



วิทยาสาร นว.

ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กันยายน-ธันวาคม 2516



VOLUME 1, NUMBER 2, SEPTEMBER-DECEMBER 1973



วิทยาลัย ขบ.

JOURNAL OF THE SCIENCE-ARTS FACULTY
KHON KAEN UNIVERSITY

ฉบับที่ ๑ ฉบับที่ ๒
กันยายน - ธันวาคม ๒๕๑๖

Volume 1 Number 2
September-December 1973

วัตถุประสงค์ :

เพื่อเผยแพร่ผลงานและวิชาการทางวิทยาศาสตร์

เจ้าของ :

คณะวิทยาศาสตร์-อักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สำนักงาน :

ตกวิทยาศาสตร์

ที่ปรึกษา :

ดร. วีระพงษ์ โพธิเมือง

บรรณาธิการ :

วันทนีย์ เทยะธิต

กองบรรณาธิการ :

ชรินทร์ คุณสมุทร

ปราโมทย์ ทองกระจาย

สุนันทา รัตน์ไกรฤกษ์

ดีญ ชุลีเดิศวิทยาภรณ์

พิพัฒน์ โชคสุวัฒนสกุล

สุพลด บริพันธุ์

ราย 4 เดือน

กำหนดออก :

JOURNAL OF THE SCIENCE-ARTS FACULTY
KHON KAEN UNIVERSITY

Objective : To disseminate and publicize the result of scientific work

Publisher : Faculty of Science-Arts, Khon Kaen University

Office : Science Building

Advisory Board : Dr. Verapong Podimuang
Asst. Prof. Srisumon Sitathani
Dr. Chaiwatana Kupratakula

Editor : Wantanee Teyateeti

Editorial Board : Charin Khukhusamut
Pramote Thongkrajai
Sunantha Ruenkrairergsa
Deeyoo Chulilertvityaporn
Pipata Choksuwattanaskul
Supon Boriphan

Published : Every 4 months.



วารสารสาขาวิชานครศรีธรรมราช

JOURNAL OF THE SCIENCE-ARTS FACULTY
KHON KAEN UNIVERSITY

สารบัญ

CONTENTS

21

ของไนโตรเจน	กิตติ วิสุทธิ์วิเศษ
SUPERFLUID	Kitt Visoottiviseth
ศิลปะการละครช่วยการสอนภาษาอังกฤษ	ปียะนาดา คุณวัฒน์
DRAMATIC ARTS AND ENGLISH TEACHING	Piyanaat Khunawat
ชื่อนามันหมอมจากธรรมชาติ	วรรพงษ์ โพธิเมือง
ESSENTIAL OILS	Verapong Podimuang
พิษงูเห่าไทย...	สายสันม ธรรมพิทักษ์
THAI COBRA VENOM	Saisanom Tampitag
โรคประสาಥร้า	Dr. Anurak
โลกจะหมดพลังงานจริงหรือ	สุภาพ จันทหาร
WILL WORLD ENERGY BE EXHAUSTED?	Suparp Chantaharn
LANGUAGE ABILITIES AND LANGUAGE IMPRESSIONS OF TWO CLASSES OF FOREIGN LANGUAGE SPEAKERS	27
Adrian S. Palmer	
ผู้เขียน	29
THE AUTHORS	52
บรรณานิพนธ์	53
EDITORIAL INFORMATION	

ຂອງ នິລວິເຕະ

S U P E R F L U I D

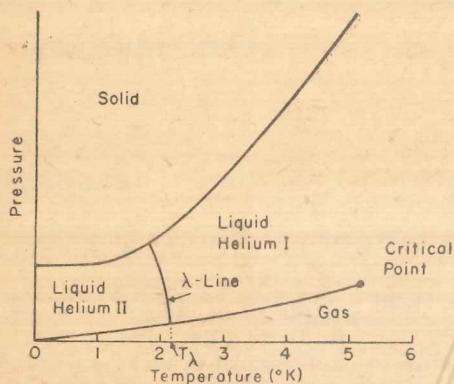
ກິຕຕໍ່ ວິສຸທະວເສນ

ของไฮลิวิเดซ (Superfluid) ที่ท่านกำลังจะติดตามอ่านต่อไปนี้ เป็นสิ่งแผลก
ประหลาดที่มีอยู่ชนิดเดียวในโลกนี้ ท่านผู้อ่านจะอย่าคิดว่าเป็นหลอกให้ ชั่งนักนิยมสิ่งศักดิ์สิทธิ์
เที่ยวกันหนาในประเทศไทย เพราะของไฮลิวิเดซ (Superfluid) นี้เกิดขึ้นท่อนหกมิตรต่ำกว่าอุ่น-
หกมิตรของจุดเยือกแข็งของน้ำ ประมาณถึง -271 องศาเซ็นติเกรด ชั่งอุณหกมิตรหกมิตรน้ำพากเราไม่สามารถ
มีชีวิตอาศัยอยู่ได้เลย ของไฮลิวิเดซ (Superfluid) อันนี้ ก็คือ ไฮลีดเจลวัชนิคที่ 2 (Liquid
Helium II)

ก่อนที่จะรักกับไฮเดรนน้ำที่ 2 เราก็เป็นที่ต้องรักกับแก๊สไฮเดรนน้ำที่เลือก
น้อย แก๊สที่เลือมนี้เป็นแก๊สเนื้อยังคงที่จะเป็นแก๊สที่มีค่า (Noble Gas) แก๊สที่เลือม
ที่เสถียรภาพมีอยู่ 2 อย่างคือ ไฮเดรน - 3 (He^3) และไฮเดรน - 4 (He^4) ไอโซโทป (Isotope)
อันของธาตุที่เลือมเท่าที่กันพบคือ บีเลย์น - 6 (He^6) ชีวิตอยู่สั้นมาก โดยครึ่งชีวิตของมัน
(Half Life, $T_{1/2}$) มีค่าประมาณ 0.82 วินาที คงนั้น ไฮเดรน - 3 และไฮเดรน - 4 จึงสิ้นสุดทัน
สนิจ น้ำที่กษา มากกว่าไฮเดรน - 6 กล่าวคือแก๊สที่เลือม - 3 และแก๊สที่เลือม - 4 สามารถทำให้
เป็นของแข็งและเหลวได้ แต่เมื่อสิ่งที่เปลกประหลาดขึ้นไปอีก คือ แก๊สที่เลือม - 3, - 4 นี้เราไม่
สามารถทำให้เป็นของแข็งโดยเพียงแต่ทำให้เย็นลงภายใต้ความดันสูงอีกตัว ของมันเอง ได้ ซึ่ง
แตกต่างจากไฮเดรนน้ำที่อุ่นหง่านการทำให้แก๊สที่เลือม - 4 เป็นของเหลวนั้นก็ทำได้ยาก
แก๊สที่เลือม - 4 จึงเป็นแก๊สสุดท้ายที่ถูกพิจารณาทำให้เป็นของเหลวจนสำเร็จได้ ในปี พ.ศ. 2451
ซึ่งเป็นการเริ่มนศึกษาของศาสตราจารย์คึกข่าววิชา “ พลังสัมภูติห้องตู้ ” (Low - temperture
Physics)

สำหรับการค้นพบแก๊สไฮโดรเจน -4 ว่าเป็นราคุณค่าหนึ่ง ค้นพบได้ในบรรยายกาศ
ของดวงอาทิตย์ เมื่อปี พ.ศ. 2411 และได้พบบนโลกในปี พ.ศ. 2438 โดยมีอยู่ในบรรยายกาศ^{ชั้น}
ของโลกประมาณ 1 ส่วนใน 200,000 ส่วน แก๊สไฮโดรเจน -4 นี้เองที่เรานำมาใช้อัดลงในส่วนราก^{ชั้น}
บลลุน เล่นกัน

แก๊สไฮเดรน -4 ไม่สามารถถูกทำให้เป็นของแข็งได้โดยเพียงแต่ทำให้เย็นลงภายใต้ความดันที่ต่ำกว่า 25 บรรยากาศ ดังแสดงในผังสภาวะ (Phase Diagram) ข้างล่างนี้



รูปที่ 1

อุณหภูมิของจุดเดือดปกติ (normal boiling point) = 4.2°K และอุณหภูมิวิกฤติ (critical temperature) ที่ความดัน 1718 ม.m. ของproto มีค่า = 5.19°K ($^{\circ}\text{K}$ = องศาคelsius เคลวิน, 0°K = -273.17 องศาเซนติเกรด)

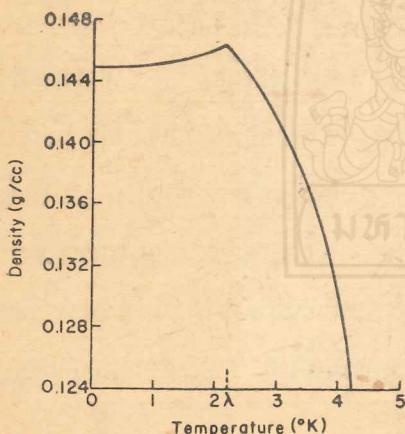
มันเป็นระยะเวลาเกือบ 30 ปี หลังจากสามารถทำ

ให้แก๊สไฮเดรน -4 เป็นของเหลวได้ นักวิทยาศาสตร์ จึงค้นพบว่า ไฮเดรนเหลว -4 นี้ เมื่อถูกทำให้เย็นลง

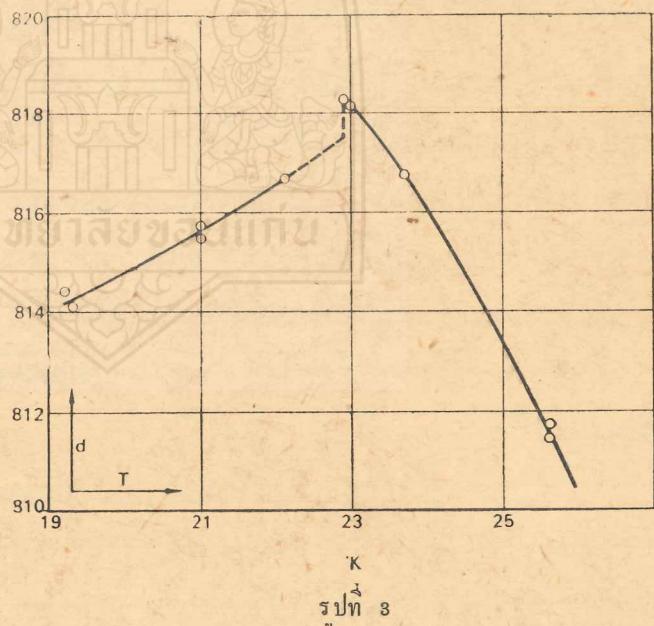
ต่ำกว่าอุณหภูมิ 2.18°K และจะเปลี่ยนเป็นของเหลวอิกซันดิหนัง แตกต่างไปจากของเหลวชนิดอื่นๆ อย่างสิ้นเชิง นับเป็นการค้นพบที่สำคัญในระยะแรร์เรมที่กษัยไฮเดรนเหลว -4 ซึ่งพอสรุปได้ก่อ

ก. ที่อุณหภูมิ 2.18°K ไฮเดรนเหลว -4 มีความหนาแน่นสูงสุดดังแสดงในกราฟ รูป

ที่ 2 ซึ่งบอกร่องความผันแปรของความหนาแน่นของไฮเดรนเหลว -4 ที่ต่ออุณหภูมิ



รูปที่ 2



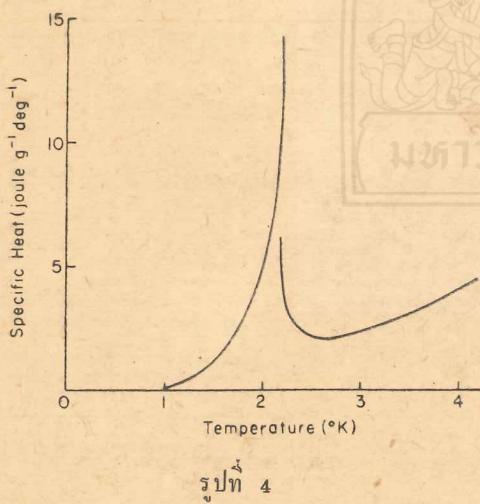
รูปที่ 3

๙. ค่าคงตัวของไคโอเล็กทริก (Dielectric Constant) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างร้าดเร็วที่อุณหภูมิ 2.18°K (กรุ๊ปที่ ๓) นักวิทยาศาสตร์ซึ่งค้นพบปรากฏการณ์ข้อนี้ จึงได้ให้ชื่อสีเลี่ยมเหลว -4 ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 2.18°K ว่า “สีเลี่ยมเหลวชั้นดี ๑” ($^4\text{He I}$) และที่อุณหภูมิต่ำกว่า 2.18°K ว่า “สีเลี่ยมเหลวชั้นดี ๒” ($^4\text{He II}$) หรือ “ของไหลวิเศษ” (Superfluid) เหตุที่สีเลี่ยมเหลวชั้นดี ๒ ได้ชื่อว่าเป็นของไหลวิเศษก็ เพราะว่ามันมี คุณสมบัติวิเศษ (Super Properties) หลายอย่างซึ่งนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน “ฟริทซ์ ลอนดอน” (Fritz London) ได้ระบุรวมไว้ดัง

ก. สภาพการนำความร้อนที่มาก (A very large thermal conductivity)

หรือ สภาพการนำความร้อนวิเศษ (a thermal superconductivity)

การค้นพบคุณสมบัติวิเศษข้อนี้ เป็นการค้นพบที่สำคัญมาก มันมีสาเหตุเนื่องมาจากการไม่ต่อเนื่อง (discontinuity) ของค่าความร้อนนำที่ขึ้นต่ออุณหภูมิ 2.18°K ในปี พ.ศ. ๒๔๗๕ นักวิทยาศาสตร์ผู้หนึ่ง จึงได้ตั้งชื่อจุดที่ไม่ต่อเนื่องกันนี้ว่า “จุดแอลเมาต์” (λ -point) เพราะว่า ลักษณะของกราฟระหว่างความร้อนนำที่เพาะของสีเลี่ยมเหลว -4 กับอุณหภูมิ คล้ายกับลักษณะของอัตราการรีบແລມดา (λ) ดังแสดงในรูปที่ ๔

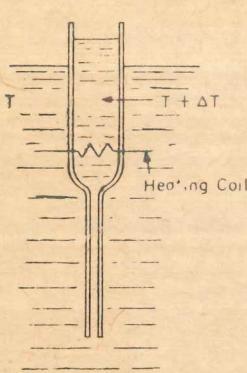


การเปลี่ยนสภาพจากสีเลี่ยมเหลวชั้นดี ๑ ไปสีเลี่ยมเหลวชั้นดี ๒ นั้น ไม่มีค่าของความร้อนแห้ง (Latent heat) เกี่ยวข้องด้วยเลย

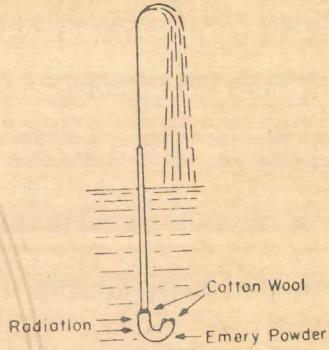
๙. ปรากฏการณ์น้ำพุ (The Fountain Effect or the Thermomechanical Effect)

นักวิทยาศาสตร์บางท่านหมายถึง ความแตกต่างความดันทำให้เกิดน้ำพุ (“fountain pressure difference”) เพราะว่า มันเกิดจาก

ความแตกต่างในอุณหภูมิของไฮเดรย์เจลในส่องภาชนะชั้งต่ำสักขาวท่อเล็กๆ หนึ่งอัน ทำให้เกิดความแตกต่างในความตันระหว่างไฮเดรย์เจลในชั้นที่ 2 ในส่องภาชนะชั้น ชั้นผลให้เกิดน้ำพุได้ และสามารถแสดงได้โดยเครื่องมือ และเทคนิคง่ายๆ ดังเช่นในรูปที่ 5 และรูปที่ 6



๕



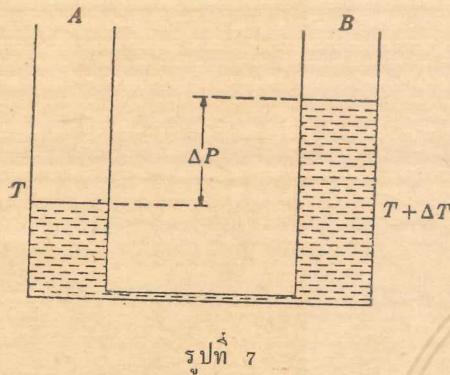
รูปที่ ๖

ในรูปที่ 5 เกรองมอทคลองประกอบด้วย หลอดแก้วปลายเบ็ดทั้งสองข้างโดยส่วนบนและส่วนล่างมีศูนย์กลางไม่เท่ากัน หลอดแก้วจะมุ่งในที่เดี่ยมเหลวชนิดที่ 2 ขาดความร้อน (Heating coil) ติดอยู่ในส่วนบนของหลอดแก้ว เมื่อขาดความร้อนจากกระแสไฟฟ้าจะหงุดหกมิข่องยีเดี่ยมเหลวชนิดที่ 2 ภายในหลอดแก้ว ถูกความร้อนหกมิข่องยีเดี่ยมเหลวชนิดที่ 2 ภายในอุกหลอดแก้วเล็กน้อย แล้วจะสั่งเกตเห็นว่าที่เดี่ยมเหลวชนิดที่ 2 ภายในหลอดแก้วจะมีระดับสูงขึ้นกว่าระดับภายนอกอย่างมาก จากการทoclองนึ่ง นักวิทยาศาสตร์จึงได้ค้นพบปรากฏการณ์นี้โดยใช้หลอดแก้วเคลือร์ทับปลายเบาะตั้งแสดงในรูปที่ 6 ตรงที่จะเป็นบรรจุด้วยผุนอเมอร์ (Emery powder) บีดด้วยไผ้ (Cotton wool) ทั้งหมดจะมุ่งในที่เดี่ยมเหลวชนิดที่ 2 แล้วใช้รังสีความร้อน (Radiation) เพียงเล็กน้อยแต่แรงไปทั้งหมดผุนอเมอร์ ที่เดี่ยมเหลวชนิดที่ 2 จะหล่นเข้าไปท่างจะเป็นไผ้ผุนอเมอร์พุ่งขึ้นไปตามหลอดแก้วเคลือร์เหมือนนาฬิกา

ค. ปรากฏการณ์ส่วนกลับ กับปรากฏการณ์น้ำพุ (The Inverse of Fountain)

Effect or the Mechanocaloric Effect)

ความแตกต่างในความดันระหว่างไฮเดรย์เลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 ในสองภาชนะ ซึ่งต่อติดกันด้วยท่อเล็ก ๆ อันหนึ่ง ทำให้เกิดความแตกต่างในอุณหภูมิระหว่างไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในสองภาชนะนี้ดังแสดงในรูปที่ 7



เมื่อเพิ่มความดันให้แก่ไฮเดรย์เลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 ในภาชนะ A ไฮเดรย์เลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 จะไหลผ่านท่อแคบปล่อรีไปสู่ภาชนะ B ทำให้ระดับของไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในภาชนะ B สูงขึ้นกว่าระดับของไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในภาชนะ A และปรากฏว่าอุณหภูมิของไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในภาชนะ B สูงขึ้นมากกว่าในข้าง A นั้นแหล่งที่เรียกว่าผลทางกลศาสตร์ทำให้เกิดความร้อน (Mechanocaloric Effect)

แต่ถ้าแทนที่เพิ่มความดันให้แก่ไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในภาชนะ A ร่างกลับทำให้ไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในภาชนะ B ได้รับความร้อนสูงขึ้น เช่นจากความร้อน แล้วจะพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงความดันระหว่างไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในภาชนะ A กับ B เกิดขึ้น ถ้าให้ความร้อนแก่ไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในภาชนะ B มากพอ การเปลี่ยนแปลงความดันก็มากขึ้น จนถึงขนาดทำให้ไฮเดรย์เลี่ยมเหลวในภาชนะ B พุ่งขึ้นมาเหมือนน้ำพุได้เช่นกัน นั่นคือ Fountain Effect

จ. การไหควิเศษ (Superfluidity)

คุณสมบัติไหควิเศษของไฮเดรย์เลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 นี้ แตกต่างไปจากของเหลวธรรมด้า คือปรากฏว่าไฮเดรย์เลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 มีความหนืด (Viscosity) น้อยมาก การหล่อลงเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของความหนืด โดยวิธีต่าง ๆ ก็ยังไม่ได้ผลพธ์สอดคล้องกัน แต่ถ้าหล่อโดยใช้หลอดแคบปล่อรีอย่างเช่นในรูปที่ 7 ปรากฏว่าไฮเดรย์เลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 ในหลอดในท่อแคบปล่อรีเล็ก ๆ นั้น

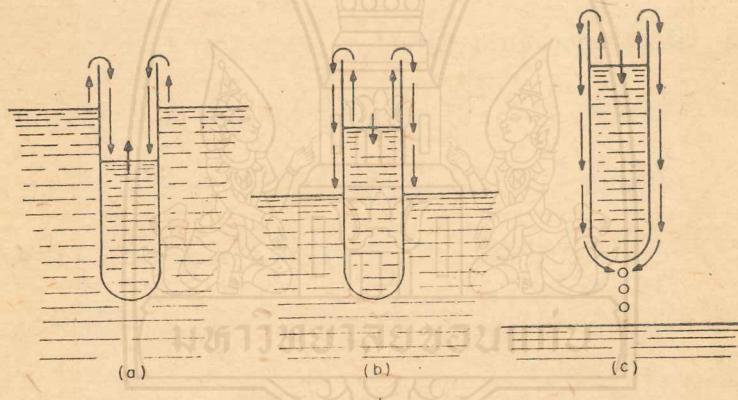
โดยไม่แสดงว่ามีค่า ความหนืดปรากฏ (Apparent viscosity) เลย ถึงระนักระดับของ

แบบนักยิงขันกับขนาดของหลอดแคบปีลอรี่และความเร็วของชีลีมเหลวในหลอดแคบปีลอรี่

การทดลองที่ง่าย ๆ อีกหนึ่งที่แสดงถึงว่าชีลีมเหลวชนิดที่ 2 นี้ เมื่อความหนืด คือ ไส้ชีลีมเหลวชนิดที่ 2 ลงในภาชนะ แล้วเจาะรูเล็กๆ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $= 10^{-4}$ ซม.) ที่ก้นภาชนะ ปรากฏว่าชีลีมเหลวจะรั่วออกมากได้ ชนิดที่เรียกว่า “การรั่วซิ่ง” (Superleak) แต่ถ้าเป็นของเหลวชนิดอื่นแล้วจะไม่สามารถรั่วออกมากได้เลย

จ พล์มวิเศษ (The supersurface film)

ชีลีมเหลวชนิดที่ 2 นี้ สามารถทำให้เป็นพล์มบางมาก โดยหนาเพียง 200×10^{-8} ซม. ได้ โดยใช้ถ้วยแก้ว (beaker) เปล่าๆ กดลงไปในภาชนะที่บรรจุชีลีมเหลวชนิดที่ 2 ปรากฏว่าชีลีมเหลวชนิดที่ 2 รอบนอกบีกเกอร์ ฟอร์มเป็นพล์มบางๆ ไถชันไปบนขอบบีกเกอร์จนลับบรรจุในบีกเกอร์ได้ ดังแสดงในรูปที่ 8 (a)



รูปที่ 8

เมื่อยกบีกเกอร์ให้สูงขึ้นจะมีชีลีมเหลวชนิดที่ 2 ในบีกเกอร์สูงกว่าระดับชีลีม

เหลวชนิดที่ 2 นอกบีกเกอร์แล้ว ชีลีมเหลวในบีกเกอร์ จะฟอร์มเป็นพล์มที่ขอบในบีกเกอร์ ไถชันมาลับบีกเกอร์กลับคืนสู่ภาชนะเดิม ดังแสดงในรูปที่ 8 (b) ได้ ถ้ายกบีกเกอร์ให้สูงขึ้น อีกจนกันบีกเกอร์อยู่สูงกว่าระดับของชีลีมเหลวในภาชนะ ชีลีมเหลวในบีกเกอร์จะไถออกมาน หมดบีกเกอร์ดังแสดงในรูปที่ 8 (c)

กุณสมบัติเดียวกัน ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์กลังกันคิวัช์มีมากและที่น่าสนใจมากคือ เรื่องเสียงในอีเลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 ซึ่งมี 4 ชนิดคือ เสียงที่ 1 (first sound), เสียงที่ 2 (second sound), เสียงที่ 3 (third sound) และเสียงที่ 4 (fourth sound), แต่เสียงในอีเลี่ยมเหลว -3 เรียกว่า “เสียงที่ศูนย์” (zeroth sound)

เสียงที่ 1 คือคลื่นเสียงธรรมชาติเดินทางในอีเลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 มีค่าความเร็ว ประมาณ 237 เมตร ต่อวินาที ที่ 0°K การทดลองหาค่าความเร็วของเสียงที่ 1 นั้น ไม่ค่อยยุ่งยากนัก

เสียงที่ 2 เป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก เพราะไม่ใช่คลื่นเสียงธรรมชาติเบน คลื่นความดัน (Pressure waves) แต่เสียงที่ 2 เป็น คลื่นความร้อน (Heat waves หรือ Entropy waves) และเป็นคลื่นที่พบในอีเลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 เท่านั้น การทดลองหาความเร็วของเสียงที่ 2 นั้น ยุ่งยากมากต้องใช้เทคนิคหลายด้าน ทางทฤษฎีทำนายว่ามีความเร็วประมาณ 137 เมตรต่อวินาที ที่ 0°K หรือเท่ากับ ความเร็วของเสียงที่ 1 ที่ 0°K แต่การทดลองได้ผลแตกต่างออกไปมาก คือประมาณ 190 เมตร ต่อ $\sqrt{3}$ วินาที ที่ 0°K สำหรับค่าความเร็วของเสียงที่ 2 จาก 2.18°K จนถึงประมาณ 0.6°K จากการทดลองนั้น เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าได้ผลเป็นที่น่าสนใจสอดคล้องกับทฤษฎีที่ได้ทำนายไว้

เสียงที่ 3 คือคลื่นเสียงธรรมชาติเคลื่อนที่ไปตามผิวของอีเลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 แต่ถูกทำให้จางหายไป (Damping) ในทิศทางลงไปในอีเลี่ยมเหลวชนิดที่ 2

เสียงที่ 4 คือคลื่นเสียงธรรมชาติเช่นกัน แต่เคลื่อนที่ไปตามทางยาวของหลอดแคบไปอีกที่บรรจุอีเลี่ยมเหลวชนิดที่ 2

นอกจากจะศึกษาค่าความเร็วของคลื่นเสียงที่ 4 ชนิดแล้วนักวิทยาศาสตร์ ยังศึกษาเกี่ยวกับการดูดกลืนหาย (Absorption) ของคลื่นเสียงในอีเลี่ยมเหลวที่อุณหภูมิต่าง ๆ ค่าของสัมประสิทธิ์ของการนำความร้อน (Thermal conductivity coefficient) ค่าของสัมประสิทธิ์ของความหนด (First viscosity และ second viscosity) การศึกษาเหล่านี้โดยมาก นัก

วิทยาศาสตร์สนใจเพ่งเล็งไปที่จุดแฉมดา (λ -point) และที่ 0°K ทั้งทางทฤษฎีและการทดลองเพื่อหาสาเหตุว่า ทำไม่ได้เลื่อนเหลวชนิดที่ 2 (He II) จึงเป็นของไฮโลวิเศษ (*superfluid*) ในขณะเดียวกัน นักฟิสิกส์ยังศึกษาเกี่ยวกับสีเลี่ยมเหลว -3 ว่าจะมี จุดแฉมดาเกิดขึ้นบ้างหรือไม่ที่อุณหภูมิใด บางทฤษฎีว่า ควรจะมีที่อุณหภูมิต่ำมากๆ แต่การทดลองยังยากด้วยเทคนิคหลายตัวนั่นจึงยังไม่สามารถสนับสนุนทฤษฎี ทวนจุดแฉมดาเกิดขึ้นในสีเลี่ยมเหลว -3 การศึกษาไม่เคยหยุดยั้ง จนมีความพยายามศึกษา เปรียบเทียบระหว่างสีเลี่ยม -3 และสีเลี่ยม -4 เพื่อหาความเหมือนและความแตกต่าง นักฟิสิกส์บางพาร์ทีศึกษาส่วนผสมระหว่างสีเลี่ยมเหลว -3 กับสีเลี่ยมเหลว -4 ที่สำคัญที่สุดคือ ส่วนผสมที่ทำให้เกิดเครื่องทำความเย็น (*refrigerator*) ให้อุณหภูมิต่ำๆ มาก เพื่อการศึกษาวิชาฟิสิกส์ที่อุณหภูมิต่ำ (*Low-temperature Physics*)

ถึงแม้ว่านักฟิสิกส์ชาวรัสเซีย ชื่อ L.D. LANDAU ได้ทำการค้นคว้าเรื่อง สีเลี่ยมเหลวมากมาย จนกระทั่งได้รับรางวัลโนเบล (*Nobel Prize*) ในปี พ.ศ. 2505 การศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับสีเลี่ยมเหลว -4 และสีเลี่ยมเหลว -3 ก็ยังไม่เสร็จคล่องไถ ลักษณะสมบัติการไฮโลวิเศษ ของสีเลี่ยมเหลวชนิดที่ 2 นั้น มีส่วนเปรียบเทียบกับ การนำไฟฟ้าวิเศษ (*Superconductivity*) ของโลหะบางชนิด นักวิทยาศาสตร์จึงยังไม่หยุดยั้งในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เกี่ยวกับสีเลี่ยมเหลวให้มากขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันนี้

๔. หนังสืออ่านเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. Z.M. Calasiewicz, Helium 4, Pergamon Press (1971)
2. J. Wilks, An introduction to Liquid Helium, Clarendon press (1970)
3. R.J. Donnelly, Experimental Superfluidity, The University of Chicago Press (1967).

ศิลปการละครช่วยการสอนภาษาอังกฤษ

Dramatic Arts and English Teaching

ปีบานาด คุณวัฒน์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นมหาวิทยาลัยที่จัดทำการสอนเฉพาะวิชาและวิทยาศาสตร์ แต่นักศึกษาจะต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษเป็นวิชาบังคับด้วยอิทธิพลนั่น นักศึกษาส่วนใหญ่ ต่างคิดว่าวิชาภาษาอังกฤษเป็นวิชาหลักของผู้ศึกษาวิชาและศิลปะมากกว่า ดังนั้นแผนกวิชา-อังกฤษจึงต้องพยายามจัดทำบทเรียนที่มีส่วนเกี่ยวเนื่องกับวิชาหลักของแต่ละคณะ เช่น Technical English หรือนั่นๆ ก็จัดทำบทเรียนที่น่าสนใจ และสนุกสนานอันอาจจะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาในอนาคต

ข้าพเจ้า ในฐานะอาจารย์สอนภาษาอังกฤษผู้หนึ่ง เข้าใจถึงปัญหานัด และได้พยายาม หาวิธีที่จะทำให้การเรียนภาษาอังกฤษน่าสนใจขึ้นไปอีก เมื่อข้าพเจ้ากำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี นั้นได้เลือกเรียนวิชา ศิลปการละคร (Dramatic Arts) ด้วยอิทธิพลนั่นเองเห็นอาจาริชาภาษาอังกฤษ ดังนั้นจึงได้นำวิชานี้มาใช้ช่วยในการสอนภาษาอังกฤษ

“ละคร” หมายถึง “การแสดงที่เป็นเรื่อง” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Drama ซึ่งมา จากศัพท์ภาษากรีกว่า Spaw แปลว่า I do, I act คือ ฉันกระทำ หรือ ฉันแสดง แอริสโตเตล (Aristotle) กล่าวไว้ว่า “ละครเกิดจากสัญชาตญาณการเลียนแบบของมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ให้มนุษย์มีความสามารถเห็นอสัตว์โลกทงปวง” ละครเป็นเครื่องชี้ให้เห็นความสามารถของมนุษย์ในการเลียนแบบ ในขณะเดียวกันก็สะท้อนให้เห็นภาพชีวิตในทศนะของผู้เขียนบทละครอุกมาสส่าย ตามผู้ชม ตลอดจนน้ำผึ้งน้ำผึ้งไปสู่ความเข้าใจชีวิตและธรรมชาติของมนุษย์

วิชาศิลปการละคร (Dramatic Arts) เป็นวิชาที่สำคัญเรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับ ละคร ซึ่งมี การเขียนบท การแสดง และการกำกับ เป็นหลักวิชาสำคัญ นอกจากนั้น ยังมี วิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกัน เช่น วิชาวิจารณ์ภาพยนตร์ (Film Criticism) วิชาสังคีตินิยม (Music Appreciation) และวิชาเกี่ยวกับการจัดรายการโทรทัศน์ เป็นต้น

วรรณกรรมประเพณีลักษณะเฉพาะซึ่งแตกต่างจากนวนิยาย โกลงกลอนและบทประพันธ์ประเพณือนี่ในข้อที่ว่า บทละครนี้ไม่เดี่ยวนั้นสำหรับอ่าน แต่เขียนนั้นเพื่อแสดงให้คนดู ดังนั้นระยะเวลาของการแสดงจึงเป็นสิ่งที่ประพันธ์จะต้องคำนึงถึง กล่าวคือผู้ประพันธ์มีเวลาจำกัดในการเสนอบทละคร ลักษณะมีเวลาเป็นเครื่องบังคับ ดังนั้นผู้เขียนจะต้องรักษาจังหวะเวลา (timing) ในการจัดเสนอเรื่องราวต่าง ๆ ของตัวละครแต่ละตัว

จังหวะเวลา (timing) เป็นสิ่งสำคัญมาก ไม่ใช่เฉพาะแต่ในการทำละครเท่านั้น หากนำความรู้ในเรื่องนี้มาใช้ประกอบการสอนภาษาอังกฤษ จะทำให้การสอนดำเนินไปได้ดีและน่าสนใจยิ่งขึ้น กล่าวคือ การสอนต้องรู้จังหวะในการพูด ต้องเว้นช่วงว่าง สำหรับเรียกร้องความสนใจให้มากพอ แล้วจึงเน้นสิ่งที่สำคัญ เพื่อช่วยให้นักศึกษาจดจำได้ง่าย นอกจากนั้นต้องรักษาสอดแทรกเรื่องข้อที่สำคัญในเรื่องกับบทเรียน หรือเกร็งความรู้ใหม่ ๆ เพื่อให้ชาติเรียนไม่น่าเบื่อ

วิชาการแสดง (Acting) ก็มีส่วนทำให้วิชาภาษาอังกฤษสนับสนานมากขึ้น การพูดหรือการอ่านบทเรียนให้นักศึกษาฟังเพียงอย่างเดียว จะทำให้บทเรียนนั้นน่าเบื่อ แต่การอุกท่าทางประกอบกับการอ่าน conversation โดยทำเสียงให้เข้มข้นกับคนพูดจริง ๆ ก็จะทำให้บทเรียนมีชีวิตชีวามขึ้น

ศิลป์ในการพูด หรือวิชา Speech เป็นแขนงวิชาหนึ่งในวิชาศิลป์การละคร สามารถนำมายังชีวิตจริงได้โดยการพูดแล้วนำกลับ应用于ชีวิตจริง ใช้ได้ผลในการกระตุ้นให้นักศึกษาสนใจบทเรียน หรือกระตือรือร้นที่จะทบทวนบทเรียนนอกเหนือจากเวลาเรียน

ในการเขียนบทละคร ผู้เขียนจะต้องสามารถสร้างตัวละครใหม่มีชีวิตสมจริง โดยต้องคำนึงว่ามนุษย์ทุกคนไม่มีใครช้ำหรือด้อยสันเชิง ทุกคนมีสิ่งความดีและความชั่ว การทบทวนนี้จะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับการสืบทราบ (heredity) และสภาพแวดล้อม (environment) จากความจริงข้อนี้ ถ้าคำนวณพิจารณาความประพฤติคลอเดียนพุติกรรมต่าง ๆ ของนักศึกษาจะทำให้เข้าใจในตัวนักศึกษาได้ดียิ่งขึ้น และไม่เกิดช่องว่างระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาซึ่งจะช่วยให้มีปัญหารือการไม่เข้าห้องเรียนของนักศึกษาลดน้อยลง

อาจารย์แต่ละท่านมีปัญหานาในการสอนต่างกัน และต่างกันมีวิธีแก้ปัญหาต่างกัน แต่สำหรับข้าพเจ้า วิชาศิลป์การละครช่วยให้ข้าพเจ้ามีความสนุกในการสอน และข้าพเจ้าหวังว่า นักศึกษาจะคงจะมีความสนุกในการเรียนภาษาอังกฤษนั้นบ้างไม่นักกันอย่าง

น้ำมันหอมจากธรรมชาติ

ESSENTIAL OILS

วีระพงษ์ โพธิเมือง

คำนำ

ประเทศไทยเริ่มเป็นประเทศที่อุดมสมบูรณ์ด้วยพันธุ์ไมนานาชนิด ที่ให้อกมีกลิ่นหอมมีมาก เช่น มะลิ จำปี จำป่า กระดังงา ช่อนกลิ่น จันกะพ้อ ที่ให้ใบมีกลิ่นหอมก็ได้แก่ โนระ พา กะเพรา แมงลัก มะกรุด บางชันดิฟิวชั่นกลิ่นหอม เช่น มะกรุด มะนาว ส้ม ต่าง ๆ บางชันดิฟิวชั่นกลิ่นหอม เช่น เปล็อกอบเชย เปล็อกไม้คำมัง ที่รากมีกลิ่นหอมก็ได้แก่ รากแฟกหอมชนิดที่ต้นมีกลิ่นหอมได้แก่ ตะไคร้ ตะไคร้หอม จันทน์ จันชัมด ไม้เทพราโร และกำลังเสือโคร่ง เป็นต้น จากชื่อพันธุ์ไม้ที่ยกตัวอย่างมา นี้ จะเห็นได้ว่า ถ้าเราสามารถสังเกตแยกเอาได้ น้ำมันหอมที่ได้จะมีประโยชน์มากในการทำน้ำหอม ครีมต่าง ๆ โลชั่น แชมพู สารบุ้น靤 และอาจใช้เป็นส่วนปูรุ่งเต่งของกลิ่นอาหารสำเร็จรูปได้. และถ้าเราสามารถสังเกตออกมาได้ปริมาณมากก็อาจจะส่งออกไปขายยังต่างประเทศได้ ซึ่งเมื่อถึงขั้นนั้น ก็จะทำให้เกิดอุสาหกรรมน้ำมันหอมจากธรรมชาติขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการพัฒนาประเทศหลายทางไปพร้อม ๆ กัน คือเริ่มน้ำจากฝ่ายเกษตรเป็นผู้ผลิต ฝ่ายโรงงานสังกัดเปลี่ยนวัตถุศิบะเป็นน้ำมันหรือแยกน้ำมันตามองค์ประกอบทางเคมี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับราคาว่าต้นน้ำมันเองหรือสารประกอบที่มีอยู่ในน้ำมันชนิดไหนจะมีราคาต่ำกว่ากัน ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดคือการแยกเพื่อหาตลาด และขยายตลาด ตลอดจนความคุ้มราคาของน้ำมันที่ผลิตได้ให้มีราคาเน้นnoon ซึ่งเป็นความต้องการอย่างสำคัญของทั้งสองฝ่าย คือผู้ใช้น้ำมัน และเกษตรกรผู้ปลูกพืชบอนโรงงาน เหตุที่สูงไม่มาก เพราะพบว่าประเทศต่าง ๆ เข้าใช้เนื้อที่เป็นร้อยไร่ พันไร่ เพื่อปลูกพืชที่มีกลิ่นบอนโรงงาน เช่น การปลูกสะระเหน หรือนันท์ในอเมริกา การปลูกตะไคร้ในอินเดีย การปลูกตะไคร้หอมในไทรหัน การปลูกกระดังงาในฟิลิปปินส์ การปลูกเบอร์กามอต (ซึ่งเป็นพืชกระถุกเดียวที่มีกลิ่นหอม) ในอิตาลีเป็นต้น ด้วยเหตุนี้ จึงคิดว่าประเทศไทยเริ่มมีอุดมสมบูรณ์ในเรื่องของกลิ่นหอมมาก มีคุณภาพอากาศเหมาะสมที่สุด

จะปลูกพืชทั่วทุกกลุ่มห้อมต่าง ๆ ได้อย่างดี ถ้าไม่ก่อการทุพลองคนคว้าอย่างจริงจัง เชื่อแน่ว่าอุดสาหกรรมน้ำมันห้อมมีระเบียบ จะเป็นอุดสาหกรรมชนิดหนึ่งที่จะนำเงินตราจากต่างประเทศเข้าประเทศของเราได้อย่างแน่นอน และเป็นการช่วยกสิกรไหห์มรายได้เพิ่มขึ้นอีกมาก

ວົງສະກຳດັນໜັນຂອມຈາກອຽມປ່າຕີ

วันที่ ๕ วันเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕

1. ສະກັດໂຄຍໃໝ່ນາຮອນ
2. ສະກັດໂຄຍໃໝ່ໄອນ້າ
3. ສະກັດໂຄຍໃໝ່ຕົວກຳລະລາຍ
4. ສະກັດໂຄຍໃໝ່ໄມ້ນ
5. ສະກັດໂຄຍໃໝ່ວິສີປົ້ນຫວຼອດັບ

1. วิธีสังกัดโดยใช้น้ำร้อน วิธีนี้ใช้ก่อนที่จะล้างห้องที่ต้องการจะสังกัดทั้งบ้านโดยตรง งานน้ำร้อนเชือกด้ายเป็นไอ ไอน้ำจะพาหามันออกจากผ่านไอน้ำเข้าเครื่องควบแน่น ไอน้ำและไอของน้ำมันจะกล้ายเป็นน้ำไปใส่กรวยแยก คือๆ ไอน้ำที่ออกห้องน้ำจะเหลืออยู่ในกรวย

เจ้าไปทำให้แห้งโดยเติมตัวคุณความชันลงไปเขียวๆ ตั้งไว้ค้างคืนกรองก็จะได้น้ำมันที่ต้องการ วิธีนี้เรียกว่าในการสะกัดน้ำมันมะนาว (Lemongrass oil) และน้ำมันมะนาวหอม (Citronella oil)

หมายเหตุ ว่าที่ ๒ ๔ ข้อใดเปรียบดีกว่าดีมากจะมีคุณภาพดีกว่า วันแรก
พช.บางส่วนสมผัสกับผนังของภาษานะบางส่วนหรือนัดซึ่งอาจทำให้พช.ใหม่ ซึ่งจะทำให้กลั่นนำ

มันเสียไปบ้าง แต่ครีเรกคือกว่าครึ่งที่สอง ที่ว่าสะดวกกว่า เพราะว่าไม่ต้องมีหม้อน้ำใบหนึ่งต่างหาก

3. วิธีสังกัดโดยใช้ตัวทำละลาย วิธีนี้แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

(1) โดยเอาพิชที่จะสังกัดแล้วด้วยตัวทำละลาย ตัวทำละลายที่ใช้ได้แก่ ป์โตเดียมอีเทอร์ อะซีโตน หรือเออทิลแอลกอฮอล์ แล้วประมาณ 3 วัน แล้วกรองเอาไปรับเรียงเอาตัวทำละลายออก ภายใต้ความกดดันต่ำ ๆ จะเหลือน้ำมันและสารอ่อนปนอยู่ในหม้อกลั่น แยกเอาสารอ่อนที่ไม่ต้องการออกโดยวิธีกรอง หรือวิธีน้ำมันที่เหมาะสมเราก็จะได้น้ำมันตามต้องการ

(2) สังกัดโดยใช้เครื่องมือแบบ Soxhlet Apparatus บรรจุสารหรือพิชที่จะสังกัดด้วย ถุงผ้า หรือถุงกระดาษบางชั้นนิด ต้มตัวทำละลายในหม้อกลั่นจนเดือดกละเป็นไอ ไอของตัวทำละลายลอยขึ้นไปในทบเครื่องควบแน่น จึงกละเป็นของเหลวกลงมาบนพิชที่ใส่ไว้ในถุงผ้า ตัวทำละลายจะละลายเอาน้ำมันออกจากพิช เมื่อตัวทำละลายหยดลงมาจะเห็นส่วนที่บรรจุพิชไว้จะหล่นไหหลกลับลงมาอยู่หม้อกลั่นอีก และถูกความร้อนจนเดือดเป็นไอขึ้นไปใหม่ เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ สังกัดติดต่อ กับน้ำประมาณ 2-3 วัน จนเชื่อแน่ว่าน้ำมันถูกสังกัดออกมากหมดแล้ว ก็เอาตัวทำละลายทั้งหม้อไปกลั่นเอาตัวทำละลายออกจนหมด ที่ต้องการ ได้น้ำมันตามต้องการ

4. วิธีสังกัดโดยใช้ไขมัน หลักการของวิธีนี้ง่ายมาก คือเกลี่ยไขมันลงบนถาดไม้ แล้วเกลี่ย ตอกไม้ที่จะสังกัดจนเต็มถาด ตั้งไว้ 24 ชั่วโมง เปลี่ยนเอาตอกไม้เก่าออก เอาตอกไม้ใหม่ลงแทน ที่ ทำดังนี้ประมาณ 7 วัน หรือมากกว่านั้น คือจะแน่ใจว่าไขมันได้ดูดเอากลิ่นหอม หรือน้ำมันไว้ในตัวมันมากพอแล้ว กรอบรวมไขมันทั้งหมดเอาไปสังกัดด้วยเออทิลแอลกอฮอล์ เอาเออทิล แอลกอฮอล์ลงหมัดที่ได้มากกลั่นท่ออนหกมต่ำๆ ภายใต้ความกดต่ำๆ จนแอลกอฮอล์ระเหยออกไป หมด จะเหลือน้ำมันหอมที่ต้องการอยู่ในหม้อกลั่น

หมายเหตุ วิธีนี้เป็นวิธีที่เราใช้สังกัดเดามา น้ำหอมของจากดอกไม้ต่างๆ เช่นที่ฝรั่งเศส เข้าสังกัดน้ำหอมของจากดอกเจสมิน ซึ่งเป็นพันธุ์หนึ่งของดอกมะลิ วิธีนี้ต้องใช้ความประณีตมาก ดอกไม้ที่ใช้ต้องไม่ใช้หัวรอมีเมล็ดเขียวปน ไขมันที่ใช้ต้องเลือกเป็นชนิดที่ตัวมันเองไม่มีกลิ่นไม่ล่ำลายในแอลงอยู่ด้วยสันเชิง

5. วิธีนี้หรืออีก ภายนอกความกดดันมาก ๆ แบบคนจะทิ้งกับพากเปลือกส้ม เปลือกเบอร์ กามอต และผวนะกรุด

จากวิธีสังกัดด้วยวิธีต่างๆ ดังกล่าวมาแล้ว เราจะพบว่าวิธีสังกัดโดยใช้ไอน้ำเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือสังคาก รากเรือ มีรายจ่ายน้อย ดังนั้นเราจะใช้วิธีที่ 3 คือสังกัดด้วยตัวทำละลายหรือวิธีที่ 4 สังกัดโดยใช้ไขมันกตอเมอร์ที่ 1 และ 2 ใช้ไม่ได้ผลแล้ว

จากการทดลองพบว่าที่ลีนหอมพบในบ้านเรารที่ให้ปริมาณน้ำมันมาก และน้ำมันที่ได้มีกลิ่นหอมน่าสนใจได้แก่ โภระพา, กะเพรา, กะเพราชาัง, แมงลัก, ใบมกรุด, ผิวนะกรุด ตะไคร้, ตะไคร้หอม, กระวน, เร่า, เปลือกอบเชย, รากแฟกหอม, ไฟล และกระชาย เป็นต้น และอาจจะมีพชอกหอยชนิด ชื่อสามารถจะกล่าวเป็นพชศรบสุกิจของชาติเพิ่มขึ้นมาได้ ก็ต่อเมื่อต้นน้ำมันจากพชเหล่านี้เป็นอุตสาหกรรมและส่งไปจำหน่ายยังตลาดโลกได้ จะขอยกตัวอย่าง ผลิตน้ำมันจากพชเหล่านี้ในบ้านของเราโดยย่อมดังนี้:-

1. น้ำมันโภระพา, น้ำมันกะเพรา และน้ำมันกะเพราชาัง ใช้เป็นส่วนปรุงแต่งของน้ำหอม (Old Spices ของอังกฤษ) ใช้ทำสบู่ โลชั่น และใช้เป็นส่วนปรุงแต่งของอาหารสำหรับ และอาหารกระปอง
2. น้ำมันใบมกรุด และน้ำมันผวนะกรุด ใช้เป็นส่วนปรุงแต่งเครื่องหอม, น้ำหอม, ใช้ทำโลชั่น, ครีมต่างๆ สารบู๊ พวากโคล่อน (Eaux de Cologne) และพวากแซมกุ
3. ตะไคร้ ซึ่งขายในตลาดโลก เพื่อแยกเอกสารเคมีที่ชื่อ ชิตราล (Citral) ออกมาราเว่นำเออ

“ไปสังเคราะห์ไวตามิน-เอ (Vitamin-A) น้ำมันตากไคร์บหนึ่งๆ ใช้ประมาณสองพันตัน ราคา
ประมาณ 200 ล้านบาท นอกจากราชินี้ยังใช้ในการทำสบู่, ผงซักฟอก

4. ตะไคร้หอม มีประโยชน์ในการทำสบู่, ทำสบู่เบร์ ผสมยาฟ่าย่างแมลง
5. น้ำมันกระวนและน้ำมันเรียว ใช้เป็นยา, ใช้เป็นส่วนปรุงแต่งของอาหารสำเร็จรูป เช่น
ขนมเค้ก, ซอสเซส, พิคเคิล
6. น้ำมันแพล ใช้เป็นยา และอาหารสำเร็จรูป เช่น Cookies, Custards, Pickles
7. น้ำมันกระชาย ใช้เป็นยา และส่วนปรุงแต่งของอาหารสำเร็จรูป

จากนี้จะเห็นว่า ถ้าได้มีการส่งเสริมให้มีการวิจัยอย่างจริงจัง เป็นที่เชื่อแน่ว่า จะต้อง^{มี}มีอุตสาหกรรมชนิดใหม่ๆ เกิดขึ้นในประเทศไทยของเรา ขออย่างเดียวให้มีความอดทนต่อการรอคอย
มีการให้กำลังใจกัน และหาทางส่งเสริมเรื่องเงินทุนวิจัยด้วย เพราะว่างานวิจัยจะหวังผลในระยะ
เวลาอันสั้นนี้ยากนัก แต่สำหรับงานวิจัยน้ำมันหอมจากธรรมชาติกำลังจะมีลู่ทางเดินเข้าสู่ตลาด
โลกได้แล้ว.



พิชัยเรือนำใหญ่ THAI COBRA VENOM

สายสนม ธรรมพิทักษ์

เมื่อพคถึงเรื่องเห่าไกรฯ ย่อมรู้จักดีในส้านะทบเนงซุงพชร้ายเร่งมากทสุดพากหง
งเห่าจักดอยในคระกุล Elapidea ซึ่งมิใช่จะพบอยู่แต่ในเมืองไทยเท่านั้นยังพบทั่วไปในແດວອາ-
ເຊີຍາຄເນຍ ເນັ້ນຈາກຈອບາຫຍ່ອຍ່ໃນເຂດຕາບລຸ່ມ ສໍາຫຼັບໃນເມືອງໄທເຣານ໌ພບຊົກໝູນໃນຈັງ
ຫວັດຮາຊບ່ຽວ ອຸທ້ຽນນີ້ ນັກສວຣັກ ສະບຸ້ ນັກນາຍກ ປຣາຈິນບ່ຽວ ດະເຊີງເທຣາ ສົມງຣປຣ-
ກາຣ ສົມງຣສາກຣ ອະນບ່ຽວ ປົມງຣນີ້ ນັກບຸ້ ພຣະນິກ ແລະເພຣບຸ້ ຈະເຫັນໄດ້ວ່າພັນທີໃນຈັງ
ຫວັດເຫັນເບັນທົກຕໍ່ ສ່ວນໃຫ້ຜົນປະກອບການທຳນາ ທຳສ່ວນ ຊົ່ງເປັນທົ່ວ່າອ່າຍ່ອງສັຕ່ວ
ພວກກົບ ເບີຍົດ ແລະໜູ້ ສັຕ່ວເຫັນເບັນອາຫາຍ່ອງຕົອງເຫຼັກ ຈົງມີຄອງສັງສົມເລີຍວ່າ ເທິ
ໄດ້ຈົງພັນເຫຼັກຊົກໝູນໃນແດບພັນທົກຕໍ່ລາວ

ในรอบ 10 ปี ที่ผ่านมาจำนวนคนที่ถูกพิจารณาคดีในสีเหลือง ประมาณ 300 คน

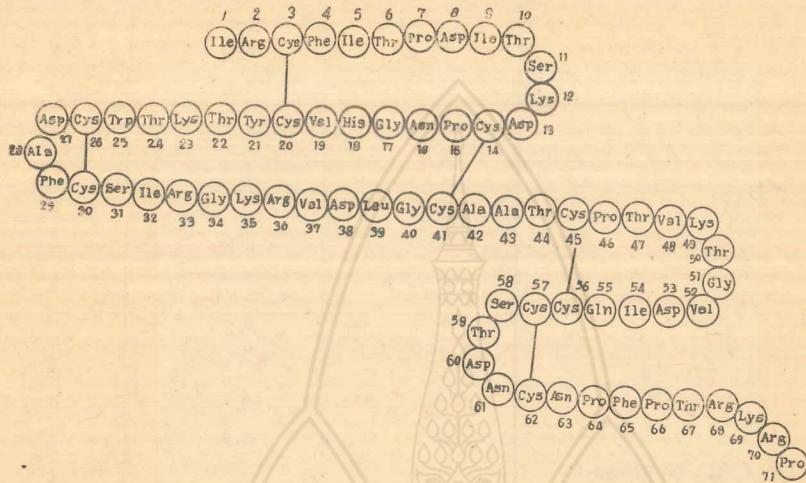
พึงเน้นลักษณะเป็นของเหลวข้น ๆ สีเหลืองอ่อน หากนำเข้ามาแยกโดยใช้ Technique

ค้าง ๆ เช่น Chromatography และ Electrophoresis ในที่สุดจะได้สารหล่ายอย่าง ในรูป
บริสพธ์ ซึ่งได้แก่

1. สารที่มีพิษต่อระบบประสาท (Neurotoxins) เป็นสารจำพวก Proteins ชั้น

ยังแบ่งออกได้เป็น 2 อย่างคือ พิษต่อระบบประสาทชนิด ก. และสารพิษต่อระบบประสาทชนิด ข.

พิช ก. เป็นโปรตีนที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ที่อกันด้วยแรงดึงดูดเหนี่ยวที่เรียกว่า peptide bond จำนวน 71 ตัว ซึ่งส่วนประกอบของกรดอะมิโนแสดงไว้ในตารางที่ 1 และมีการจัดเรียงตัวของกรดอะมิโนในดังแสดงไว้ในรูปที่ 1



คำอธิบายรูปที่ 1. จาก E. Karlsson es. al., Biochimica et Biophysica acta 257 (1972) 246 แสดงการเรียงตัวของกรดอะมิโน ที่ประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างของพิชต่อระบบประสาทชนิด ก. กรดอะมิโน ซึ่งแทนด้วยวงกลม ๆ และมีชื่อย่ออยู่ภายในวงกลมนั้น ๆ จะทอกันด้วยแรงดึงดูดเหนี่ยวที่เรียกว่า peptide bond และแรงที่ดึงให้โครงสร้างคงรูปอยู่ได้ซึ่งมี 4 แห่งนั้น เรียกว่า Disulfide bridge.

พิช ก. มีน้ำหนักโมเลกุล 7820 ประกอบด้วยกรดอะมิโน 71 ตัว พิช ก. นี้ หากนำมาน้ำดื่มเข้าไปในหนูขาว ซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 20 กรัม ปริมาณที่ทำให้หนูทุกตัวตาย (Lethal dose) จะมีค่าเพียง 2 ไมโครกรัม (2×10^{-6} กรัม) ซึ่งจะเห็นว่ามีพิษร้ายแรงมากที่สุดในพิษทั่วของไทย และพิษนั้นอยู่เป็นปริมาณถึง $\frac{1}{2}$ ของพิษทั่วโลก

สารที่มีพิษต่อระบบประสาทชนิด ช. พอกันยังแบงออกได้เป็นอีก 3 ชนิด คือ ช. 1, ช. 2 และ ช. 3 ซึ่งมีส่วนประกอบของกรดอะมิโนต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 (2) และน้ำหนักโมเล-

กุลของพษทงสามนั้นคือ 6793,6875 และ 6985 ตามลำดับ พิษ ฯ. น้ำรวมกันได้ประมาณ 1%
ของพษทงหมด

กรดอะมิโน	ส่วนประกอบของกรดอะมิโน			
	η ₁	η ₂	η ₃	ก
Tryptophan	1	2	1	1
Lysine	3	5	2	5
Histidine	2	2	2	1
Arginine	6	4	7	5
Aspartic acid	7	8	8	9
Threonine	10	6.5	8	9
Serine	3	4	4	3
Glutamic acid	8	6	7	1
Proline	2	3	2	6
Glycine	7	5	7	4
Alanine	0	0.5	0	3
Half-cystine (as CM-cysteine)	8	8	8	10
Valine	1	2	1	4
Methionine	0	0	0	0
Isoleucine	0	2	2	5
Leucine	2	2	1	1
Tyrosine	2	1	2	1
Phenylalanine	0	0	0	3
รวมกรดอะมิโนทั้งหมด				
	62	61	62	71

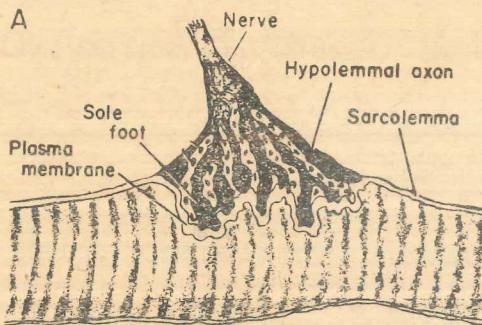
ตารางที่ 1. แสดงส่วนประกอบของกรดอะมิโนพิษต่อระบบประสาท ก. η₁ η₂ และ η₃

ทั้งพษชนิด ก. และพษชนิด ข. ต่างเป็นพษต่อระบบประสาทแบบ “Curariform”

กล่าวคือ เมื่อสารพษเหล่านี้ เข้าสู่ร่างกายสัตว์และคนที่เป็นเหยื่อ หรือศัตรูของมันเห่า พิษจะเล่นไปตามระบบเส้นเลือดกระจายไปทั่วร่างกาย เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า การท้อความต่างๆ จะเคลื่อนไหวไป慢ันน์ จะต้องอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ห้อมกรงกระดูก (Skeleton muscle) ซึ่งการหดตัวนั้น ถูกควบคุมโดยระบบประสาท ซึ่งรับคำสั่งจากสมอง ที่ปลายระบบประ

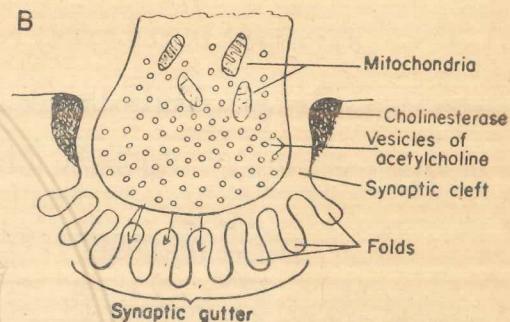
สาท จะติดต่อกับเซลล์กล้ามเนื้อเรียกว่า Neuromuscular junction ตั้งแสดงไว้ในรูป 2 A จะเห็นว่าปลายประสาทจะแตกออกเป็นแขนงเล็ก ๆ ปลายอันรวมเรียกว่า end-plate ซึ่งยึดติดแน่นกับ cell ของกล้ามเนื้อ แต่ละปลายของแขนงเล็ก ๆ นั้นเรียกว่า Sole foot ซึ่งขยายในรูป 2 B

A



รูป 2 A Neuromuscular Junction

B



รูป 2 B แสดงการติดต่อระหว่าง Sole foot กับเซลล์กล้ามเนื้อ

เมื่อมีคำสั่งจากสมองมาตามเส้นประสาท ซึ่งเรียกว่า Nerve impulse มาถึงปลายประสาทที่ต่อ กับกล้ามเนื้อ (Neuromuscular junction) Nerve impulse นี้ทำให้แคลเซียม ไอออน (Ca^{++}) จากรายนอกเซลล์เข้าไปยัง sole foot เป็นเหตุให้ดูงเล็ก ๆ ที่บรรจุ acetyl choline $[CH_3-N-CH_2-CH_2-O-C-CH_3]$ แตกออกและ acetyl choline จะถูกส่งออกไปรวมกับโปรตีนที่ muscle cell membrane ซึ่งเรียกว่า receptor site เป็นเหตุให้ใช้เดี่ยม ไอออน (Na^+) จากรายนอกเซลล์ผ่านผนังเซลล์กล้ามเนื้อเข้ามาอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นปฏิกิริยาโดย trigon กับจำนวน acetyl choline ที่รวมกับ receptor site จึงทำให้ potential ของผนังเซลล์สูงขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวหรือกระตุก การเคลื่อนไหวของร่างกายต้องอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นสำคัญ

แต่เมื่อสารซึ่งเป็นพิษต่อระบบประสาททั้งชนิด ก. และชนิด ข. กระจายมาถึง neuromuscular junction จะเข้ารวมกับ receptor site อย่างแน่นหนา และไม่หลุดออกไประ

ได้เลย (3) เป็นเหตุให้ acetyl choline ไม่สามารถรวมตัวกับ receptor site ได้ถูกต้องไป ดังนั้นเซลล์กล้ามเนื้อจึงขาดการติดต่อกับเซลล์ประสาท จึงทำงานไม่ได้ออกต่อไปในที่สุดก็เป็นอัมพาต อวัยวะต่าง ๆ ก็เคลื่อนไหวไม่ได้ทั่วทั่วไป

สาเหตุของการตายอย่างรวดเร็ว จากพิษงูเห้นนั้น เนื่องมาจากการถูกกระบังลม และกล้ามเนื้อซึ่งโครงสร้างทำงานไม่ได้ ปอดก็จะรับออกซิเจนและถ่ายคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ได้ เพราะปอดจะขยายตัวและหดตัว โดยที่กล้ามเนื้อซึ่งโครงสร้างอยู่นั่ง ๆ ไม่ได้ (4)

2. สารที่เป็นพิษต่อกล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiotoxin) สารชนิดนี้เป็นพิษโดยตรงต่อเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจและเซลล์หัวใจไป ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจเหตุการณ์ชั่วๆ ในที่สุดก็จะหยุดเหตุพิษนั้นนานักโดยตลอดอย่างยาวนาน 5840 ถึง 6912 และมีแรงดึงดูดเหนือกว่าที่ทำให้โมเลกุล คงรักปอยู่ได้ซึ่งเรียกว่า disulfide bridge 3-4 แห่ง ความเป็นพิษถึง 1000 ug (1 มิลลิกรัม) ต่อหนึ่งชั่วโมง เมื่อนำโดยตรงเข้าทางเส้นเลือด แทพิษพอกันมีปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับพิษต่อระบบประสาท แท็กซี่ยห้าให้การตายของเหยื่อหรือศัตรูของงูเห่าเร็วขึ้น สำหรับเรื่องตัวของกรดอะมิโน ซึ่งประกอบเป็นโมเลกุลของพิษชนิดนี้ ยังมีเคศกษาไว้

3. สารประเภทเอนไซม์ (Enzyme) ซึ่งได้แก่ phospholipase A เอนไซม์ชนิดนี้พบมากที่สุดในพิษของงู และยังพบทั่วไปในพิษงูเห่าต่าง ๆ ซึ่งมีปริมาณ 1 ใน 10 ของพิษแท้เมื่อทำให้บริสุทธิ์แล้ว พบว่ามีพิษโดยตรงต่อการร้าหูข้าวยกเว้น phospholipase A ที่ได้จากพิษงูเห่าอาฟริกาซึ่ง Naja Naja Nigricollis อย่างเดียวที่มีความเป็นพิษในการฆ่าชั่วโมง 20 ชั่วโมง ถึง 20 ไมโครกรัม (20×10^{-6} กรัม) (5) เอนไซม์ phospholipase A นี้เป็นตัวอย่างสารพากไขมันที่มี phosphorus เป็นองค์ประกอบ คือพวก phospholipids ทำให้เกิดสารพาก Lysophospholipids ซึ่งเป็นพิษต่อผนังเซลล์ คือทำให้ผนังแตกง่าย นอกจากนั้นผู้พบว่า เมื่อ phospholipase A รวมกับสารที่เรียกว่า Lytic factor ซึ่งคือสารตัวเดียวกับสารที่เป็นพิษต่อกล้ามเนื้อหัวใจ (6) และจะทำให้เซลล์เม็ดเลือด

ແດງແຕກອຍ່າງຮົວເພຣະວ່າ Lytic factor ທີ່ໄວ່ທຳໄຟ Lipoproteins bound phospholipids ທີ່ມີຢູ່ໃນສ່ວນປະກອບຂອງພັນໜ້າເລືອດຫຼຸດອອກນາເບີນເຫັນໃຫ້ເອົນໄຟ້ມເຂົ້າຍ້ອຍ phospholipids ໄດ້ສະດວກ (7)

ສ່ວນ ການຕາຍຂອງເໜືອຫຮອກຕ້ຽນຂອງເຫັນ ເຕັມ ເຕັມ ເຕັມ ເຕັມ
ປະສາທິການໃຫ້ກຳລັມເນື້ອກະບັນລຸມແລກລັມແນວໜີໂຄງທຳງານໄມ້ໄດ້ ແລະສາທິມພະຕ່ອກລັມເນວ
ຫວ້າໃກ້ໃຫ້ຫວ້າໃໝຍດເຕັນ

ເອກສາຮອ້າງອີງ

- (1) ຈາກສົດຕິກະທຽວງສາງຮານສູງ
- (2) E. Karlsson, H. Arnberg and D. Eaker, Eur.J. Biochem. 21(1971) 10
- (3) E. Karlsson, E. Heilbrown, and Lars Widlund, Febs Letters. Vol. 28 No 1, Nov 1972, pp 107-111
- (4) Jesus M. Jimenez-Porras, Clinical Toxicology, 3(3), pp. 389-431, Sep, 1970
- (5) D. Eaker, L. Fryklund, E. Karlsson and S. Tompitsag in the 9th Biochemistry Congress in Stockholm, 1973
- (6) K.H. Slotta and J.A. Vick, Toxicon, 6167 (1969).
- (7) Jesus M. Jimenez porras, Clinical Toxicology, 3 (3), P. 389, Sep, 1970.

ໂຮມປະສາທິວ

Dr. Anurak

โรคนี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ หรือประสาทและสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจกล่าวว่าสรุปอาการได้ดังนี้

- ไม่อยากเห็นใครเด่นกว่าตน
- คิดมาก ขับน้ำลาย จุกจิก
- หลงๆ ลืมๆ ป่าๆ เปื้องๆ
- ใจโลย ตาโลย บางครั้งนั่งมองเห็นคนไม่มีชีวิตใจ
- อารมณ์และจิตใจเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ บางครั้งอารมณ์แจ่มใส พดจากด้วย บางครั้งอารมณ์ขึ้นมัว ใจพอกะไรก็จะไม่สับอารมณ์ของตน
- ไม่มีความเชื่อมั่นในตัวเอง ทำให้ใจใจฟังช้าน
- วิตกกังวลใจอยู่เสมอ
- คืนเด็นตกใจง่าย หาดผัวอยู่เรื่อยๆ
- กระสับกระส่าย นอนไม่หลับ รับประทานอาหารไม่ได้

ทุกจ่าวมานเป็นลักษณะทั่วๆ ไปของโรคประสาทร้า ที่พ่อจะสังเกตและรู้สึกได้ อาการจะปรากฏให้เห็นมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับคนนั้นๆ ที่จะแสดงออก

วิธีชี้งั้นรักษา

- จงปลงอนิจจังเสียว่า คนเราเลือกเกิด เลือกเป็นอะไรไม่ได้ดังใจเสมอไป
- เห็นคนเป็นคนนั้นแหลกๆ
- อย่าเด่นเกินกว่าคนอื่น ขะจะท้อแท้ออกซ้างหนังเหยียบเข้าไว้
- เลิกเบนคนก็มาก เกินความสามารถของคนเอง (อะไรที่เป็นไปไม่ได้ก็อย่าคิด)
- เลิกเบนคนขับน้ำลาย จนทำให้เกิดความรำคาญแก่คนอื่น
- เบนคนมีสติสัมปชัญญะ (กระทำในสิ่งที่ควร และควรเว้นในสิ่งที่เลว)
- อย่าเบนคนตั้มห้าด (อยากรู้ของคนอื่น แต่คนเองไม่ยอมเสีย)
- ทำจิตใจให้แจ่มใส ว่าเริง อยู่เสมอ (ผึ้นหัวเราะ เมื่อจำเป็น)
- ฝึกเบนคนกล้า และตัดสินใจด้วยตนเองในสิ่งที่ถูกที่ควร
- หัดตนเองให้เป็นคนที่พ่อใจในสิ่งที่ตนมี และพยายามในสิ่งที่ตนอยากได้ (อย่าให้ก้าวภัยบคลอ)

11. ทำทักษิ่งเพื่อให้คนอื่นยกย่องสรรเสริญตน แต่อย่าพยาภัยใช้อำนาจข่มขู่ให้คนอื่น

ยกย่องตน โดยปราศจากเหตุผลอันควร

12. เป็นกันเองกับคนทั่วไปในเวลาและสถานที่อันควร (อย่าคิดว่าตนนั้นวิเศษกว่าใคร ๆ
เสมอไป)

13. คุ้ม-กัน-เที่ยวให้เบนเวลา พอบรรมาณกับสังขารของตนเอง และเงินของคนอื่น
(หรือของคนเอง)

14. พักผ่อนจิตใจและร่างกายให้มากที่สุด

เท่าที่กลัวมานั้น จะเห็นว่าโกรคนถ้าผู้บ่าวมีอาการในระยะเริ่มแรกก็ควรรับรักษาเสีย

เพื่อจะไม่ให้ลุกตามต่อไปได้ ถ้าไม่รับรักษาโกรคนอาจจะแทรกได้อีก เช่นโกรหงอกก่อนแก่
โกรคนอนไม่หลับ เป็นต้น และถ้าไม่คิดรักษาเลย ก็อาจจะกลับเป็นคนวิกฤต สักพนเพอน
ตึงกับต้องนำส่งโรงพยาบาลสมเด็จฯ แล้ว เห็นที่จะรักษายาก ดังนั้นถ้าท่านผู้ได้ทรัพย์ตัวตน
เองมีอาการของโกรประสาทร้าวเกิดขึ้น ก็จงรับไปปรึกษานายแพทย์ ผู้มีความชำนาญทางจิตเวช
เสีย เพื่อความเจริญรุ่งเรืองความสุขกาย สหายใจของตนเอง ครอบครัว และหมู่คณะ.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โลกจะหมดพลังงานจริงหรือ WILL WORLD ENERGY BE EXHAUSTED?

สุภาพ จนทหาร

ในระหว่างวันที่ 30 พฤศจิกายน ถึง 2 ธันวาคม 2516 ผู้เขียนได้เข้าร่วมการประชุมชั้นโปแล็มวิทยาศาสตร์ ณ คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่อง “การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ 2516” ในโอกาสนี้ ผู้เขียนได้เข้าร่วมพั่งการอภิปรายหนึ่งเรื่อง “โลกจะหมดพลังงานจริงหรือ”

ผู้อภิปรายมีรายนามดังต่อไปนี้

1. ศาสตราจารย์ ดร. ระวี ภาวีไถ

2. นายบุญยิ่ง วงศ์วนานิช

3. ศาสตราจารย์ ดร. บุญรอด บินทสันต์

4. ดร. ปราโมทย์ ไชยเวช

5. น.อ. วิมล วิริยะวิทย์

6. นายวิชา เศรษฐบุตร ผู้ดำเนินการอภิปราย

ผู้อภิปรายได้กล่าวว่า พลังงานที่เรามีใช้กันอยู่บันพันโลกเรานี้ มีแหล่งกำเนิดมาจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. พลังงานจากกองบน ซึ่งได้แก่ถ่านหิน (Coal) และหินน้ำมัน (Oil Shell)

ในธรรมชาติ ถ่านหินมีจำนวนมาก และราคาถูก แต่ปริมาณที่เราได้นำมาใช้ก็มหศาล และมีโอกาสจะหมดได้แน่ในกาลข้างหน้า และหินน้ำมันนั้นราคาแพง ซึ่งต่อไปจะต้องนำมายังประเทศอื่น บวกกับเราอาจต้องเอากันน้ำมันบดบังและเบ้าเข้าไปในต่างประเทศ เพื่อให้เกิดพลังงาน

2. พลังงานจากน้ำ พลังงานที่ได้จากน้ำที่เห็นชัดที่สุดคือ การเก็บน้ำไว้ในอ่างเก็บน้ำ เพื่อนำมาหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้เกิดเบนพลังงานไฟฟ้า แม้แต่พลังงานจากการ

๕ ขันลงของน้ำที่เล็กสามารถนำมานำมาใช้บันเกรื่องกับเนตไฟฟ้าได้ ประเทศที่ได้ดำเนินการไปแล้วคือ ฝรั่งเศส ส่วน ออสเตรเลีย และ แคนา加กำลังดำเนินการอยู่ ผู้อภิปรายได้กล่าวสรุปว่า สำหรับ พลังงานน้ำนมอยู่เรอยๆ ไม่หมดเพราเรได้น้ำจากน้ำฝน

๓. พลังงานจากน้ำมันปริโตกาล มนุษย์บันพันโลกรักน้ำเอาน้ำมันมาใช้ เมื่อ 100 กว่าปี เท่านั้นเอง พลังงานจากน้ำมันได้ถูกนำมาใช้ถึง 70% ส่วนอีก 30% เป็นพลังงานอย่างอื่น และในปัจจุบันการใช้น้ำมันในโลกเพิ่มขึ้นเท่าทั้ว ดังนั้นบัญชาจึงมีว่า “น้ำมันจะหมดโลกจริงหรือ” ผู้อภิปรายได้ตอบบัญชาดังนี้ว่า ดูจากปริมาณน้ำมันที่เหลืออยู่ในบ่อต่างๆ ที่พบแล้ว หากเราไม่ใช้เพิ่มและหากไม่พบบ่อใหม่เราจะมีน้ำมันใช้ไปอีก ในระยะเวลาอันสั้นเท่านั้น แต่พวกเรายังไม่ต้องกลัวว่าจะพบบัญชานี้ในช่วงชีวิตเรา เพราะผู้อภิปรายท่านหนึ่งได้กล่าวไว้ว่า ประเทศเพื่อนบ้านเราก่อมาเดชยนี้เองได้ขาดพบบ่อน้ำมันแล้ว และยังคงที่จะให้เราข้อ嫁ข้าวไปแลกน้ำมันได้

๔. พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากดวงอาทิตย์ที่มีอยู่ในโลกเรา ได้รับน้ำมันจาก นวนมหภาค ธรรมชาติบันพันโลกได้ช่วยสร้างสารสีเขียว คือ คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) ขึ้นมาเพื่อสังกัดเอาพลังงานมาใช้ ผู้อภิปรายได้กล่าวว่า หากเราสามารถประดิษฐ์กลไกรูปแบบน้ำร่อง พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานสามารถนำมาใช้ในการหุงต้มในชีวิตประจำวันได้ เทียบไม่ได้ กาม การจะนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ได้นี้ ยังต้องการการวิจัยอีกมาก และต้องใช้เงินเป็นจำนวนมาก

พลังงานนิวเคลียร์เป็นแหล่งสำคัญอีกแหล่งหนึ่ง แต่ก็มีทางจะหมดไปได้ เพราะว่า ชาติที่นำมาใช้ทำให้เกิดพลังงานนิวเคลียร์นั้น ได้มาจากธรรมชาติ ซึ่งปริมาณของชาติในโลกมีปริมาณจำกัด

จากการอภิปรายของสรุปได้ว่า มีทางเป็นไปได้ที่พลังงานจากแหล่งต่างๆ ที่พบแล้ว จะหมดไปจากโลก แต่มนุษย์เราผู้ใช้ชีวิตอยู่บนพันโลกก็มีความสามารถเพียงพอ ที่จะเสาะแสวงหาแหล่งใหม่ๆ ไป เพื่อการอยู่รอดของพวกราเรอง.

LANGUAGE ABILITIES AND LANGUAGE IMPRESSIONS OF TWO CLASSES OF FOREIGN LANGUAGE SPEAKERS¹

John A. Upshur

University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA

Adrian S. Palmer²

English Department, Khon Kaen University

The concept of incidental learning is an old one in psychology and education. In the realm of foreign language learning it has been argued that more reliance should be placed upon the ability to learn language incidentally while pursuing unrelated goals (See, e.g., Carroll, 1964). Those who advocate parallel procedures for second and first language learning and those who advocate "immersion" techniques are implicitly making this point.

There is evidence to show that children in elementary schools fare very well in learning a foreign language when that is the language of the school (Lambert, 1972). There is evidence also that for advanced learners in the foreign language environment, test score gains are as great when language learning is incidental to language use as they are when language is formally studied (Upshur, 1968). Questions remain, however: Can incidental learning be effective for learners with lower language proficiency in a source language environment? What aspects of language and language use are affected

1. An abbreviated version of a paper presented at the 3rd International Congress of Applied Linguistics, Copenhagen, Denmark, under the title "Measures of accuracy, communicativity and social judgements for two classes of foreign speakers," and to appear in the proceedings (in press).
2. Formerly at the English Department, Thammasat University, with whose cooperation this study was conducted.

differentially by incidentally learning? Are naive, monolingual listeners' perceptions of speech and speaker influenced by the speaker's method of learning?

Investigation of these questions has been made easier by the development of a wider range of foreign language tests, including measures of communicative use of language (Heinberg, 1970; A. Palmer, 1972; Upshur, 1968; 1971), and by refinement of techniques for obtaining evaluative reactions to speech (Lambert, 1972; L. Palmer, 1972; Williams, 1970).

The authors undertook an empirical investigation of two groups of speakers who had already learned English as a foreign language, one group through formal instruction, and the other group to a greater extent through incidental acquisition.

Because small samples were to be used, it was decided to eliminate sex as a variable and employ only female speakers. University students and maids for English speaking households were selected as subjects for the study. The students comprise a group (Group F) whose learning has been primarily through formal instruction; maids, as a group (Group I), have learned much of their English incidentally.

METHOD

Subjects and Raters

Group F Twenty-seven female first year university students participated in the study. They were completing one year of university study of English and had studied English in school for an average of 4.4 years prior

to university entrance. Fourteen of the subjects had also studied some English in special schools. They were in a lower level English class, having studied English approximately one year less than the average entrant to their university. Three subjects were randomly removed from the pool to provide samples of speech for the American raters.

The twenty-four remaining subjects had a mean age of 19.4 yrs. ($SD = 1.1$ yrs.) and had begun study or use of English at age 9.8 yrs. ($SD = 2.6$). All were single. One subject spoke Chinese with her family; all others Thai. One had visited an English speaking country. One had lived in the same house as an English speaker. All reported that the person from whom they learned the most English was a Thai.

Group I Notices were sent to English speaking foreigners in Bangkok asking if they had female servants with whom they could speak in English who would be willing to participate in this study. It was stipulated that the subjects should speak more than isolated words—although accuracy of speech was not necessary. Subjects should not have completed more than seven years of formal education. Volunteers were paid for their time and for transportation to and from the testing site. Of approximately forty volunteers thirty were able to score than zero on all measures in the study and were accepted as subjects. Of these three were randomly selected for practice samples for the speech raters; three more were randomly discarded leaving an N of twenty-four for data analysis.

The mean age of Group I subjects was 31.9 yrs. ($SD = 6.8$ yrs.);

they had begun study or use of English at a mean age of 18.2 yrs. ($SD = 6.5$ yrs.). Average schooling was 6.0 yrs. ($SD = 2.6$ yrs.). Seven had studied some English in Pratom school or in special English training institutions. Seventeen of the subjects were married; twenty-two spoke Thai with their families, the other two speaking Chinese and Vietnamese. Three subjects had visited English speaking countries, all had lived in households with English speakers, and twenty-one reported that the person from whom they had learned the most English was a native speaker of that language.

Raters: Raters of the subjects' speech samples were female undergraduate students at the University of Michigan who had indicated a willingness to participate in psychological experiments. Nine of the twelve raters had been subjects in other experiments, but none had participated in studies dealing with natural languages. Raters were paid for their participation.

Description of Measures

Grammar Recognition (G-R) is a thirty item test in which subjects were to judge the grammaticality of orally presented English sentences. Items were selected from the ELI English Achievement Series Grammar Examinations (Pillsbury et al., 1963). Fifteen items were presented correctly, fifteen with the distracter from the source test most frequently chosen by English learners.

Grammar Production (G-P) is a translation test in which Thai sentences are to be translated into English. Twenty stimulus sentences are written in Thai; responses are made orally in English and tape recorded. Thirty-four discrete points of morphology and syntax are graded; no more than three points are graded for any single sentence.

Vocabulary Recognition (V-R) is a thirty item test in which subjects supply Thai equivalents for English words. Fifteen are high frequency words, rated A or AA in the Thorndike-Lorge (1944) general count; Thai equivalents for all words are in the repertoires of all subjects. Stimulus words are presented orally; responses are oral.

Vocabulary Production (V-P) is similar to V-R, but English equivalents are given orally in response to twenty written Thai words.

Pronunciation (Prn) is a mimicry test. Each of three sentences is voiced twice by the examiner and repeated once by the subject. Responses are tape recorded and scored subsequently for twenty discrete points of pronunciation.

Listening Test 1 (L-1) is a group administered, twenty-item, three choice test of sentence comprehension. Subjects mark the one of three pictures which corresponds to a sentence voiced once by the examiner. Stimulus sentences and picture choices are from the Lado "Test of Aural Comprehension, form A" (1946).

Listening Test 2 (L-2) is a twenty item test similar to L-1, but individually administered and with four picture choices per item. It differs from L-1 in that stimulus sentences were devised to identify one picture in each four picture set. For test L-1 sentences representing hypothesized comprehension problems were constructed first, and then key and distracter pictures were designed.

Listening Test 3 (L-3) is an individually administered, eight item, two choice listening test with pictured response alternatives (A. Palmer, n.d.). The test is designed to reflect listening strategies and to measure implicative as well as explicit meanings of sentences (Jakobovits, 1969). From eight to two points are awarded for each correct response, most points when the least explicit information has been given, fewest points when most information has been given. Incorrect responses are penalized from two points when the least information has been given to eight points for incorrect responses when all explicit information has been provided.

Oral Production Test (P-1) is a twenty item, objectively scored test of ability to provide information in a foreign language (Upshur, 1969; A. Palmer, 1972). Each item consists of four pictures. The examinee is required to describe a specified picture so that the examiner can identify which picture has been described. The measure of oral production ability is the amount of time required for the examiner to make a correct identification. Scores are inversely related to ability.

Oral Communication Test (P-2) is a twenty item, objectively scored test of ability to elicit information in a foreign language (A. Palmer, 1972). Each item consists of four numbered pictures. The examinee is required to ask questions which will provide him with enough information for him to identify the key picture. The subject is scored on the amount of time required to ask three comprehensible questions. Scores are inversely related to ability.

Validating Test (MT) is a standardized test of English language proficiency (The Michigan Test Battery) including measures of grammar, vocabulary, writing ability, reading and listening comprehension. The test, unlike the other language measures, requires literacy in English.

Rating Scales Eleven different scales were constructed to measure judgments of linguistic and social variables. The format was that of the semantic differential with bipolar adjectives (Osgood, et al, 1957). Seven point scales were used in order to assure high reliability of ratings while maximizing the variability of ratings (Finn, 1972). The scales were:

- (Flc) The speaker is: highly fluent, highly disfluent
- (Mng) The meaning of the message is: very clear, very unclear
- (Prn) The speaker's pronunciation is: clear-distinct, unclear-indistinct
- (Use) The speaker uses language: effectively, ineffectively
- (Grm) The speaker's grammar is: quite good, quite poor
- (S-C) The social status of the speaker's family is probably: high, low
- (Edu) The speaker's social education is probably: extensive, limited
- (Age) The speaker is probably: old, young
- (Cnf) The speaker seems: confident, unsure
- (Frn) Do you think you would find the speaker: friendly, distant
- (A) The speaker sounds: rather American, quite foreign

Procedure

Subjects were tested individually on English grammar, vocabulary, pronunciation, listening comprehension, productive communication ability and two-way communication ability. Following the formal tests subjects were

interviewed in English. The interview continued until subjects had spoken on at least three from a set of seven interview topics. Following the interview subjects completed a thirty-nine item questionnaire to provide information about family, educational background, foreign travel, regular use of English, etc. Group I subjects answered two additional questions about duties and duration of work in English speaking households. Oral tests and interviews were taped on a Uhrer recorder at 3-3/4 i.p.s. Interview times ranged from approximately five to fifteen minutes. Total time for a session of testing, interview and questionnaire answering was approximately one and one half hours. The order of tests was the same for all subjects.³ The order of interview topics was varied across subjects. All testing and interviewing was conducted by the same investigator.

From the interview tapes, a segment of thirty to sixty seconds of continuous speech by each subject was extracted. The procedure was to locate the first thirty seconds of speech without interruption by the investigator or with only echoic or non-directive investigator responses. The segment was continued from thirty seconds to the next end of sentence or sentence fragment not followed by a correction. Investigator responses were edited from the segments.⁴ Pauses, corrected mazes, etc. were retained.

3. Subjects in group F also took a standard test of English language proficiency. This test required literacy in English and was included in order to validate the experimental measures,

4. One subject from each group failed to provide at least thirty seconds of continuous speech on any topic. In these two cases directive questions by the investigator were retained in the speech sample.

The speech segments were assembled into two experimental tapes. Each tape was a randomly ordered set of twelve Group F segments and twelve Group I segments. Each segment was preceded by an identification number and followed by instructions to rate the segment with fifteen seconds provided for rating time. In addition, an example and practice tape was constructed from three segments from each group. This tape played the segments through once with only identifying numbers and a second time in the same order with instructions and time for rating the speech.⁵

Twelve raters who had not studied linguistics or taught English and who did not know Thai rated all subjects on bipolar adjective scales of fluency, clarity of meaning, pronunciation, effectiveness of language use, grammatical accuracy, social status of the subject's family, extent of formal education, age, confidence, friendliness, and degree of "foreignness" of the subject's speech. Two rating forms were prepared with six scales on each form. One included the scales reflecting language variables, the other reflecting social variables. The "foreignness" scale appeared on both forms. Any rater used the same form for rating all forty-eight speech samples.

Raters were instructed first to read the rating scales, then to listen to the six example segments trying to identify the pair of segments which seemed most different on each scale variable. Before these segments were heard again with marking time included, raters were instructed to mark the most different samples for each variable at the scale extremes.⁶

Raters were instructed to use these sample ratings as anchors in judging the speech samples on the two experimental tapes. The experimental tapes were rated in one order by six raters and in the reverse order by six other raters.

5. Editing and tape assembly was performed at the University of Michigan Language Laboratory by James L. Bixler, Studio Engineer.

6. None of the raters were able to mark both scale extremes for all variables. One rater did not mark both extremes for any of the six variables on her form.

Means and variances for all tests and for mean ratings were computed for both groups.⁷ Since subjects were not randomly selected, assumptions of equal population variance were unwarranted, so differences between group means were tested by means of an approximate solution to the Behrens-Fisher problem (see Winer, 1962, 36-39) developed by the University of Michigan Statistical Research Laboratory. Correlational analyses of all measures for each group were performed. Rating scale data were subjected to a principle components factor analysis with varimax rotation.

RESULTS

Differences between mean test scores for the two groups are shown graphically in figure one. Means, variances, and a summary of tests for

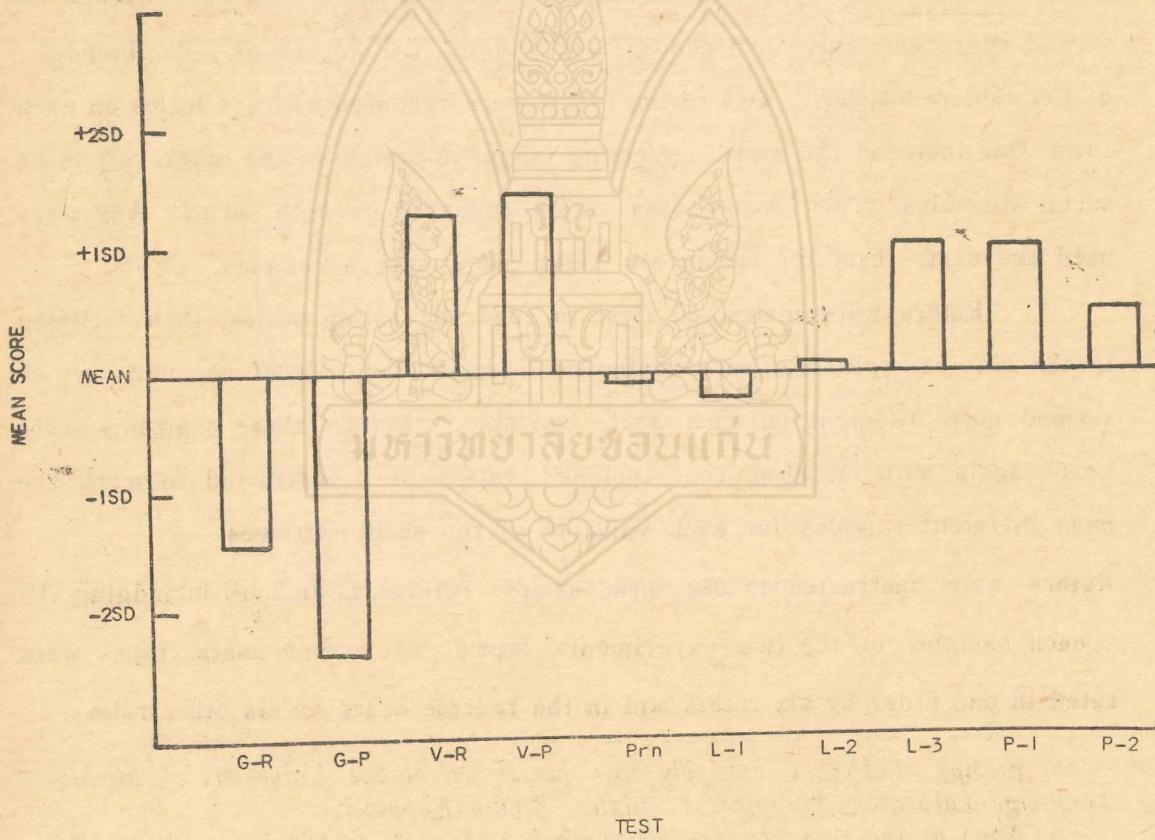


Figure 1

7. All analyses were performed on the University of Michigan's IBM 360/67 digital computer.

differences between the means on all measures are given in table one. Group F means are significantly higher on both grammar tests (G-R and G-P); Group I means are higher on the two vocabulary tests (V-R and V-P). No significant difference was found for the discrete-point pronunciation test (Prn) or the two discrete-point listening tests (L-1 and L-2). The Group I scores exceeded Group F scores for the non-discrete listening test (L-3) in which scores are influenced by decision strategy and utilization of implicit meanings. Group I was higher also on the communication test measuring one-way production (P-1). The two tailed probability of difference on the two-way communication test (P-2) was ten percent. However, it is a reasonable hypothesis that subjects who use a foreign language and have acquired the language through use are better communicators than learners who have had only formal study. The test of this hypothesis approaches significance at the five percent probability level.

For Group F the grammar production and the vocabulary production tests correlate more highly with a standard proficiency test than do the grammar and vocabulary recognition tests. The sum of G-P, V-P, pronunciation and L-1 test scores may be taken, therefore, as a "typical" measure of language ability as used in educational programs. For this composite score, Group F is significantly better than Group I ($T = 2.221; p < .05$).⁸

In the comparison of mean ratings Group I is rated higher than Group F on all variables. Group I is correctly perceived as older; pronunciation is perceived as better although no measured differences were found; grammar is perceived as better although grammar test scores were lower; and contrary to fact, subjects from Group I were perceived as better educated and from families of higher social status.

8. Since the selection of the composite measure is largely *post hoc*, results of an analysis of covariance with composite score as covariate are not admissible. However, the results of such analysis would show Group I to be better than Group F on the measure of two-way communication.

Two sets of correlation data for the two groups are of particular interest: the correlations between measures and ratings of the same variables; and the intercorrelations of test scores. Ratings of speech samples corresponded more closely to test scores for Group F than for Group I. The two grammar tests correlated with grammar ratings .34 and .72 as compared with correlations of .37 and .18 for Group I. Correlations of pronunciation scores and ratings were .55 for Group F and .22 for Group I. These data are ambiguous, however. They may indicate that formal tests are more valid for Group F, but they might instead indicate that ratings of linguistic variables are not valid criteria for Group I subjects.

Intercorrelation of test scorers for both groups are presented in table two. In both groups the correlation between grammar and vocabulary test scores is high, .61 and .62, as is the correlation between the two communication test scores, .65 and .79. The most striking difference between the two groups is the degree to which discrete - point scores are correlated with communication test scores. This is not accounted for entirely by the greater homogeneity of Group F on the discrete-point measures. Multiple correlation coefficients of tests P-1 and P-2 are significantly higher for Group I (.664 vs .451, and .763 vs .434), and even though the variances of Group I scores are greater, the standard errors of estimate are lower (88 vs 100, and 94 vs 113).

Results of the factor analysis of rating scale data appear in table three. The first factor, which accounts for the greatest amount of total variance in ratings, is clearly identifiable as perceived language ability. The second

factor is associated with social status, education, confidence and friendliness. Factor III, which accounts for only six percent of total variance, is associated most closely with perceived age of the subjects. The purity of Factor I may be a result of the rating procedure. There is strong evidence either for a pronounced halo effect or of an inability to distinguish linguistic aspects of discourse. The high Factor I loading of the "foreignness" variable when rated in the non-linguistic form does, however, provide considerable support for the interpretation of factors proposed here.

DISCUSSION

The major findings of this investigation are: that the two classes of learners show different patterns of abilities in the foreign language and in the degree of integration of these abilities; that speakers in these classes and their speech are perceived differently and not always in accord with formal test scores or with known facts about the speakers; that naive, monolingual listeners do not differentiate aspects of speech categorized by the language teaching profession; and that two dimensions of judgment account for most of the impressions about speakers and their speech.

It must be noted that Group I of this study is not representative of the servant population from which it was drawn. In order for Group I to be even roughly comparable to Group F on discrete-point measures the most able of the available servant population were selected. Therefore results of this

study cannot be taken alone as evidence for superiority of "immersion" techniques of instruction. Interpretations must be limited to patterns and structure of abilities for two classes of foreign language learners who have achieved the level of ability represented by the subjects of this investigation. The results are, however, consistent with the findings cited previously (Upshur, 1968) that for highly competent speakers using a foreign language produces at much improvement in test scores as does further formal study of the language. They are consistent also with Oller and Obrecht's (1968) report that the manipulation of structures is best learned in the context of communication.

The patterns of language abilities as measured by discrete-point tests differed most markedly with respect to grammar and vocabulary scores. Because students tend to learn what they are taught and are rewarded for learning and because formal foreign language instruction emphasizes the teaching of grammar, the difference in grammar scores is expected. The superiority of Group I in vocabulary knowledge is equally plausible and a number of explanations could be offered.⁹ It is reasonable also to expect that people who, as part of their jobs, must communicate in a foreign language will learn communication skills relatively better than those who do not have to communicate. But what is perhaps the most striking difference between the two groups is the integration of linguistic and communicative abilities for Group I.

9. For example: with little syntactic knowledge during early stages of learning a need to communicate could be met by gesture accompanied by content vocabulary; if Group I is roughly comparable to Group F with respect to linguistic variables and is inferior with respect to grammar, it must be superior with respect to something; etc.

In an earlier study with foreign students in the United States one of the authors (Upshur, 1971) found that the correlation between measures of communication and linguistic accuracy was a positive function of time spent in the United States. No explanation for that finding was reported, but it seems that communicative use of a foreign language must be a factor. The present study certainly supports such a conclusion. But a statement about the conditions under which integration can occur begs the question of the mechanism by which it does occur. Buckingham (1971) and Haltzman (1968) have suggested a "feed-forward" mechanism to account for a general language proficiency factor and by extension to explain the integration of language skills. This seems to be the same as Spolsky's (1968) "redundancy utilization." These explanations emphasize a knowledge of the sequential probabilities among linguistic units which mature native-speakers of a language possess—and which must be learned by second language learners. But the higher correlations between discrete point tests of linguistic variables and measures of productive communication ability found with Group I are not explained by hypotheses concerned only with the relationships among linguistic elements. It seems rather that Group I is characterized by a knowledge of relationships between conceptual events and linguistic events. This is a knowledge much closer to what Oller (1970; 1971) has called pragmatics. These relationships do certainly imply a redundancy in the ordinary use of language, but it is redundancy of context, broadly defined, and the language used in context. The effects of pragmatic knowledge are most clearly illustrated in the case of test P-1. A conceptual

event is represented pictorially. Pragmatic knowledge determines the linguistic event appropriate to identify the pictured conceptual event. P-1 test scores for speakers with pragmatic knowledge would be expected to correlate with linguistic measures. The same correlation would not be expected for speakers who lack this knowledge. And this is a major difference between the two classes of learners in this study.

The principle of pragmatics can also help to explain why Group I was rated higher on pronunciation than Group F when there was no significant test difference, and why they were rated higher on grammar when their test scores were significantly lower. The raters can be assumed to have pragmatic knowledge of the use of English, so that given any conceptual event they would have fairly regular expectations for linguistic events to ensue. The more closely actual linguistic events conform to their expectations the less information will be necessary in order for them to process those linguistic events; and the less linguistic data they process, the fewer will be their chances for making linguistic errors. One may consider a monologue, such as those produced in the interviews in this study, as a dynamic process in which a continuous series of linguistic events allows the listener to construct a continuously developing concept (See Upshur, 1968). At any point in the monologue the able speaker and listener share a common concept; that is, the speaker knows what the listener understands at that point because they have a common knowledge of pragmatics. Furthermore, at that point the listener has expectations about the linguistic events to follow because of his knowledge of pragmatics, and

the speaker meets his expectations because of his common knowledge. This is a rough illustration of what happens when Group I interviews are rated. The subject's knowledge of pragmatics enables her to know what conceptual event her rater has inferred from what she has already said, and her knowledge of pragmatics leads her to continue in accordance with her rater's expectations. In the case of Group F subjects, less knowledge of pragmatics reduces the redundancy between conceptual and linguistic events; raters must get more information from the language produced; to do this they must process more linguistic data, and so they become conscious of more errors and assign lower ratings to the linguistic variables.

The factor analytic results of the study confirm Leslie Palmer's (1972) findings that language judgments are quite independent of evaluations of personal characteristics based upon speech samples from foreign language speakers. The analysis shows also that Williams' (1970) two factor model for perceptions of social class among native speakers may apply to class judgments about foreign language speakers.

Williams, in his study of teacher ratings for speech samples produced by black and white children in the United States, concluded that a two factor model would account for rater judgments about social status of the speakers. In the present investigation we were interested in learning whether the two factor model applied to judgments about social status of foreign language speakers as well, either as a generalization of stereotyping behavior based on the American black-white class distinctions, or as a more general model for social judgment.

The opportunities for obtaining results different from Williams' are great. Not only might the model be inapplicable to ratings of foreign language

speakers, but there are major procedural differences in the two studies: in the present study the roles of raters and subjects and the role relations between them are different, and raters do not know what those relations might be; some of Williams' scales could not be used in any fashion (e.g., "the child sounds: male-like, female-like"); and other scales had to be changed (e.g., "the child sounds: white-like, negro-like" becomes "the speaker sounds: rather American quite foreign"); and scales were added in order to compare judgments with facts about the subjects (e.g., "the speaker's formal education is probably: extensive, limited). Nonetheless, judgments about social status of the speaker's family loaded on only two factors whose interpretation is in substantial agreement with the identification Williams made of the two factors in his study. Factor I is similar to his "nonstandardness" factor and Factor II to his confidence-eagerness factor. In Williams' analysis social status loaded almost equally on both factors. In the present study, however, status loaded much more heavily on the confidence factor than on the language factor. This difference is attributable at least in part to the inclusion of a rating for educational background in the present study, a variable which expectedly correlates very highly with social status.

To summarize the results of the factor analysis, we find that native English speaking raters tend to judge social status of people speaking English as a foreign language on the basis of both the perceived linguistic quality and of perceived confidence and openness. At the same time there seems to be an implicit recognition that "a foreigner is going to make formal errors" so that this is not so important a determiner of social class as "non-standardness of speech is with native subjects.

TABLE 1
Means and Variances of Measures and T-Tests of
Mean Differences

Measure	Group I		Group F		T	P
	Mean	Variance	Mean	Variance		
G-R	15.25	3.39	18.67	5.88	-5.342	.0000
G-P	7.46	24.52	14.67	9.10	-6.090	.0000
V-R	14.46	17.13	10.92	7.73	3.480	.0011
V-P	11.04	11.43	7.75	5.41	3.929	.0003
Prn	3.67	3.97	3.75	1.06	-.182	.8564
L-1	8.58	7.12	8.96	4.22	-.546	.5880
L-2	12.88	6.64	12.75	3.33	.194	.8470
L-3	43.82	88.42	29.20	189.03	4.102	.0002
P-1	350.17	11498	456.75	10475	-3.522	.0010
P-2	349.54	17644	409.29	12936	-1.674	.1009
Flc	4.05	1.64	2.76	.63	4.217	.0001
Mng	3.70	2.36	2.78	.77	2.569	.0135
Prn	3.69	1.78	2.91	.55	2.503	.0159
Use	3.80	1.53	2.74	.55	3.625	.0007
Grm	3.62	1.42	2.78	.66	2.860	.0063
A-1	3.15	1.50	2.24	.33	3.322	.0018
S-C	4.27	.68	3.45	.36	3.950	.0003
Edu	4.31	.63	3.24	.49	4.922	.0000
Age	3.89	1.40	2.90	.72	3.357	.0016
Cnf	5.11	1.00	2.59	.78	9.232	.0000
Frn	5.26	.69	3.97	.49	5.826	.0000
A-2	3.83	1.02	2.68	.29	4.894	.0000

T A B L E 2
 Correlation Matrix of Discrete Point and
 Communication Test Scores for Group I and Group F

	G-P	V-P	Prn	L-1	L-3	P-1	P-2	
G-P	—	.62	.31	.41	.18	.23	.38	Group F
V-P	.61	—	.19	.16	.15	-.15	.10	
Prn	.39	.40	—	.04	.14	.10	.08	
L-1	.49	.16	.14	—	-.06	.22	.28	
L-3	.36	.22	.17	.05	—	.02	.26	
P-1	.54	.58	.19	.37	.25	—	.79	
P-2	.54	.68	.53	.32	.12	.65	—	



TABLE 3
Rotated Factor Matrix for Ratings of
Speech Segments

Variables	Factors		
	I	II	III
Flc	.84	.36	.27
Mng	.93	.14	.09
Prn	.95	.18	.12
Use	.91	.27	.14
Grm	.93	.26	.13
A-1	.92	.24	.07
S-C	.21	.90	.08
Edu	.30	.89	.17
Age	.12	.13	.76
Cnf	.37	.59	.56
Frn	.23	.52	.28
A-2	.70	.44	.12
% Variance	(67)	(13)	(06)

REFERENCES

Buckingham, Thomas. "Developing feed-forward mechanisms." Paper presented to the fifth annual convention of Teachers of English to Speakers of Other Languages, New Orleans, March 1971, (ditto).

Carroll, John B. **Language and Thought**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1964.

Finn, R.H. "Effects of some variations in rating scale characteristics on the means and reliabilities of ratings" **Educational and Psychological Measurement**. 32, 2 (Summer 1972), 255-265.

Heinberg, Paul. "Measurement of speech-communication proficiency." Paper presented to the fourth annual convention of Teachers of English to Speakers of Other Languages, San Francisco, 1970.

Holtzman, Paul D. "English language proficiency testing and the individual." In David C. Wigglesworth (Ed.), **Selected Conference Papers of the Association of Teachers of English as a Second Language**. Los Altos, California: Language Research Associates Press, 1967, 76-84.

Jakobovits, Leon A. "A functional approach to the assessment of language skills." **Journal of English as a Second Language**, IV (1969), 63-76.

Lado, Robert **Test of Aural Comprehension**. Ann Arbor, Michigan: English Language Institute, 1946.

Lambert, Wallace E. **Language, Psychology and Culture**. Stanford, California: Stanford University Press, 1972.

Osgood, C.E., G.J. Suci and P.H. Tannenbaum. **The Measurement of Meaning**. Urbana, Illinois: University of Illinois Press, 1957.

Oller, John W., Jr. "Language communication and second language learning." In Paul Pimsleur and Terence Quinn (Eds.), **The Psychology of Second Language Learning, Papers from the Second International Congress of Applied Linguistics**. Cambridge 1969. Cambridge: Cambridge University Press, 1971, 171-179.

"Transformational theory and pragmatics." **The Modern Language Journal**, 54 (1970), 504-507.

and Dean H. Obrecht. "Pattern drill and communicative activity: a psycholinguistic experiment." *IRAL*, 6 (1968), 165-174.

Palmer, Adrian S. "Testing communication." *IRAL*, 10, 2 (1972), 35-45.

_____. "Two experimental tests of aural comprehension." Unpublished paper, n.d. (mimeo).

Palmer, Leslie A. "A preliminary study of linguistic judgments of non-native English speech." Paper presented at the 23rd Georgetown Roundtable Conference on Language and Linguistics, 1972, (mimeo.)

Pillsbury, Paul, Randolph Thrasher and John Upshur. *ELI English Achievement Series*. Ann Arbor, Michigan: English Language Institute, 1963.

Spolsky, Bernard, Bengt Sigurd, Masahito Sato, Edward Walker and Catherine Arterburn. "Preliminary studies in the development of techniques for testing overall second language proficiency." In John A. Upshur and Julia Fata (Eds.), *Problems in Foreign Language Testing, Language Learning*, Special Issue No. 3, 1968, 79-98.

Thorndike, Edward L. and Irving Lorge. *The Teacher's Word Book of 30,000 Words*. New York: Columbia University Teachers College Press, 1944

Upshur, John A. "Four experiments on the relation between foreign language teaching and learning." *Language Learning*, 18, 1 and 2 (1968), 111-124

_____. "Measurement of oral communication." *IFS Dokumentation Leistungsmessung im Sprachunterricht*, Heinrich Schrand (Ed.), Marburg/Lahn: Informationzentrum für Fremdsprachenforschung, 1969, 53-80.

_____. "Productive communication testing: progress report." In G. F. Perren and J.L.M. Trim (Eds.), *Applications of Linguistics. Selected papers of the Second International Congress of Applied Linguistics, Cambridge 1969*. Cambridge: Cambridge University Press, 1971, 435-441.

Williams, Frederick. "Psychological correlates of speech characteristics: on sounding 'disadvantaged'." *Journal of Speech and Hearing Research*, 13, 3 (1970), 472-488.

Winer, B.J. *Statistical Principles in Experimental Design*. New York: McGraw Hill Book Company, Inc. 1962.

ផ្តែមីយន

ករ. វរេរែង ពិដ្ឋាមេង

វ.ប. កែមី (ឃុំបាយ), ធម្ម., M.Sc., Ph.D. Chemistry (Liverpool) រក្សាការនៃតាំងនៃកណ្តុះគិតិភាព កម្មាធិទាយកាសត្រូវ-អក្សរកាសត្រូវ

Dr. Adrian S. Palmer

Ph.D. Linguistics (Michigan)

ពីវិទ្យាសាស្ត្រិនិភូលបានឯក ជំនាញវិទ្យាសាស្ត្រិនិភូល

ករ. កិត្ត ិសុទ្ធធិសេស

វ.ប. កេីរិនិយ (ឃុំបាយ), ធម្ម., M.Sc., Ph.D. physics (Univ. of California) ភារិយីនៃភាពិសេស

សាយសន្ម នរោន្ទិកក្រុម

វ.ប. កែមី (ឃុំបាយ), វ.ម. ីូ កែមី (មេគិល), Cert. in Biochemistry (Uppsalar, Sweden) ភារិយីនៃភាពិសេស

សុរាប ច៉ានេហារ

វ.ប. កេីរិនិយ (ឃុំបាយ), M.Sc. (Hons.) Zoology (Victoria, New Zealand) ភារិយីនៃភាពិសេស

បីយនាគ កុនវ៉ាន៊ែ

ប.ប. ភាពិសេស, គិតប្រតិបត្តិការ (ឃុំបាយ) ភារិយីនៃភាពិសេស

The authors

Dr. Verapong Podimuang

B.Sc., (Chula.), M.Sc., Ph.D. Chemistry (Liverpool)

Dr. Adrian S. Palmer

Ph.D. Linguistics (Michigan)

Dr. Kitt Visoottiviseth

B.Sc. Hons. (Chula.), M.S., Ph.D. Physics (Univ. of California)

Saisanom Tampitag

B.Sc. (Chula.), M.Sc. Biochemistry (Mahidol), Cert. in Biochemistry (Uppsalar, Sweden)

Suparp Chantaharn

B.Sc. Hons. (Chula.), M.Sc. Hons. Zoology (Victoria, New Zealand)

Piyanaat Khunawat

B.A. English, Dramatic arts (Chula).

บรรณาธิการແດລ

วิทยาสาร มช. ฉบับที่ ๕๖ เนварสารฉบับที่

สองทศกันธ์วิทยาศาสตร์-อักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัย

ขอนแก่น จัดทำขึ้น คณะผู้จัดทำได้พยายามอย่างยิ่ง

ที่จะทำให้วารสารนี้เป็นวารสารที่มีคุณค่าในด้านวิชา

การมากที่สุด ดังท่านจะเห็นได้จากบทความและผล

งานวิจัยทั้งในวารสารนี้

เพื่อให้บรรดึงวัตถุประสงค์ทั่วไป วิทยาศาสตร์

จัดทำให้รื่นเริงชุ่นท่านผู้อ่านสั่งบทความ หรือผล

งานวิจัยของท่านอันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านวิทยาสาร

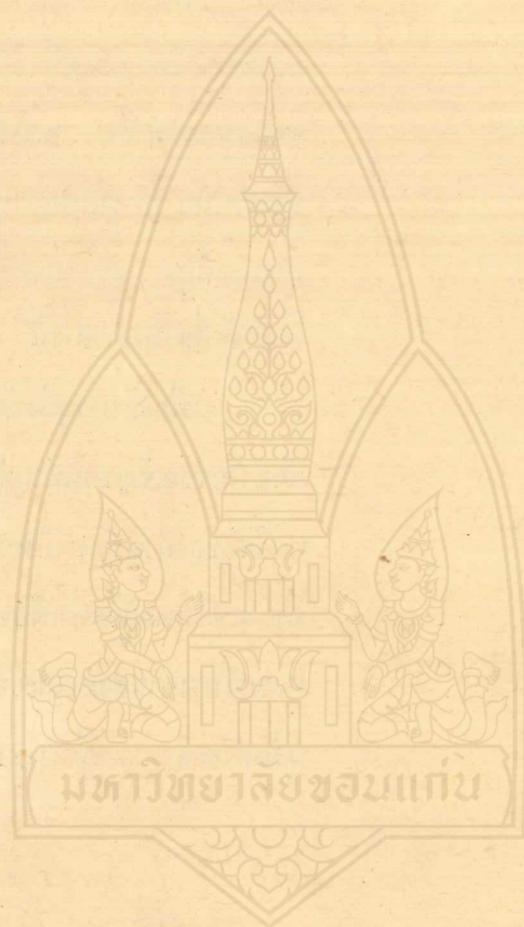
มช. มาก คณะผู้จัดทำเพื่อจะได้นำลง สำหรับท

ความที่บ่างท่านสั่งมาและยังไม่ได้ลงให้นั้น ทางคณะ

ผู้จัดทำจะพิจารณาดำเนินการในฉบับต่อไป.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หนังสือพิมพ์มหาสารคาม



พิมพ์สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น 71-73 ถนนรัตนมหาราช ขอนแก่น นakhonratchasima ศ. ๗๐๐๗ ผู้ดูแล ผู้ดูแล