขวาที่ถักคกหรือกระทับกดับ ยกเท้าขวา  
ลงวาง พร้อมกับถัดมือขวาวางลงแตะหน้า  
กดับไปทางขวา ยกเท้าซ้ายหันตัวกดับย่อเข้า  
ขวา วางเท้าซ้ายยกเท้าขวา ย่อเข้าซ้ายยึด  
กระทกวางลงในท่าตั้งเหี้ยมอด หน้าตรง  
หันมาทางขวา เหี้ยมทางขวา เหี้ยมหน้า  
กดับ หน้าตรง ทอนเท้าขวาที่ถักคก ยกเท้า  
ซ้ายยึดกระทกวางลงในท่าตั้งเหี้ยม หัน  
มาทางซ้าย เหี้ยมหน้าทางซ้าย เหี้ยมกดับ  
หน้าตรง ทอนเท้าซ้ายยกเท้าขวาวางลงใน  
ท่าตั้งเหี้ยมอด ยกวงมือขวาย้าย ขึ้นจับ

เล่มหน้าอก จับหักข้ออแขนพอดสมควร  
ค่อย ๆ ยึดตัวขึ้นพร้อมกับคลายมือขวาซ้าย  
หงาย ยุบเล่มเข้าในท่าตั้งเหลี่ยมเดียวกัน  
มือซ้ายจับบ้องหน้าพร้อมกับยกมือขวาปลาย  
กระบอกพาดบ่า ยกเท้าซ้ายยึดกระดูกวางลง  
ตั้งเหลี่ยมหนักทางซ้าย พร้อมกับมือขวา  
ซ้าย ถัดลงมาวางวางอยู่กับเท้า และหันมอง  
เฉียงไปทางซ้ายขยับเท้าขวา สะอึกขึ้นเป็นท่า  
เหลี่ยมน้อยทางซ้าย พร้อมกับหันมองตรง  
เหลี่ยมซ้ายแล้วเหลี่ยมกลับหน้าตรง ยึดยุบ  
ทอนเท้าซ้ายยกเท้าขวาวางลงในท่าตั้งเหลี่ยม  
หนักทางขวา พร้อมกับเดินมือซ้ายขวาขึ้นตั้ง  
เป็นวงบน ปลายวงมือซ้ายแฉะศีรษะ ปลาย  
วงมือขวาเล่มอกลาง (ในท่ารำไม้หรือแจกไม้)  
ยึดยุบปาดวงมือซ้ายขวาลงเล่มอเข้า (วงมือ  
ซ้ายตั้งหงาย วงมือขวาวางวางอยู่กับเท้า พร้อม  
กับกอดอหน้ามาทางขวาแล้วกอดอหน้ามาทาง  
ซ้าย) ที่วงเล็บข้างบนนั้นให้ทำพร้อมกัน ขยับ  
เท้าซ้าย สะอึกขึ้นเป็นท่าเหลี่ยมน้อยทางขวา  
พร้อมกับมือซ้ายขวาขึ้นตั้งเป็นวงบน ปลาย  
วงมือขวาแฉะศีรษะ ปลายวงมือซ้ายเล่มอกลาง  
ยึดยุบทอนเท้าขวายกเท้าซ้ายวางลงในท่าตั้ง  
เหลี่ยมหนักทางซ้ายประเท้าขวา (ประมาณ

๑๐ ที่) (ปาดวงมือซ้ายขวาเล่มอเข้าพร้อมกัน  
กอดอหน้ามาทางซ้ายแล้วกอดอมาทางขวา  
แขนขวาตั้งหงายอยู่กับเท้า มือซ้ายวางวางอยู่  
กับเท้า) ที่วงเล็บข้างบนนั้นให้ทำพร้อมกัน ขยับ  
เท้าขวา สะอึกขึ้นเป็นท่าเหลี่ยมน้อยทางซ้าย  
พร้อมกับมือซ้ายขวาขึ้นตั้งเป็นวงบน ปลาย  
วงมือซ้ายแฉะศีรษะ ปลายวงมือขวาเล่มอกลาง  
ยึดยุบทอนเท้าซ้าย ยกเท้าขวาวางลงในท่าตั้ง  
เหลี่ยมหนักทางขวา ประเท้าซ้าย (ประมาณ  
๑๐ ที่) พร้อมกับปาดวงมือซ้ายขวาลงมาเล่มอ  
เข้ากับกอดอหน้ามาทางขวาแล้วกอดอ  
หน้ามาทางซ้าย วงมือขวาวางวางอยู่กับเท้า  
วงมือซ้ายหงายติดอยู่กับเท้า ขยับเท้าซ้าย  
สะอึกขึ้นเป็นท่าเหลี่ยมน้อยทางขวา พร้อมกับ  
มือซ้ายขวาขึ้นตั้งเป็นวงบน ปลายวงมือขวาแฉะ  
ศีรษะ ปลายวงมือซ้ายเล่มอกลาง ยึดยุบทอน  
ขวา ยกเท้าซ้ายวางลงในท่าตั้งเหลี่ยมหนัก  
ทางซ้าย ประเท้าขวา (ประมาณ ๑๐ ที่)  
พร้อมกับกอดอหน้ามาทางซ้าย แล้วกอดอ  
หน้ากลับมาทางขวา จับมือซ้ายหงายตั้งไป  
ข้างหลังกับมือขวาวางวางอยู่กับเท้า ทอนเท้า  
ซ้ายวางลง ยกเท้าขวาวางลงในท่าตั้งเหลี่ยม  
พร้อมกับสอดมือซ้ายหงายขึ้นตั้งบน หักข้อ

มือ มือเสมอศีรษะ มือขวาวางวงอยู่ที่เข้า  
ขวากับหน้าหงายขึ้นมองตรง แล้วกระทบพัน  
ยกเท้าขวาวงไปข้างหน้า ย่อเข้าซ้ายพร้อม  
กับวงมือขวาวางอยู่กับเข้า หันตัวไปทางขวา  
พร้อมกับหันมาทางขวา วงมือขวาปาดเข้า  
ตั้งไปข้างหลัง วางเท้าขวายกเท้าซ้าย พร้อม  
กับคว่ำวงมือซ้ายตั้งเป็นวงบน หน้ามองได้  
วงมือซ้าย แล้วมาชนเท้าที่ ๓

ยกแขนขวาคำฟาดตั้งมาตรงหน้าพร้อม  
กับหน้ามองตรง ยึดกระตักปาดมือขวาหงาย  
เสมอด้านนี้ พร้อมกับวางเท้าลงในท่าตั้ง  
เหลี่ยมเอียงคอทางขวา หน้ามองทางซ้าย  
หันทางซ้ายยกเท้าขวายึดกระตัก วางเท้า  
ขวาดงและเก็บเท้าพร้อมกับมือขวาหงายตั้ง  
อยู่ตรงหน้า ยกเท้าขวายึดกระตักวางเท้าขวา  
ดงพร้อมกับมือขวาวางวงอยู่ที่เข้าขวาในท่า  
เหลี่ยมทอเท้าซ้ายตั้ง เอียงคอทางขวาหน้า  
มองไปทางซ้าย แล้วสูดเท้าตั้งอีกขึ้นเป็นท่าตั้ง  
เหลียมน้อยทางซ้าย เหลี่ยมหน้าตรงแล้ว  
เหลี่ยมอกดับ ยึดยุบพร้อมกับหน้ามองไปทาง  
ขวาเก็บเท้าแล้วยกเท้าขวายึดกระตักวางลงใน  
ท่าตั้งเหลียม หันทางขวาขยับเท้าซ้ายตั้งอีก  
ขึ้นเป็นท่าเหลียมน้อยทางขวา เหลี่ยมตรงแล้ว

เหลี่ยมอกดับ ยึดยุบทอนเท้าขวายกเท้าซ้าย  
วางลงในท่าตั้งเหลียม หันทางซ้าย กดอก  
คอไปทางซ้าย ประเท้าขวา (ประมาณ ๓๐ ที่)  
ขยับเท้าซ้ายตั้งอีกขึ้นเป็นท่าเหลียมน้อยทาง  
ซ้าย เหลี่ยมหน้าตรงแล้วเหลี่ยมอกดับ ยึดยุบ  
ทอนเท้าซ้ายยกเท้าขวาวางลงในท่าตั้งเหลียม  
หันทางขวา กดอกคอไปทางขวาพร้อมกับ  
ประเท้าซ้าย (ประมาณ ๓๐ ที่) ขยับเท้าซ้าย  
ตั้งอีกขึ้นเป็นท่าเหลียมน้อยทางขวา เหลี่ยม  
หน้าตรงแล้วเหลี่ยมอกดับ ยึดยุบทอนเท้าขวา  
ยกเท้าซ้ายวางลงในท่าตั้งเหลียมหันทางซ้าย  
ประเท้าขวา (ประมาณ ๓๐ ที่) พร้อมกับกดอก  
คอมาทางซ้าย แล้วประเท้าซ้ายพร้อมกับ  
กดอกคอ หน้ามาอยู่ตรงกลาง อยู่ในท่าตั้ง  
เหลียมตรง แล้วยกคอ ๕ ครั้ง พร้อมกับ  
เบ็ดต้นเท้าซ้ายขวาแล้วหยุด และเก็บเท้า  
ขยับเท้าขวาตั้งอีกขึ้นเป็นท่าเหลียมน้อยทาง  
ขวาเหลี่ยมหน้าตรงแล้วเหลี่ยมอกดับ ยึดยุบย่อ  
เข้าซ้ายขวา พร้อมกับวงมือซ้ายขวา วางวง  
อยู่เหนือเข้า เอียงคอไปทางขวาหน้ามองไป  
ทางซ้าย เราะๆ เท้า ยกเท้าซ้ายยึดกระตัก  
พร้อมกับเงื้อมมือขวาดังเสมอไหล่ วางเท้า  
ซ้ายลง ในท่าตั้งเหลียมหันทางซ้าย ขยับ

เท้าขวาตั้งอีกข้างเป็นท่าเหยียดน้อยทางซ้าย  
เหยียดหน้าตรงแล้วเหยียดกลับ ยืดยุบพร้อม  
กับหันมองมาทางขวา เก็บเท้ายกเท้าขวาขึ้น  
กระตก พร้อมกับมือขวาวางลงอยู่ที่เข่า วาง  
เท้าขวาลงในท่าตั้งเหยียด นักทางขวา ขยับ  
เท้าซ้ายตั้งอีกข้างเป็นท่าเหยียดน้อยทางขวา  
เหยียดหน้าตรงแล้วเหยียดกลับ ยืดยุบตอน  
เท้าขวายกเท้าซ้ายวางลงในท่าตั้งเหยียด นัก  
ทางซ้าย พร้อมกับมือซ้ายขวาชินตั้งเป็นวง  
บนปลายวงมือซ้ายแฉ่งศีรษะ ปลายวงมือ  
ขวาเสมอคาง เอียงคอทางซ้ายหันมองหัว  
แม่มือขวา (ในท่ารำไม้หรือแจ่มไม้) ยืด  
ยุบปาดวงมือซ้ายขวาดลงมาเสมอเข้า วงมือ  
ซ้ายตั้งหงาย พร้อมกับกล่อมหน้ามาทางซ้าย  
เอียงคอทางขวาหันมองไปทางซ้าย ขยับ  
เท้าซ้ายตั้งอีกข้างเป็นท่าเหยียดน้อยทางขวา  
พร้อมกับวงมือซ้ายขวาชินตั้งเป็นวงบน ปลาย  
วงมือขวาแฉ่งศีรษะ ปลายวงมือซ้ายเสมอ  
คางยืดยุบตอนเท้าขวายกเท้าซ้ายวางลงในท่า  
ตั้งเหยียดนักทางซ้าย ประเท้าขวา(ประมาณ  
๓๐ ท) พร้อมกับเดินวงมือซ้ายขวาและหน้า  
พร้อมกัน วงมือขวาทิ้งตั้งอยู่กับเข่า มือ  
ซ้ายวางลงอยู่กับเข่าเอียงคอทางซ้ายหันมอง

ไปทางขวา ขยับเท้าขวาตั้งอีกข้างเป็นท่าเหยียด  
น้อยทางซ้าย พร้อมกับวงมือซ้ายขวา ชิน  
ตั้งเป็นวงบน ปลายวงมือซ้ายแฉ่งศีรษะ ปลาย  
วงมือขวาเสมอคาง เอียงคอทางซ้าย หน้า  
มองหัวแม่มือขวายืดยุบ ตอนเท้าซ้ายยกเท้า  
ขวาวางลงในท่าตั้งเหยียด นักทางขวา  
ประเท้าซ้าย (ประมาณ ๓๐ ท) พร้อมกับเดิน  
วงมือซ้ายขวา ม้วนข้อมือขวาค้างวงเหนือ  
เข่า หายวงมือซ้ายงอเสมอบนเอว ตอน  
เท้าซ้ายวางลงยกเท้าขวาวางลง พร้อมกับ  
ม้วนมือวงขวาค้างวงขึ้นตั้งในท่าผาด เอียงคอ  
ทางซ้ายหันมองทางขวา ถอนเท้าขวาที่ถักคัก  
ยกเท้าซ้ายยืดกระตกวางลง ถัดบตัวหันทาง  
ขวาพร้อมกับสอคมมือซ้ายหายขึ้นตั้งบนยก  
เท้าขวา ข้อมือซ้ายเสมอศีรษะ ถดวงมือขวา  
ลงมาวางลงอยู่ที่เข่า และเอียงคอทางซ้าย  
หันมองไปทางขวา ยืดกระตกวางเท้าขวาลง  
พร้อมกับตัวสอคมมือวงขวา ชินตั้งในท่าผาด  
ถอนเท้าขวาที่ถักคักยกเท้าซ้ายยืดกระตกวาง  
ลง ถัดบตัวหันทางขวาพร้อมกับสอคมมือซ้าย  
หายขึ้นตั้งบนยกเท้าขวา ข้อมือซ้ายเสมอ  
ศีรษะ ถดวงมือขวาลงมาวางลงอยู่ที่เข่า และ  
เอียงคอทางซ้ายหันมองไปทางขวา ยืดกระ

ทกวางเท้าขาวแดง พร้อมกับวงมือขาวปาด ยังมีทำที่ ๒. ๓. ๔. ๕. ๖. อีก เปลี่ยน  
เข้า หายตั้งไปข้างหลัง แตะยกเท้าซ้ายกับ แต่แม่ท่าเท่านั้น นอกจากนั้นคงเหมือนกัน  
คว่ำวงมือซ้ายเป็นวงบนเสมอกับซ้าย เอียง หมด  
คอกทางขวาหันมองไปทางซ้าย จบทำที่ ๓





# การอ่านหนังสือ

โดย

พระธรรมนิเทศทวยหาญ

ภคีสมาชิกแห่งราชบัณฑิตยสถาน สำนักศิลปกรรม ประเภทวิชาอักษรศาสตร์

มีคำกล่าวที่ว่า สมัยการอ่านหนังสือเลวลง ผู้เป็นอยู่ในสมัยนี้ ไม่ว่าหนุ่มหรือแก่ รวมทั้งผู้เสนอเรื่องอีกด้วย เรียกว่าคนสมัยนี้ได้ทั้งนั้น น่าจะช่วยกันทราบว่าจะอย่างไร เพราะถ้าไม่ทราบ ก็ไม่รู้จะแก้ไขได้ หรือ ไม่แก้ตรงที่เลว หลงไปแก้ตรงที่ดี เลยตัดเลวไปด้วย การที่ถึงกับตั้งราชบัณฑิตยสถานขึ้น ก็เพื่อจะบำรุงคดีพิพาทหลายประการ ให้ดีขึ้น แม้จะยังไม่ดีขึ้น ก็เพื่อจะป้องกันไว้มิให้เลวลงไปนั่นเอง

คำกล่าวที่เสนอนี้ มีมานานแล้ว แม้ถึงบอกกล่าวไว้ว่าสมัยนี้ กันมาในเวณานาน ไม่ใช่เมื่อวานหรือเดี๋ยวนี้ ที่จำได้แม่นยำ ก็คือก่อนตั้งราชบัณฑิตยสถาน ใครๆ ฟังรู้ดีกว่าเข้าใจง่าย จึงเป็นเหตุให้ฟังแล้ว-ก็แล้วไป ไม่คิดใคร่จะซักถามว่าเลวอย่างไร ครั้นบัดนี้ ค้นหาเรื่องจะเขียนเสนอ นึกถึงคำนั้น

มาได้ ต้องการจะทราบให้แน่ชัด ว่าเหตุผลเป็นอย่างไร คูอธิบายยากจริง ๆ จะเทียบถามท่านผู้กล่าว ก็เหลือที่จะทราบว่าใครได้กล่าวบ้าง หรือถ้าทราบ แต่ผู้กล่าวมีไม่น้อยกว่า ๓๐ ท่าน และแยกกันอยู่ในที่ต่าง ๆ ไม่ต่ำกว่า ๓๐ ที่ศ ดังนั้น ผู้เสนออีกทำไปไม่ได้ตลอดเมื่อเข้าตาจนอยู่อย่างนี้ ตกกลงต้องอธิบายเอง จึงรู้ดีกว่า คำนี้ ฟังง่ายอธิบายยาก รวบรวมฟังปฤษฎณา ซึ่งรู้ง่ายว่าเป็นปฤษฎณา แต่ดีความยากเหลือใจก็มี

ที่ว่าเลวลงนั้น ฟังดูก็ได้ความ คือไม่ดีขึ้น ไม่ตรงอยู่ แต่ว่าถ้าดังทราบ จึงได้เรียกว่าเลวลง ถ้าดีความเพียงนี้ได้ ก็ไม่ต้องระอใจ เพราะไม่ใช่ปฤษฎณาอย่างตายทางถึงจะดี ก็ไม่ถึงกับต้องแก้ แต่ถ้ารวมกระทั้วว่า สมัยการอ่านหนังสือเลวลง และหมายความว่าอย่างไรบ้าง ให้หาเหตุผลมาพิสูจน์

ก็ถ้ามากอยู่ ถึงรู้สึกว่าจะเหวี่ยง ๆ เป็นเรื่อง  
หลุดหลิดอยู่กับตัวเรา ก็ค่อนข้างจะวนเวียน  
เท่ากับเรื่อง ความแก่ กระทั่ง ความที่เดี๋ยว แต่  
ภาคี่สมาธิ ก็ต้องทำการค้นคว้า จะค้นผิด  
หรือคว่ำผิด ก็ต้องตั้งดูที่ก่อน ถ้าผิด ก็  
ขอค้นต่อไปใหม่ จนกว่าจะถูก หรือผู้ทราบ  
ว่าผิด เหนทุเรศในการค้น ได้กรุณาบอกให้  
ที่เดี๋ยวก็ยิ่งดี แม้ที่ค้นอยู่นี้เดี๋ยว จะดูดวงได้แค่  
ไหน ก็ยืนยันไม่ได้แน่ ต้องตั้งก่อนอีก  
เหมือนกัน

ชั้นแรก ผู้เสนอต้องทราบว่า คำกล่าวนี้  
เป็นไปในทางทำลาย หรือเป็นไปในทางก่อ  
ถ้าทำลาย ก็ต้องทำลายคำกล่าวนี้เสียเอง  
ด้วยวิธีไม่พิจารณา ถ้าก่อ ก็พอมิ่แก่ใจจะต่อ  
ได้ เมื่อคิดถึงน้ำคำ คุณก็มิ่แวงเมืตตาอยู่ รู้  
สึกว่า เป็นคำกล่าวเพื่อไม่ให้เลว ถ้าเช่นนั้น  
เราไม่พิจารณาของท่าน ก็เป็นการทำลาย  
ของเราเอง พอว่าจะได้ประโยชน์บ้างเล็กน้อย  
ซึ่งสืบเนื่องจากคำนี้ ก็จะไม่ได้อะไรเลย จึง  
ตกลงพิจารณา และค้นคว้าตามแต่จะได้

คำว่าสมัยนี้ ย่อมแดงถึงสมัยโน้น สมัย  
นี้การอ่านหนังสือเลวลง แสดงว่า สมัยโน้น  
การอ่านหนังสือไม่เลว และการอ่านหนังสือ

ที่ว่านี้ ต้องหมายเอาอ่านด้วยปาก ให้ผู้อื่น  
ได้ยินได้ ไม่ใช่อ่านในใจ ซึ่งหูของตนเองก็  
ไม่ได้ยิน ท่านผู้กล่าว ต้องได้ยินมาแต่สมัย  
โน้น จึงเทียบกันได้กับสมัยนี้ ไม่เช่นนั้นก็  
เทียบไม่ออก และสมัยโน้นในที่นี้ เหนได้ว่า  
ไม่นานนัก อย่างนาน ไม่เห็นอายของท่านผู้  
กล่าว มิฉะนั้น ก็ไม่ได้ยินทั้งสองสมัย ด้วย  
เหตุนี้ ที่ว่าโน้น ก็คือโน้นก่อนสมัยนี้ ไม่ใช่  
โน้นก่อนสมัยโน้น และอ่านหนังสือได้อย่างไร  
ผู้เสนอต้องค้นก่อน

สิ่งที่มีรูปร่าง เช่นตัวหนังสือที่เขียน และ  
เรื่องหนังสือที่แต่งเป็นต้น แม้เป็นของสมัย  
โน้น ก็เหลืออยู่ได้ถึงสมัยนี้ ดังที่มีอยู่ในพิพิธ  
ภณศถานเป็นอันมาก แต่เสียงอ่านหนังสือ  
ในสมัยโน้น จะเหลืออยู่ได้อย่างไร ถ้าไม่ได้  
ฟังกับหูของตนเอง ก็ไม่มีทางจะทราบเลย  
เว้นแต่จะได้เก็บไว้ด้วยเครื่องบันทึกเสียง ก็  
ไม่ทราบว่ามีที่ไหน เป็นอันว่า ค้นทางเสียงโดย  
ตรงไม่ได้แน่ จึงค้นทางคำพูดต่อไปอีก เพราะ  
คำพูดกับการอ่านมักเกี่ยวกัน และเด็ก  
เฉพาะที่ไม่ตรงกับตัวหนังสือสมัยนี้ เพียง  
บางคำ ซึ่งตกค้างเป็นตำนานอยู่ เช่น จิจะ  
ลักษณะ ดังกะเด็น ว่าอทุต ว่าอการ วั

พระร่ำอาทาน เป็นต้น อันตัวหนังสือสมัยนั้น  
เขียนว่า กิจจะลักษณะ ธรรมเสริญ ราชทูต  
ราชการ รับพระราชทาน ตามลำดับ ถ้า  
สมัยนั้นเขียนอย่างเดียวกันกับสมัยนี้ และ  
คนสมัยนั้นอ่านว่า กิจจะลักษณะ ดังกระเด็น  
ร่ำอาทาน ร่ำอาทาน รับพระราชทาน ดังนี้แล้ว  
ก็ไม่ใช่อ่านหนังสือ เพราะแสดงชัดว่าอ่าน  
หนังสือไม่ออกทีเดียว จะถือเอาเป็นประมาณ  
อย่างไรได้ เป็นอันว่า ค้นทางคำพูดไม่ได้อีก  
ทีนี้ค้นทางหลัก อันว่าลักษณะที่ดีหรือ  
เลว เป็นสิ่งที่มีได้ทุก ๆ สมัย เมื่อสมัยนั้น  
มีเลวได้ สมัยก่อนก็มีได้ เช่นลายมือเขียน  
หนังสือ ก็มีทั้งดั่งเลว ผู้มีการช่างต่าง ๆ  
ก็มีทั้งดั่งเลว การอ่านหนังสือก็เช่นนั้น สมัย  
นั้นเลวได้ สมัยก่อนก็มีได้ ที่แท้ สมัยก่อน  
น่าจะเลวกว่า เพราะโรงเรียนมีน้อย คนโต ๆ  
พ้นความเป็นเด็กแล้ว อ่านหนังสือไม่ออก  
มีจำนวนมากนัก ในปีหนึ่ง ๆ ขาดการ  
ที่เข้ามาเป็นทหาร อ่านหนังสือไม่ออก มี  
จำนวนอย่างมากมาย โรงทหาร จึงเป็นทั้ง  
โรงทหาร และเป็นทั้งโรงเรียน คือสอนหนังสือ  
ให้ด้วย ต่อมา จำนวนคนอ่านหนังสือไม่ออก

ลดลงไป จนถึงบัดนี้ จำนวนได้ลดลงไปจริง  
แต่จะอ่านออกก็ยังไม่ได้ เป็นแต่ไม่มากดังแต่  
ก่อนเท่านั้น เพราะในตนเอง” ตามที่ราชการ  
ทหารได้คัดต้อง ก็ว่ามีจำนวนไม่น้อย และ  
ทางราชการทหารได้สั่งจ่าย — กระดานชนวน  
ดินสอหิน หนังสือเรียน อย่างละไม่น้อย  
เหมือนกัน ตามจำนวนคนอ่านหนังสือไม่ออก  
ถึงกระนั้น ก็รวมความได้ว่า สมัยก่อน คน  
อ่านหนังสือไม่ออก มีจำนวนมากกว่าเดี๋ยว  
นี้ อ่านไม่ออกกับอ่านเลว ไหนจะดีกว่ากัน ก็  
จะต้องตัดสินว่า อ่านเลว ยังดีกว่าอ่านไม่ออก  
เพราะต่อจากอ่านเลวขึ้นไป ก็ต้องเป็นอ่านดี  
ส่วนต่อจากอ่านไม่ออกขึ้นไป ก็เป็นอ่านเลว  
เมื่อเป็นเช่นนั้น ที่จะคั้นว่า สมัยก่อน อ่าน  
หนังสือดีหรือเลวอย่างไร ก็เป็นอันยุติได้ จึง  
ควรคั้นสมัยนี้ต่อไป เพราะมีตัวมีคนที่จะคั้น  
ได้มากกว่า ถ้าคั้นพบ ก็มีประโยชน์มาก  
เพราะจะแก้ได้ถนัดกว่าไม่พบ

การอ่านหนังสือนั้น ไม่ว่าสมัยไหน เป็น  
อดไม่ได้ ที่จะมีเป็น ๒ ชั้น คืออ่านออกชั้น  
หนึ่ง และอ่านเป็นอีกชั้นหนึ่ง ไม่ร่วมกัน  
ไม่เหมือนกัน อ่านออก คืออ่านได้ แต่

ไม่ถูกวิธี อ่านปน คืออ่านถูกวิธี อ่านไม่ถูกวิธี จะเรียกว่าอ่านดีไม่ได้ ต้องเรียกว่าอ่านเฉว และอ่านถูกวิธี จะเรียกว่าอ่านเฉวไม่ได้ ต้องเรียกว่าอ่านดี การที่มีเป็น ๒ ชั้นเช่นนี้ ไม่เฉพาะแต่การอ่านหนังสือ ถึงการอื่นๆ ก็ย่อมจะมีได้เป็น ๒ ชั้น จะเป็นความรู้หรือการทำก็ตาม คือชั้นธรรมดาอย่างหนึ่ง ชั้นคิดปะอย่างหนึ่ง ในความรู้และการทำชนิดเดียวกัน ชั้นธรรมดา เป็นความรู้และทำได้ อย่างสามัญ ไม่มีลักษณะพิเศษ ส่วนชั้นคิดปะ มีลักษณะพิเศษ ยิ่งกว่าชั้นธรรมดา ถ้าจะให้ความชัดช่นกว่านี้ ขอเทียบด้วยเรื่องที่เล่าว่า ครั้นโบราณ มีชายเบียดคนหนึ่ง เขาเมื่อกวดดัดไปไม้ ให้ทะลุเป็นรูปสัตว์ต่างๆ ได้ เด็กใหญ่ตามขนาดของไปไม้ การดัดเมื่อกวดของชายเบียดนั้น ได้ รับยกย่องว่าเป็นคิดปะอย่างหนึ่ง เรียกว่า

ดัดติดดลปิปะ จะได้มีจริงตามนี้หรือไม่ มิได้พระวงศ์ตรงนั้น แต่เป็นความหมายของดลปิปะได้สนิท เพียงแต่ดัดไปไม้ให้ทะลุได้ ไม่ใช่ลักษณะพิเศษอะไรเลย เด็กเกรตามถนนสมัยนี้ ที่ชอบเด่นหนังสือเด็กจนมือแม่น ก็น่าจะได้ยิงไปไม้ทะลุมาากแล้ว แต่เป็นเรื่องดัดไปไม้ให้ทะลุ ไม่ใช่เรื่องของดลปิปะ ส่วนการดัดไปไม้ให้ทะลุเป็นรูปสัตว์ต่างๆ ได้ เป็นเรื่องของดลปิปะ เพราะมีลักษณะพิเศษอยู่ในนั้นมาก ยิ่งกว่ามือแม่นเป็นไหนๆ การยิงไปไม้ให้ทะลุ ด้วยหนังสือของเด็กเกรตามถนน กับการดัดไปไม้ให้เป็นรูปสัตว์ด้วยเมื่อกวดของบุรุษเบียด ผิดกันฉนั้นใด ความรู้และการทำอย่างสามัญ กับที่เรียกว่าดลปิปะ ก็ผิดกันฉนั้นนี้ และข้อเทียบ ๒ ชั้นต่างกันฉนั้นใด แม้การอ่านออกกับการอ่านเป็น ซึ่งหนังสือ ก็ต่างกันฉนั้นนี้



