



EAU Heritage Journal

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 ประจำเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม 2554 Vol. 5 No. 2 July-December 2011 ISSN 2286-6175

Contents

บทความพิเศษ

- ◆ Health Diplomacy-A Historical Perspective and a Challenge for the Future

Jerrold M. Michael

บทความวิชาการ

- ◆ อายตนะกับการวิจัยและการทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง
Āyatana with Research and Testing in High Voltage Engineering
ธนากร น้าหอมจันทร์
- ◆ การแทรกกลายน้ำในภาพดิจิทัลสำหรับการป้องกันลิขสิทธิ์ของภาพ
Image Watermarking for Image Copyright Protection
สมหญิง โภคอุดม
- ◆ RFID เทคโนโลยีที่ยังเติบโต
RFID: A Non-stop technology
สราวุธ นนทะสุด

บทความวิจัย

- ◆ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของผลิตภัณฑ์น้ำมันรำข้าว
Free Radical Scavenging Activity to DPPH of Rice Bran and Germ Oil
รองศาสตราจารย์ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์, บุญติศย์ วงศ์ศักดิ์
สกุลทิพย์ พนาภักดี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งตะวัน สุภาพผล
- ◆ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านคุณสมบัติของผู้เรียน ความคิดเห็น
เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา
พยาบาล หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ประจำปีการศึกษา 2553
An Analysis of Learning Factors for Bachelor of Nursing
Science Students at the School of Nursing, Eastern
Asia University in Academic Year 2010
พลตรีหญิง ดร. อรอนันท์ หาญยุทธ*
- ◆ กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาการควบคุมยาสูบ
ในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
Teaching and Learning Processes on Smoking
Cessation in the Bachelor of Nursing Science
Curriculum at Eastern Asia University
อุทัยวรรณ พงษ์บุปผา, สุลี ทองวิเชียร, สุพัทธา มะปรางหวาน,
นุชนาท ประมาศเต, พ.ต.หญิง รัชชา รัตนะถาวร
- ◆ โครงการเรียนการสอน/วิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีความผิดปกติของระบบทางเดิน

อาหารและแนวคิดที่เกี่ยวข้องของรายวิชาการพยาบาลเด็กและ
วัยรุ่น (0720315) สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3

Problem-based Teaching Method on Medical Care for
Children with Abnormal Digestion

ชญาณิกา ศรีวิชัย และคณะฯ

- ◆ ความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
Nurses' Job Satisfaction in Phramongkutklao Hospital
ศิริวรรณ เป่าจินดา
- ◆ การติดตามสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของผู้สำเร็จการศึกษา
หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
ปีการศึกษา 2552
A Competency Follow-Up of Professional Nurses
Study for Bachelor of Nursing Science Program
Graduates, Eastern Asia University during the Year
2009

พ.ต.หญิง รัชชา รัตนะถาวร, พิพัฒน์ พันเลี้ยว และ อนันต์ แซ่เกาะ

- ◆ การพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจ
Nursing Care in Heart Disease Pediatric
ชญาณิกา ศรีวิชัย
- ◆ เตาเผาถ่านผลไม้ดูดกลิ่น
Odors Absorbed Fruit Charcoal Furnace
ธีรพงศ์ บริรักษ์ และ พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ
- ◆ การทดสอบการเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกตาวัน
ในฉนวนอากาศโดยใช้อิเล็กโตรดแบบระนาบ-ระนาบ และ
แบบทรงกลมขนาด 5 และ 25 เซนติเมตร
Comparative Experiment of Breakdown Voltage in
Air Insulation of Plane-Plane Electrode and Sphere
Gap Diameter Size of 5 and 25 Centimeters
ธนากร น้าหอมจันทร์
- ◆ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับรถไฟฟ้าที่ใช้
ระบบพลังงานแสงอาทิตย์
A Design of Power Electronics Circuit for a Solar-
Electric Car
ปฏิภาณ เกิดลาภ, ชุตินันท์ ฐิยาไสม, สุพิศ บุญรัตน์

แนะนำหนังสือ

- ◆ ปาฏิหาริย์แห่งการสำนึกของคุณ
สุภาภิญญา ขวัญชัย
- ◆ สามเหลี่ยมเบอร์มิวดา ดินแดนอาถรรพณ์
ธนากร น้าหอมจันทร์



อาศิรวาทสดุดี



พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช
ในวาระวันเฉลิมพระชนมพรรษา 5 ธันวาคม 2554

ทรงเป็นศรี เป็นศักดิ์ จักรวิวงศ์
ทรงดำรง สันติธรรม นำสู่สมัย
ทรงทศพิธราชธรรมบำรุงไพรท
ทรงพระเกียรติแผ่ไกลในสากล

พระทรงเป็นกำลังของแผ่นดิน
พระทรงศิลป์ ทรงศาสตร์พัฒนาผล
พระทรงยัง สุขแท้แก่ปวงชน
พระภูวดล ทรงพระ เจริญเทอญ



*เนาวรัตน์ พงษ์ไพบูลย์





EAU Heritage Journal

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 ประจำเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม 2554 Vol. 5 No. 2 July-December 2011 ISSN 2286-6175

- วัตถุประสงค์**
1. เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัยและวรรณกรรมทางวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 2. เพื่อเป็นเวทีเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัยของอาจารย์ นักศึกษาทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย
 3. เพื่อเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าทางวิชาการและการวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

เจ้าของ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ที่ปรึกษา อธิการบดี ดร. โชติรส ชวนิชย์

รองอธิการบดีฝ่ายนโยบายและแผน อาจารย์สุภกัญญา ชวนิชย์

รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยมาส สินธุประมา

คณะที่ปรึกษากองบรรณาธิการ (Editorial advisory board)

ศาสตราจารย์ ดร. อุดม วโรตม์สถิตติ์ ราชบัณฑิต

ศาสตราจารย์จรงค์จิตร หิรัญลาภ

ศาสตราจารย์ พิเศษ ประสิทธิ์ โฉมวิไลกุล

รองศาสตราจารย์ ดร.ครรชิต มาลัยวงศ์ ราชบัณฑิต

รองศาสตราจารย์ ดร. บุญมี เณรยอด

รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร กันทรคุชฌี เจริญชัยศรี

รองศาสตราจารย์ เพลินทิพย์ โกเมศโสภา

บรรณาธิการ รองศาสตราจารย์ ดร. พิมลพรรณ เรพเพอร์

กองบรรณาธิการ รองศาสตราจารย์ ดร. พิมลพรรณ ประเสริฐวงษ์ เรพเพอร์

รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ศรีเสริมโชค

รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์

รองศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ ทิมทรัพย์

รองศาสตราจารย์ ดร. ทองหล่อ เดชไทย

รองศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ คุณารักษ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์

รองศาสตราจารย์ ประณต นันทิยะกุล

ดร. กฤติมา เหมวิภาค

ดร. ดิเรก พรสีมา

รองศาสตราจารย์ ดร. ธนคม สุนทรชัยนาคแสง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรฤดี เนติโสภาคกุล

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งตะวัน สุภาพผล รจเรขา วิทยาคุณกุล รศ.ดร.สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
เลขานุการ	นางสาวอรพินท์ ลูกอินทร์	
ออกแบบปก/ จัดรูปเล่ม	อาจารย์วิลาวรรณ สุขมาก นางสาวอรพินท์ ลูกอินทร์	
พิสูจน์อักษรประจำฉบับ	รองศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ ทิฆัมพรชัย รองศาสตราจารย์ ดร. ทองหล่อ เดชไทย รองศาสตราจารย์ ดร. ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์ รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ศรีเสริมโภค อาจารย์สุภัชฌาน์ ศรีเอี่ยม นางสาวทิพย์รัตน์ พานะจิตต์ อาจารย์มาลิน จันทระโชติ Associate Professor Dr. Sushama Kasbekar	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ

รองศาสตราจารย์ ดร. รุจิร ภู่อาระ

รองศาสตราจารย์ ดร. ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์

ศาสตราจารย์ จงจิตร หิรัญธาก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรรพชัย หุวะนันทน์

ศาสตราจารย์ สุทัศน์ ยกส้าน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน[3]

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ หรดาล

ดร.วรรณภา ประไพพานิช

รองศาสตราจารย์ ดร. บุญใจ ศรีสถิตยัณราภูร

รองศาสตราจารย์ วีระเชษฐ ชันเงิน

รองศาสตราจารย์ ดร. กัญญดา ประจุศิลป์

รองศาสตราจารย์ ดร. ครรชิต มาลัยวงศ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง

นางรุจเรขา วิทยาอุทตติกุล

Associate Professor Dr. Sushama Kasbekar

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ราชบัณฑิต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

บทบรรณาธิการ

วิกฤติการณ์น้ำท่วมกรุงเทพฯและปทุมธานีระหว่างเดือนตุลาคมถึงช่วงกลางเดือนธันวาคมของปี 2554 นั้น มีผลกระทบอย่างยิ่งต่อกระบวนการจัดทำต้นฉบับของวารสาร EAU Heritage แม้ว่าเราได้ใช้เทคโนโลยีสื่อสารกันระหว่าง ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ให้ความอนุเคราะห์อ่านต้นฉบับและผู้เขียนพร้อมทั้งกองบรรณาธิการก็ยังมีปัญหาที่ต้องใช้เวลามากและ ต้องยืดเวลาให้เนิ่นนานออกไป ทั้งนี้เนื่องจากความกังวลใจที่ต้องเก็บสิ่งของเครื่องใช้ให้พ้นน้ำและการเคลื่อนย้าย ครอบครัวหนีน้ำ ดังนั้นจึงทำให้วารสารฉบับที่ 2 ปี 2554 ต้องยืดเวลาในการตีพิมพ์มาออกในต้นเดือนมกราคมของปี 2555 บรรณาธิการ จึงขออภัยต่อผู้อ่านเป็นอย่างยิ่ง

วารสาร EAU Heritage ฉบับนี้ประกอบด้วย บทความพิเศษที่ได้รับความกรุณาจาก Professor Jerrold M. Michael จากประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้มีชื่อเสียงที่ได้ผลิตผลงานด้านสาธารณสุขสำคัญๆ มาตลอด นอกจากนี้ ท่านยังเคยเป็น ศาสตราจารย์และคณบดีคณะสาธารณสุขที่ The University of Hawaii เป็นเวลา 25 ปีและเป็นศาสตราจารย์ด้าน Global Health ที่ George Washington University อีก 14 ปี

วารสาร EAU Heritage ฉบับที่ 2 นี้ยังมีบทความวิชาการเขียนโดยอาจารย์จากมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย 3 เรื่อง มีบทความวิจัย อีก 9 เรื่องใน ด้านวิศวกรรมศาสตร์ เกษศาสตร์และพยาบาลศาสตร์ สำหรับหนังสือดีที่นำมา แนะนำในฉบับคือ ปาฏิหาริย์แห่งการสำนึกรู้คุณ แนะนำโดย อาจารย์สุภกัญญา ชวนิชย์ และสามเหลี่ยมเบอร์มิวดา ดินแดนอาถรรพณ์ แนะนำโดย อาจารย์ธนากร น้าหอมจันทร์

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ช่วยวิจารณ์และแนะนำการแก้ไขบทความทุกเรื่องที่ดีพิมพ์ ในฉบับนี้ และขอเชิญชวนนักวิชาการที่สนใจส่งบทความวิชาการหรือบทความวิจัยมาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการ ของมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียในฉบับต่อไป ทางกองบรรณาธิการขอถือโอกาสนี้อัญเชิญคุณพระศรีรัตนตรัยอำนวยการ ให้ท่านผู้อ่านทุกท่านมีความสุขสวัสดิ์ทุกประการ

บรรณาธิการ

แนะนำผู้เขียน

JERROLD M. MICHAEL

ScD, DrPH, FAPHA is Emeritus Dean and Professor of Public Health of the School of Public Health of the University of Hawaii and founding Dean, Asia-Pacific Academic Consortium for Public Health

ธนากร น้าหอมจันทร์

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

สมหญิง โภคอุดม

อาจารย์ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

สราวุธ นนทะสุด

อาจารย์ประจำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

รองศาสตราจารย์ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์

คณบดีคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

บุญดิศย์ วงศ์ศักดิ์

อาจารย์ประจำ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

สกุลทิพย์ พนาภักดี

อาจารย์ประจำ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งตะวัน สุภาพผล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พลตรีหญิง ดร .อรนันท์ หาญยุทธ

คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

พันเอกหญิง อุทัยวรรณ พงษ์บริบูรณ์

อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

สุลี ทองวิเชียร

อาจารย์ประจำหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

สุพัตรา มะปรางหวาน

อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

แนะนำผู้เขียน

นุชนาท ประมาคเต

อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

พ.ต. หญิง รัชยา รัตนถาวร

อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ชญานิกา ศรีวิชัย

อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ศิริวรรณ เฝ้าจินดา

นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

พิพัฒน์ พันเลี้ยว

บัณฑิตพยาบาล มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย รุ่นที่ 2 ปีการศึกษา 2553

อนัน แชแกะ

บัณฑิตพยาบาล มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย รุ่นที่ 2 ปีการศึกษา 2553

ธีรพงศ์ บริรักษ์

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ปฎิภาณ เกิดลาภ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ชุตินันท์ อู่ยายโสม

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

สุพิศ บุญรัตน์

เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

สุกัญญา ขวนิชย์

รองอธิการบดีฝ่ายนโยบายและแผน และ รักษาการ ผู้อำนวยการสำนักการคลังและทรัพย์สิน

สารบัญ

บทความพิเศษ

- ◆ Health Diplomacy-A Historical Perspective and a Challenge for the Future 1
Jerrold M. Michael

บทความวิชาการ

- ◆ อายุตนะกับการวิจัยและการทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 9
Āyatana with Research and Testing in High Voltage Engineering
ธนากร น้ำหอมจันทร์
- ◆ การแทรกกลายน้ำในภาพดิจิทัลสำหรับการป้องกันลิขสิทธิ์ของภาพ 17
Image Watermarking for Image Copyright Protection
สมหญิง โกคอุดม
- ◆ RFID เทคโนโลยีที่ยังเติบโต 28
RFID: A Non-stop Technology
สราวุธ นนทะสุด

บทความวิจัย

- ◆ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของผลิตภัณฑ์น้ำมันรำข้าว 37
Free Radical Scavenging Activity to DPPH of Rice Bran and Germ Oil
รองศาสตราจารย์ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์, บุญดิศย์ วงศ์ศักดิ์, สกฤตทิพย์ พนากักดี และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งตะวัน สุภาพผล
- ◆ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านคุณสมบัติของผู้เรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน 43
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล หลักสูตร
พยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ประจำปีการศึกษา 2553
An Analysis of Learning Factors for Bachelor of Nursing Science Students at the School
of Nursing, Eastern Asia University in Academic Year 2010
พลตรีหญิง ดร.อรนันท์ หาญยุทธ

สารบัญ

◆ กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาการควบคุมยาสูบในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย Teaching and Learning Processes on Smoking Cessation in the Bachelor of Nursing Science Curriculum at Eastern Asia University อุทัยวรรณ พงษ์บริบูรณ์, สุลี ทองวิเชียร, สุพัตรา มะปรางหวาน, นุชนาท ประมาคะเต, รัชยา รัตนะถาวร	53
◆ โครงการเรียนการสอน/วิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีความผิดปกติ ของระบบทางเดินอาหารและแนวคิดที่เกี่ยวข้องรายวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น (0720315) สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 Problem-based Teaching Method on Medical Care for Children with Abnormal Digestion ชญานิกา ศรีวิชัย และคณะฯ	60
◆ ความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า Nurses' Job Satisfaction in Phramongkutklao Hospital ศิริวรรณ เผ่าจินดา	66
◆ การติดตามสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของผู้สำเร็จการศึกษา หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ปีการศึกษา 2552 A Competency Follow-Up of Professional Nurses Study for Bachelor of Nursing Science Program Graduates, Eastern Asia University during the Year 2009 พ.ต. หญิง รัชยา รัตนะถาวร, พิพัฒน์ พันเลี้ยว, อนัน แซ่แกะ	74
◆ การพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจ Nursing Care in Heart Disease Pediatric ชญานิกา ศรีวิชัย	84
◆ เตาเผาถ่านผลไม้ดูดกลิ่น Odors Absorbed Fruit Charcoal Furnace ธีรพงศ์ บริรักษ์ และ พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ	95

สารบัญ

◆ การทดสอบการเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์ในฉนวนอากาศโดยใช้อิเล็กโตรด แบบระนาบ-ระนาบ และแกปทรงกลมขนาด 5 และ 25 เซนติเมตร Comparative Experiment of Breakdown Voltage in Air Insulation of Plane-Plane Electrode and Sphere Gap Diameter Size of 5 and 25 Centimeters ธนากร น้ำหอมจันทร์	103
◆ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับรถไฟฟ้าที่ใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ A Design of Power Electronics Circuit for a Solar-Electric Car ปฎิภาณ เกิดลาภ, ชุตติพนธ์ อุ๋ยายโสม, สุพิศ บุญรัตน์	110
แนะนำหนังสือ	
◆ ปาฐกถาการแข่งการสำนึกคุณ สุกัญญา ชวนิชย์	119
◆ สามเหลี่ยมเบอร์มิวดา ดินแดนอาถรรพณ์ ธนากร น้ำหอมจันทร์	122

Health Diplomacy-A Historical Perspective and a Challenge for the Future

Jerrold M. Michael¹

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเป็นยุคเศรษฐกิจโลก ทุกประเทศมีการติดต่อสื่อสารกันข้ามชาติ เป็นสาเหตุให้โรคระบาดจากประเทศหนึ่งสามารถแพร่กระจายไปได้ทั่วโลกอย่างรวดเร็วผ่านทางการคมนาคมทางอากาศ เช่น การเดินทางข้ามประเทศและทวีปต่างๆ ของประชากรโลกซึ่งมีมากกว่าสองล้านคนต่อวัน ทำให้อาจมีโรคติดต่อผ่านมาจากนักเดินทางได้ รวมถึงความเจริญทางการค้าระหว่างประเทศ ที่ในปัจจุบันมีการนำเข้าส่งออกอาหารและสินค้าต่างๆ มูลค่ามากกว่าล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ ทำให้เกิดความเสี่ยงด้านสุขภาพเนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอาจมีสารพิษปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ ดังนั้นทุกประเทศควรมีการส่งเสริมนโยบายการทูตด้านสุขภาพ โดยให้ความสำคัญกับประเทศที่มีความขัดแย้งกันและประเทศที่กำลังพัฒนา ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้โรคภัยที่เกิดขึ้นจากที่หนึ่งสามารถแพร่กระจายไปได้ ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพโดยรวมของประชากรโลก

คำสำคัญ: การทูตด้านสุขภาพ, ความเสี่ยงด้านสุขภาพ

Abstract

In today's global economy, no nation lives alone in a vacuum. Diseases once endemic only to certain regions of the world can be spread thousands of mile away in only a few hours via air transport. The movement of more than two million people each day across national borders and the growth of international commerce are responsible for health risks ranging from infectious disease in travelers to contaminated foods. Nations trade billions dollars worth of food and other products that may present health risks to importing countries, and market/economic risks to exporting countries, if these health issues on a global basis through integrated foreign policy. Health Diplomacy, the linkage of health

¹ScD, DrPH, FAPHA is Emeritus Dean and Professor of Public Health of the School of Public Health of the University of Hawaii and founding Dean, Asia-Pacific Academic Consortium for Public Health

with diplomacy, meets the dual goals of improving global health while maintaining and improving international relations, particularly in conflict areas and resource poor environment.

Keywords: health diplomacy, health risks

If there is one “Given” in the field of human dynamics it is that all societies, cultures, and religions place a value on human life, dating back to ancient times. Implicit in this value has been a shared moral perception that it is “right” to take care of the basic health and well-being of our fellow men and women. It is our shared responsibility as citizens of the world - neighbors to all.

That “Given” has been substantiated time and time again, particularly during times of crisis, such as the 2004 Tsunami that hit Southeast Asia, or the flooding that ravaged the Gulf Coast of the United States in 2005. People everywhere continue to reach out to help in whatever way possible to alleviate human suffering because - it is the “right” thing to do.

If there is a second “Given” it is that the health of all peoples has also been interdependent since time began. It was true in the past and currently in this age of rapid travel, international commerce, and global communication - artificial borders and geographic distances cannot isolate the health and safety problems and concerns of people in one community from those in another. Thus, health is Global in nature (Michael, 2000).

While it has recently become a very much vogue phrase, Health Diplomacy or--the linkage of health with diplomacy as a factor of enhancing positive interactions between nations and serving as a baseline for peaceful relationships--is not a new concept.

In his widely accepted version of the true genesis of international health, author and Professor of Law at Indiana University David Fidler noted in 2001 that the globalization of public health led to the development of international health diplomacy and international (regimes) collaboration for public health beginning in the mid 19th century. (Fidler, 2001) It occurred-he noted-because of the emergence of a collective concern for infectious diseases.

By his calculation that era of significant “International health diplomacy began in 1851, when European states gathered for the first International Sanitary Conference to discuss cooperation on cholera, plague, and yellow fever. These states had previously dealt with (transboundary) disease transmission through national quarantine policies. The development of railways and the construction of faster ships were among the technological advances that increased pressure on the value of national quarantine systems.

Disease control became a subject of diplomatic discussion as a result of the cholera epidemics that swept through Europe in the first half of the 19th century. National policies not only failed to prevent the spread of the disease but also created discontent among merchants, who bore the brunt of quarantine measures and urged their governments to take international action.

In today's parlance, cholera was an emerging infectious disease that caught Europeans unprepared.

The next 100 years after 1851 witnessed an evolution in international cooperation on infectious diseases. States convened conferences, adopted treaties, and created several international health organizations to facilitate cooperation on the control of infectious diseases. The work of Koch and Pasteur encouraged international cooperation as germ theory allowed diplomats to shape more informed policies and rules.

By the end of 1951 this scientific and diplomatic process had produced the World Health Organization and a single set of international legal rules on infectious disease control, the International Sanitary Regulations. Over the course of a century, the global threat of infectious diseases had produced processes, rules, and institutions for global health governance (Fidler, 2001).

There is no single agreed upon definition to describe the concept of **Health Diplomacy** although we rather like the one suggested by our highly respected colleague, retired Assistant Surgeon General Thomas Novotny. He notes that "Health Diplomacy may be defined as a **political**

change activity that meets the dual goals of improving global health while maintaining and improving international relations abroad particularly in conflict areas and resource poor environments. (Novotny, 2006).

Another term often used synonymously with Health Diplomacy is **Health as a Bridge for Peace**. It is a term coined to suggest a health diplomacy approach originally undertaken in Central America in the 1980's and conceived of by our own Pan American Health Organization. That notion carried the idea that shared concerns around fundamental health issues can provide an entry point in the process of negotiation because health issues transcend political, economic, social, and ethnic divisions among peoples and provide a nexus for dialogue at multiple levels (Guerra de Macedo, 1994).

But one of the most historically appropriate descriptions for this concept of the knitting together of foreign policy and health policy is one coined by Peter J Hotez, chair of the Department of Microbiology and Tropical Medicine, George Washington University, who uses the term-- **Vaccine Diplomacy**.

Indeed, Hotez's notion that "vaccines may function as agents of conflict resolution is one that has deep historical roots. Edward Jenner, the British inventor of the first smallpox vaccine, was considered a hero in France as well as in England and was called upon to mediate prisoner exchanges. Jenner was elected as a foreign member of the Institute of France at a time of almost continuous warfare between the two nations during the early 1800s (Hotez, 2001).

Dr Hotez notes that "The modern era of American vaccine diplomacy followed on the heels of the Marshall Plan when US technical and scientific resources were first engaged in foreign policy.

"In the 1950s, when polio epidemics occurred every summer in North America, Europe and the USSR, Albert Sabin began to work closely with Soviet virologists in order to develop, test and license the live polio vaccine. It is not widely known that the attenuated polio strains developed in Sabin's laboratory--were transformed into a clinically useful oral vaccine with the help of Soviet Virologists. Presumably it was the terror that polio inflicted into parents on both sides of the Atlantic that prompted both the Americans and Soviets to set aside their ideological differences in 1956.

At the height of the Cold War, leading Soviet virologists traveled to Cincinnati where they obtained a commitment from Sabin to provide them with his vaccine strains. In a landmark reciprocal visit a few months later, Sabin received permission to visit the laboratories of Soviet scientists. Both exchanges proceeded with the tacit approval of a stridently anti-communist Eisenhower administration.

What followed was a remarkable example of Cold War diplomacy, in which Soviet children were among the first to receive test doses of the oral polio vaccine. By 1960, millions of Soviet children were vaccinated. Only after its safety had been established in the USSR and validated by Dorothy Horstmann from Yale, was the Sabin vaccine approved and licensed in the USA.

In a similar case of vaccine diplomacy "(Similar) co-operation channeled through the WHO led to the introduction of essential smallpox freeze-drying technology. Like polio, the control and ultimately the eradication of smallpox was the product of Cold War vaccine diplomacy.

The creation of the US Agency for International Development and the Peace Corps during the Kennedy administration possibly had its roots in the Cold War successes attributed to vaccine diplomacy. In 1966, US President Johnson undertook an ambitious, albeit ultimately futile, effort to institutionalize vaccine diplomacy. The International Health Education Act called for an expenditure of \$10 million for overseas health and health education because as the then Secretary of Health, Education, and Welfare John Gardner put it, *'There are no better grounds on which we can meet other nations and demonstrate our own concern for peace and the betterment of mankind than in a common battle against disease'* (Hotez, 2001).

Regardless of the origin of these terms one thing is clear. The desire for good health is a motivating factor and leading political issue for all people. Citizens of one nation can help break down barriers of ethnic, religious, and political differences when they assist the citizens of another country in improving their health. Integrating national health policy with security and broader national foreign policy can further a nation's global contribution and thus serve - as a **Bridge To Peace** around the world.

Disease knows no borders. Infections know no boundaries. What affects a person in

one country today will affect someone in another tomorrow. In the subtitle of an article on the globalization of disease published in The Brookings Review Erica Barks-Ruggles emphasizes this point by asking: “When Congo sneezes, will California get a cold?” (Barks-Ruggles, 2001)

In today’s global economy, no nation lives alone in a vacuum. Diseases once endemic only to certain regions of the world can be spread thousands of miles away in only a few hours via air transport. The movement of more than two million people each day across national borders and the growth of international commerce are responsible for health risks ranging from infectious disease in travelers to contaminated foods.

Nations trade billions of dollars’ worth of food and other products that may present health risks to importing countries, and market/economic risks to exporting countries if these products are tainted and make people sick. Evidence the recent concern about tainted pet food--and yes food provided as poultry feed.

Health problems that affect the economy of one nation have repercussions in other countries in an era of globalization. We are clearly interdependent in many important ways. It is therefore essential that countries work together to deal with health issues on a global basis (Michael, 2004).

Although the United States has had an active presence in health on the global scene for decades, there is more that it can and should do to make health a more explicit and more influential part of foreign policy.

It can be stipulated **that the health sector should be a more significant participant in the development of foreign policy.** Citizens of most countries are generous--and caring people, and have always wanted to help improve the health status of those in other countries as well as their own. In addition to altruistic motives, however, it is in the best interest of the many nations to increase their role in global health and to use health as a diplomatic initiative.

That very thesis was well articulated by the former US State Department’s Undersecretary for Public Diplomacy and Public Affairs, Karen Hughes, in November of 2006 at a conference recognizing the US Navy hospital ship USS Mercy’s visit to South Asia--she noted that “this type of health diplomacy, health outreach is one of the most effective ways that we can reach people to people across our world. Americans reach out to help people in need because of who we are and because of what we believe. We share with others because of our conviction that all people are equal and each person is uniquely valuable So those convictions prompt us to action (Hughes, 2007).

Perhaps one of the most telling factors in support of the notions of Health Diplomacy is a perceived impartiality of health professionals. They have a personal and wholesome status with individuals and their communities--and as a result--can have opportunities that may open doors for other sectors including that of the diplomat and policy maker. Other strengths of health professionals include the personal attributes of these health advocates, as well as their

professional skills and know-how in enhancing health status, and their potential ability to act as brokers for peace. (Rodriguez-Garcia, 2001)

Health professionals--and particularly those whose main focus is public health--and particularly those who have broad rather than a totally clinically oriented focus such as many physicians--are in the unique position to be able to leverage something universally and globally important, irrespective of the details of any given conflict of ideology or cultural persuasion and that colleagues--is the promise of good health. This makes the global health community a potentially powerful force in health diplomacy and related peace efforts throughout the world.

In the past the uniformed services has been one of the most effective human resources to facilitate that worthy accomplishment. It can and should--be a vital resource for such efforts in the future.

While health diplomacy has been around for many years, it is clear that it is now a much more visible instrument for addressing health problems through diplomacy and in consort with the political process.

Now there is little question that "Global health diplomacy is gaining in importance. In a world where the art of diplomacy juggles with the science of public health. Proof of the fact that global health diplomacy is gaining in importance is seen by the fact that some countries have added a full-time health attaché to their diplomatic staffs in recognition of the importance and complexity of global health deliberations. Other have added

diplomats to the staffs of their international health departments (Kickbusch, 2007).

More current evidence of that movement can be seen in the remarks by the Director--General of the World Health Organization, Margaret Chan--at that point in office only six weeks--In appearing before the Directorate for Health and Social Affairs in Norway in February of this year. In that presentation titled **Health Diplomacy in the 21st Century**, she lauded her predecessor, Brundland, for "recognizing that health issues are inherently political and must be tackled at the political level (Chan, 2007).

In spite of optimism regarding the subject matter of health diplomacy, Professor David Fidler, has noted that "despite the harshness of the foreign policy process, health advocates have found ways to influence that (permanent) dialogue.... The evolution of this healthcraft has not vaulted public health to political primacy in the world of foreign policy, but it has contributed to health gaining political, as opposed to just rhetorical traction in global politics (Fidler, 2007).

In another presentation made on World Health Day in April of 2007 before the Pan American Health Organization, Professor Fidler opined that excitement about health diplomacy is encouraging a belief that it can radically transform foreign policy and international relations beyond the health sector. However, he cautioned--a reality check is needed because health's rise in foreign policy and diplomacy is not evidence of significant improvements in health but rather of mounting dangers.

Further, he noted that health security is not the same as international or global health. It is a much narrower idea. Increased levels of health diplomacy is not the same as effective governance of health challenges and--emergence of health diplomacy has not revolutionized the nature of foreign policy or diplomacy generally.

He concluded with the hope that the current interest in health diplomacy is not just another policy fad--an issue with its moment in the sun--but rather an exciting potential. It is thus both a burden as well as an opportunity (Fidler, 2007).

Are we ready for the Burden and the Opportunity ?

References

- Barks-ruggles, E. (2001). The globalization of disease. *The Brookings Review*, Fall.
- Chan, M. (2007). Health diplomacy in the 21st Century, *Directorate for health and social affairs*, February 13.
- Deleon, P. (2004). The closing hours of the 108th congress a glimpse into the future, APA Newsletter, *American Psychological Association*, 29.
- Fidler, D. P. (2001). The globalization of public health: the first 100 years of international health diplomacy. *Bulletin of the world health organization*, 79 (9), 842-849.
- Fidler, D. P. (2007). *Health, foreign policy, and diplomacy: Conceptual overview and cautionary words*, world health day power point presentation, PAHO, April 2.
- Fidler, D. P. (2007). Reflections on the revolution in health and foreign policy. *Bulletin of the world health organization*, March, 243-244.
- Guerra de Macedo, C. (2001). *Health, development and peacemaking; Health as a bridge for peace*, International Symposium on health development, conflict resolution and peacemaking, June 3, 1994, World health organization, Copenhagen, Denmark.
- Hotez, P. J. (2001). *Vaccines as instruments of Foreign Policy*, *EMBO Reports*, October.
- Hughes, K. (2006). *News release-US department of state, medical diplomacy*, November 16.
- Kickbusch, Ilona, et al. (2007). Global health diplomacy: the need for new perspectives, strategic approaches and skills in global health, *Bulletin of the world health organization*, March.
- Michael, J. M. (2000). Personal insights on policy, diplomacy and health, forum on globalization, equity and health diplomacy, *World bank*, September 22.
- Michael, J. M. (2004). *Health diplomacy*, draft document for potential use in connection with the call to action report related to the surgeon general's report on global health, September 24.
- Novotny, T. E. (2006). *Global health diplomacy-A joint project of the university of california, San Francisco and the institute on global conflict and cooperation*.
- Rodriguez-Garcia, R. (2001). *How can health serve as a bridge for peace*, George Washington University Center for international health, Washington, DC.
- Sabin, A.B. (1961). Polio Research. *Perspectives in public health*, 82, 51-59.

อายตนะกับการวิจัยและการทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง Āyatana with Research and Testing in High Voltage Engineering

ธนากร น้าหอมจันทร์¹

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการพิจารณาอายตนะกับการวิจัยและการทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งเป็นการวิจัยที่ใช้เวลายาวนานในการออกแบบสร้างอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ รวมไปถึงจะต้องอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง ตา หู จมูก ลิ้น และกาย เข้าร่วมในการสังเกตปรากฏการณ์ทางไฟฟ้าต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการทดสอบและวิเคราะห์ผล ซึ่งจะช่วยให้สามารถเข้าใจคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ที่ทำการทดสอบในงานวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงได้มากขึ้น

คำสำคัญ: อายตนะ การวิจัยและการทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

Abstract

This paper considers the effect on the human senses during high voltage engineering research and testing. This kind of study takes a long time to design and construct tools to measure the effect of high voltage on the senses. Observing the effect on physical senses in high voltage testing and analysis provides better understanding of the properties of the material and equipment in high voltage engineering research.

Keywords: āyatana (sense), research and test in high voltage engineering

¹อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ความนำ

ระบบไฟฟ้าแรงสูง คือ ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายไฟฟ้าสูงกว่า 1,000 โวลต์ ระบบไฟฟ้าแรงสูงสามารถส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าไปได้ในระยะทางที่ไกล มีการสูญเสียทางไฟฟ้าต่ำกว่าระบบไฟฟ้าแรงต่ำ การส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ จึงส่งด้วยระบบไฟฟ้าแรงสูงแทบทั้งสิ้น โดยจะส่งจ่ายด้วยไฟฟ้าแรงสูงกระแสสลับ และมีการส่งจ่ายด้วยแรงดันสูงกระแสตรงเชื่อมโยงระหว่างระบบไฟฟ้าของประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย

เพื่อเพิ่มเสถียรภาพการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าในภูมิภาคอาเซียน ประเทศสมาชิกอาเซียนมีนโยบายร่วมกันที่จะ พัฒนาและเชื่อมโยงโครงข่ายระบบสายส่งไฟฟ้าอาเซียน (ASEAN Power Grid) เพื่อส่งเสริม

ความมั่นคงของการจ่ายไฟฟ้าของภูมิภาคและส่งเสริมให้มีการซื้อ ขายพลังงานไฟฟ้าระหว่างประเทศ เพื่อลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าโดยรวม ในการดำเนินการตามนโยบายให้เกิดผลเป็นรูปธรรม อาเซียนได้มอบหมายให้ผู้บริหารสูงสุดการไฟฟ้าของกลุ่มประเทศอาเซียน (Head of ASEAN Power Utilities/Authorities : HAPUA) มีหน้าที่รับผิดชอบในการผลักดันให้เกิดโครงข่ายระบบส่งไฟฟ้าอาเซียน

ที่ประชุมรัฐมนตรีด้านพลังงานอาเซียน ครั้งที่ 21 ณ เมืองลังกาวี ประเทศมาเลเซีย ได้ให้ความเห็นชอบแผนแม่บทการเชื่อมโยงระบบสายส่งไฟฟ้าอาเซียน (ASEAN Interconnection Master Plan Study: AIMS) เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2546 สถานะการดำเนินโครงการ ASEAN Power Grid แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1

สถานะการดำเนินโครงการ ASEAN Power Grid

โครงการเชื่อมโยงระบบส่งไฟฟ้า	สถานะ
1. Peninsular Malaysia — Singapore	ก่อสร้างเสร็จและดำเนินการส่งกระแสไฟฟ้าแล้วตั้งแต่ปี 2528
2. Thailand — Peninsular Malaysia	ก่อสร้างเสร็จและดำเนินการส่งกระแสไฟฟ้าแล้วตั้งแต่ปี 2544
3. Thailand — Cambodia	ก่อสร้างเสร็จและดำเนินการส่งกระแสไฟฟ้าแล้วตั้งแต่ปี 2550
4. Thailand — Lao PDR	กำลังดำเนินการก่อสร้างคาดว่าจะแล้วเสร็จปี 2552/ 2553
5. Vietnam — Cambodia	กำลังดำเนินการก่อสร้างคาดว่าจะแล้วเสร็จปี 2553
6. Lao PDR — Cambodia	ลงนามสัญญาก่อสร้างแล้ว
7. Sumatra — Peninsular Malaysia	อยู่ในขั้นตอนการเจรจาหรือศึกษาความเป็นไปได้
8. Batam — Bintan — Singapore	อยู่ในขั้นตอนการเจรจาหรือศึกษาความเป็นไปได้
9. Sarawak — West Kalimantan	อยู่ในขั้นตอนการเจรจาหรือศึกษาความเป็นไปได้
10. Philippines — Sabah	อยู่ในขั้นตอนการเจรจาหรือศึกษาความเป็นไปได้
11. Sarawak — Sabah — Brunei	อยู่ในขั้นตอนการเจรจาหรือศึกษาความเป็นไปได้
12. Sarawak — Peninsular Malaysia	อยู่ในขั้นตอนการเจรจาหรือศึกษาความเป็นไปได้
13. Thailand — Myanmar	อยู่ในขั้นตอนการเจรจาหรือศึกษาความเป็นไปได้
14. Lao PDR — Vietnam	อยู่ในขั้นตอนการเจรจาหรือศึกษาความเป็นไปได้
15. Sabah — East Kalimantan	เป็นโครงการเพิ่มเติม และอยู่ในขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้

การวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเป็นการวิจัยที่เกี่ยวกับคุณสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์ เครื่องมือ และวัสดุฉนวนทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งจะต้องบันทึก

สถานะแวดล้อมและสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ ขณะทำการทดสอบ รวมถึงจะต้องใช้ความเพียรพยายามที่ใช้เวลานานในการออกแบบสร้างเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ

โดยสอดคล้องกับประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง รวมถึงจิตใจ หมายถึง ความคิด อารมณ์ สันดาน เมื่อรวมประสาทสัมผัสทั้ง 5 และจิตใจเข้าด้วยกัน จะเรียกว่า อายุคนะภายใน 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอายุคนะ 12 โดยอายุคนะ 12 แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ อายุคนะภายนอก 6 ประกอบด้วย ภาพ เสียง กลิ่น รส สิ่งต้องกาย และอารมณ์ที่เกิดในใจ และอายุคนะภายใน 6 ประกอบด้วย ตา หู จมูก ลิ้น กาย ใจ

บทความนี้นำเสนอการพิจารณาอายุคนะกับการวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งเป็นการวิจัยที่ใช้เวลานานในการออกแบบสร้างอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ รวมไปถึงจะต้องอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง ตา หู จมูก ลิ้น และกาย เข้าร่วมในการสังเกตปรากฏการณ์ทางไฟฟ้าต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการทดสอบและวิเคราะห์ผล ซึ่งจะช่วยให้สามารถเข้าใจคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ที่ทำการทดสอบในงานวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงได้มากขึ้น

อายุคนะ

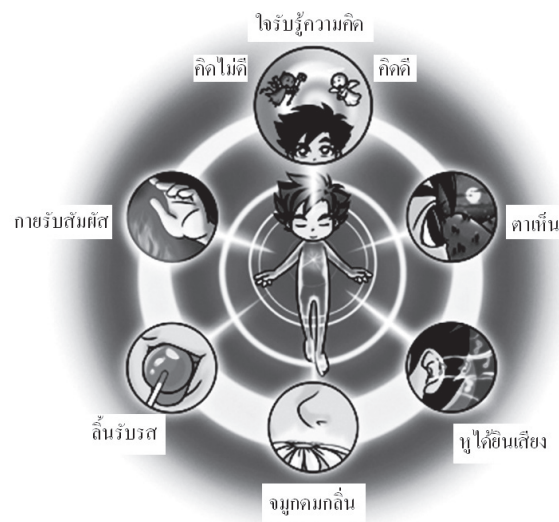
อายุคนะ เป็นคำบาลีและสันสกฤต อ่านว่า อา-ยะ-ตะ-นะ แปลว่า เครื่องรู้และสิ่งที่รู้ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) อายุคนะจึงเป็นสื่อหรือสิ่งที่เชื่อมต่อกันระหว่างภายในและภายนอกให้เกิดความรู้ เป็นแดนต่อหรือแดนเกิดแห่งความรู้ ที่หมายถึง สิ่งที่เป็นสื่อสำหรับติดต่อกัน ทำให้เกิดความรู้สึกขึ้น แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. อายุคนะภายใน หมายถึง สื่อเชื่อมต่อที่อยู่ในตัวคน บ้างเรียกว่า อินทรีย์ 6 แยกเป็น (1) จักขุ (จักขุ, ตา) (2) โสตะ (หู) (3) มานะ (จมูก) (4) ชิวหา (ลิ้น) (5) กาย (กาย) (6) มโน (ใจ) (ศึกษาศัพท์พุทธศาสตร์ อายุคนะ 12, 2547)

สื่อทั้งหมดนี้เป็นที่เชื่อมต่อกับอายุคนะภายนอก

2. อายุคนะภายนอก หมายถึง สื่อเชื่อมต่อที่อยู่นอกตัวคนเป็นทั้ง ที่เชื่อมต่อให้เกิดความรู้ และแดนต่อความรู้ ฝ่ายภายนอก เรียกว่า อารมณ์ 6 แยกเป็น (1) ภาพ (ภาพ สิ่งให้เห็น หรือ วัฒนธรรม คือ สี) (2) สัททะ

(เสียง) (3) คันธะ (กลิ่น) (4) รส (รส) (5) โผฏฐัพพะ (สัมผัสทางกาย สิ่งต้องกาย) (6) ธรรม หรือ ธรรมารมณ์ (อารมณ์ที่เกิดกับใจ สิ่งที่ใจนึกคิด) (ศึกษาศัพท์พุทธศาสตร์ อายุคนะ 12, 2547)



ภาพ 1 อายุคนะ 6

ที่มา. จาก “เหตุที่มนุษย์เรา ควรจะต้องดูจิต...แก่ร่างกายมนุษย์” (2552). ค้นจาก <http://www.oknation.net/blog/lawyee/2009/09/14/entry-2>.

อายุคนะภายนอกทั้งหมดนี้เป็นคู่กับอายุคนะภายใน เช่น ตาเห็นภาพ หูได้ยินเสียง จมูกได้กลิ่น ลิ้นรับรส กายสัมผัสร้อนหรือหนาว อ่อนหรือแข็ง ส่วนจิตเป็นธรรมชาติไม่มีตัวตนคลำไม่ได้ (คุณหลวงเวชการ, 2553; พระธรรมสิงหบุราจารย์, 2550; อายุคนะ, 2553; ศึกษาศัพท์พุทธศาสตร์ อายุคนะ 12, 2547) แสดงดังภาพ 1 และตาราง 2

ตาราง 2

ความสัมพันธ์ของอายตนะภายในและอายตนะภายนอก

อายตนะภายใน	อายตนะภายนอก
1. จักขุ (จักขุ, ตา)	1. ภาวะ (ภาพ สิ่งที่เห็น หรือ วัฒนธรรม คือ สี)
2. โสตะ (หู)	2. สัทตะ (เสียง)
3. มานะ (จมูก)	3. คันธะ (กลิ่น)
4. ชิวหา (ลิ้น)	4. รส (รส)
5. กาย (กาย)	5. โภญฐัพพะ (สัมผัสทางกาย สิ่งต้องกาย)
6. มโน (ใจ)	6. ธรรมารมณ์ (อารมณ์ที่เกิดกับใจ สิ่งที่ไม่เห็นก่เกิด)

การวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

การวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง มีระเบียบวิธีเช่นเดียวกับการวิจัยในศาสตร์อื่น ๆ คือ การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย การออกแบบและการทดลอง รวมไปถึงการวิเคราะห์และสรุปผล โดยมากเป็นการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบสร้างอุปกรณ์ เครื่องมือทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง รวมไปถึงการวิจัยคุณสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุฉนวนทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับผลทางไฟฟ้าจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สภาพคลื่นของแรงดัน สภาวะแวดล้อม ผลของภาพลักษณะตัวนำและวัสดุฉนวน เป็นต้น (ธนากร น้าหอมจันทร์, อติกร เสรีพัฒนานนท์ และพงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ, 2553, รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปีการศึกษา 2552; ธนากร น้าหอมจันทร์, อติกร เสรีพัฒนานนท์ และ พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ, 2553, หน้า 9 – 16; ฤทธิเดช เกะหาวย, เสาวลักษณ์ จันท้าว, ธนากร น้าหอมจันทร์, อติกร เสรีพัฒนานนท์ และ พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ, 2552, หน้า 96-102; สำรวย สังข์สะอาด, 2549; Kanchana, S. Chotigo S & Pungsiri, B., 2008; Phontusa, S & Chotigo, S., 2008) การทดสอบอุปกรณ์ เครื่องมือแต่ละ

ประเภทจะมีมาตรฐานกำหนดอยู่เสมอทั้งมาตรฐานสากลและมาตรฐานประจำชาติ ซึ่งในการทดสอบจะทำการทดสอบด้วยแรงดันหรือกระแสไฟฟ้าแรงสูงในระดับแรงดันและภาพลักษณะต่าง ๆ ดังจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

การทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

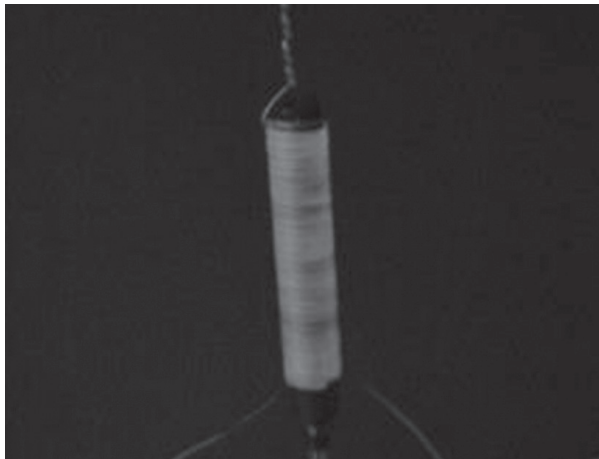
การทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง เป็นการทดสอบเพื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุฉนวนของเครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่ได้ออกแบบสร้างขึ้นเป็น ว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ การทดสอบจะแบ่งเป็น การทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย แรงดันและกระแส ไฟฟ้าแรงสูงที่ใช้ในการทดสอบจะจำแนกออกตามลักษณะของภาพคลื่น (สำรวย สังข์สะอาด, 2549; IEEE Std. 4, 1995; IEC std. 60060-1, 1989; IEC std. 60060-2, 1994; Kuffel, E., Zaengl, W. S. & Kuffel, J., 2000; Naidu, M. S. and Kamaraju, V., 1996) ดังนี้

1. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
2. แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับความถี่กำลัง
3. แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับความถี่สูง
4. แรงดันอิมพัลส์ฟ้าผ่า
5. แรงดันอิมพัลส์สวิตชิง
6. กระแสอิมพัลส์

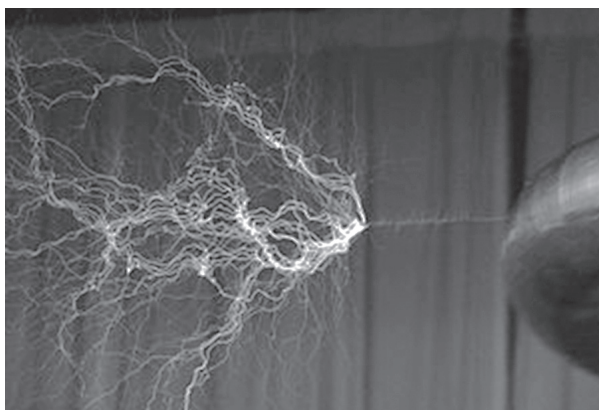
จากการทดสอบที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ผู้ทดสอบสามารถสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเบื้องต้นขณะทดสอบได้หลายวิธี (สำรวย สังข์สะอาด, 2549; Kuffel, E., Zaengl, W. S. & Kuffel, J., 2000; Naidu, M. S. and Kamaraju, V., 1996) ดังนี้

1. เกิดแสงเรือง เนื่องจากเกิดไอออนในเซชันเป็นโคโรนา (corona)
2. เกิดโคโรนาในอากาศ จะมีกลิ่นโอโซน (O3) และเกิดเสียงฮิสซิง (hissing)
3. เกิดการเบรกดาวน์ (breakdown) หรือเกิดการวาวไฟตามผิวฉนวน (flashover)

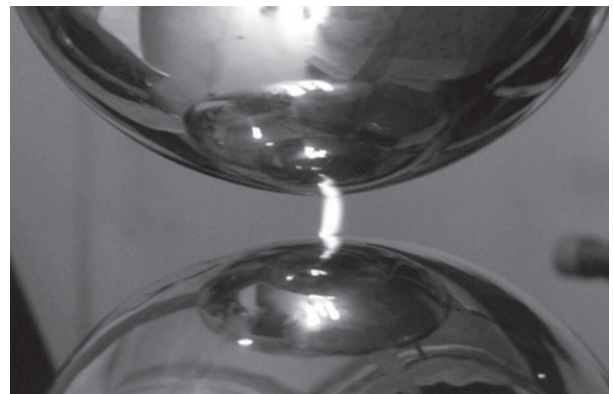
ภาพตัวอย่างปรากฏการณ์ทางวิศวกรรมไฟฟ้า
แรงสูงแสดงดังภาพ 2 - 5



ภาพ 2 การเกิดโคโรนาดีสชาร์จรอบขดลวดไฟฟ้าแรงสูง
Note. from “Corona discharge”. (n.d.). Retrieved from http://wapedia.mobi/en/Corona_discharge.



ภาพ 3 ดีสชาร์จทางไฟฟ้าจากหม้อแปลงเตสลา
Note. from “Voltage sparks and danger”. (n.d.). Retrieved from http://www.thefullwiki.org/Voltage_sparks_and_danger.



ภาพ 4 ภาพถ่ายการเบรกดาวนซ์ของฉนวนอากาศระหว่าง
อิเล็กโตรดทรงกลมขนาด 25 เซนติเมตร ภายใน
ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัย
อีสเทิร์นเอเซีย



ภาพ 5 ภาพถ่ายการวบไฟตามผิวของฉนวนแก้ว เส้นผ่าน
ศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร หนา 0.5 เซนติเมตร ภายใน
ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

สถานะแวดล้อมสำหรับการทดสอบทางวิศวกรรม
ไฟฟ้าแรงสูงตามที่มาตรฐานกำหนด (IEC std. 60060-1,
1989) มีดังนี้

- อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
- ความดันบรรยากาศ 101.3 กิโลปาสกาล
- ความชื้นสัมบูรณ์ 11 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

บทสรุป

จากที่ได้นำเสนอ आयตนะ การวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงและการทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงดังข้อมูลขั้นต้น สามารถพิจารณาอายตนะร่วมกับการวิจัยและทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงได้ดังนี้

อายตนะ หรือ आयตนะ 12 แบ่งออกเป็นอายตนะภายใน 6 และอายตนะภายนอก 6 ซึ่งทั้งอายตนะภายนอกและภายในจะคู่กัน ดังนี้ ตาเห็นภาพ หูได้ยินเสียง จมูกได้กลิ่น ลิ้นรับรส กายสัมผัสร้อนหรือหนาว อ่อนหรือแข็ง ใจเป็นธรรมชาติไม่มีตัวตนกล่าวไม่ได้แต่จะสามารถบ่งบอกถึงความพยายาม ตั้งใจ มุ่งมั่น ยินดีเมื่อประสบความสำเร็จ หรือเสียใจเมื่อเกิดความผิดหวัง

การวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง มีระเบียบวิธีเช่นเดียวกับการวิจัยในศาสตร์อื่นๆ คือ การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย การออกแบบและการทดลอง รวมไปถึงการวิเคราะห์และสรุปผล ซึ่งทั้งโครงการวิจัยผู้รับผิดชอบโครงการควรจะต้องทุ่มเทแรงกายแรงใจเพื่อให้โครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และตามกำหนดเวลาของผู้ให้การสนับสนุนการวิจัยกำหนด

การทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง เป็นการทดสอบเพื่อพิจารณาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง ว่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดหรือไม่ ในการทดสอบจะต้องทำการทดสอบตามระเบียบวิธีที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งจะกล่าวถึงสถานะแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น ความดันบรรยากาศในการทดสอบ ระดับแรงดันและสภาพคลื่นแรงดันที่ใช้ในการทดสอบ ระหว่างการทดสอบสามารถสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นขณะทดสอบได้ ดังนี้ (1) เกิดแสงเรือง (2) เกิดโคโรนาในอากาศ (3) มีกลิ่นโอโซน (4) เกิดเสียงฮิสซิ่ง (5) เกิดการเบรกดาวนหรือเกิดการวาวไฟตามผิวฉนวน เป็นต้น

เมื่อพิจารณาอายตนะกับการวิจัยและการทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเข้าด้วยกันจะพบว่า ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยจะต้องอาศัย

ตา เพื่อสังเกตปรากฏการณ์การณ์ทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นขณะทำการทดสอบ เช่น การเกิดแสงเรือง การเกิดการเบรกดาวนหรือเกิดการวาวไฟตามผิวฉนวน หู เพื่อฟังเสียงฮิสซิ่ง ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดโคโรนา จะเกิดหลังจากการเกิดความเครียดสนามไฟฟ้าสูงบริเวณปลายแหลมหรือขอบคมของตัวนำไฟฟ้า โดยเสียงนี้จะเกิดขึ้นก่อนการเกิดการ เบรกดาวน

จมูก เพื่อดมกลิ่นโอโซน ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อเกิดความเครียดสนามไฟฟ้าสูง ส่งผลให้อากาศเกิดการแตกตัวแยกออกซิเจนโมเลกุล (O_2) ออกเป็น 2 อะตอม ($2O$) จากนั้นจะเกิดความเสถียรต่ำ ส่งผลให้อะตอมออกซิเจนที่แตกตัว รวมตัวเข้ากับโมเลกุลออกซิเจนอื่นจนเกิดเป็นโอโซนโมเลกุล (O_3) ขึ้น

ลิ้น เมื่อได้กลิ่นหรือสูดดมโอโซนเข้าสู่ร่างกาย จะเกิดอาการระคายเคืองระบบหายใจ ทำให้เกิดอาการเจ็บคอ รวมไปถึงรู้สึกมีอาการขมในคอเกิดขึ้น

กาย จะใช้พิจารณาถึงอุณหภูมิของสถานะแวดล้อมเบื้องต้นที่ใช้สำหรับการทดสอบ เช่น วันที่ทำการทดสอบแล้วรู้สึกคล้ายฝนจะตก มักจะพบว่าสถานะแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงจะมีค่าความชื้นสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานกำหนด ซึ่งไม่ควรทำการทดสอบเก็บผล เนื่องจากจะทำให้ค่าความเป็นฉนวนของอากาศต่ำ ความปลอดภัยในการทดสอบน้อย อาจเกิดอันตรายจากการทดสอบได้ รวมไปถึงขณะทำการทดสอบเมื่อเข้าใกล้บริเวณที่มีสนามไฟฟ้าของอวัยวะที่อยู่ใกล้จะลุกชันขึ้น

ใจ ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย จะต้องทุ่มเทแรงกาย แรงใจ มุ่งมั่น ทำงานวิจัยให้โครงการวิจัยนั้นสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยและระยะเวลาที่กำหนด บ่อยครั้งจะพบว่าใช้เวลาในการออกแบบสร้างอุปกรณ์ เครื่องมือทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเป็นระยะเวลานาน แต่ทำการทดสอบในระยะเวลานั้นแล้วพบว่า อุปกรณ์ เครื่องมือที่สร้างขึ้นยังไม่สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงจะต้องอาศัยกำลังใจเพื่อที่จะทำงานวิจัยชิ้นนั้นต่อไปให้ประสบความสำเร็จในที่สุด

จากการพิจารณาอายตนะร่วมกับการวิจัยและทดสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงข้างต้น ตามที่ผู้เขียนได้มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านดังกล่าวพบว่า สามารถประยุกต์ใช้กับการวิจัยที่จะต้องอาศัยประสาทรับรู้ทั้ง 5 และจิตใจ ที่มุ่งมั่นในการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วง

ซึ่งจะกล่าวได้ว่าผู้ทำวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงควรตื่นรู้ตลอดเวลา เพื่อเปิดโอกาสรับสัญญาณต่างๆ จากภายนอกร่างกาย ขณะทำการวิจัย รวมถึงการนำอายตนะไปวิเคราะห์ด้านอื่นๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- คุณหลวงเวชการ. (2553). กายหายไข้..ใจหายทุกข์. ค้นจาก <http://gotoknow.org/blog/thaimedical/366689>.
- ธนากร น้าหอมจันทร์, อติกร เสรีพัฒนานนท์ และพงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ. (2553). การศึกษาผลของค่าความต้านทานดินต่อประสิทธิภาพตัวนำไฟฟ้า. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์, ทูลสนับสนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ประจำปีการศึกษา 2552.
- ธนากร น้าหอมจันทร์, อติกร เสรีพัฒนานนท์ และพงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ. (2553). แฟลคเตอร์สนามไฟฟ้าของอิเล็กทรอนิกส์ปลายแหลม-ระนาบในฉนวนน้ำมันหม้อแปลง. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม, 11 (2), 9-16.
- ฤทธิเดช เกาะหวาย, เสาวลักษณ์ จันทาว, ธนากร น้าหอมจันทร์, อติกร เสรีพัฒนานนท์ และพงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ. (2552). แฟลคเตอร์สนามไฟฟ้าของอิเล็กทรอนิกส์ปลายแหลม-ระนาบในฉนวนอากาศ. การประชุมวิชาการและแสดงผลงานทางวิชาการพระจอมเกล้าลาดกระบัง ประจำปี 2552, หน้า 96-102.
- พระธรรมสิงหบุราจารย์. (2550). การปฏิบัติวิปัสสนากรรมฐาน สติปัฏฐาน 4 ตอนที่ 5. ค้นจาก http://club.truelife.com/club/club_home.php?.
- อายตนะ. (2553). ค้นจาก <http://th.wikipedia.org/wiki/อายตนะ>.
- ศึกษาศัพท์พุทธศาสตร์ อายตนะ 12. (2547). วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 19 (3).
- สำรวย สังข์สะอาด. (2549). วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เหตุที่มนุษย์เรา ควรจะต้องดูจิต...แก่ร่างกายมนุษย์. (2552). ค้นจาก <http://www.oknation.net/blog/lawyee/2009/09/14/entry-2>.
- Corona discharge. (n.d.). Retrieved from http://wapedia.mobi/en/Corona_discharge.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1995). *IEEE Standard Techniques for High-Voltage Testing*. IEEE Std. 4-1995.
- International Electrotechnical Commission. (1989). *High-voltage test techniques Part 1: General definitions and test requirements*. IEC std. 60060-1, Second edition 1989-11.
- International Electrotechnical Commission. (1994). *High-voltage test techniques Part 2: Measuring System*. IEC std. 60060-2, Second edition 1994-11.
- Kanchana, S. Chotigo S & Pungsiri, B. (2008). Atmospheric factor under the negative impulse voltages on various test gaps. *Proceedings of ECTI-CON 2008*, pp. 917-920.
- Kuffel, E., Zaengl, W. S. & Kuffel, J. (2000). *High voltage engineering: Fundamentals* (2nd. ed.). Great Britain: Newnes.
- Naidu, M. S. & Kamaraju, V. (1996). *High voltage engineering* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Phontusa, S & Chotigo, S. (2008). Comparison of DC breakdown voltage between multiple level test and Successive discharge test methods. *Proceedings of ECTI-CON 2008*, 913-916.
- Voltage sparks & danger. (n.d.). Retrieved from http://www.thefullwiki.org/Voltage_sparks_and_danger.

การแทรกกลายน้ำในภาพดิจิทัลสำหรับการป้องกันลิขสิทธิ์ของภาพ

Digital Image Watermarking for Image Copyright Protection

สมหญิง โภคอุดม¹

บทคัดย่อ

การพัฒนาอย่างรวดเร็วของคอมพิวเตอร์และเครือข่ายในการติดต่อสื่อสาร ทำให้การรับส่งข้อมูลดิจิทัลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถกระทำได้อย่างง่ายดาย แต่ด้วยธรรมชาติของอินเทอร์เน็ตที่เป็นระบบเปิด ข้อมูลข่าวสารที่ส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจึงมีโอกาที่จะถูกคัดลอก ดัดแปลงแก้ไข หรือโจรกรรมได้โดยง่าย เมื่อปัญหานี้ทวีความรุนแรงมากขึ้น จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาของสื่อดิจิทัล เพื่อรับมือกับปัญหาดังกล่าว การแทรกกลายน้ำในภาพดิจิทัลจึงได้ถูกนำเสนอเพื่อใช้ในการระบุผู้ที่เป็นเจ้าของภาพดิจิทัล หลักการของการแทรกกลายน้ำ จะทำการฝังข้อมูลจากเจ้าของภาพลงไปในการตรวจสอบความเป็นเจ้าของภาพที่สอดคล้องกันกับวิธีการฝัง ซึ่งจะต้องดำเนินการในลักษณะที่ข้อมูลที่ใส่เพิ่มเข้าไปในนั้นจะต้องไม่ไปลดคุณภาพด้านการมองเห็นของภาพดิจิทัลและต้องไม่สามารถถูกกำจัดออกไปได้

คำสำคัญ : การแทรกกลายน้ำในภาพดิจิทัล, การป้องกันลิขสิทธิ์

Abstract

With the fast development of computer and communication networks, it has become increasingly easy to distribute and get digital data via internet. Because of its nature, the internet is an open system. Transmitted digital data is easily duplicated, altered, or even stolen. Since this problem has become more serious than before, it is importance to protect the intellectual property of digital media. To tackle the problem, digital image watermarking has been proposed as a means to identify the owner of digital image. The watermarking technique embeds authors' information into the original digital image and provides the corresponding authentication mechanism. This must be performed in such a way that the added information does not cause degradation of the perceptual quality and cannot be removed.

Keywords : digital image watermarking, copyright protection

¹อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ความนำ

มนุษย์เราสามารถส่งข่าวสารข้อมูลลับถึงกัน โดยที่บุคคลอื่นไม่สามารถล่วงรู้ได้ว่ามีสารลับซ่อนอยู่ในสื่อที่ถูกนำส่งมาได้ตั้งแต่สมัยกรีกโบราณ ศาสตร์ของการซ่อนข้อมูลเช่นนี้มีชื่อเรียกว่า Steganography โดยในสมัยกรีกโบราณมีบันทึกที่แสดงให้เห็นถึงวิธีการส่งสารเตือนภัยถึงการบุกรุกของศัตรู โดยชาวกรีกจะเขียนข้อความลับเพื่อเตือนภัยบนแผ่นไม้แล้วนำเทียนมาเคลือบข้อความไว้อีกชั้นหนึ่ง ซึ่งเมื่อศัตรูมองเห็นแผ่นไม้ก็ไม่สามารถล่วงรู้ถึงข้อความลับนั้นได้ นอกเสียจากจะมีการลอกเทียนที่เคลือบข้อความนั้นออกไป อีกหนึ่งวิธีที่ปรากฏเป็นหลักฐานคือการใช้หนังสัตว์ของคนที่เขียนข้อความลับ โดยก่อนเขียนข้อความจะทำการโกนผมบนหนังสัตว์ออก เมื่อเขียนเสร็จจะปล่อยให้ผมขึ้นเพื่อบดบังข้อความบนหนังสัตว์ จากนั้นจึงจะเดินทางไปหาผู้รับ โดยผู้รับก็จะทำการโกนผมบนหนังสัตว์ของผู้นำมาส่งออกเพื่ออ่านข้อความลับ

อีกช่วงหนึ่งที่มีการใช้ Steganography ในการติดต่อสื่อสารมากที่สุด คือ ช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง วิธีการที่นำมาใช้ได้แก่ การนำหนังสือพิมพ์รายวันมาใช้เป็นสื่อในการส่งผ่านข้อมูลข่าวสารความลับ โดยผู้รับสารจะต้องทราบวิธีในการแกะข้อความลับจากข่าวในหนังสือพิมพ์ที่ได้มีการตกลงกันไว้ก่อนแล้ว นอกจากนี้ยังมีการใช้น้ำมันหอมระเหยหรือน้ำมัน เขียนข้อความลับลงบนกระดาษซึ่งข้อความนี้ไม่สามารถมองเห็นได้ จนกว่าจะนำกระดาษนั้นไปอังไฟ เพื่อให้ความร้อนทำให้ข้อความที่เขียนมีสีเข้มขึ้น จนสามารถอ่านได้

มาถึงยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีและช่องทางการติดต่อสื่อสารได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ข้อมูลข่าวสารได้รับการพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลเพื่อให้สนองตอบต่อ

การใช้งานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารสมัยใหม่ ช่องทางหนึ่งที่คนทั่วโลกนิยมใช้เป็นช่องทางการส่งข้อมูลข่าวสารถึงกัน คือ อินเทอร์เน็ต ปัจจุบันเราสามารถใช้อินเทอร์เน็ตส่งข้อมูลข่าวสารถึงกันได้อย่างง่ายดายและรวดเร็วแม้จะอยู่คนละซีกโลก นอกเหนือจากความรวดเร็ว สะดวกสบาย ในการส่งข้อมูลข่าวสารผ่านอินเทอร์เน็ต ในทางกลับกันการที่อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเปิดที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก ข้อมูลข่าวสารที่ส่งและเผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ตจึงมีโอกาสนในการเข้าถึงโดยบุคคลทั่วไป และถูกคัดลอก ดัดแปลงแก้ไข หรือถูกนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้เป็นเจ้าของได้โดยง่าย หลายๆ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงได้พยายามคิดค้นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น วิธีการหนึ่งก็คือการใช้ตัวบทกฎหมาย แต่ก็สามารถแก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น เนื่องจากยังมีช่องโหว่สำคัญหลายประการที่เอื้อต่อการกระทำผิดกฎหมายอย่างมาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาวิธีการอื่นๆ เพื่อใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา

Digital Image watermarking หรือ การแทรกลายน้ำในภาพดิจิทัล จัดเป็นรูปแบบหนึ่งของ Steganography เพื่อใช้ในการพิสูจน์หรือแสดงความเป็นเจ้าของภาพถ่าย โดยการซ่อนข้อมูลลับที่เรียกว่าสัญญาณลายน้ำเข้าไปในตัวภาพถ่ายดิจิทัลก่อนที่จะทำการเผยแพร่ภาพถ่ายดังกล่าวออกไป ลายน้ำนี้สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือกู้คืนได้โดยผู้ที่เป็นเจ้าของหรือผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น ภาพ 1 แสดงภาพต้นไม้ที่มีการอำพรางภาพแมวไว้ในภาพ ภาพแมวปรากฏโดยการนำบิตอื่นๆ ของ RGB ออกไปยกเว้น 2 บิตสุดท้ายของแต่ละสี ภาพที่ได้จะเป็นโทนสีเกือบดำ แล้วเพิ่มความสว่าง 85 เท่า จึงจะปรากฏเป็นภาพแมวดังภาพ 2 (เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร, 2547)



ภาพ 1 ภาพต้นไม้ที่มีการอำพรางข้อมูล
ที่มา. จาก “Steganography ศาสตร์แห่งการซ่อนข้อมูล,”
2547 โดย เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร, ค้นจาก [http://
th.wikipedia.org](http://th.wikipedia.org).



ภาพ 2 ภาพแมวที่ถูกอำพรางข้อมูล
ที่มา. จาก “Steganography ศาสตร์แห่งการซ่อนข้อมูล,”
2547 โดย เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร, ค้นจาก [http://
th.wikipedia.org](http://th.wikipedia.org).

ประเภทของลายน้ำดิจิทัล

โดยทั่วไปเราสามารถแบ่งประเภทของลายน้ำ
ดิจิทัลตามการปรากฏของลายน้ำออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ลายน้ำที่เปิดเผย

ลายน้ำที่เปิดเผย (visible watermark) ทำโดย
การเขียน เติม หรือแทรกตัวข้อมูลลายน้ำที่ต้องการลงไป

ในตัวอย่างถ่ายโดยตรง ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดของวิธีนี้ก็คือ
บุคคลทั่วไปที่พบเห็นภาพลายน้ำชนิดนี้ จะรู้ได้ทันทีว่า
ภาพดังกล่าวมีเจ้าของ



ภาพ 3 การแทรกลายน้ำที่เปิดเผยบริเวณมุมบนซ้าย
ของภาพ

ที่มา. จาก “เทคนิคการทำภาพลายน้ำ (Watermark)
แบบง่าย ๆ,” 2009 โดย Jaratsri Chansirimas, ค้นจาก
www.ReadyPlanet.com.

การสร้างภาพลายน้ำชนิดนี้สามารถดำเนินการได้
โดยง่าย ในปัจจุบันมีโปรแกรมหลายโปรแกรมที่มีความ
สามารถในการทำภาพลายน้ำที่เปิดเผย อาทิ โปรแกรม
ACDsee โปรแกรม Adobe Photoshop ลายน้ำชนิดนี้
มีข้อเสียอยู่ตรงที่ลายน้ำที่ใส่เข้าไปจะไปบังภาพ ทำให้
รายละเอียดบนภาพขาดหายไป โดยเฉพาะเมื่อแทรกลายน้ำ
ลงไปในพื้นที่สำคัญของภาพ แต่การแทรกลายน้ำ
ลงไปในส่วนสำคัญของภาพมีข้อดีตรงที่ทำให้ไม่สามารถ
เคลื่อนย้ายหรือกำจัดลายน้ำออกได้โดยง่าย ในทางกลับกัน
ถ้าเจ้าของภาพแทรกลายน้ำในส่วนที่ไม่สำคัญ เนื่องจาก
ไม่ยอมให้ลายน้ำไปบังส่วนสำคัญของภาพ เช่น ใส่ใน
ตำแหน่งมุมภาพบริเวณฉากหลังของภาพ ก็จะทำให้
การกำจัดลายน้ำออกไปจากภาพสามารถกระทำได้ง่าย
ภาพ 3 แสดงการแทรกลายน้ำที่เปิดเผยบริเวณมุมบนซ้าย
ของภาพ (Chansirimas, 2009)

2. ลายน้ำที่ไม่เปิดเผย

ลายน้ำที่ไม่เปิดเผย (invisible watermark) สร้างขึ้นโดยการแทรกลายน้ำดิจิทัลลงไปในภาพต้นฉบับภายใต้คุณสมบัติที่ต้องคำนึงถึง 2 ประการ คือ

1) ความคงทน

ความคงทน (robustness) หมายถึง ลายน้ำที่ใส่เข้าไปต้องยากต่อการถูกกำจัดหรือทำลาย และต้องมีความคงทนต่อการถูกโจมตีหรือถูกดัดแปลงแก้ไข ทั้งนี้รวมไปถึงการบีบอัดข้อมูลเพื่อให้ไฟล์ภาพมีขนาดเล็กลง และถึงแม้ว่าจะถูกกระทำจนส่งผลให้ลายน้ำบางส่วนสูญหายไปแต่ลายน้ำส่วนที่คงอยู่จะต้องมีมากและชัดเจนพอที่จะยืนยันถึงความเป็นเจ้าของที่แน่นอนได้

2) ความสามารถด้านการมองเห็น

ความสามารถด้านการมองเห็น (imperceptibility) หมายถึง ลายน้ำที่ใส่เข้าไปต้องไม่ไปลดคุณภาพของภาพที่ถูกแทรกลายน้ำ กล่าวคือ เมื่อนำภาพภายหลังการแทรกลายน้ำมาเปรียบเทียบกับภาพก่อนแทรกลายน้ำ ต้องไม่สามารถสังเกตเห็นความแตกต่างระหว่างกันได้

คุณสมบัติทั้ง 2 ประการต่างมีความสัมพันธ์ผกผันระหว่างกัน กล่าวคือ ยิ่งต้องการแทรกลายน้ำให้มีความคงทนและมีความปลอดภัยมาก ก็จะทำให้คุณภาพด้านการมองเห็นของภาพที่แทรกลายน้ำลดลง ด้วยเหตุนี้จึงมีนักวิจัยจำนวนมากที่พยายามคิดค้นเทคนิคและวิธีการใหม่ๆ ในการแทรกลายน้ำชนิดที่ไม่เปิดเผยจนปรากฏเป็นผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการและวารสารวิชาการอย่างต่อเนื่อง ภาพ 4 แสดงภาพต้นฉบับก่อนการแทรกลายน้ำ ภาพ 5 แสดงภาพลายน้ำ และภาพ 6 แสดงภาพที่ผ่านการแทรกลายน้ำที่ไม่เปิดเผย (Promcharoen and Rangsanteri, 2010, pp. 1189-1194)

ประเภทของการแทรกลายน้ำที่ไม่เปิดเผย

เทคนิคและวิธีการแทรกลายน้ำที่ไม่เปิดเผยมีอยู่ด้วยกันหลากหลายวิธี แต่เราสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การแทรกลายน้ำในโดเมนสเปเชียล

การแทรกลายน้ำในโดเมนสเปเชียล (spatial domain) เป็นการแทรกลายน้ำที่ค่าพิกเซลของภาพถ่ายจะถูกดัดแปลงแก้ไขโดยตรงตามข้อมูลลายน้ำที่ใส่เข้าไป ข้อมูลลายน้ำที่ใส่ด้วยวิธีนี้จะคงทนต่อการโจมตีเชิงเรขาคณิต เช่น การหมุนภาพ การตัดภาพแต่จะไม่คงทนต่อการโจมตีเชิงสัญญาณ เช่น การกรองสัญญาณความถี่สูง การกรองสัญญาณความถี่ต่ำ และไม่คงทนต่อการบีบอัดข้อมูลภาพ ซึ่งถือเป็นจุดบอดที่สำคัญ เนื่องจากเป็น ที่ทราบกันดีว่าการบีบอัดข้อมูลภาพเป็นกระบวนการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการนำมาใช้เพื่อลดขนาดของข้อมูลภาพที่ต้องการเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต



ภาพ 4 ภาพต้นฉบับก่อนการแทรกลายน้ำ



ภาพ 5 ภาพลายน้ำ



ภาพ 6 ภาพที่ผ่านการแทรกลายน้ำที่ไม่เปิดเผย

2. การแทรกลายน้ำในโดเมนความถี่

การแทรกลายน้ำในโดเมนความถี่ (frequency domain) เป็นวิธีการที่ค่าพิกเซลของภาพจะต้องถูกแปลงด้วยสมการการแปลงทางคณิตศาสตร์ เช่น DCT (Discrete Cosine Transform) DWT (Discrete Wavelet Transform) DMT (Discrete Multi-wavelet Transform) ให้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ก่อนที่จะทำการแทรกลายน้ำลงไป โดยภายหลังการแทรกลายน้ำจะต้องทำการแปลงกลับจึงจะได้ภาพที่ผ่านการแทรกลายน้ำออกมา วิธีการนี้ผ่านการพิสูจน์ในงานวิจัยหลายชิ้นว่าให้ลายน้ำที่มีความคงทนต่อการโจมตีเชิงสัญญาณ เช่น การกรองสัญญาณความถี่สูง การกรองสัญญาณความถี่ต่ำ และคงทนต่อการบีบอัดข้อมูลภาพมากกว่าวิธีการแทรกลายน้ำบนโดเมนสเปเชียล (Hartung, 1999, pp. 1079-1107), (Petitcolas, 1999, pp. 1062-1078), (Song and Tan, 2000, pp. 946-950)

ขั้นตอนการทำภาพลายน้ำที่ไม่เปิดเผย

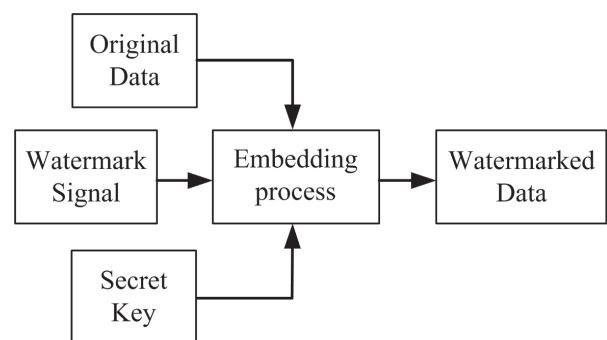
การทำภาพลายน้ำที่ไม่เปิดเผยไม่ว่าจะเป็นวิธีที่ทำบนโดเมนสเปเชียลหรือบนโดเมนความถี่ล้วนประกอบ

ไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ไป ที่เหมือนกัน 2 ขั้นตอน คือ การแทรกลายน้ำ (watermark embedding) และการกู้คืนลายน้ำ (watermark detection)

1. การแทรกลายน้ำ

การแทรกลายน้ำ (watermark embedding) ข้อมูลภาพจะผ่านกระบวนการใส่สัญญาณลายน้ำ โดยอาจมีการเข้ารหัสสัญญาณลายน้ำที่ใส่เข้าไปซึ่งจะมีกุญแจลับ (secret key) ที่ใช้ในการเข้ารหัส โดยมีเพียงผู้ที่ถือกุญแจลับนี้เท่านั้นที่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขสัญญาณลายน้ำดังกล่าวได้ (Cox, Kilian, Leighton, and Shamoon, 1997, pp. 1673-1687)

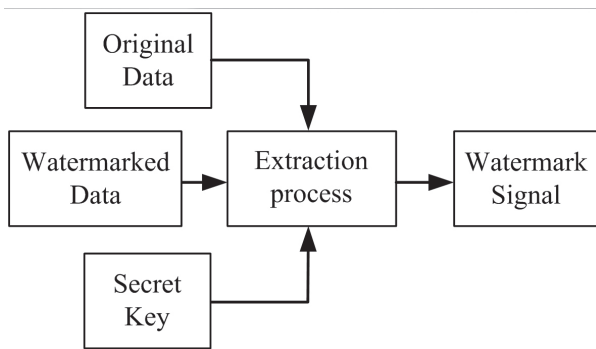
ข้อมูลเข้าของขั้นตอนการแทรกลายน้ำดิจิทัลประกอบไปด้วย ข้อมูลหรือภาพต้นฉบับ (original data) สัญญาณลายน้ำ (watermark signal) และรหัสลับ (secret Key) ส่วนข้อมูลออกที่ได้ คือ ข้อมูลหรือภาพดิจิทัลที่ผ่านการแทรกลายน้ำ (watermarked data) กระบวนการแทรกลายน้ำ แสดงดังภาพ 7



ภาพ 7 กระบวนการแทรกลายน้ำ

2. การกู้คืนลายน้ำ

การกู้คืนลายน้ำ (watermark extraction) สามารถจำแนกออกเป็น 2 วิธี คือ วิธีที่ต้องใช้ภาพต้นฉบับในการกู้คืนลายน้ำ (blind method) และวิธีที่ไม่ต้องใช้ข้อมูลภาพต้นฉบับในการกู้คืนลายน้ำ (non-blind method) (Lee, and Jung, 2001, pp. 272-277)



ภาพ 8 กระบวนการกู้คืนลายน้ำที่ใช้ภาพต้นฉบับในการกู้คืน

ข้อมูลเข้าของขั้นตอนการกู้คืนลายน้ำประกอบไปด้วย ภาพดิจิทัลที่ผ่านการแทรกลายน้ำ (watermarked data) ข้อมูลหรือภาพต้นฉบับ (original data) และรหัสลับ (secret key) ส่วนข้อมูลออกที่ได้ คือ สัญญาณลายน้ำ (watermark signal) ภาพ 8 แสดงกระบวนการกู้คืนลายน้ำที่ต้องใช้ภาพต้นฉบับในการกู้คืนลายน้ำ

การวัดคุณภาพด้านการมองเห็น

การวัดคุณภาพด้านการมองเห็นของภาพที่ผ่านการแทรกลายน้ำ เป็นการตรวจสอบความเหมือนกันระหว่างภาพดิจิทัลต้นฉบับและภาพที่ถูกแทรกลายน้ำ โดยมีวิธีการวัดหรือดัชนีที่นิยมใช้วัดคุณภาพด้านการมองเห็นของภาพที่ผ่านการแทรกลายน้ำ ดังนี้

1. การวัดด้วยสายตา

การวัดคุณภาพด้านการมองเห็นของภาพที่ผ่านการแทรกลายน้ำ โดยใช้สายตาของผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องมาทำการตัดสินคุณภาพของภาพหลังจากการแทรกลายน้ำจัดเป็นวิธีการพื้นฐานแต่ให้ผลที่น่าเชื่อถือ นอกจากการใช้สายตาของผู้ใช้ธรรมดาเป็นผู้วัดแล้วยังอาจใช้สายตาของผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถในการสังเกตข้อบกพร่องเล็กๆ น้อยๆ ที่บุคคลทั่วไปอาจมองข้าม วิธีการวัดอาจใช้เกณฑ์ต่างๆ เช่น ให้ผู้ทดสอบมองภาพแล้วระบุระดับคุณภาพ โดยอาจมีชุดภาพมาตรฐานที่มีระดับคะแนนระบุไว้เพื่ออ้างอิง ระดับคุณภาพสามารถแสดงได้ทั้งระดับความเหมือนและระดับความแตกต่าง

อีกวิธีหนึ่งคือการใช้ผู้ทดสอบเรียงลำดับคุณภาพของภาพ โดยให้เรียงลำดับภาพทดสอบตามคุณภาพของภาพที่เห็น ผู้ทดสอบจะตัดสินใจในลักษณะเปรียบเทียบว่าดีกว่าหรือแย่กว่า

2. การวัดด้วยค่า PSNR

ค่า PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) เป็นค่ามาตรฐานที่นักวิจัยนิยมนำมาใช้วัดคุณภาพด้านการมองเห็นของภาพมากที่สุด ค่า PSNR ที่มีค่ามากจะแสดงถึงคุณภาพของภาพที่แทรกลายน้ำว่ามีความเหมือนกับภาพต้นฉบับมาก โดยทั่วไปแล้วค่า PSNR ที่ยอมรับได้สำหรับการนำภาพไปใช้อยู่ที่ 30 dB ขึ้นไป (Chen, Chang, and Hwang, 1998, p. 1485-1488) ซึ่งค่า PSNR สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$PSNR = 10 \log \frac{peak^2}{MSE} \quad (dB) \quad (1)$$

$$MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N [f(x, y) - \bar{f}(x, y)]^2 \quad (2)$$

โดยที่

M คือ จำนวนพิกเซลตามความกว้างของภาพ

N คือ จำนวนพิกเซลตามความสูงของภาพ

$f(x, y)$ คือ ค่าพิกเซลที่ตำแหน่ง W_{ij} ของภาพต้นฉบับ

$\bar{f}(x, y)$ คือ ค่าพิกเซลที่ตำแหน่ง W_{ij} ของภาพที่ผ่านการแทรกลายน้ำ

$Peak$ คือ ค่าสูงสุดของขอบเขตค่าพิกเซลของภาพ

สำหรับภาพที่มีขนาด n บิต ที่มีจำนวนระดับสีเทา (Gray Scale) เท่ากับ 2^n ระดับ จะได้ว่า

$$PSNR = 10 \log \frac{(2^n - 1)^2}{MSE} \quad (dB) \quad (3)$$

ดังนั้นภาพขนาด 8 บิต จะได้ว่า

$$PSNR = 10 \log \frac{255^2}{MSE} \quad (dB) \quad (4)$$

3. การวัดด้วยค่า UQI

UQI (Universal Quality Index) เป็นดัชนีที่ใช้วัดคุณภาพการมองเห็นของภาพที่นำเสนอในปี 2002 (Wang and Bovik, 2002, pp. 81-84) โดย Wang และ Bovik ได้แสดงให้เห็นว่ามีหลายกรณีที่ PSNR ไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่าง 2 ภาพได้ แต่ UQI สามารถทำได้

สมการของ UQI เป็นดังสมการที่ (5) และ (6) สมการที่ (6) จะประกอบไปด้วย 3 เทอม โดยเทอมแรกแสดงการสูญเสียความสัมพันธ์ระหว่างค่าพิกเซลของภาพทั้ง 2 ภาพ (loss of correlation) เทอมที่สองแสดงการบิดเบือนของแสงเงา (luminance distortion) และเทอมสุดท้ายแสดงการบิดเบือนความแตกต่างระหว่างความสว่างและความมืด (contrast distortion) ทั้งนี้ค่า UQI ที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ในช่วง $[1, -1]$ โดยค่าที่ดีที่สุดคือ 1

$$UQI = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M Q_j \quad (5)$$

$$Q = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} \cdot \frac{2\bar{x}\bar{y}}{(\bar{x})^2 + (\bar{y})^2} \cdot \frac{2\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} \quad (6)$$

เมื่อ

$y = \{y_i | i=1, 2, \dots, 64\}$ เป็นค่าพิกเซลในกรอบขนาด 8×8 ของภาพต้นฉบับ

$y = \{y_i | i=1, 2, \dots, 64\}$ เป็นค่าพิกเซลในกรอบขนาด 8×8 ของภาพที่แทรกกลายน้ำ

M คือ จำนวนครั้งของการเลื่อนกรอบขนาด 8×8 โดยเลื่อนครั้งละ 1 พิกเซล จากด้านขวาไปซ้ายและจากบนลงล่างจนครบทั้งภาพ

การโจมตีกลายน้ำ

การโจมตีกลายน้ำ คือ การทำให้ข้อมูลกลายน้ำซึ่งถูกฝังในภาพเกิดความเสียหาย โดยอาจเป็นการกระทำโดยตั้งใจหรือไม่ได้ตั้งใจ รวมไปถึงการประมวลผลสัญญาณภาพซึ่งทำให้ข้อมูลกลายน้ำสูญหายไปบางส่วน การโจมตีกลายน้ำที่พบเห็นได้บ่อย มีอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบใหญ่ๆ ดังนี้

1. การบีบอัดแบบ JPEG

อัลกอริทึม JPEG จะทำการกำจัดส่วนที่มองเห็นได้ที่ไม่สัมพันธ์ในภาพเพื่อลดขนาดของไฟล์ภาพให้เล็กลง จัดเป็นอัลกอริทึมการบีบอัดที่นิยมใช้กับภาพมากที่สุด นิยมนำมาใช้ในการส่งข้อมูลภาพบนอินเทอร์เน็ต การโจมตีนี้จึงเป็นตัวแทนทดสอบที่ดีในการทดสอบความคงทนของกลายน้ำ กลายน้ำควรจะยืดหยุ่นกับระดับการบีบอัดซึ่งระดับการบีบอัดจะถูกควบคุมโดยแฟกเตอร์คุณภาพ เช่น 100, 90, 80, 70, ..., 10% ยิ่งแฟกเตอร์คุณภาพน้อยขนาดของไฟล์ภาพก็จะน้อยลงตามไป ส่งผลให้กลายน้ำมีโอกาสถูกทำลายมากขึ้น ภาพ 9 แสดงภาพที่ได้จากการโจมตีภาพที่ผ่านการแทรกกลายน้ำลงในภาพ 6 ด้วยการบีบอัดข้อมูลตามมาตรฐาน JPEG ที่แฟกเตอร์คุณภาพ 50% และภาพ 10 แสดงกลายน้ำที่กู้คืนจากภาพดังกล่าว (Promcharoen, and Rangsanteri, 2010, p. 1189-1194)

2. การโจมตีเชิงเรขาคณิต

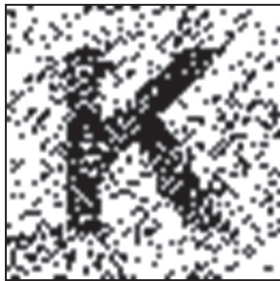
การโจมตีเชิงเรขาคณิต เป็นการโจมตีภาพที่มุ่งไปที่การเปลี่ยนลักษณะของภาพ ได้แก่

1) การลด/เพิ่มขนาดของภาพ (resizing)

การลด/เพิ่มขนาดภาพ เป็นการลดหรือเพิ่มจำนวนพิกเซล ซึ่งส่งผลกระทบต่ออัลกอริทึมการแทรกกลายน้ำในตำแหน่งที่ตายตัว ทำให้ตำแหน่งที่เคยระบุไว้คลาดเคลื่อนจนไม่สามารถตรวจหาลายน้ำได้



ภาพ 9 ภาพที่ผ่านการแทรกกลายน้ำลงในภาพ 6 ที่ถูก
โคมตีด้วยการบีบอัดข้อมูลตามมาตรฐาน JPEG ที่แฟกเตอร์
คุณภาพ 50%



ภาพ 10 ลายน้ำที่กู้คืนจากภาพ 9

2) การตัดบางส่วนของภาพ (cropping)

การตัดบางส่วนของภาพ จะส่งผลโดยตรงกับ
อัลกอริทึมการแทรกกลายน้ำที่มีการกระจายลายน้ำใส่ลงไป
ทั่วทั้งภาพ การตัดบางส่วนของภาพออกไปจะทำให้ลายน้ำ
บางส่วนขาดหายไปด้วย

3) การเคลื่อนย้ายภาพ (translation)

ถ้าหากมีการเคลื่อนย้ายบางส่วนของภาพไปไว้
ยังตำแหน่งอื่น การใช้อัลกอริทึมการแทรกกลายน้ำลงใน
ตำแหน่งที่ตายตัวเมื่อถูกโคมตีจะส่งผลให้ลายน้ำที่
ตรวจหามาได้วางสลับตำแหน่ง

4) การหมุนภาพ (rotation)

การหมุนภาพส่งผลกระทบต่อการแทรกกลายน้ำ
คล้ายกับการบิดของการลด/เพิ่มขนาดของภาพ

5) การกลับด้านของภาพ (flipping)

การสลับด้านซ้ายขวาของภาพ จะมีผลกระทบกับ

อัลกอริทึมที่แทรกกลายน้ำลงในตำแหน่งที่ตายตัว เช่นเดียว
กับการเคลื่อนย้ายภาพ

3. การโคมตีเชิงสัญญาณ

การโคมตีเชิงสัญญาณมีหลายประเภท ได้แก่

1) การปรับความสว่างและความแตกต่างระหว่าง
ความสว่างและความมืดของภาพ (brightness and
contrast enhancement)

โดยทั่วไปแล้วการประมวลผลสัญญาณประเภทนี้
ไม่ส่งผลกระทบต่อมากต่อการตรวจหาลายน้ำ ในทางตรง
กลับกันมักนิยมนำมาใช้ก่อนการตรวจหาลายน้ำเพื่อให้
ภาพที่ต้องการตรวจหาลายน้ำมีความสว่างและความ
แตกต่างระหว่างความสว่างและความมืดของภาพใกล้เคียง
กับภาพต้นฉบับ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในการตรวจหาลายน้ำ
ที่ดีกว่า

2) การปรับความคมชัด การทำให้เลือน การกรอง
แบบเชิงเส้นและแบบไม่เป็นเชิงเส้น (sharpening,
blurring, linear and non linear filtering)

การประมวลผลประเภทนี้ เมื่อกระทำแล้วจะไป
ลดคุณภาพด้านการมองเห็นของภาพไปอย่างมาก และเมื่อ
กระทำซ้ำๆ อาจส่งผลให้ลายน้ำที่ใส่มีค่าเปลี่ยนแปลงไป
ทำให้ลายน้ำที่กู้คืนมามีความผิดพลาด

3) การเพิ่มสัญญาณรบกวนแบบคอรีเลทและ
แบบไม่เป็นคอรีเลท (addition of correlated or
uncorrelated noise)

เป็นการเพิ่มสัญญาณรบกวนเข้าไปในภาพซึ่ง
ส่งผลต่อลายน้ำและภาพคล้ายคลึงกับที่ส่งผลต่อการ
ปรับความคมชัด การทำให้เลือน การกรองแบบเชิงเส้น
และแบบไม่เป็นเชิงเส้น

4) การแปลงสัญญาณจากอนาลอกเป็นดิจิทัลและ
จากดิจิทัลเป็นอนาลอก เช่น การพิมพ์ภาพ การสแกนภาพ
เป็นการแปลงสัญญาณระหว่างดิจิทัลและอนาล็อก ซึ่งแม้
จะทำการแปลงกลับค่าพิกเซลของภาพก็จะต้องผิดเพี้ยนไป
และส่งผลกระทบไปถึงลายน้ำที่ซ่อนอยู่ในภาพ

การวัดคุณภาพด้านความคงทนของลายน้ำ

การวัดคุณภาพด้านความคงทนของลายน้ำที่คุ้นมาภายหลังจากการถูกโจมตีด้วยรูปแบบต่างๆ จะวัดจากค่า Normalized Cross Correlation: NC โดยค่า NC ที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ในช่วง [0, 1] และค่าที่แสดงถึงคุณภาพความคงทนของลายน้ำมากที่สุดคือ 1 การคำนวณค่า NC แสดงดังสมการที่ (7)

$$NC = \left(\sum_{i=1}^{M_W} \sum_{j=1}^{N_W} [W_{(i,j)} \cdot W'_{(i,j)}] \right) / \left(\sum_{i=1}^{M_W} \sum_{j=1}^{N_W} [W_{(i,j)}]^2 \right) \quad (7)$$

เมื่อ

W_{ij} คือ ค่าพิกเซลที่ตำแหน่ง (i, j) ของลายน้ำต้นฉบับ

W'_{ij} คือ ค่าพิกเซลที่ตำแหน่ง (i, j) ของลายน้ำที่คุ้นมาได้

N_W คือ จำนวนพิกเซลตามความกว้างของลายน้ำ

M_W คือ จำนวนพิกเซลตามความสูงของลายน้ำ

การใช้งานลายน้ำดิจิทัล

ตัวอย่างของการใช้งานลายน้ำดิจิทัล

1. การแทรกลายน้ำที่เปิดเผยเพื่อแสดงความเป็นเจ้าของผลงาน
2. การแทรกลายน้ำที่ไม่เปิดเผยเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการพิสูจน์ความเป็นเจ้าของผลงาน
3. การใช้ลายน้ำในการระบุบุคคลที่ได้รับสิทธิ์ถูกต้อง เพื่อใช้ตรวจหาผู้ที่เผยแพร่งานโดยไม่ได้รับอนุญาต
4. การติดตามการใช้ผลงาน การปรับปรุงผลงาน หรือการคัดลอกผลงาน
5. การแทรกลายน้ำในลายมือชื่อ เพื่อใช้ตรวจสอบลายมือชื่อปลอม
6. การใช้ลายน้ำเพื่อบอกให้อุปกรณ์บันทึกสัญญาณทราบว่าไม่สามารถบันทึกหรือทำการคัดลอกได้

งานวิจัยด้านการแทรกลายน้ำดิจิทัล

ปัจจุบันมีนักวิจัยทั่วโลกให้ความสนใจในการพัฒนาวิธีการเทคโนโลยีทางด้านการทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิทัล ปรากฏเป็นผลงานวิจัยจำนวนมากที่ดีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการและการประชุมวิชาการ ในที่นี้ขอยกตัวอย่างมาพอสังเขป

1. Cox และคณะ (Cox, Kilian, Leighton and Shamoon, 1997, p. 1673-1687) ได้นำเสนอเทคนิคของการแทรกลายน้ำดิจิทัลแบบการกระจายแถบความถี่ (Spread Spectrum Communication) ลงในค่าสัมประสิทธิ์ของโดเมนความถี่ที่ได้จากการแปลงแบบดิสครีต (Discrete Cosine Transform : DCT) จากการวิจัยพวกเขาพบว่าลายน้ำจะมีความคงทนถ้าทำการแทรกลายน้ำลงในค่าสัมประสิทธิ์ส่วนที่เป็นความถี่ต่ำ

2. Dugad และคณะ (Dugad, Ratakonda, , and Ahuja, 1998, p. 419-423) นำเสนอเทคนิคการทำลายน้ำแบบกระจายแถบความถี่โดยอาศัยการแปลงเวฟเลต (Discrete Wavelet Transform : DWT) ที่แทรกลายน้ำเข้ากับค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าสูงในสับแบนด์ความถี่สูงเพื่อรักษาคุณภาพด้านการมองเห็นของภาพที่ผ่านการแทรกลายน้ำ แต่เทคนิคดังกล่าวก็ไม่คงทนต่อการที่ภาพจะถูกดัดแปลงแก้ไข

3. Huang และ Wu (Huang, and Wu, 2000, p. 516-523) ได้นำเสนอวิธีการแทรกลายน้ำในภาพดิจิทัลที่อาศัยหลักการแปลงแบบดิสครีตโคไซน์ (Discrete Cosine Transform--DCT) ร่วมกับกระบวนการทางพันธุศาสตร์ (genetic algorithm-- GA) พวกเขาทำการแทรกลายน้ำเข้ากับค่าสัมประสิทธิ์ DCT ส่วนที่เป็นความถี่กลาง และนำ GA มาค้นหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการแทรกลายน้ำจนได้ภาพภายหลังการแทรกลายน้ำที่มีคุณภาพ

4. Shieh และคณะ (Shieh, Huang, Wang, and Pan, 2004, pp. 555-565) ได้นำเสนอเทคนิคในการแทรกลายน้ำที่ใช้ GA มาช่วยในการค้นหาตำแหน่ง

ที่เหมาะสมที่สุดในการแทรกลายน้ำเข้ากับค่าสัมประสิทธิ์ของบล็อก DCT ขนาด 8x8 พิกเซล ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทั้งในด้านความคงทนของลายน้ำและด้านคุณภาพการมองเห็นของภาพภายหลังการแทรกลายน้ำได้ในคราวเดียวกัน

5. Areef และ Heniedy (Areef, and Heniedy, 2005, p. 607-617) ได้นำเทคนิคของ Shieh และคณะมาใช้ร่วมกับการแปลงแบบเวฟเลต (Discrete Wavelet Transform : DWT) โดยการนำ GA มาช่วยในการค้นหาตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในการแทรกลายน้ำเข้ากับค่าสัมประสิทธิ์เวฟเลต โดยทดสอบความคงทนของลายน้ำด้วยการบีบอัดภาพตามมาตรฐาน JPEG

6. Wei และคณะ (Wei, Dai, and Li, 2006, p. 2365-2368) ได้ปรับปรุงสมการในการใส่และกู้คืนลายน้ำของ Shieh และคณะ ให้สั้นกระชับขึ้น และนำเสนอสมการในการกำหนดพารามิเตอร์ของ GA อันได้แก่ค่าความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์และค่าความน่าจะเป็นในการมิวเตชันให้สามารถเปลี่ยนแปลงค่าไปตามจำนวนรอบในการประมวลผลของ GA และสรุปให้เห็นว่าวิธีการที่ปรับปรุงขึ้นนี้ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าทั้งในด้านความคงทนของลายน้ำและด้านคุณภาพการมองเห็นของภาพภายหลังการแทรกลายน้ำ

7. Xiang และ Jianjun (Xiang, and Jianjun,

2009, pp. 2221-2224) นำเสนอวิธีการแทรกลายน้ำ โดยใช้การแปลงแบบเวฟเลตในการฝังลายน้ำลงบนภาพถ่ายทางภูมิศาสตร์ (DEM Images) ที่ไม่ต้องใช้ภาพต้นฉบับในการกู้คืนลายน้ำ โดยใช้อัลกอริทึมของอาณานิคมมด (Ant Colony Algorithm--ACA) ในการหาค่าพลังงานในการฝังลายน้ำ

บทสรุป

การแทรกลายน้ำในภาพดิจิทัล (digital image watermarking) ถือเป็นเทคนิคหนึ่งของ วิทยาการอำพรางข้อมูล (steganography) ซึ่งนับว่าเป็นเทคนิคที่มีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ของภาพดิจิทัล ซึ่งถือเป็นปัญหาใหญ่ที่เกิดขึ้นในสังคมออนไลน์ปัจจุบัน ก่อนหน้านี้นักการทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิทัลไม่ค่อยได้รับความสนใจจากนักวิจัยมากนัก จนกระทั่งมีการให้ความสำคัญกับเรื่องของลิขสิทธิ์ในสื่อดิจิทัลมากขึ้น เทคนิคนี้จึงได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ถึงแม้ว่าจะมีงานวิจัยเพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ด้านมัลติมีเดียออกมามากเพียงไร นักวิจัยก็ยังต้องพัฒนาเทคนิควิธีการใหม่ๆ เพื่อให้ทันต่อผู้ที่จ้องทำลายวิธีการที่ได้คิดค้นขึ้น แต่ปัญหาเหล่านี้จะไม่เกิดขึ้นเลยถ้าทุกคนในสังคมมีจิตสำนึกที่ดีและเคารพต่อสิทธิในความเป็นเจ้าของผลงาน

เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร. (2547). *Steganography ศาสตร์แห่งการซ่อนข้อมูล*. ค้นจาก <http://th.wikipedia.org>
- Areef, T. E., & Heniedy, H. S. (2005). Optimal transform domain watermarking embedding via genetic algorithms. *IEEE*, 607-617.
- Chansirimas, J. (2009). *เทคนิคการทำภาพลายน้ำ (Watermark) แบบง่ายๆ*. Retrieved from [http:// www. ReadyPlanet.com](http://www.ReadyPlanet.com)
- Chen, T. S., Chang, C.C., & Hwang, M. S. (1998). A Virtual Image Cryptosystem Based upon Vector Quantization. *IEEE Transactions on Image Processing*, 7(10), 1485-1488.

- Cox, I. J., Kilian, Leighton, J. F. T., & Shamoon, T. (1997). Secure Spread Spectrum Watermarking for Multimedia. *IEEE Transactions on Image Processing*, 6(12), 1673-1687.
- Dugad, R., Ratakonda, K., & Ahuja, N. (1998). A new wavelet-based scheme for watermarking images. *Proceeding of the IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 1998)*, 2, 419-423.
- Hartung, F., & Kutter, M. (1999). Multimedia Watermarking Techniques. *Proceeding of the IEEE*, 87(7), 1079-1107.
- Huang, C. H., & Wu, J. L. (2000). A watermark optimization technique based on genetic algorithms. *Proceeding of SPIE-Visual Communications Image Processing*, 3971, 516-523.
- Lee, S. J., & Jung, S. H. (2001). A survey of watermarking techniques applied to multimedia. *The International Symposium on Industrial Electronics (ISIE2001)*, 1, 272-277.
- Petitcolas, F. A. P., Anderson, R. J., & Kuhn, M. G. (1999). Information hiding-A survey. *Proceeding of the IEEE*, 87(7), 1062-1078.
- Promcharoen, S., & Rangsanseri, Y. (2010). Ant Colony System Watermarking Based on DCT Domain Technique. *Proceeding of the 3rd Technology and Innovation for Sustainable Development International Conference (TISD2010)*, 1189-1194.
- Shieh, C.-S., Huang, H. C., Wang, F. H., & Pan, J. S. (2004). Genetic watermarking based on transform domain techniques. *Pattern Recognition*, 37(3), 555-565.
- Song, Y. J., & Tan, T. N. (2000). Comparison of Four Different Digital Watermarking Techniques. *Proceeding of the 5th International Conference on Signal Processing (ICSP2000)*, 2, 946-950.
- Wang, Z., & Bovik, A. C. (2002). A universal image quality index. *The IEEE Signal Processing Letters*, 9(3), 81-84.
- Wei, Z., Dai, J., & Li, J. (2006). Genetic watermarking based on DCT domain techniques. *Proceeding of IEEE CCECE/CCGEI*, 2365-2368.
- Xiang, H. & Jianjun, L. (2009). A digital watermarking algorithm for DEM image based on stationary wavelet transform. *Proceeding of the International Conference on Information Assurance and Security*, 2221-2224.

RFID เทคโนโลยีที่ยังเติบโต RFID: A Non-stop Technology

สราวุธ นนทะสุด¹

บทคัดย่อ

เทคโนโลยี RFID มีจุดเริ่มต้นมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ในราวต้นศตวรรษที่ 20 โดยใช้เครื่องรับส่งคลื่นวิทยุออกไปยังเครื่องบินที่กำลังบินผ่านน่านฟ้าของประเทศเพื่อระบุตำแหน่งและความเร็วของการเคลื่อนที่ของเครื่องบิน แล้วทำการวิเคราะห์ว่าเครื่องบินนั้นเป็นของฝ่ายเดียวกันหรือฝ่ายศัตรู ซึ่งการใช้เทคโนโลยีนี้สร้างความได้เปรียบในการสงครามให้แก่พันธมิตรฝ่ายตะวันตก จากจุดเริ่มต้นจนมาถึงปัจจุบันนี้กว่า 80 ปี ที่เทคโนโลยี RFID มีการพัฒนาและประยุกต์ใช้ในกิจการหลายด้านอย่างต่อเนื่อง และแนวโน้มในอนาคตเทคโนโลยีนี้จะเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์มาก บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอเกี่ยวกับวิวัฒนาการของเทคโนโลยี องค์ประกอบ และหลักการทำงานเบื้องต้น และการประยุกต์ใช้งานระบบ RFID ในด้านต่างๆ

คำสำคัญ: เทคโนโลยี RFID, วิวัฒนาการของ RFID, ส่วนประกอบของระบบ RFID, การประยุกต์ใช้ RFID

Abstract

RFID technology has been in use since the beginning of World War 2 in the early 20th century, using the aircraft radio transceiver of the flying plane through territory airspace to identify the location and speed of the aircraft, then analyze the plane to belongs to identify which side it. The use of this technology to build the Western alliances competitive advantage at war. Over 80 years from the beginning until now, RFID technology has continuously improved applied to various type of works. Future prospects of this technology will play an important role to human life. This article aims to present the evolution of technology, components, operating principles, and applications in various fields.

Keywords: RFID Technology, RFID evolution, RFID system component, RFID applications.

¹อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ความนำ

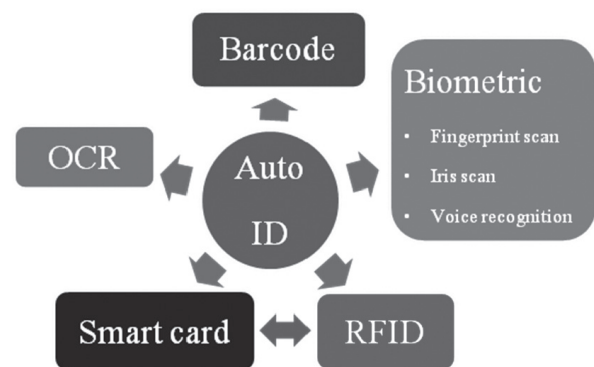
เทคโนโลยีการบ่งชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification--RFID) เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมในการใช้งานอย่างแพร่หลายทั่วโลกและมีบทบาทต่อการดำเนินธุรกิจหลายอย่างด้วยกัน เช่น ขนส่ง คลังสินค้า ห้างสรรพสินค้า การค้าปลีก เกษตรกรรมและปศุสัตว์ การแพทย์ และระบบความปลอดภัย เป็นต้น นอกจากนี้เทคโนโลยี RFID ยังสามารถอำนวยความสะดวกต่อการดำเนินชีวิตได้เป็นอย่างมาก ซึ่งเห็นได้จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ในระบบบัตรอิเล็กทรอนิกส์ (e-ticket) เช่น บัตรผ่านทางด่วนและบัตรรถไฟฟ้าใต้ดิน เป็นต้น และยังประยุกต์ใช้กับระบบอื่นๆ อีก เช่น ระบบยืมหรือคืนหนังสือในห้องสมุด ระบบบัตรผ่านเข้าออกสำนักงานหรือสถานจอดรถ และอื่นๆ อีกมากมาย

จากจุดเริ่มต้นจนถึงปัจจุบันนี้กว่า 80 ปี ที่เทคโนโลยี RFID ถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง และแนวโน้มในอนาคตเทคโนโลยีนี้จะเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์มากกว่าปัจจุบัน ดังนั้นในฐานะที่เราเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีจึงจำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ตามทัน เข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ในการดำเนินธุรกิจหรือสร้างความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตต่อไปในอนาคต

เทคโนโลยี RFID คืออะไร

RFID เป็นเทคโนโลยีการระบุข้อมูลที่แสดงเอกลักษณ์เฉพาะของวัตถุหรือบุคคลด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาในปีพุทธศักราช 2513 (ศูนย์พัฒนาธุรกิจออกแบบวงจรรวม, 2549) เพื่อวัตถุประสงค์ในการบ่งชี้วัตถุในระยะไกล แบบไร้การสัมผัส สามารถทำงานได้แม้ในสภาพทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน

การกระทบกระแทก และสามารถอ่านข้อมูลได้รวดเร็ว โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในป้าย (tag) เทคโนโลยี RFID เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่จัดอยู่ในกลุ่มของเทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติ หรือ Automatic Identification (Auto-ID) ซึ่งมีหลายๆ เทคโนโลยีรวมอยู่ด้วยกัน ได้แก่ เทคโนโลยีรหัสแท่ง (Barcode) เทคโนโลยีบัตรอเนกประสงค์ (Smart card) เทคโนโลยีชีวมาตร (Biometric) และเทคโนโลยีรู้จำตัวอักษร (Optical character recognition : OCR) ดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 เทคโนโลยี Auto ID ในปัจจุบัน

แม้เทคโนโลยี Auto ID จะมีหลายประเภท บางประเภทต้องใช้การสัมผัสกับเครื่องอ่านโดยตรง ในขณะที่อีกหลายๆ ประเภทเป็นแบบไม่ต้องสัมผัสกับเครื่องอ่าน ซึ่งจะทำให้มีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยี Auto ID รูปแบบใหม่ๆ ขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการการใช้งานรวมถึงศักยภาพในการรองรับข้อมูลต่างๆ สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ อีกทั้งยังมีมูลค่าต้นทุนที่ไม่สูงมาก เทคโนโลยี Auto ID ที่มีใช้งานในปัจจุบันมีคุณสมบัติการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ดังตาราง 1

ตาราง 1

การเปรียบเทียบคุณสมบัติการใช้งานของเทคโนโลยี Auto ID ต่าง ๆ

รายการ	Barcode	OCR	Biometric	Smart card	RFID
ความจุข้อมูล (Byte)	1-100	1-100	-	2-8 K	2-8 K
การอ่านข้อมูลโดยมนุษย์	ได้(จำกัด)	ง่าย	ยาก	ไม่ได้	ไม่ได้
ปัญหาจากการเปียกน้ำ	มีผลกระทบสูง	มีผลกระทบสูง	-	มีผลต่อจุดสัมผัส	มีผลสำหรับ
หรือความชื้น					ความถี่สูงยิ่ง
ปัญหาจากสิ่งกีดขวาง	ไม่สามารถอ่านได้	ไม่สามารถอ่านได้	ยังคงทำงานได้	-	ไม่มีผล
ทิศทางการอ่าน	มีผลกระทบน้อย	มีผลกระทบน้อย	-	อ่านได้แนวเดียว	ไม่มีผล
การสึกหลอ ชำรุด	ควบคุมได้	ควบคุมได้	-	ส่วนหัวสัมผัส	ไม่มีผล
ราคาอุปกรณ์และระบบ	ต่ำมาก	ปานกลาง	แพงมาก	ต่ำถึงปานกลาง	ปานกลาง
การแก้ไขหรือปลอมแปลง	ทำได้ง่าย	ทำได้ง่าย	ทำได้ยาก	ทำได้ยากมาก	ทำได้ยากมาก
อัตราเร็วในการอ่านข้อมูล	ช้า (4 วินาที)	ช้า (3 วินาที)	ช้ามาก (มากกว่า 5 วินาที)	ช้า (4 วินาที)	เร็วมาก (0.5 วินาที)
ระยะในการอ่านข้อมูล	0-50 เซนติเมตร	น้อยกว่า 1 เซนติเมตร	สัมผัสโดยตรง หรือใกล้มาก	สัมผัสโดยตรง	0-5 เมตร หรือมากกว่า

วิวัฒนาการเทคโนโลยี RFID

การเริ่มต้นของเทคโนโลยี RFID นั้น(ศูนย์พัฒนาธุรกิจออกแบบวงจรรวม, 2549) ย้อนกลับไปที่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ในราวต้นศตวรรษที่ 20 ซึ่งประเทศในกลุ่มพันธมิตร และกลุ่มอักษะได้มีการใช้เรดาร์ ซึ่งถูกค้นพบโดย เซอร์โรเบิร์ต อเล็กซานเดอร์ วัตสัน-วัตต์ ในปีพุทธศักราช 2478 โดยใช้เครื่องรับ-ส่งคลื่นวิทยุส่งคลื่นวิทยุออกไปตรวจจับและเตือนเครื่องบินที่กำลังเข้ามาในเขตน่านฟ้าของประเทศ แต่ปัญหาของการใช้เรดาร์ในยุคนั้นคือไม่สามารถแยกแยะระหว่างเครื่องบินรบว่าเป็นของฝ่ายไหน ทางฝ่ายประเทศเยอรมันได้ค้นพบว่าเมื่อนักบินบินหมุนตัวแล้ว จะทำให้มีการสะท้อนสัญญาณเรดาร์ที่เปลี่ยนไป ทำให้ทราบว่าเป็นเครื่องบินที่บินเข้ามาในน่านฟ้าเป็นของฝ่ายเยอรมัน ซึ่งเป็นจุดกำเนิดของ RFID แบบที่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติการสะท้อนคลื่นวิทยุ โดยไม่ต้องมีเครื่องส่งวิทยุ หรือแบบ passive ก็ได้

เมื่อเทคโนโลยีเรดาร์มีการพัฒนาขึ้น นักบินสามารถที่จะสื่อสารระหว่างเครื่องบินกับสถานีภาคพื้นดิน

หรือระหว่างนักบินด้วยกันเอง เป็นระบบแยกแยะระหว่างมิตรกับศัตรู หรือ IFF (Aircraft Identification Friend or Foe systems) โดยที่เมื่อเครื่องบินได้รับสัญญาณเรดาร์จากภาคพื้นดินหรือระหว่างเครื่องบิน ตัวเครื่องบินจะส่งสัญญาณตอบกลับไป ทำให้ทราบว่าเป็นเครื่องบินของฝ่ายไหน ซึ่งถือว่าการสื่อสารของระบบ RFID แบบที่วัตถุส่งคลื่นวิทยุจากตัวเองไปยังผู้ถาม หรือแบบ Active ยุคแรกของการใช้ RFID ในเชิงพาณิชย์ได้แก่ระบบกันขโมย (Electric Article Surveillance-- EAS) ในห้างสรรพสินค้า โดยที่ตัวสินค้าจะมีการติด RFID แบบ 1 บิต ซึ่งจะมีค่าลอจิกเป็น “0” หรือ “1” เช่น เมื่อสินค้ามีการชำระเงินตัวลอจิกจะถูกตั้งค่าเป็น “0” ทำให้สามารถนำสินค้าออกจากร้านได้ ในกรณีที่ไม่มีชำระสินค้าเมื่อนำสินค้าผ่านประตูเครื่องตรวจป้ายกันขโมยจะอ่านค่าลอจิกจากสินค้าในถุงของลูกค้านั้นเป็น “1” ก็จะมีสัญญาณเตือนขึ้นมา

ทางด้านการพัฒนาได้มีการให้สิทธิบัตรของอเมริกาเกี่ยวกับ RFID อันแรกให้กับ Mario W. Cardullo

เป็นสิทธิบัตรเกี่ยวกับป้ายแบบ Active เมื่อ พุทธศักราช 2516 และในปีเดียวกันได้มีการมอบสิทธิบัตรเกี่ยวกับป้ายแบบ Passive แก่ Charles Walton โดยประยุกต์ใช้งานสำหรับการเปิดและล็อกประตูและ Charles Walton ได้อนุญาตสิทธิให้บริษัท Schlage เป็นผู้ผลิต หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาศักยภาพในการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจนเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย โดยมีการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้ในภาคเอกชน เช่น การควบคุมการเข้าออกสถานที่ของหน่วยงาน องค์กร เพื่อรักษาความปลอดภัย การป้องกันการโจรกรรมทรัพย์สิน เป็นต้น

ปีพุทธศักราช 2513 รัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้มีการพัฒนา RFID ที่ศูนย์วิจัยแห่งชาติ ลอส อลามอส (Los Alamos National Laboratory) มลรัฐนิวเม็กซิโก ใช้สำหรับการติดตามวัตถุนิวเคลียร์ให้กับกระทรวงพลังงาน โดยใช้ RFID ติดกับรถบรรทุก หลังจากนั้นทีมนักวิจัยกลุ่มนี้จึงได้ออกจากศูนย์วิจัยมาตั้งบริษัทและพัฒนาเป็นระบบเก็บค่าทางด่วนอัตโนมัติ และต่อมาได้เริ่มมีการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในการเก็บข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการติดตามและตรวจสอบสัตว์โดยใช้ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ฝังไมโครชิปเก็บข้อมูลโดยติดไว้กับตัวสัตว์และใช้เครื่องอ่านแบบไร้สายที่สื่อสารกันด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ย่าน 125 กิโลเฮิร์ตซ์ ในการอ่านและเขียนข้อมูล และต่อมาได้มีการพัฒนาไปใช้ความถี่ 13.56 เมกะเฮิร์ตซ์

ในปีพุทธศักราช 2523 (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2549) เทคโนโลยี RFID ได้รับการพัฒนาศักยภาพในการทำงานเพื่อให้สามารถรองรับการทำงานที่มีลักษณะแตกต่างและหลากหลายรูปแบบมากขึ้นจนเกิดการพัฒนานำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในส่วนต่างๆของโลกเพิ่มขึ้น เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาและกลุ่มประเทศในทวีปยุโรปนิยมใช้ RRFID ในด้านการขนส่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางรถไฟและ

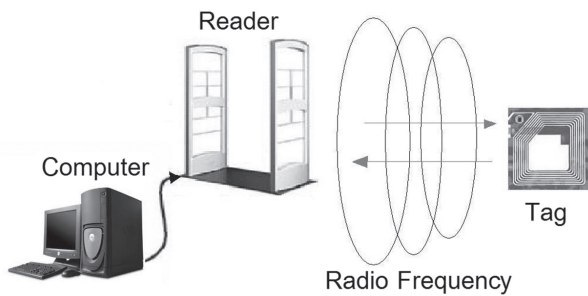
ระบบขนถ่ายสินค้า การเก็บเงินค่าผ่านทางตามท้องถนน การเข้าออกสถานที่ของพนักงานหรือลูกค้า และการควบคุมจำนวนของสัตว์

ในช่วงต้นปีพุทธศักราช 2533 (ศูนย์พัฒนาธุรกิจ ออกแบบวงจรรวม, 2549) บริษัท IBM ได้พัฒนาและจดสิทธิบัตร RFID ในย่านความถี่สูงยิ่ง UHF (Ultra High Frequency) คือ ย่านความถี่ตั้งแต่ 300 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 3 กิกะเฮิร์ตซ์ แต่บริษัท IBM มีปัญหาด้านการเงิน จึงได้ขายสิทธิบัตรเกี่ยวกับ RFID ให้กับบริษัท Intermec ในช่วงกลางปีพุทธศักราช 2533 แต่ในช่วงการใช้งาน RFID ย่านความถี่สูงยิ่งยังไม่แพร่หลายเนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพงมาก

RFID ในย่านความถี่สูงยิ่ง UHF กลับมาแจ้งเกิดอีกครั้งในปีพุทธศักราช 2542 เมื่อหน่วยงาน UCC (Uniform Code Council) หน่วยงาน EAN International บริษัท Procter & Gamble และบริษัท Gillette ได้ร่วมกันตั้งศูนย์ Auto ID ขึ้นที่สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (MIT) ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อพัฒนาแนวทางการใช้ RFID ในห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) ในช่วงปีพุทธศักราช 2542 - 2546 เทคโนโลยี Auto ID ได้รับการสนับสนุนจากบริษัทเอกชนจำนวนมาก และได้มีการขยายศูนย์ Auto ID ไปยังประเทศออสเตรเลีย อังกฤษ สวิตเซอร์แลนด์ ญี่ปุ่น และจีน ได้มีการพัฒนามาตรฐานใหม่ที่เรียกว่า EPC (Electronic Product Code) และในปีพุทธศักราช 2546 เทคโนโลยีนี้ได้ขายให้กับ UCC ซึ่งได้ร่วมกับ EAN ตั้งบริษัท EPC global เพื่อพัฒนา EPC ในเชิงพาณิชย์ ส่วนศูนย์ Auto ID ได้ปิดตัวลงอย่างเป็นทางการ ยังคงเหลือเฉพาะส่วนปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา (Auto ID Laboratory) ในเดือนธันวาคม พุทธศักราช 2547 ทาง EPC global ได้รับรองมาตรฐาน EPC Gen2

ส่วนประกอบของ RFID

ระบบ RFID มีองค์ประกอบหลักๆ 3 ส่วนด้วยกัน ดังภาพ 2 ประกอบด้วย



ภาพ 2 องค์ประกอบของระบบ RFID

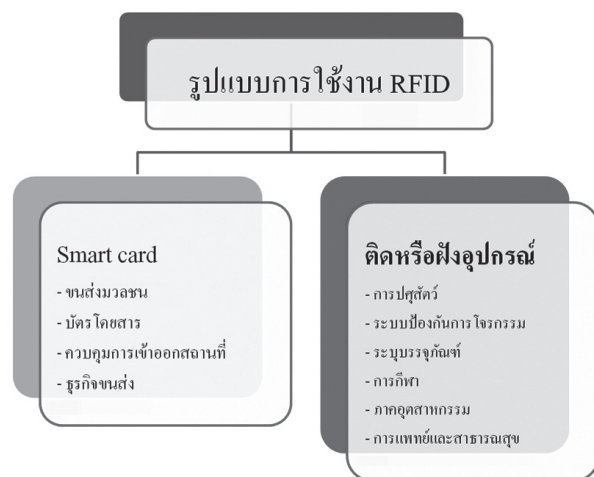
1. ทรานสปอนเดอร์ หรือ ป้าย (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆ ที่เราต้องการ โดยป้ายนั้นจะประกอบด้วยสายอากาศและไมโครชิปที่มีการบันทึกหมายเลข (ID) หรือข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆ

2. เครื่องสำหรับอ่านและเขียนข้อมูลภายในป้าย (interrogator/reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ถ้าเปรียบเทียบกับระบบรหัสแท่ง ป้ายในระบบ RFID เปรียบได้กับตัวรหัสแท่งที่ติดกับฉลากของสินค้า และเครื่องอ่านในระบบ RFID คือเครื่องอ่านรหัสแท่ง (scanner) โดยข้อแตกต่างทั้งสองระบบคือ ระบบ RFID จะใช้คลื่นความถี่วิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล ส่วนระบบรหัสแท่งจะใช้แสงเลเซอร์ในการอ่าน โดยข้อเสียของระบบรหัสแท่งคือการอ่าน เป็นการชี้แสงในการอ่านรหัสแท่ง ซึ่งจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางหรือต้องอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกับลำแสงที่ยิงจากเครื่องสแกน และสามารถอ่านได้ที่ละรหัสในระยะใกล้ๆ แต่ระบบ RFID มีความแตกต่างโดยสามารถอ่านรหัสจากป้ายได้โดยไม่ต้องเห็นป้าย หรือป้ายนั้นซ่อนอยู่ภายในวัตถุและไม่จำเป็นต้องอยู่ในแนวเส้นตรงกับคลื่น เพียงอยู่ในบริเวณที่สามารถรับคลื่นวิทยุได้ก็สามารถอ่านข้อมูลได้ และการอ่านป้ายในระบบ RFID ยังสามารถอ่านได้ที่ละหลายๆ ป้ายในเวลาเดียวกัน โดยระยะในการอ่าน ข้อมูลได้ไกลกว่ารหัสแท่งอีกด้วย

3. ระบบประยุกต์ใช้งาน ทั้งนี้รวมถึงระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้งาน หรือระบบฐานข้อมูล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบการใช้งานที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบข้อมูลสินค้า ระบบบริหารงานบุคคล เป็นต้น

การประยุกต์ใช้งาน RFID

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID สามารถแบ่งการใช้งานได้เป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบของ Smart card และ รูปแบบของการติดหรือฝังอุปกรณ์ (ประสิทธิ์ทิพพุด, 2549) ดังแสดงในภาพ 3



ภาพ 3 การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี RFID

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน RFID เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานต่างๆ เช่น

1. ระบบขนส่งมวลชน

ประเทศเกาหลีใต้ มีการประยุกต์ใช้ RFID ในโครงการระบบผ่านทางแบบอิเล็กทรอนิกส์ (electronic travel pass system) ซึ่งมีการนำบัตร Smart card แบบไร้การสัมผัสมาใช้เป็นครั้งแรกในกรุงโซล ตั้งแต่พุทธศักราช 2539 ซึ่งบัตรนั้นเรียกว่า Bus Card ระบบขนส่งมวลชนของเกาหลีใต้แสดงดังภาพ 4



ภาพ 4 ระบบขนส่งมวลชนประเทศเกาหลีใต้

ประเทศเยอรมัน มีการนำบัตรพลาสติก Smart card แบบไร้การสัมผัสมาใช้ในชื่อโครงการ Fahrsmart ซึ่งจะคำนวณค่าโดยสารที่ถูกที่สุดให้กับผู้โดยสาร ไม่ว่าจะการเดินทางในระบบขนส่งจะมีการเปลี่ยนยานพาหนะหลายทอดหรือซับซ้อนเพียงใดก็ตาม

2. สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย (2552) ประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ระบบ Transportation Security System (TSS) สำหรับการขนส่งสินค้า เพื่อให้ Supplier มีการตรวจสอบสินค้าว่าที่จัดส่งนั้นมีความปลอดภัยสำหรับการขนส่งหรือไม่ จะไม่ถูกเปิดระหว่างทาง ไม่มีการสูญหายหรือสับเปลี่ยน Supplier จึงได้นำระบบ TSS หรือเรียกอีกอย่างว่า E-Seal เข้ามาใช้ในการขนส่ง E-Seal ย่อมาจาก Electronic Seal คือ เทคโนโลยีการใช้ระบบปิดตู้สินค้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อช่วยในการขนส่งสินค้าอย่างปลอดภัย โดยการนำ E-Seal ไปล็อกไว้ที่ประตูตู้สินค้าเพื่อป้องกันการขนถ่ายตู้สินค้า ไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งของที่บรรจุภายในตู้ขนส่ง สามารถตรวจสอบตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปจนถึงปลายทาง และยังสามารถเช็คสถานะของการขนส่งตู้สินค้าได้ว่าอยู่ที่ใด และหากมีการเปิดตู้ก่อนถึงจุดหมายปลายทาง E-Seal ก็จะส่งสัญญาณวิทยุแจ้งเตือนไปยังระบบติดตามตู้สินค้าได้ทันทีอย่างรวดเร็ว

3. ในประเทศไทย RFID มีการใช้อย่างแพร่หลายในด้านอุตสาหกรรมการผลิต โลจิสติกส์และซัพพลายเชนซ์ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ (1) เพื่อให้การไหลของวัสดุและ

โลจิสติกส์มีประสิทธิภาพสูงสุด (2) เพื่อการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมหนักที่มีสภาพแวดล้อมเลวร้ายและอากาศปนเปื้อน เช่น การทำตัวถังรถยนต์ การพ่นสี และการประกอบชิ้นสุดท้ายในสายการผลิตรถยนต์ สายการผลิตเครื่องยนต์ ชุดเกียร์ ชุดพวงมาลัย ระบบเบรก ประตูรถบรรทุก และแผงหน้าปัดสำหรับคนขับ และอุตสาหกรรมอื่นๆ มีอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมแก้วและเซรามิก เป็นต้น (3) เพื่อการจำหน่ายสินค้า การขนส่งและโลจิสติกส์สำหรับคลังสินค้า เช่นในงานส่งเอกสาร คลังสินค้ารวมถึงการรับใบสั่งของ การซื้อตัวตู้คอนเทนเนอร์หรือเรือที่ขนส่ง การซื้อตัวรถขนส่ง เพลิดเพลิน หีบห่อ หรือตู้คอนเทนเนอร์บรรจุของ การควบคุมการบรรจุและการจัดจ่ายจำหน่ายด้วยบันทึกนำส่งทางอิเล็กทรอนิกส์ การซื้อชิ้นส่วนสำหรับสิ่งทอ และเครื่องนุ่งห่ม และอื่นๆ รวมถึงการส่งหีบห่อและการติดตาม เป็นต้น

4. ประเทศไทยยังนำระบบ RFID มาประยุกต์ใช้งานในระบบบัตรผ่านทางด่วนหรือที่เรียกว่า Easy Pass (การทางพิเศษแห่งประเทศไทย) มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดบริเวณหน้าด่าน ซึ่งสามารถระบายปริมาณจราจรผ่านช่องเก็บค่าผ่านทางอัตโนมัติได้สูงสุดถึง 1,200 คัน/ชั่วโมง ขณะที่การให้บริการโดยใช้พนักงานเก็บเงิน ระบายปริมาณจราจรได้เพียง 450 คัน/ชั่วโมง นอกจากนี้ยังเป็นการอำนวยความสะดวก รวดเร็วในการผ่านทางได้ง่าย ไม่ต้องรอใบรับค่าผ่านทาง ไม่ต้องรอคิวยาว ไม่ต้องเตรียมเงินให้ยุ่งยาก เพียงแค่วิ่งผ่านเข้าช่องเท่านั้น

5. ในงานด้านปศุสัตว์ประเทศไทยได้สร้างระบบติดตามและตรวจสอบย้อนกลับสัตว์ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) กับ กรมปศุสัตว์ เพื่อวิจัยและพัฒนากำหนดเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยในการเก็บข้อมูลในระบบตั้งแต่ระดับสัตว์เป็น จะช่วยลดความผิดพลาดและความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ ทำให้การสืบค้น และ ติดตามข้อมูล เป็นไปอย่างรวดเร็ว

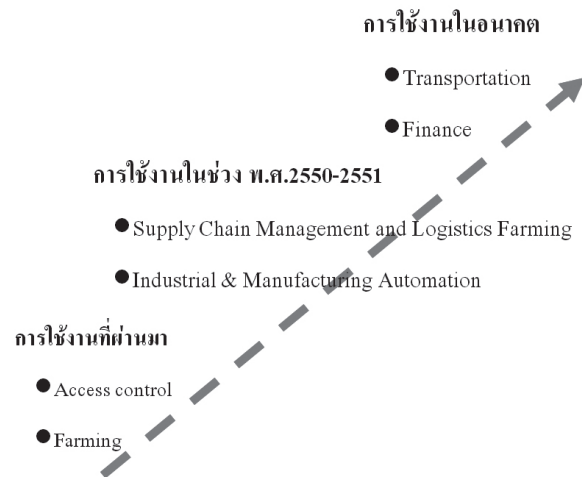
และทันต่อเหตุการณ์ และได้มาตรฐาน เป็นที่เชื่อถือและยอมรับสำหรับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ ระบบนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งในกรณีที่มีการแพร่ระบาดของโรคสัตว์ และ ต้องการทราบที่มาของแหล่งกำเนิดของโรคอย่างรวดเร็วภายใน 48 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการแพร่ของโรคสัตว์ไปสู่คน ทำให้รัฐบาลต้องเร่งกำหนดมาตรการในการควบคุมโรค

นอกจากนี้มีการนำเทคโนโลยี RFID มาทำระบบติดตาม (asset tracking) เครื่องมือแพทย์ที่มีราคาแพง ทำให้สามารถตรวจสอบการเก็บรักษาเครื่องมือแพทย์ได้สะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้นำมาใช้ในการตรวจสอบยาปลอม และการติดตามข้อมูลการรักษาย้อนหลังของผู้ป่วย ในกรณีที่ต้องเปลี่ยนแพทย์ในการรักษา ทำให้แพทย์ทราบข้อมูลของผู้ป่วยและสามารถรักษาได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้ในการติดตามตัวผู้ป่วยในกรณีของผู้ป่วยที่เป็นอัลไซเมอร์

แนวโน้มการใช้งาน RFID ของประเทศไทย

สำหรับภาคเศรษฐกิจของไทยที่คาดว่าจะมีการนำ RFID ใช้งานในอนาคตนั้น ผลการศึกษาพบว่า การนำ RFID ไปประยุกต์ใช้งานในช่วงเวลาที่ผ่านมาของไทย (สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย, 2552) มีการนำไปใช้กันแพร่หลายในด้านของการควบคุมการเข้าออก (access control) ด้านปศุสัตว์ และการจัดการภายในฟาร์ม (farm management) ในช่วงปีพุทธศักราช 2550-2551 การใช้งาน RFID มีการขยายตัวเข้าไปใช้ในด้านการค้า (trade) การจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ (supply chain management and logistics) และระบบการผลิต

อัตโนมัติในอุตสาหกรรม(industrial & manufacturing automation) ในอนาคตคาดว่า RFID จะถูกนำไปประยุกต์ใช้งานแพร่หลายในด้านการคมนาคมขนส่ง (transportation) ด้านการเงิน (Finance) มากขึ้น แสดงดังภาพ 5



ภาพ 5 แนวโน้มการใช้งาน RFID ของประเทศไทย

บทสรุป

จากอดีตจนถึงปัจจุบันเป็นเวลากว่า 80 ปี เทคโนโลยี RFID ไม่เคยหยุดนิ่ง มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองและรองรับกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป มีการแข่งขันกันสูง ดังนั้นเทคโนโลยี RFID จึงเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่จะต้องดำเนินการดำเนินชีวิต และการดำเนินธุรกิจเพื่อให้มีประสิทธิภาพ มีศักยภาพในการแข่งขันมากที่สุดดังนั้นในฐานะที่เราเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีจึงจำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ติดตามความก้าวหน้า และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์พัฒนาธุรกิจออกแบบวงจรรวม. (2549). *รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี*. ปทุมธานี: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2549). *แนวทางการพัฒนา RF-ID สำหรับภาคอุตสาหกรรมและบริการ*. ปทุมธานี : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติและสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- ประสิทธิ์ ทิมพุฒ. (2549). *เทคโนโลยี RFID*. กรุงเทพฯ: ดอกหญ้าวิชาการ.
- สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย. (2552). *ระบบ E-Seal เทคโนโลยีความปลอดภัยสำหรับผู้สินค้า*. ค้นจาก <http://www.rfid.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย. (2552). *แนวโน้มเทคโนโลยี*. ค้นจาก <http://www.rfid.or.th>.
- การทางพิเศษแห่งประเทศไทย. (2554). ค้นจาก [http:// www.thaieasypass.com](http://www.thaieasypass.com).
- Laplanche, P. A. (2011). Exciting Real-Time Location Applications. *IT Professional*, 13, 4-5.
- Tian, G.D., Shang, Y.Q. (2011). The Research of Railway Container Logistics Management System Based on Internet of Things. *International Conference on Internet Technology and Applications (iTAP)*, 1-4.
- Lu, A. T., Li, Y. S., Sun, Y. F., Guo, L., Xu, J. and Cao, C. (2011). Research on the Integrated Management of Container Terminal Based on Radio Frequency Identification Technology. *Third International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA)*, 3, 111-115.
- Tu, Y. J., Piramuthu, S. (2011). A Decision-Support Model for Filtering RFID Read Data in Supply Chains. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews*, 41, 268-273.
- Lu, C. H., W, C. L. and Li, C. F. (2011). A Reciprocal and Extensible Architecture for Multiple-Target Tracking in a Smart Home. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews*, 41, 120-129.
- Gao, Y. C., Yang, D. C. and Ning, W. W. (2010). RFID application in tire manufacturing logistics . *IEEE International Conference on Advanced Management Science (ICAMS)*, 3, 109-112.
- Liu, W. N., Zheng, L. J. and Sun, D. H. (2010). A data processing model for improving RFID application reliability in logistics tracking system. *IEEE International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management*, 3, 1643-1647.
- Gnoni, M. G., Rollo, A., Tundo, P. (2009). A smart model for urban ticketing based on RFID applications. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 2353-2357.

- Wang, W. and Fan, S. D. (2009). RFID technology application in container transportation. *Joint Conferences on Pervasive Computing (JCPC)*, 639-642.
- Floerkemeier, C., Roduner, C. and Lampe, M. (2007). RFID Application Development With the Accada Middleware Platform. *IEEE Systems Journal*, 1, 82-94.

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของผลิตภัณฑ์น้ำมันรำข้าว Free Radical Scavenging Activity to DPPH of Rice Bran and Germ Oil

รศ.ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์¹, บุญดิศย์ วงศ์ศักดิ์¹, สกฤติพิชญ์ พนาภักดี¹ และ ผศ.ดร.รุ่งตะวัน สุภาพผล²

บทคัดย่อ

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของผลิตภัณฑ์น้ำมันรำข้าว 4 ชนิด มีค่าประมาณ 0.9- 1.1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐานวิตามิน อี และ บีเฮกซ์ที่มีค่าประมาณ 2 – 11 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ($p < 0.05$) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่า 100 เท่าของผลิตภัณฑ์น้ำมันรำข้าวเป็นไปได้ว่าสารสกัดน้ำมันรำข้าวอาจจะไม่ได้ทำปฏิกิริยาโดยตรงกับอนุมูลอิสระ แต่อาจจะกระตุ้นสารต้านอนุมูลอิสระภายในเซลล์โดยผ่านกลไกอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งจะต้องศึกษาต่อไป

คำสำคัญ : น้ำมันรำข้าว วิตามินอี แกมมาออไรซานอล ดีพีพีเฮกซ์

Abstract

The DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) free radical scavenging activity of rice bran and germ oil for four different products tested is in the range of 0.9-1.1 mg/ml. This is not a significant antioxidant activity, whereas the EC₅₀ of the standard antioxidant substances vitamin E and BHT (butylated hydroxytoluene) are considered significant in the range of 2-11 µg/ml ($p < 0.05$). This antioxidant activity is more than 100 times that of rice bran and germ oil products. It is possible that rice bran oil extracts may not act directly with free radicals but may stimulate an antioxidant substance within the cell through some other mechanism which requires further investigation.

Keywords : Rice bran oil, vitamin E, gamma oryzanol, DPPH

¹คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

²คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

INTRODUCTION

In recent years, there has been increasing evidence that free radicals are associated with pathological conditions such as atherosclerosis, carcinogenesis, hemorrhoids and aging (Ames et al., 1993 & Vertuani et al., 2004).

Free radicals are normal biochemical intermediates of any metabolic reactions. They consist of any chemical species (atom, ions or molecules) that contain one or more unpaired electrons in their atomic or molecular orbital. This makes them highly unstable and violently reactive (Benedetto, 1998 & Wickens, 2001).

Generally the defense mechanisms of this reaction need antioxidant compound such as tocopherols, retinol, β -carotene and antioxidant enzymes such as glutathione peroxidase (Benedotte, 1998).

In addition, synthetic phenolic components, such as butylated hydroxytoluene (BHT) and butylated hydroxyanisole (BHA) and natural substance present in fruits, vegetables, oilseeds, and herbs are used as antioxidant (Ito et al., 1986; Whysner et al., 1994; Farr, 1997; Wang et al., 1997; Son et al., 2003).

Several of these substances are believed to play a potential role interfering with the oxidation process by reacting with free radicals, chelating catalytic metals and scavenging oxygen in food and biological systems (Shahidi & Wanasundary, 1992; Sanchez-Moreno et al., 1999).

Rice bran oil contains high levels of components with antioxidant properties such as tocopherols/ tocotrienols, and gamma-oryzanol (Shin et al., 1997; Xu and Godber, 1999, Juhano

et al., 2005). These components possess health benefits due to their antioxidant characteristics in improving the storage stability of foods and biological systems.

DPPH radical (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, a free radical) is scavenged by such compounds and can be used to determine anti-oxidation efficacy.

This study aimed to clarify and compare anti-oxidant activity of rice bran oil products generally found in drug store.

RESEARCH METHODOLOGY

Materials

4 rice bran oil products generally found in drug store

Assay for antioxidant activity

The antioxidant activity of rice bran oil was evaluated by DPPH radical scavenging assay which was originally described by Blois (1958). The solvent used to dissolve the oil was ethanol: heptanes (1:1). DPPH solution having a concentration of 3×10^{-5} M was used in the present study.

A test sample was dissolved in an organic solvent (ethanol: heptanes, 1:1) and diluted for at least five dilution (1.25, 1.00, 0.75, 0.50, 0.25 mg/ml). Each concentration was tested repeatedly four times.

A portion of sample solution (2.0 ml) was mixed to an equal volume of 3×10^{-5} M DPPH solution. After 30 minutes at room temperature, the mixture was measured with an absorbance (A) at 520 nm using spectrophotometer.

Vitamin E and BHT were used as a standard compound or positive control for this assay.

The result was expressed as the percentage inhibition calculated as the following equation:

$$\% \text{ inhibition} = \frac{(A \text{ control} - A \text{ sample})}{A \text{ control}} \times 100$$

A control : absorbance of DPPH solution without sample solution

A sample : absorbance of DPPH solution with sample solution

The results were calculated in terms of radical scavenging activity (EC_{50}) which reflects antioxidant activity of the sample.

The value of EC_{50} was obtained by linear regression analysis of dose-response curve plotting between % inhibition and concentrations of samples.

RESULTS AND DISCUSSION

Results

Free radical scavenging activity of antioxidant was studied using DPPH. The reduction capability of DPPH radicals was determined by the decreasing to its absorbance at 520 nm which is suitable range for determining anti-oxidative activities.

Using four brands of 500 mg. rice brand oil, which contain gamma oryzanol, vitamin E, and fatty acid as anti-oxidative substances. The plot of concentration (mg) comparison of gamma oryzanol, vitamin E and fatty acid of four brand

products are shown in figure 1, 2, and 3, respectively.

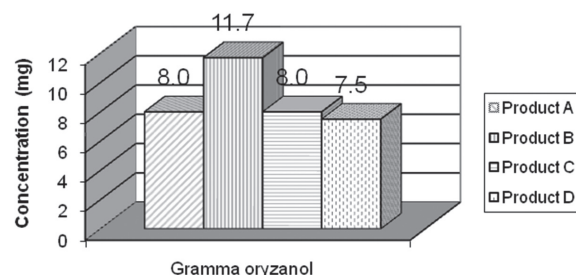


Figure 1 The concentration (mg) comparison of gamma oryzanol in four-brand products

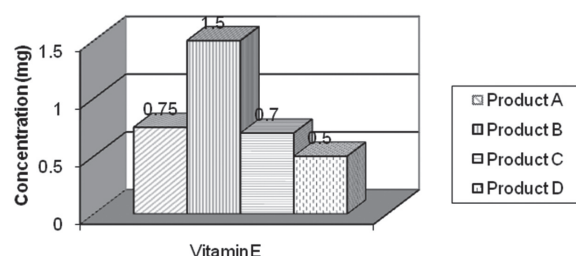


Figure 2 The concentration (mg) comparison of vitamin E in four-brand products

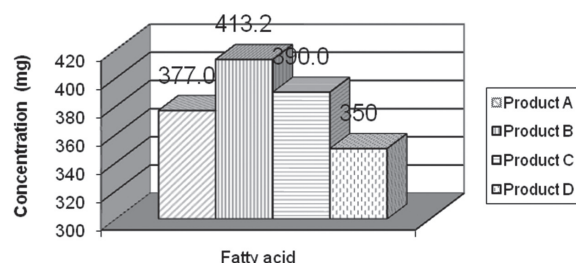


Figure 3 The concentration (mg) comparison of fatty acid in four-brand products

Due to the limited solubility of the oil, an organic solvent, ethanol : heptane (1:1), was used as its solvents for DPPH assay.

The result was illustrated in Figure 4

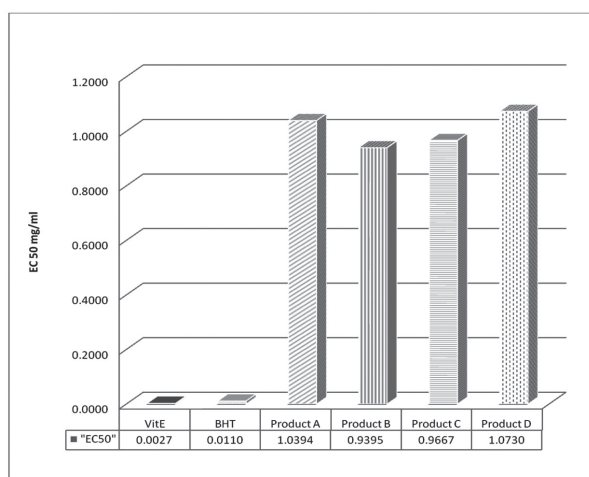


Figure 4 Comparison of antioxidant activities using EC₅₀ (mg/ml) between four rice bran oil products, vitamin E and butylated hydroxytoluene (BHT).

As shown in Figure 4, four rice bran oil products exhibited antioxidant effects with DPPH assay. The results from this assay indicated that all these products achieve its antioxidant activity by acting as a free radical scavenger.

In addition, the antioxidant activities of all products compared with commercial antioxidant, α -tocopherol or vitamin E and butylated hydroxytoluene (BHT) were also summarized in Figure 4.

The % inhibition curve plotting between % inhibition of product and concentrations (mg/ml) of the four rice bran oil product A, B, C, and D are shown in Figure 5 to Figure 8 and % inhibition curve of vitamin E and BHT are showed in Figure 9 and 10, respectively.

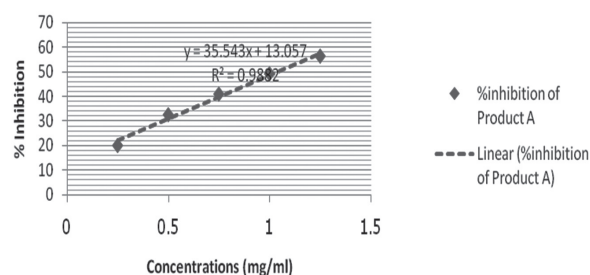


Figure 5 Correlation between % inhibition and concentrations (mg/ml) of rice bran oil product A determined by DPPH radical scavenging assay.

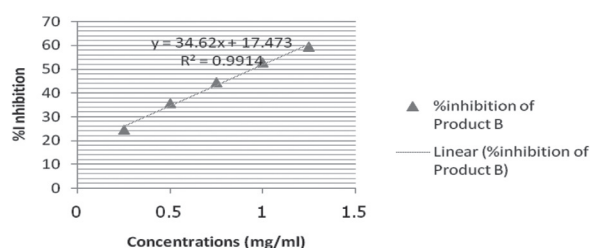


Figure 6 Correlation between % inhibition and concentrations (mg/ml) of rice bran oil product B determined by DPPH radical scavenging assay.

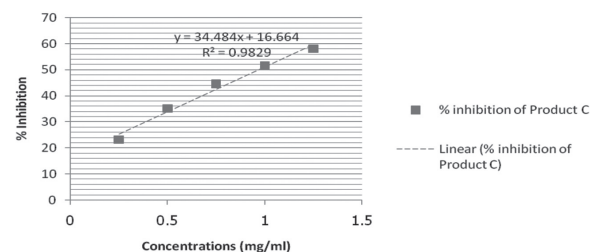


Figure 7 Correlation between % inhibition and concentrations (mg/ml) of rice bran oil product C determined by DPPH radical scavenging assay.

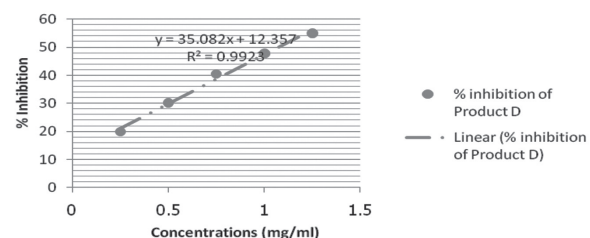


Figure 8 Correlation between % inhibition and concentrations (mg/ml) of rice bran oil product D determined by DPPH radical scavenging assay.

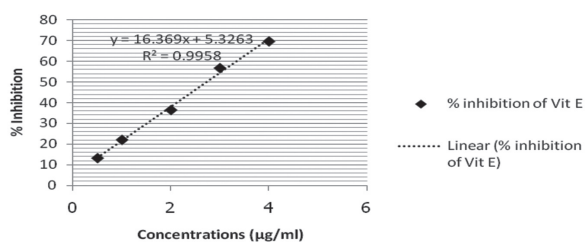


Figure 9 Correlation between % inhibition and concentrations (µg/ml) of vitamin E determined by DPPH radical scavenging assay.

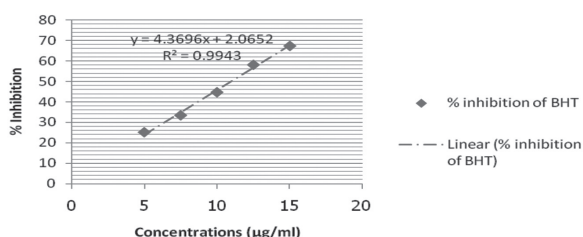


Figure 10 Correlation between % inhibition and concentrations (µg/ml) of BHT determined by DPPH radical scavenging assay.

Although, four rice bran oil products showed radical scavenging activity in DPPH assay, it displayed remarkably low activity when compare to vitamin E and BHT. Its antioxidant activity was about 100 fold less than that of vitamin E and BHT.

DISCUSSION

Considering antioxidant activities using DPPH assay, it was found that EC₅₀ of different rice bran oil products are in the range of 0.9 – 1.1 mg/ml which are not significantly different, whereas EC₅₀ of standard antioxidant substance vitamin E and BHT are considered significant in the range of 2 – 11 µg/ml ($p < 0.05$). Due to rice bran oil products being crude extract not pure substance therefore pharmacological efficacy is lower than the pure substance which in turn EC₅₀ of rice bran oil products are higher than standard antioxidant substances.

There are many substances found in rice bran oil extracts which have antioxidant activities example, tocopherol, tocotrienol, gamma oryzanol (Juliano et al., 2005) especially gamma oryzanol which can lower blood cholesterol (Miura et al., 2006). It is possible that rice bran oil extracts do not act directly with free radical but it may stimulate an antioxidant substance within the cell. Therefore, rice bran oil extracts may act as antioxidant through some other mechanism which requires further investigation.

References

- Ames, B. N., Shigenaga, M. K. & Hagen, T. M. (1993). Oxidants, antioxidant and degenerative diseases of aging. *Proceeding of Natural Academy of Sciences*. 90, 7915-7922.
- Benedetto, A. V. (1998). The Environment and skin Aging. *Clinics in permatology*. 16, 129-139.
- Farr, D. R. 1997. Functional foods. *Cancer Letters*. 114, 59-63.
- Ito, N., Hirose, M., Fukushima, S., Tsuda, R., Shirai, T. & Tatematsu, M. (1986). Studies on antioxidants: their carcinogenic and modifying effects on chemical carcinogenesis. *Food and chemical Toxicology*. 24, 1071-1082.
- Juliano, C., Cossu, M I, Alamanni, M. C. & Piu, L. (2005). Antioxidant activity of gammaoryzanol: Mechanism of action and its effect on oxidation stability of pharmaceutical oils. *International Journal of Pharmaceutics*. 299, 146-154.
- Miura, D., Y. Ito, M. Aya, M. Kise, H. Ato & K. Yagaski, (2006). Hypocholesterolemic action of pregerminated brown rice in hepatoma-bearing rats. *Life Science*, 79, 259-264.
- Sanchez-Moreno, C., Larrauri, J. A. & Saura-Calixto, E. (1999). Free radical scavenging capacity and inhibition of lipid oxidation of wines, grape juices and related polyphenolic constituents. *Food Research International*. 32(2), 407-412.
- Shahids, F. & Wanasundara, P. K. J. (1992). Phenolic antioxidants. *Critical Reviews in Food Science*. 32, 67-103.
- Shin, T., Godber, J.S., Martin, D. E. & Wells, J. H. (1997). Hydrolytic stability and changes in E vitamers and cryzanol of extruded rice brand during storage. *Journal of Food Science*. 62, 704-708.
- Son, Y. O., Kim, J., Lim, L. C., Chung, G. H. & Lee, J. C. (2003), Ripe fruits of *Solanum nigrum* L. inhibits cell growth and induces apoptosis in MCF-7 cells. *Food and Chemical Toxicology*. 41, 1421-1428.
- Vertuani, S., Bosco, E., Testoni, M., Ascanelli, S., Azzena, G. & Manfredini S. (2004). Antioxidant herbal supplements for hemorrhoids developing a new formula. *NUTRA foods*, 3, 19-26
- Wang, H., Cao, G. & Prior, R. L. (1997). Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *Journal of Agricultural and food Chemistry*. 45, 307-309.
- Wickens, P. A. (2001). Ageing and the free radical theory. *Respiration Physiology*. 128, 379-391.
- Whysner, L., Wang, C. X., Zang, E., Iatropoulos, M. J. & Williams, G. M. (1994). Dose response of promotion by butylated hydroxyanisole in chemically initiated tumours of the rat forestmoach. *Food and Chemical Toxicology*. 32, 215-222.
- Xu, Z., & Godber, J. S. (1999). Purification and identification of components of gamma-oryzanol in rice brand oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 47, 2724-2728.

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านคุณสมบัติของผู้เรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ประจำปีการศึกษา 2553
An Analysis of Learning Factors for Bachelor of Nursing Science Students at
the School of Nursing, Eastern Asia University in Academic Year 2010

พลตรีหญิง ดร.อรนันท์ หาญยุทธ¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้เรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ของคณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 176 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แบบสอบถามปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ ชั้นปีที่เรียน ประสบการณ์เดิม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2)แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาโดยผู้วิจัยประกอบด้วย 3 ด้านได้แก่ 1) ด้านบทบาทผู้สอน 2) ด้านความพร้อมของผู้เรียน และ 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและ(3)แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของเดรสเซล และเมฮิว (Dressel, and Mayhew, 1957) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS หาค่าสถิติพื้นฐาน และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยใช้สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาพยาบาล 4 ชั้นปีมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 17.73 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 44.33) นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 18.20 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 45.5) ในขณะที่นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 16.64 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 41.6) สำหรับตัวแปรที่ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนปัจจัยด้านอายุและการจัดการเรียนการสอนไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาและเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลระหว่างชั้นปีที่เรียนและระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์และไม่มีความประสบการณ์เดิมมาก่อนเข้าศึกษาและขณะศึกษาในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

คำสำคัญ : การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การจัดการเรียนการสอน นักศึกษาพยาบาล หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต

¹หัวหน้าสาขาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

Abstract

The purpose of this research was to study the critical thinking ability of nursing students and the relationships between student factors, teaching-learning perception, learning achievement and critical thinking ability of nursing students in the Bachelor of Nursing Science Program. The sample size was 176 nursing students, composed of 21, 22, 63 and 70 nursing students of first-year, second-year, third-year and fourth-year, respectively, in the Bachelor of Nursing Science Program at the School of Nursing, Eastern Asia University in the second semester of the academic year 2010. The instruments used in this study were: (1) A student factors questionnaire, such as age, sex, class level, critical thinking experiences before and during study in the Bachelor of Nursing Science Program and grade point average (GPA); (2) The perception of nursing students on a teaching and learning management questionnaire developed by the researcher which focused on: 1. The instructor's roles 2. Student readiness and 3. Teaching and learning activities.; (3) The Critical Thinking Ability test developed by the researcher based on the concepts of Dressel and Mayhew. Data was analyzed to find frequency, percentage, mean score, standard deviation, correlation, t-test and F-test.

The findings show that the nursing students had a critical thinking ability at medium level (44.33%). The fourth-year nursing students had the highest average scores of critical thinking ability at 18.20 (45.5%) while the second-year nursing students had the lowest average scores of critical thinking ability at 16.64 (41.6%). It was found that grade point average (GPA) was related to the critical thinking ability of nursing students while the factors of age and teaching-learning management were not related to critical thinking ability. No difference was found between mean comparison factors related to class level and critical thinking experience before and during study in the Bachelor of Nursing Science Program.

Keywords: critical thinking, teaching and learning management, nursing students and bachelor of nursing science program

ความนำ

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ได้จัดการศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นมา การจัดการศึกษาได้ดำเนินการตามปรัชญาและปณิธานของมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ที่มุ่งการผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้มีความรู้และสามารถนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา

อย่างสร้างสรรค์มีคุณธรรมและจริยธรรมในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิต ตลอดจนเป็นผู้มีทักษะทางภาษา ในการติดต่อสื่อสารและทักษะในด้านต่างๆ อย่างครบถ้วน สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของสังคมไทยในปัจจุบัน ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจและสติปัญญา รู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

การพัฒนาทักษะทางความคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสำคัญมากในกระบวนการเรียนการสอนเพราะ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง (ดรุณี พงษ์เดชา, 2542, หน้า 1) การคิดช่วยให้ผู้เรียนได้มองเห็นสภาพปัญหาต่างๆ ได้อย่างชัดเจนและช่วยให้เข้าใจปัญหาและแนวทางการแก้ไข ในปัญหานั้นอย่างมีสติ มีการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ก่อนการตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรูปแบบหนึ่งของการคิดในระดับสูงที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการและเหตุผล เป็นการคิดที่มีการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะและเลือกใช้ข้อมูลให้เกิดประโยชน์มากที่สุด (Byer, 1987)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับวิชาชีพพยาบาล เพราะเป็นวิชาชีพที่ต้องมีความรับผิดชอบต่อชีวิตมนุษย์ ทุกขั้นตอนของการปฏิบัติการพยาบาลต้องใช้ความรู้ ทักษะการปฏิบัติการพยาบาล ทักษะการคิด การตัดสินใจและการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นการคิดที่จะช่วยให้พยาบาลคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรองสมเหตุสมผลก่อนมีการตัดสินใจ และนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพราะการตัดสินใจ ที่ถูกต้องมีความหมายต่อชีวิตของผู้รับบริการ แต่ถ้าเมื่อใดพยาบาลมีการตัดสินใจที่ผิดพลาดนั้นหมายถึงชีวิตของผู้รับบริการ

การคิดเป็นลักษณะกระบวนการ (process) การที่จะให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้นั้น ผู้เรียนต้องเข้าใจกระบวนการคิด เดรสเซลและเมย์ฮิว (Dressel and Mayhew, 1957) ได้เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการนิยามปัญหา การเลือกข้อมูล สำหรับการแก้ปัญหา การตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น การกำหนดและเลือกสมมติฐาน และการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล ดังนั้นหากต้องการให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้นั้น จะต้องส่งเสริมการเรียนรู้วิธีการคิดและกระบวนการของการคิดไปพร้อมๆ กัน ซึ่ง

ควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากครอบครัวและสถาบันการศึกษา

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ได้ให้ความสำคัญต่อการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะที่สำคัญในกระบวนการคิด ทักษะการคิด การตัดสินใจและการแก้ปัญหา โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการเรียนการสอนด้วยประสบการณ์จริงตลอดหลักสูตร แต่ในระยะเวลาที่ผ่านมาคณะพยาบาลศาสตร์ฯ ยังไม่ได้มีการวัดหรือประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตที่กำหนดไว้และยังไม่มีการพัฒนาเครื่องมือเพื่อวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาพยาบาล จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้วิจัยในฐานะผู้บริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนสนใจทำการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนตลอด 4 ปีตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและปรัชญาและปณิธานของมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านนักศึกษา ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต

สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาพยาบาลที่มีระดับชั้นปี และมีประสบการณ์เดิมที่ต่างกัน มีความสามารถในการคิดอย่าง

มีวิจารณ์แตกต่างกัน

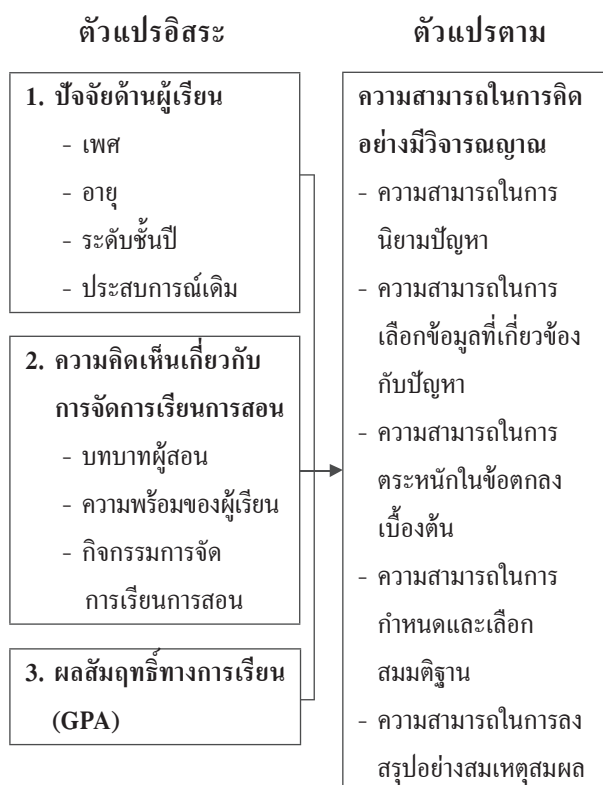
2. อายุ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักศึกษาพยาบาล

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยตรงกับนักศึกษาพยาบาลในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ในภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษา 2553

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการวิจัยจากแนวคิด ทฤษฎี การคิดอย่างมีวิจารณ์ของ เดรสเชล และ เมย์ฮิวส์ (Dresel & Mayhew, 1957) นำมาบูรณาการได้เป็นกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) ประชากรเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 ของคณะพยาบาลศาสตรมหาวิทยลัยอีสเทิร์นเอเซีย ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 312 คน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณของครอครัน (Cochran) ได้นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 จำนวน 21 คน ปี 2 จำนวน 22 คน ปี 3 จำนวน 63 คนและปี 4 จำนวน 70 คน รวม 176 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบสอบถามปัจจัยด้านผู้เรียน ประกอบด้วย อายุ เพศ ชั้นปีที่เรียน ประสบการณ์เดิม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาโดยผู้วิจัยเองประกอบด้วย 3 ด้านได้แก่ 1) บทบาทผู้สอน 2) ความพร้อมของผู้เรียน และ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 25 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของเดรสเชล และเมฮิว (Dressel, and Mayhew, 1957) จำนวน 40 ข้อ ทดสอบความสามารถ 5 ด้าน ด้านละ 8 ข้อ ได้แก่ ด้านการนิยามปัญหา ด้านการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ด้านการกำหนดและเลือกสมมติฐาน และด้านการสรุปอย่างสมเหตุสมผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านนักศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ ระดับชั้นปี ประสบการณ์เดิม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักศึกษา

ใช้สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านอายุ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับ

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล

ใช้สถิติ t-test และ F-test (one way ANOVA) ในการวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มนักศึกษาพยาบาลที่มีประสบการณ์เดิมก่อนและขณะศึกษาในหลักสูตรและระหว่างระดับชั้นปีที่เรียน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง (ร้อยละ 95.45) มีอายุเฉลี่ย 21.96 ปี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(GPA) อยู่ในช่วง 2.51 -3.00 มากที่สุด (ร้อยละ 45.5) มีประสบการณ์และไม่เคยมีประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมกระบวนการหรือทักษะการคิด ก่อนเข้าศึกษาในหลักสูตรร้อยละ 65.3 และ 34.7 และขณะเข้าศึกษาในหลักสูตรร้อยละ 79.5 และ 19.9 ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.85) และเมื่อจำแนกรายด้านพบว่าด้านบทบาทผู้สอนเป็นด้านที่มีความเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.04) ส่วนด้านความพร้อมของผู้เรียนเป็นด้านที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย=3.17)

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล 4 ชั้นปี พบว่ามีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 17.73 คะแนน (ร้อยละ 44.33) เมื่อจำแนกตามระดับชั้นปีพบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 18.20 คะแนน (ร้อยละ 45.5) ส่วนชั้นปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 16.64 คะแนน (ร้อยละ 41.6) ตามตาราง 1

ตาราง 1

ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของคะแนนการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำแนกตามระดับชั้นปี

ชั้นปี	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	$\bar{X}$	SD
1	11	23	17.76	3.60
2	9	22	16.64	2.94
3	11	23	17.57	2.75
4	12	23	18.20	2.48
รวม	9	23	17.73	2.80

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลพบว่าปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนปัจจัยด้านอายุและการจัดการเรียนการสอนไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลตามตาราง 2

ตาราง 2

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้าน อายุ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการจัดการเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ปัจจัยที่ศึกษา	ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
1. อายุ	.082
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	.184*
3. การจัดการเรียนการสอน	
3.1 บทบาทผู้สอน	.025
3.2 ความพร้อมของผู้เรียน	.048
3.3 กิจกรรมการเรียนการสอน	.095

*มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับปัจจัยด้านชั้นปีที่เรียนพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน (ตาราง 3)

ตาราง 3

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของคะแนนการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างระดับชั้นปีที่เรียน

	Sum of Squares	df	Mean Squares	F-test	P-value
ระหว่างกลุ่ม	.749	3	.250	1.584	.195
ภายในกลุ่ม	26.179	166	.158		
รวม	26.928	169			

กลุ่มนักศึกษาพยาบาลที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์เดิมมาก่อนเข้าเรียนในหลักสูตรพยาบาล-ศาสตร์บัณฑิตมีคะแนนการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ย 17.73 และ 17.74 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์เดิมมาก่อนพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ตาราง 4)

ตาราง 4

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของคะแนนการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์ก่อนเข้าเรียนในหลักสูตรฯ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	SD	ค่าสถิติ t	P-value
มีประสบการณ์	113	17.73	2.879	.027	.979
ไม่มีประสบการณ์	61	17.74	2.683		

และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์เดิมขณะเรียนในหลักสูตรฯพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกัน (ตาราง 5)

ตาราง 5

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของคะแนนการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์ขณะเรียนในหลักสูตรฯ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	SD	ค่าสถิติ t	P-value
มีประสบการณ์	139	17.70	2.739	-.565	.573
ไม่มีประสบการณ์	34	18.00	3.015		

การอภิปรายผล

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตร์บัณฑิต

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาพยาบาลทั้ง 4 ชั้นปีมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 44.33) อาจเนื่องจากลักษณะการเรียนการสอนสาขาพยาบาลศาสตร์ มีวิชาที่กำหนดสอนในหลักสูตร 4 ปีมีจำนวนมากโดยมีหน่วยกิตอยู่ระหว่าง 140-150 และมีการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เนื้อหาสาระในรายวิชามีมาก การสอนจะเน้นที่เนื้อหาและหลักการที่นักศึกษาต้องจำให้ได้มากที่สุดเพื่อที่จะสามารถทำข้อสอบได้ วิธีการสอนของอาจารย์อาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งของการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด วิธีการสอนแบบบรรยายอย่างเดียวทำให้นักศึกษาขาดการกระตุ้นที่ดี นักศึกษาจะใช้เวลามากกว่าการคิด ซึ่งสอดคล้องกับ ยาฮิโรและเซเลอร์ (Yahiro and Salor, 1994 : 355 อ้างถึงในเสาวภา เต็ดขาด, 2539) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนเน้นให้นักศึกษาท่องจำ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดแบบมีวิจารณญาณ ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบที่เอื้อต่อการพัฒนากระบวนการคิดแบบมีวิจารณญาณ แต่ผู้สอนบางคนอาจยังขาดความเข้าใจอย่างแท้จริงในการนำมาใช้สอน (พร้อมจิต ท่อนบุญเหิม, 2538: ทิศนา แจมณี, 2540 อ้างถึงใน เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันท์, 2546) ถึงแม้ว่าผู้สอนสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอยู่เสมอโดยใช้คำถามให้ผู้เรียนได้คิดแต่เป็นการใช้คำถามในระดับ

รู้จำมากกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ รุจิรา สืบสุขและจินตนา ยูนิพันธุ์ (2538) อ้างถึงใน ดวงใจ พรหมพยัคฆ์, 2551) พบว่าร้อยละ 61 อาจารย์พยาบาลมีทักษะในการใช้คำถามในระดับรู้จำมากที่สุด มีเพียงร้อยละ 25 ที่มีการใช้คำถามในระดับการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งอาจมีผลต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล นอกจากนี้ ลักษณะของข้อสอบในรายวิชาที่ใช้สอบส่วนใหญ่จะเป็นข้อสอบวัดระดับความรู้ความจำมากกว่าระดับการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการแก้ปัญหา จึงทำให้นักศึกษาขาดการกระตุ้นให้มีการคิดอยู่ตลอดเวลา เป็นผลให้นักศึกษาพยาบาลมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณค่อนข้างต่ำ (ทิสนา แคมมณี, 2540 อ้างใน เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันธ์, 2546) กล่าวว่าการที่นักศึกษามีการคิดแบบมีวิจารณญาณในระดับที่ไม่สูงนัก ทั้งที่ได้รับ การฝึกในกระบวนการเรียนการสอนทางการพยาบาลที่มีทั้งภาคทฤษฎีและการปฏิบัติการพยาบาลมาอย่างดีแล้ว แต่การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดขั้นสูงที่ต้องอาศัย ทักษะ ความรู้ ทักษะในการเรียนรู้ และการฝึกฝน รวมทั้งต้องมีพื้นฐานของทักษะการคิดขั้นต้นมาเป็นอย่างดี การฝึกการคิดแบบมีวิจารณญาณ ต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่รอบครัวซึ่งเกิดจากการเลี้ยงดู และต่อมาเมื่อเข้าศึกษาในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย

และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างชั้นปีที่เรียนพบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณสูงมากที่สุด (ร้อยละ 45.5) ในขณะที่นักศึกษา ชั้นปีที่ 2 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ น้อยที่สุด (ร้อยละ 41.6) สอดคล้องกับการศึกษาของ สมสุข โถวเจริญ (2541) ที่พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 มีความสามารถในการคิดแบบมีวิจารณญาณสูงกว่า นักศึกษาปีที่ 1 และ 2 เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุรัตน์ ไชยประสิทธิ์ (2542) พบว่า ความสามารถในการคิดแบบ มีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลจะค่อย ๆ พัฒนาขึ้น ตามระดับชั้นปีที่สูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Kokinda (1989 อ้างถึงใน ดวงใจ พรหมพยัคฆ์ และนุโร

ชัยพวง, 2551) ที่พบว่า นักศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนการคิด แบบมีวิจารณญาณน้อยที่สุด คะแนนจะสูงขึ้นในปีที่ 3 และปีที่ 4 ตามลำดับ ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่ากระบวนการ คิดและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาพยาบาลสามารถพัฒนาได้ด้วยกระบวนการ จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักศึกษา ในแต่ละชั้นปี ซึ่งคณะพยาบาลศาสตร์ต้องมีการทบทวน การออกแบบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาของ แต่ละปีให้สอดคล้องกับการพัฒนานักศึกษาด้านกระบวนการ คิดและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตลอด 4 ปี

2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน (GPA) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา ของ Kokinda (1989) ที่พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนปัจจัย ด้านอายุ ระดับชั้นเรียน ประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรม ที่ส่งเสริมทักษะการคิดก่อนเข้าเรียน และขณะเรียน การจัดการเรียนการสอนไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล สอดคล้องกับการศึกษาของ ดวงใจ พรหมพยัคฆ์ และนุโร มชัยพวง (2551) เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันธ์และคณะ (2546) ที่พบว่า อายุ จำนวนปีที่ศึกษา การจัดการเรียนการสอน ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักศึกษา เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ ชยมน บุญลักษณะ และ ธิดิมา ข่ายมณี (2552) พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนไม่มีความสัมพันธ์ กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา สรุปได้ว่าปัจจัยด้านผู้เรียนบางปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์ กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา นอกจากปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GPA) ซึ่ง สามารถอภิปรายได้ดังนี้

จากผลการวิจัยที่พบว่าอายุของนักศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อาจเนื่องจากนักศึกษาพยาบาลส่วนใหญ่อยู่ในวัยเดียวกัน คือมีอายุระหว่าง 18-24 ปี อายุเฉลี่ย 4 ปี เท่ากับ 21.96 ปี ทำให้การกระจายของข้อมูลค่า ความสามารถทางสติปัญญา และความเข้าใจในความเป็นนามธรรมจึงใกล้เคียงกัน (กฤษณา ศรีสวัสดิ์, 2540 อ้างใน เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันธ์, 2546)

การจัดการเรียนการสอนไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา พยาบาลคณะพยาบาลศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชยมน บุญลักษณะ และธิดิมา ข่ายมณี (2552) ดวงใจ พรหมพยัคฆ์ และ นุโรม จัยพ่วง (2551) และ เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันธ์ และคณะ (2546) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอนด้านผู้สอนเป็นด้านที่มีความเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.04) และด้านความพร้อมของนักศึกษา เป็นด้านที่เหมาะสมน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.17) การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณต้องพัฒนามาจากกระบวนการคิดในระดับ พื้นฐานและต้องอาศัยทักษะการคิด ความรู้ ทักษะการเรียนรู้ ความสนใจของผู้เรียนและได้รับการฝึกฝนที่ดีมาอย่าง ต่อเนื่อง ซึ่งผู้เรียนยังขาดความพร้อมในกระบวนการ เรียนรู้และกระบวนการคิดซึ่งอาจทำให้ความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลอยู่ใน ระดับปานกลางและค่อนข้างต่ำ คณะพยาบาลศาสตร์ จึงต้องพิจารณากระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริม กระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิดไปพร้อม ๆ กัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GPA) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา พยาบาลคณะพยาบาลศาสตร์ อาจกล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเป็นความสามารถในการพยายามเข้าถึงความรู้ เป็นความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถ เฉพาะบุคคล ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความ สามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงเช่นเดียวกัน และ

จะคิดแบบมีเหตุมีผลมากกว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่ำ (สมสุข โฉวเจริญ, 2541; นิรมล พงศ์เศรษฐสันต์, 2543)

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มนักศึกษา ที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์เดิมก่อนเข้าเรียน และขณะเรียน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์ และไม่มีประสบการณ์เดิมก่อนเข้าเรียนและขณะเรียน ไม่มีความแตกต่างกัน จึงไม่สนับสนุนสมมติฐาน ของการวิจัยที่ว่า นักศึกษาที่มีประสบการณ์และไม่มี ประสบการณ์เดิมก่อนเข้าเรียนและขณะเรียนมีความ สามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากการพัฒนาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการคิดในระดับสูงที่ต้องใช้เวลาในการพัฒนาอย่าง เป็นรูปธรรม ชัดเจนและต่อเนื่อง นอกจากนี้การคิดอย่าง มีวิจารณญาณต้องอาศัยทักษะการคิดพื้นฐานที่ดีมาก่อน ดังนั้นประสบการณ์เดิมของนักศึกษาที่มีมาก่อนเข้าศึกษา และขณะเรียนในหลักสูตรจึงไม่มีความแตกต่างกันใน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ การศึกษา ครั้งนี้ทำให้ได้ข้อคิดจากผลการศึกษาของ อัจฉราพร ศรีบูรณาพรรณ และ ณัฐวรรณ สุวรรณ (2550) ที่พบว่า นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 ร้อยละ 95.8 ไม่เคยได้รับ การอบรมเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดเชิงวิพากษ์ แต่เมื่อ อยู่ปีที่ 4 มีคะแนนสูงกว่าชั้นปีที่ 1 แสดงว่านักศึกษาที่มี ประสบการณ์ในกระบวนการคิดหรือไม่ มี สามารถพัฒนา ได้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนการสอนและการใช้ เทคนิคการสอนที่หลากหลายเป็นตัวกระตุ้นนักศึกษาให้มี การพัฒนากระบวนการคิด

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างชั้นปีที่เรียน ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาของ ศศิธร จิตตพุทธิ (2539) ที่พบว่า ความ สามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล ไม่แตกต่างกันในแต่ละชั้นปีการศึกษา และการศึกษาของ

นิรมล พงศ์เศรษฐนันต์ (2543) ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่อยู่ในชั้นปีที่สูงมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวม ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่อยู่ในชั้นปีที่ต่ำกว่า

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้เห็นความสำคัญของวิธีการสอนและการใช้คำถามในการสอนที่อาจารย์ต้องใช้คำถามที่ครอบคลุมทุกระดับของความรู้ โดยให้เป็นคำถามที่ฝึกให้นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงเนื้อหาของความรู้กับประสบการณ์ไปสู่การปฏิบัติจริงได้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล

2. ในรายวิชาควรมีการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาโดยการตั้งโจทย์สถานการณ์ กรณีศึกษาและการแก้ปัญหา แล้วนำผลการประเมินมาเป็นข้อมูลในการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนและการประเมินผล

3. ควรมีการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ ทุก 2 ปี เพื่อประเมินความก้าวหน้าและนำไปเป็นข้อมูลในการปรับการเรียนการสอนในรายวิชาและการจัดการศึกษาในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต

เอกสารอ้างอิง

- ชยมน บุญลักษณ์ และ ธิดิมา ช่างมณี. (2552). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชธานี.
- ครุณี พงษ์เดชา. (2542). ความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ดวงใจ พรหมพยัคฆ์ และ นุโรม จุ้ยพวง. (2551). ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแบบมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยบรมราชชนนี พุทธชินราช. พิษณุโลก: วิทยาลัยบรมราชชนนี.
- นิรมล พงเศรษฐ์สันต์. (2542). การศึกษาเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตเทศบาลนครขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันท์ และคณะ. (2546). การคิดแบบมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครพนม. นครพนม: วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครพนม.
- สุภารัตน์ ไชยประสิทธิ์. (2542). การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมสุข โถวเจริญ. (2541). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลบรมราชชนนีภาคใต้. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาพัฒนาการ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เสาวภา เต็ดขาค (2539). ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนรู้และระบบการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 วิทยาลัยพยาบาล สังกัดกระทรวงสาธารณสุข. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุจิรา สืบสุข และจินตนา ยูนิพันธ์. (2542). วิเคราะห์การใช้คำถามของอาจารย์พยาบาล. วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 7(3), 53-62.
- ศศิธร จิตตพุทธิ. (2539). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักศึกษา พยาบาลสถาบันการศึกษาเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร. ปริญญานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Beyer, B. K. (1987). *Practical strategies for the teaching of thinking*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Dressel, P. L., & Mayhew, L. B. (1957). *General Education: explorations in evaluation* (2nd ed.). Washington, D.C.: American Council on Education.

**กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาการควบคุมยาสูบ
ในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
Teaching and Learning Processes on Smoking Cessation
in the Bachelor of Nursing Science Curriculum at
Eastern Asia University**

อุทัยวรรณ พงษ์บริบูรณ์¹, สุทธิ ทองวิเชียร², สุพัตรา มะปรางหวาน¹, นุชนาท ประมาคเต¹, รัชยา รัตนะถาวร¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความรู้ เรื่องการสูบบุหรี่ของนักศึกษาพยาบาลก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการทดลองจัดการเรียนการสอนวิชาบุหรี่และสุขภาพ และ ศึกษาความพึงพอใจต่อสื่อประกอบการเรียนการสอน จำนวน 9 โมดูล ประชากร คือ นักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 340 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการจำนวน 40 คน วิธีวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (one group design pre-post test) เครื่องมือสำหรับการทดลอง ได้แก่ วิดีทัศน์ชุด “บุหรี่กับสุขภาพ” พัฒนาโดยเครือข่ายพยาบาลเพื่อการควบคุมยาสูบแห่งประเทศไทย สมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทยฯ เครื่องมือรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมยาสูบและแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อการสอนชุด “บุหรี่กับสุขภาพ” ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และวิเคราะห์ความเที่ยงโดยใช้ KR20 และ Cronbach Alpha Coefficient ได้ค่า $r = 0.62$ และ 0.97 ตามลำดับ ประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 เป็นเพศหญิง อายุอยู่ระหว่าง 18-23 ปี ค่าใช้จ่ายที่ได้รับแต่ละเดือนส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5,001-8,000 บาทต่อเดือน มากกว่าครึ่งหนึ่ง (63.2%) มีประสบการณ์ในการเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการป้องกันการสูบบุหรี่ และมีสมาชิกในครอบครัว (53.3) สูบบุหรี่ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเกือบทั้งหมด (97.4%) มีทัศนคติต่อการเลิกสูบบุหรี่ในทิศทางบวกและไม่เคยให้คำปรึกษาเรื่องบุหรี่ (60.5) ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเข้าร่วมโครงการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อการสอนทุกโมดูลในระดับมาก ผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ในการปรับวิธีการสอนในการจัดกระบวนการกลุ่มให้ครบถ้วนตามแผนการสอน และการพัฒนาสื่อการสอนโดยใช้โปรแกรมเดียวเพื่อลดปัญหาการสอน

คำสำคัญ: ยาสูบ การจัดการเรียนการสอนคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

¹อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

²อาจารย์ประจำหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

Abstract

This research compares student knowledge of smoking cessation before and after participating in a smoking and health course and examining participant satisfaction with the 9 smoking and health study modules. The sample is comprised of 40 nursing students from freshman to senior level who participated in the research program. The research design is a semi-experimental design (one-group design, pre-post test). The experimental method included the study modules on smoking and health and the 40-item test results for the 9 study modules. The method was improved for content validity by 3 experts and tested with 30 students who were not part of the sample. The reliability of the 40-item test was 0.62 and the reliability of the satisfaction questionnaire was 0.97 by Kuder & Richardson Formula-20 and Cronbach Alpha Coefficient, respectively.

The results revealed that most students who participated in the research program were female at the sophomore year and female, aged between 18-23 years old. The average monthly stipend was between 5,000—8,000 baht. More than half of the participants (63.2%) had experience with a smoking cessation program. Most participants (53.3%) had at least one smoker in their family. Ninety-seven point four percent of the sample had a positive attitude towards smoking cessation and 60.5% of those had not had prior experience with smoking cessation counseling. The mean score of the post-test was higher than the pre-test with a statistical significance at the 0.05 level. The participants were satisfied with the teaching and learning modules at a high level (mean score = 4.08-4.39) for every module.

The research suggests that to improve the teaching and learning process for smoking cessation, especially with a group, only one software program should be used in order to minimize problems teaching the material.

Keywords: smoking cessation, learning and teaching at the school of nursing, Eastern Asia University

ความนำ

เป็นที่ตระหนักกันว่าบุหรี่เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคเรื้อรังที่ทุกขุทรมาน และนำไปสู่ความพิการ ความเสื่อมสมรรถภาพของร่างกายอย่างเหลือคณานับ องค์การอนามัยได้ร่วมมือกับนานาประเทศคิดค้นมาตรการ และกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อควบคุมการสูบบุหรี่ ทั้งมาตรการทางสุขภาพ มาตรการทางสังคม มาตรการทางด้านกฎหมาย หรือมาตรการทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามการควบคุมการสูบบุหรี่มีอาจดำเนินการโดยอาศัยมาตรการใด

มาตรการหนึ่งเพียงลำพัง จำเป็นที่ทุกภาคส่วนจะต้องเข้ามามีส่วนร่วม ทั้งร่างกาย กำลังใจ ผนึกกำลังกันให้เข้มแข็ง จึงจะสามารถต้านทานเล่ห์กลการตลาดของบริษัทบุหรี่และปกป้องประชาชนผู้รู้เท่าไม่ถึงการณ์ให้ปลอดภัยจากพิษภัยบุหรี่ทั้งในฐานะผู้บริโภคยาสูบเอง หรือเป็นผู้สูบบุหรี่มือสอง ในปี พ.ศ. 2552 นี้องค์การอนามัยโลกได้ประกาศคำขวัญวันงดบุหรี่โลกว่า “Tobacco Health Warning” (WHO, 2009) ซึ่งหมายถึง “บุหรี่ยังมีพิษร่วมคิดเตือนภัย” ดังนั้นสถาบันการศึกษาพยาบาลใน

ประเทศไทย จึงได้ร่วมมือกันในการเตือนพิษภัยยาสูบ ด้วยการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาพยาบาลที่กำลังศึกษาอยู่ในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตและกำลังจะสำเร็จการศึกษาไปเป็นกำลังสำคัญในการดูแลสุขภาพอนามัยของประชาชนคนไทยในอนาคตอันใกล้ ให้มีความรู้ ทักษะ และทักษะในการควบคุมยาสูบ และสามารถแสดง ศักยภาพและสมรรถนะในการป้องกันผู้สูบบุหรี่รายใหม่ การช่วยเหลือผู้สูบบุหรี่ให้สามารถเลิกบุหรี่ได้ และการพัฒนาพื้นที่ปลอดบุหรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามกรอบ เนื้อหาสาระ 9 บท ที่เครือข่ายพยาบาลเพื่อการควบคุม ยาสูบแห่งประเทศไทยได้ร่วมมือกับคณาจารย์พยาบาล พัฒนาขึ้น และทดลองนำสื่อการเรียนการสอน 9 โมดูล ที่ได้รับการพัฒนาไว้แล้วโดยคณาจารย์พยาบาลของ เครือข่ายฯ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในระยะ ทดลองสอนนำร่องดังกล่าว เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของสื่อดังกล่าว ต่อการพัฒนานักศึกษา พยาบาลในการควบคุมยาสูบ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และทักษะที่จำเป็น เพื่อเป็นข้อมูลหลักฐานเชิงประจักษ์ และเป็นต้นแบบ ก่อนนำไปขยายผลสู่สถาบันการศึกษา พยาบาลอื่นๆ ในประเทศไทย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เปรียบเทียบความรู้ เรื่องการสูบบุหรี่ของ นักศึกษาพยาบาลก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการทดลอง จัดการเรียนการสอนวิชาบุหรืและสุขภาพ
2. ศึกษาความพึงพอใจต่อสื่อประกอบการเรียน การสอนจำนวน 9 โมดูล ของนักศึกษาพยาบาลศาสตร- บัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ที่เข้าร่วมโครงการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

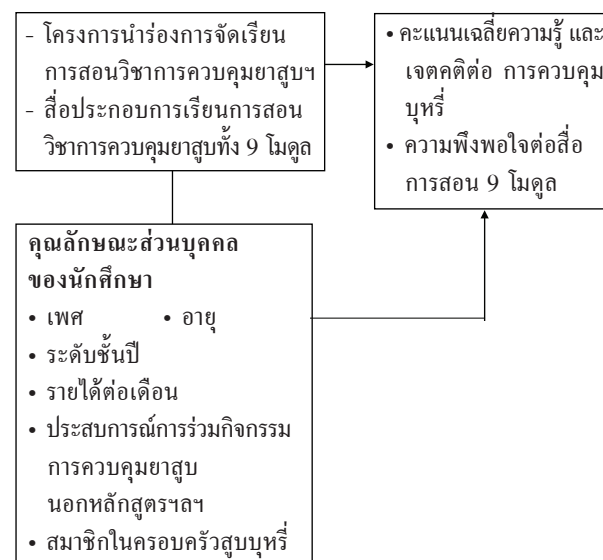
1. นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการทดลองจัดการเรียน การสอนวิชา การควบคุมยาสูบในหลักสูตรพยาบาลศาสตร- บัณฑิต จะมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และเจตคติต่อการสูบบุหรี่ หลังเข้าร่วม โครงการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ

2. นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการทดลองจัดการเรียน การสอนวิชาการควบคุมยาสูบในหลักสูตรพยาบาลบัณฑิต มีความพึงพอใจต่อสื่อประกอบการเรียนการสอนทั้ง 9 โมดูลในระดับดี

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ สื่อการสอนชุดบุหรืกับ สุขภาพ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความรู้ และเจตคติต่อ การสูบบุหรี่ ความพึงพอใจต่อสื่อการสอนชุดบุหรืกับ สุขภาพ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยนำร่องเพื่อการจัดการเรียน การสอนวิชาการควบคุมยาสูบในหลักสูตรพยาบาลศาสตร- บัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ชนิดกลุ่มเดียววัดสองครั้ง (quasi-experimental design: one group pretest- posttest design) ประชากร ที่ศึกษาค้างนี้ คือ นักศึกษาพยาบาล ทั้งเพศชาย และหญิง ชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 340 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 1-4 ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ จำนวน 40 คน เกณฑ์การคัดเลือกผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัย เป็นนักศึกษาทั้งเพศชาย และหญิงที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไปใน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย สมัครใจเข้าร่วมโครงการ โดยลงนามในเอกสารยินยอมโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ (informed consent form) นักศึกษาสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ โดยไม่จำเป็นต้องบอกกล่าว หรือชี้แจงเหตุผลแต่อย่างใดและจะไม่มีผลต่อการศึกษาในหลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือ 2 ชุด ชุดที่ 1 เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่สื่อการสอน ชุดบุหรีกับสุขภาพซึ่งประกอบด้วยวิดีโอทัศน์ จำนวน 9 โมดูล ซึ่งพัฒนาโดยเครือข่ายพยาบาลเพื่อการควบคุมยาสูบแห่งประเทศไทย สมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทยฯ ชุดที่ 2 เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชุด ได้แก่ (1) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับบุหรีและสุขภาพ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ครอบคลุมเนื้อหา ตามสื่อการสอน 9 โมดูล จำนวน 40 ข้อ (2) แบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อการสอนทั้ง 9 โมดูล ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ความทันสมัยของเนื้อหา เข้าใจง่าย ความต่อเนื่อง ภาพสื่อความหมายได้ชัดเจน การใช้สี คำอธิบาย ชัดเจน ความสะดวกในการใช้ การตอบสนอง การประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เครื่องมือ ทั้ง 2 ชุด ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการควบคุมยาสูบ 3 ท่าน วิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Reliability) แบบทดสอบความรู้โดยใช้ การคำนวณ Kruder Richardson 20 ได้ค่าความเที่ยง = 0.62 ส่วน ส่วนแบบประเมินความพึงพอใจวิเคราะห์ความเที่ยง โดยใช้การคำนวณ Cronbach Alpha Coefficient ได้ค่า $r = 0.97$

การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ ระยะที่ 1 ขั้นเตรียมการ จัดทำโครงร่างการวิจัยเพื่อเสนอขอรับทุน

อุดหนุนการวิจัย จัดตั้งคณะกรรมการดำเนินโครงการวิจัย วางแผนดำเนินการวิจัย ศึกษาสื่อการสอนเรื่องบุหรีและสุขภาพทั้ง 9 โมดูล รับสมัครนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ ขออนุญาตดำเนินโครงการทดลองสอนนำร่องต่อคณบดี เพื่อขออนุมัติดำเนินโครงการ และวางแผนพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอน และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ติดตามผลการทดลองนำร่องสอนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และ การประเมินประสิทธิภาพผลการใช้สื่อ ประกอบการเรียนการสอนทั้ง 9 โมดูล พร้อมทั้งตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ และความเชื่อมั่นของ เครื่องมือประเมินทุกชุดให้สามารถนำไปใช้กับการเรียน การสอนได้จริง ระยะที่ 2 ขั้นดำเนินการทดลอง ในขั้นนี้ ได้ดำเนินการโดยการประชุมกลุ่มนักศึกษาเพื่อชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุผลการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และทำการทดสอบความรู้ก่อนการสอน หลังจากนั้นจึงเริ่ม จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ได้ กำหนดไว้ โดยแยกการสอนเป็น 9 ครั้ง ครั้งละ 1 โมดูล และมอบหมายให้นักศึกษาศึกษาจากวิดีโอทัศน์ประกอบการสอนเพิ่มเติมด้วยตนเอง โดยมอบวิดีโอทัศน์ให้คนละ 1 ชุด นัดหมายสรุปบทเรียนและทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้านความรู้ และประเมินความพึงพอใจต่อสื่อ การสอนทั้ง 9 โมดูล

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ที่สอนแยก เป็นรายวิชาเฉพาะ จัดการเรียนการสอนเฉพาะ 11 ครั้ง โดยมีกำหนดการเรียนการสอน ดังรายละเอียดตามตาราง 1

ตาราง 1

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนและหลัง เข้าร่วมโครงการวิจัยนำร่องเพื่อการทดลองจัดการเรียน การสอนวิชาควบคุมยาสูบฯ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	SD	Mean-difference	t-test	p-value
ก่อนทดลอง	38	15.16	3.08	2.84	3.93	<.001
หลังทดลอง	32	18.00	2.94			

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาบุหรีกับสุขภาพ พบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการเข้าร่วมโครงการเพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนการเข้าร่วมโครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตาราง1) เมื่อวิเคราะห์แยกตามลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ ระดับชั้นปี กลุ่มอายุ เพศ ค่าใช้จ่ายที่ได้รับ/เดือน ทักษะคิดต่อการสูบบุหรี่และประสบการณ์ เข้าร่วมการอบรมเกี่ยวกับการป้องกันยาสูบ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบความรู้ก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการฯ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

2. ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน จาก ตาราง 2 จะพบว่านักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนทั้ง 9 โมดูล ในภาพรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ย = 4.28 ± 0.38 เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละโมดูล พบว่าโมดูลที่ 4 และโมดูลที่ 8 เป็นโมดูลที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด ค่าเฉลี่ย = 4.39 ± 0.39 และ 4.39 ± 0.46 ตามลำดับ โมดูลที่ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ โมดูลที่ 9 การให้คำปรึกษาเพื่อเลิกสูบบุหรี่ 4.08 ± 0.38

ตาราง 2

คะแนนความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาบุหรีกับสุขภาพจำแนกรายโมดูล (n=32)

โมดูล	Mean	SD	การแปลผล
1. การช่วยให้บุคคลวัยรุ่นและสตรีเลิกยาสูบ	4.39	0.39	มาก
2. กลยุทธ์การประสานความร่วมมือเพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่	4.39	0.46	มาก
3. การรู้เท่าทันอุตสาหกรรมยาสูบ	4.35	0.43	มาก
4. กฎหมายควบคุมยาสูบ	4.33	0.42	มาก
5. การช่วยให้บุคคลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุเลิกยาสูบ	4.29	0.51	มาก
6. แนวทางป้องกันการบริโภคยาสูบ	4.28	0.49	มาก
7. ระบาดวิทยาของการบริโภคยาสูบ	4.22	0.45	มาก
8. พิษภัยยาสูบต่อสุขภาพ	4.14	0.49	มาก
9. การให้คำปรึกษาเพื่อการเลิกสูบบุหรี่	4.08	0.35	มาก
รวม	4.28	0.38	มาก

หมายเหตุ ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 ระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 ระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 ระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 ระดับน้อยที่สุด 1.00-1.50

ตาราง 3

ระดับความพึงพอใจต่อการสอนในแต่ละโมดูล

โมดูล	ความพึงพอใจต่อการสอน		
	มากที่สุด จำนวน/ ร้อยละ	มาก จำนวน/ ร้อยละ	ปานกลาง จำนวน/ ร้อยละ
1. ระบาดวิทยาของการบริโภคยาสูบ	11	19	4
2. พิษภัยยาสูบต่อสุขภาพ	11	19	4
	32.4	55.9	11.8
3. แนวทางป้องกันการบริโภคยาสูบ	11	20	3
	32.4	58.8	8.8
4. การช่วยให้บุคคลวัยรุ่นและสตรีเลิกยาสูบ	12	21	1
	35.3	61.8	2.9
5. การช่วยให้บุคคลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุเลิกยาสูบ	9	23	2
	26.5	67.6	5.9
6. กฎหมายควบคุมยาสูบ	11	21	2
	32.4	61.8	5.9
7. การรู้เท่าทันอุตสาหกรรมยาสูบ	16	17	1
	47.1	50.0	2.9
8. กลยุทธ์การประสานความร่วมมือเพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่	17	15	2
	50.0	44.1	5.9
9. การให้คำปรึกษาเพื่อการเลิกสูบบุหรี่	10	22	2
	29.4	64.7	5.9
รวม	10	22	2
	29.4	64.7	5.9

การอภิปรายผล

สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาบุหรีกับสุขภาพ

ผลการศึกษาพบว่านักศึกษามีคะแนนผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับบุหรี พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบเพิ่มขึ้นหลังเข้าร่วมโครงการ แม้ผลการทดสอบจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สิ่งที่ต้องพิจารณาสำหรับการจัดระบบการเรียนการสอน

ก็คือ การเข้ากลุ่มเพื่อเรียนรู้ร่วมกันของนักศึกษา และสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งเครื่องมือในการวัดและประเมินผล ซึ่งต้องพิจารณาในรายละเอียด ทั้งนี้เพราะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนทั้งสิ้น สุรินธร กลัมพากร พ่องศรี ศรีมรกต และสุวัฒนา เกิดม่วง (2552) การสอนวิชาการควบคุมยาสูบในหลักสูตรการศึกษายาบาลระดับปริญญาตรี ต้องพิจารณาการจัดการเรียนการสอน คือ สื่อประกอบการเรียนการสอน สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อเสียง ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวต่างๆ และวิธีประเมินผลทั้งการสอนภาคทฤษฎีและการสอนภาคปฏิบัติ ในคลินิกหรือในชุมชน เพื่อกระตุ้นความสนใจและก่อให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับการสัมฤทธิ์ผลของการเรียน

ปัจจัยด้านตัวผู้เรียน

เพศ การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบโดยวิเคราะห์แยกเพศจะพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเข้าร่วมโครงการของเพศชายจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามสิ่งที่น่าสังเกตก็คือ การศึกษาครั้งนี้มีนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายจำนวนน้อย เพียง 3 คนในระยะเริ่มเข้าร่วมโครงการ และได้ออกไปจากโครงการระหว่างดำเนินการ ในช่วงสุดท้ายจึงเหลือเพียง 1 คน ขณะที่นักศึกษาเกือบทั้งหมดเป็นเพศหญิง ผลการศึกษาจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม ทั้งนี้เพราะขนาดของกลุ่มนักศึกษาเพศชายในการวิจัยนี้มีจำนวนน้อย

อายุ พบว่านักศึกษากลุ่มที่มีอายุต่างกันมีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบความรู้หลังการเข้าร่วมโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่มีอายุ 20-23 ปี มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักศึกษากลุ่มที่มีอายุ 18-19 ปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคคลที่มีอายุมากขึ้น จะมีวุฒิภาวะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มที่มีอายุ 20-23 ปี จะเริ่มมีความสนใจเรื่องการประกอบอาชีพ มีความรับผิดชอบ

มากขึ้น ขณะที่กลุ่มอายุ 18-19 ปี ยังเป็นกลุ่มวัยรุ่นที่ชอบสนุกสนาน ยังรู้สึกว่าเป็นเด็ก ในขณะเดียวกันกลุ่มที่อายุมากกว่าจะเป็นกลุ่มนักศึกษาพยาบาลชั้นสูงกว่า ดังนั้นจึงมีความรับผิดชอบในการดำเนินงานต่างๆ รวมถึงรับผิดชอบในเรื่องการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองให้พร้อมที่จะออกไปประกอบวิชาชีพ

ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยรวม และแยกแต่ละโมดูลในระดับมาก ดังจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการเรียนมีค่าระหว่าง 4.08-4.39 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากมีรายละเอียดของเนื้อหาที่นักศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ประเด็นที่น่าสนใจก็คือค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในโมดูลที่ 4 “การช่วยให้วัยรุ่นและสตรีเลิกยาสูบ” มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ทั้งนี้มีผลสืบเนื่องจากเป็นเรื่องใกล้ตัวนักศึกษา เป็นกลุ่มวัยเดียวกัน เป้าหมายของประชากรกลุ่มนี้คือกลุ่มอายุ 18-23 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับกลุ่มนักศึกษาตัวอย่าง สิ่งที่น่าสังเกตก็คือในโมดูลที่ 8 “กลยุทธ์การประสานความร่วมมือเพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่” เป็นอีกโมดูลหนึ่งที่มีคะแนนสูงเท่ากับโมดูลที่ 4 แสดงว่านักศึกษาเห็นว่าเนื้อหาและการนำเสนอในหน่วยการสอนนี้เป็นสิ่งที่นักศึกษาพอใจ และเห็นว่าเกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ ขณะที่โมดูลที่ 9 “การให้คำปรึกษาเพื่อการเลิกสูบบุหรี่” มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ทั้งนี้มีเหตุผลเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างยังมีประสบการณ์ในด้านการให้คำปรึกษาแก่ผู้ต้องการเลิกสูบบุหรี่น้อย ทำให้มองบทบาทการให้คำปรึกษาเป็นเรื่องยาก ประกอบกับเนื้อหาที่มีรายละเอียดที่ต้องทำความเข้าใจและฝึกฝน ซึ่งในขั้นนี้นักศึกษายังไม่สามารถปฏิบัติได้จริง จึงทำให้นักศึกษาประเมินความพึงพอใจในโมดูลนี้ต่ำกว่าโมดูลอื่นๆ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. รูปแบบการสอนนี้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามนโยบายของสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษา ที่สามารถนำไปประยุกต์กับวิชาอื่นๆ ได้

ทั้งนี้เพราะสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มาจากเครือข่ายพยาบาลจากสถาบันการศึกษาพยาบาล
ต่างๆ นับเป็นความร่วมมือในสาขาวิชาชีพ ที่ช่วยให้เกิด
มาตรฐานทางการศึกษา และเป็นการใช้ทรัพยากรร่วมกัน
ที่เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งต่อผู้เรียนและสถาบันการศึกษา

2. เป็นต้นแบบของการพัฒนารูปแบบการเรียน
การสอนในรายวิชาที่ใช้สื่อการสอนผ่านวีดิทัศน์และการใช้
กระบวนการกลุ่ม

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาซ้ำ โดยปรับปรุงวิธีการและ
รูปแบบที่เป็นจุดอ่อนในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งได้แก่ จำนวน
นักศึกษาในรายกลุ่มย่อย ความต่อเนื่องในการสอนกลุ่มย่อย
ควรดำเนินการให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และเลือก
ช่วงเวลาที่ไม่คาบเกี่ยวกับการปิดภาคเรียน

2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวแปร
บางตัวที่มีความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน อาทิ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถตนเอง

3. ควรพัฒนาแบบสอบถามเพิ่มเติมในด้าน
ทัศนคติต่อการสูบบุหรี่ และจัดกิจกรรมให้มีการฝึกทักษะ
การให้คำปรึกษาในการเลิกสูบบุหรี่

4. ควรพัฒนาสื่อให้เป็นโปรแกรมเดียวกัน
ทุกโมดูลเพื่อให้ เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ และลดปัญหา
ที่เกี่ยวกับตัวสื่อ

5. ควรเปิดการสอนวิชานี้สำหรับนักศึกษาในคณะ
อื่นๆ สามารถเลือกเรียนได้ ซึ่งจะช่วยให้กลุ่มผู้เรียนมีความ
หลากหลาย อันเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้ความรู้เกี่ยวกับบุหรี่
และสุขภาพได้เผยแพร่ไปสู่เยาวชนกลุ่มอื่นที่อยู่นอก
สาขาวิชาชีพการพยาบาลเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- สุรินทร์ กลัมพากร, ผ่องศรี ศรีมรกต และสุวัฒนา เกิดม่วง (2552). การจัดการเรียนการสอนวิชาการควบคุมยาสูบ
ในสถาบันการศึกษาพยาบาล. *วารสารพยาบาล*, 52(58), 3-4.
- เดือนทิพย์ เจศมโสภาส และพรทิพย์ ชีวะพัฒน์. (2553). *การศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมประในการให้คำปรึกษา
เพื่อครอบครัวปลอดควันบุหรี่*. เอกสารอัดสำเนา. สมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทย.
- WHO. (2009). *WHO FCTC Health Warnings Database*. Retrieved from [http://www.who.int/tobacco/
health_warningsdatabase/en/index.html](http://www.who.int/tobacco/health_warningsdatabase/en/index.html)

**โครงการเรียนการสอน/วิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร
และแนวคิดที่เกี่ยวข้องรายวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น(0720315)
สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3**

**Problem-based Teaching Method on Medical Care for
Children with Abnormal Digestion**

ชญานิกา ศรีวิชัย และคณะ¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาทางเดินอาหารและแนวคิดที่เกี่ยวข้องรายวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา (TQF) โดยใช้วิธีการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ประชากรที่ศึกษา คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1/2553 คณะพยาบาลศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น จำนวน 121 คน ผลการวิจัยพบว่า การประเมินกระบวนการกลุ่มโดยนักศึกษาประเมินตนเองส่วนมากคิดว่าตนเองมีส่วนร่วมในกระบวนการกลุ่มในระดับดีมาก การประเมินกระบวนการกลุ่มโดยอาจารย์และนักศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา (ภาพรวม) ทักษะในด้านคุณธรรมจริยธรรม นักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ทักษะในด้านความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ส่วนใหญ่ของนักศึกษาจะอยู่ในระดับดี ทักษะในด้านปัญญา คะแนนจะใกล้เคียงกันคือระดับดีมากและระดับดี ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะด้านการปฏิบัติทางวิชาชีพคะแนนจะใกล้เคียงกันคือระดับดีมากและระดับดี

คำสำคัญ: ระบบทางเดินอาหาร, การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา

Abstract

This research aimed to determine the effect of using the Problem-based Learning method in comprehending the medical treatment for problems related to the digestive system and related concepts as well as to study the effect of learning by the Problem-based Learning method in line with the Qualifications Framework for Higher Education (TQF). The population used in the research consisted

¹อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

of 121 third year students enrolled in the nursing course for children and adolescents during the first semester of the academic year 2553. Results revealed that (1) student self-assessment of the Problem-based learning was at very high level while evaluation by teachers and students in a group was at the middle level. (2) Assessment of achievement by the standards of higher education are shown at the very high level relating to the aspect of ethics; skills, knowledge and knowledge application rated at high level; cognitive skills aspect standards rated at very high and high levels.

Keywords: problem-based learning, the qualifications framework for higher education (TQF).

ความนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการผลิตและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นกำลังหลักในการพัฒนาประเทศ การจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันนั้นพบว่ายังประสบปัญหาอยู่มาก พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้เร่งรัด ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ยังได้มีการกำหนดไว้ในระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน และระบบการประเมินคุณภาพการศึกษานอก (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2550) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning__PBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนต้องมีทักษะการค้นคว้าแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ฝึกทักษะการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งการแก้ไขปัญหาเป็นกลุ่มผ่านชุดการสอน หรือรูปแบบการสอน และจากผลงานวิจัยที่ผ่านมาที่เกี่ยวกับการนำวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อาภรณ์ แสงรัมย์, 2543; ยศวรัตน์ คล้ายมงคล, 2545; บุญกร เชื้อวจินดาภรณ์, 2548) อีกทั้งกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ(TQF) ได้เน้นให้นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา (TQF) มากน้อยอย่างไร ทั้งนี้เพื่อพัฒนาให้นักศึกษามีคุณภาพและส่งเสริมคุณภาพของประชากรในการพัฒนาประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา (TQF) โดยใช้วิธีการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาระบบทางเดินอาหาร และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง รายวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 3

สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาระบบทางเดินอาหาร และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษา ชั้นปีที่ 3 จำนวน 212 คน ภาคการศึกษาที่ 1/2553 คณะพยาบาลศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น

ตัวแปรที่ใช้การวิจัยครั้งนี้ ตัวแปรเหตุคือนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 3 จำนวน 212 คน ภาคการศึกษาที่ 1/2553 คณะพยาบาลศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอน ที่ผู้สอนใช้สถานการณ์ปัญหา เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ โดยกระตุ้นให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล สืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่ต้องการ ประกอบด้วยขั้นตอนของการกำหนดกรอบการเรียนรู้ การกำหนดปัญหา การกำหนดแผนการอภิปรายหรือกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดเตรียมแหล่งข้อมูล แหล่งการเรียนรู้ที่ให้นักศึกษาทำการค้นคว้า สืบค้น และการกำหนดแผนการประเมินผล

2. ชุดการสอน หมายถึง ชุดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหา ระบบทางเดินอาหารและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง รายวิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย บทเรียนเรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหา ระบบทางเดินอาหารและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยตัวอย่างและแบบฝึกหัด สถานการณ์ปัญหา ใบกิจกรรม ใบงาน คู่มือผู้สอน

3. รูปแบบการสอน รูปแบบการเรียนการสอน (teaching learning model) หรือ ระบบการสอน คือ โครงสร้างองค์ประกอบการดำเนินการสอนที่ได้รับการจัดเป็นระบบสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎี หลักการเรียนรู้ หรือการสอนที่รูปแบบนั้นยึดถือและได้รับการพิสูจน์ว่าทำสอบว่ามีประสิทธิภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ โดยทั่วไปแบบแผน การดำเนินการสอนดังกล่าวมักประกอบด้วย ทฤษฎีหลักการที่รูปแบบนั้นยึดถือ และกระบวนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะอันจะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายเฉพาะ รูปแบบนั้นกำหนด ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแบบแผนหรือแบบอย่างในการจัด และดำเนินการสอนอื่นๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเช่นเดียวกันได้

4. การประเมินผลการเรียนรู้ที่ยึดผลลัพธ์ (outcome-based learning evaluation) หมายถึง เป็นการประเมินที่ยึดความต้องการของผู้ใช้บริการ/ของ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) เป็นหลัก โดยให้ความสำคัญกับผลลัพธ์ (outcome) ที่ส่งผลโดยตรงต่อกลุ่มเป้าหมาย มากกว่าการประเมินที่ปัจจัยนำเข้า (output) โดยมีหลักเกณฑ์ในการประเมินคือ ยึดความสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย วัดจากผลงานที่เป็นรูปธรรมซึ่งส่งผลโดยตรงต่อกลุ่มเป้าหมาย และตัดสินใจเปรียบเทียบผลงานที่เกิดจากโครงการว่า ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายหรือไม่

5. กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF) หมายถึง กรอบที่แสดงระบบคุณวุฒิการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย ระดับคุณวุฒิ ความเชื่อมโยงต่อเนื่องจากคุณวุฒิระดับหนึ่ง ไปสู่ระดับที่สูงขึ้น การแบ่งสายวิชามาตรฐานผลการเรียนรู้ของแต่ละระดับคุณวุฒิซึ่งเพิ่มสูงขึ้นตามระดับของคุณวุฒิ

6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ (learning outcomes) หมายถึง คำอธิบายสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนควรรู้เข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ ภายในกรอบระยะเวลาตามที่กำหนดไว้โดยผู้สอนหรือตามเป้าหมายของหลักสูตร โดยมุ่งเน้นที่ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประสบความสำเร็จในการเรียนในระดับ การศึกษา/หลักสูตรนั้น ๆ ได้แก่ ความรู้ สมรรถนะ ทักษะ การปฏิบัติ ทักษะเชาวน์ปัญญา ทักษะการคิด ทักษะในการติดต่อสื่อสาร การจัดการสารสนเทศ ทักษะการเรียนรู้ ลักษณะส่วนบุคคล ลักษณะทางวิชาชีพ และความรับผิดชอบ ต่อสังคม

7. ผลการเรียนรู้จากการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง คะแนนของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ได้จาก 4 ส่วน ซึ่งคิดเป็น 100 %

8. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากข้อ 2.1-2.4 รวมกันซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม กล่าวคือ ถ้านักศึกษาได้คะแนนจากข้อ 2.1-2.4 รวมกันซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ถือว่านักศึกษาสอบผ่านเกณฑ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย แบบทดสอบการประเมินตนเองของนักศึกษา แบบทดสอบการประเมินกระบวนการกลุ่มโดยอาจารย์และนักศึกษา แบบทดสอบการประเมินผลประจำหน่วยเรียน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา และ ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีความผิดปกติของระบบทางเดินอาหารและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง วิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 3

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดย แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม นักศึกษาเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบ และวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากเครื่องมือ ได้แก่ ค่าร้อยละ และความถี่

ผลการวิจัย

การประเมินผลกระบวนการกลุ่มโดยนักศึกษาประเมินตนเอง พบว่าการรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม การเสนอข้อคิดเห็นหรือโต้แย้งอย่างมีเหตุผลและเป็นประโยชน์ต่อกลุ่ม สามารถช่วยให้กลุ่มไปสู่เป้าหมาย

มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นกลุ่ม แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองครบถ้วนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ นำเสนอข้อมูลที่ศึกษามาอย่างกระชับ ชัดเจน เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลถูกต้อง และบอกแหล่งข้อมูลที่นำเสนอ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนการตรงต่อเวลาและใช้เวลาเหมาะสม คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การนำเสนอข้อคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเพื่อนำไปสู่การกำหนดสมมติฐาน การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและชัดเจน ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ การมีความคิดในเชิงวิเคราะห์/สังเคราะห์ อยู่ในระดับดี การประเมินกระบวนการกลุ่มโดยอาจารย์และโดยนักศึกษา มีความสอดคล้องกันคือทุกหัวข้อของการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ไม่มีระดับดีมาก วิเคราะห์คะแนนจากการประเมินผลประจำหน่วยเรียน พบว่าจิตยโสสถานการณนำไปสู่มนทัศน์การเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และชัดเจน เข้าใจง่าย ในระดับดี อาจารย์ประจำกลุ่มรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้ สนใจและเอาใจใส่นักศึกษา ตรงต่อเวลา ในระดับดีมาก วิธีการจัดเรียนการสอน สามารถส่งเสริมการทำงานของกลุ่ม พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหา พัฒนาทักษะในการพูด การคิดอย่างมีเหตุผล ส่งเสริมความรับผิดชอบต่อตนเองในระดับดีมาก ส่วนอุปกรณ์และสถานที่ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ห้องเรียนเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง การประเมินผลลัพท์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF) ด้านคุณธรรมจริยธรรม ทุกรายการอยู่ในระดับดีมาก ด้านความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ ทุกรายการอยู่ในระดับดี ด้านทักษะทางปัญญา ทุกรายการอยู่ในระดับดีมากและระดับดีเท่า ๆ กัน ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ มีเพียงสองรายการคือความสามารถในการปรับตัวเข้ากับการเรียนการสอนของรายวิชาและเพื่อนร่วมชั้นเรียน และสามารถทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับดีมาก ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ ด้านทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ ทุกรายการอยู่ในระดับดีมากและระดับดีเท่า ๆ กัน

การอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัยสามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

ผลการประเมินกระบวนการกลุ่มโดยนักศึกษาประเมินตนเอง โดยนักศึกษาส่วนมากคิดว่าตนเองมีส่วนร่วมในกระบวนการกลุ่มในระดับดีมาก เกิดกระบวนการคิดอย่างมีระบบ สามารถถ่ายทอดความรู้จากการที่ตัวเองไปศึกษาค้นคว้ามาถ่ายทอดให้เพื่อนในกลุ่ม ได้ความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง รู้จักค้นคว้าด้วยตนเอง (มัทธรา ธรรมบุศย์, 2549)

สำหรับผลการประเมินกระบวนการกลุ่มโดยอาจารย์และนักศึกษานั้น ทั้งอาจารย์และนักศึกษาต่างก็มองไปในทิศทางเดียวกันว่ากระบวนการกลุ่มส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้เนื่องมาจากอาจารย์และนักศึกษาต่างก็มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างเต็มรูปแบบน้อย ทั้งอาจารย์และนักศึกษาเคยจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย คือผู้สอนจะนำเสนอเนื้อหาก่อนแล้วจึงฝึกผู้เรียนให้แก้ปัญหในโจทย์กรณีตัวอย่าง หรือตอบคำถามท้ายบท (มัทธรา ธรรมบุศย์, 2549) ทำให้นักศึกษาทั้งชั้นเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นไม่ทั่วถึง ไม่ได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ นักศึกษาบางคนกล้าแสดงความคิดเห็น บางคนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น บุคลิกภาพเป็นคนพุดน้อย และเมื่อต้องเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกลุ่มย่อยแบบนี้ ทำให้นักศึกษาและอาจารย์มองว่ากระบวนการกลุ่มจะอยู่ในระดับปานกลาง

การประเมินผลประจำหน่วยเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่คิดว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนระดับดีมาก อาจารย์ประจำกลุ่มก็ดูแล กระตุ้นส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาดี โจทย์สถานการณ์ก็อยู่ในระดับดี เป็นกระบวนการในการค้นหาคำตอบ (มัทธรา ธรรมบุศย์, 2549) และปัจจัยเกื้อหนุนต้องเหมาะสมและเพียงพอ

ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา (ภาพรวม) ทักษะในด้านคุณธรรมจริยธรรม นักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ทักษะในด้านความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ส่วนใหญ่ของนักศึกษาจะอยู่ในระดับดี ทักษะในด้านปัญญา คะแนนจะใกล้เคียงกันคือระดับดีมากและระดับดี ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทักษะด้านการปฏิบัติทางวิชาชีพคะแนนจะใกล้เคียงกันคือระดับดีมากและระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนเป็นนักศึกษาพยาบาล ได้รับการปลูกฝังด้านทัศนคติต่อการเป็นพยาบาลวิชาชีพ บรรยาการของการเรียนรู้ทางด้านวิชาชีพ การสนใจใฝ่รู้ของการเป็นนักศึกษาพยาบาล (ยุคลธร แจ่มฤทธิ์, 2544) การทำงานเป็นทีม การพัฒนาทักษะด้านต่างๆ ในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วย การมีความฉลาดทางอารมณ์ เป็นต้น(วิโรจน์ ธรรมนารถสกุล, 2547) ปัจจัยทั้งหลายดังที่ได้กล่าวมาย่อมส่งผลทำให้ผู้เรียนคือนักศึกษาพยาบาลมีมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา (ภาพรวม) ใกล้เคียงกัน

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการการอุดมศึกษา,สำนักงาน. (2553). ข้อมูลสารสนเทศอุดมศึกษาเชิงสถิติ. ค้นเมื่อ 16 มกราคม 2552, จาก <http://www.mua.go.th/student.php>
- มัทธรา ธรรมบุศย์. (2549) การส่งเสริมกระบวนการคิดโดยใช้ยุทธศาสตร์ PBL. *วิทยาสาร*, 105(3), 42-45.
- ยุคลธร แจ่มฤทธิ์. (2544). ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ทักษะคิดต่อวิชาชีพ รูปแบบการใช้ชีวิตของนักศึกษา การดูแลนักศึกษาของอาจารย์ และบรรยากาศการเรียนรู้ กับการใช้ชีวิตของนักศึกษายาบาล วิทยาลัยพยาบาล สังกัดกระทรวงสาธารณสุข. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุรวรรณ คล้ายมงคล. (2545). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวความคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการ เรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษ ทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิรัตน์ ธรรมนารถสกุล. (2547). ปัจจัยเชิงสาเหตุทุกระดับของผลการปฏิบัติงานของพยาบาลวิชาชีพ: ศึกษาปัจจัย สภาพแวดล้อมในการทำงานและปัจจัยระดับบุคคล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิจิตร พุทธิกรรมศาสตร์ประยุกต์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบัติ เฝ้าพงศ์คล้าย. (2546). การส่งเสริมความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศรษฐกิจชุมชนพึ่งตนเอง โดยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหาร ธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ แสงรัมย์. (2543). ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า* Nurses' Job Satisfaction in Phramongkutklo Hospital

ศิริวรรณ เผ่าจินดา¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจในงานวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมในการทำงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าและหาความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการทำงาน กับความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 212 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จากพยาบาลที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ใช้ แบบสอบถามความพึงพอใจในงาน แบบสอบถามวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ แบบสอบถามการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้และแบบสอบถามสภาพแวดล้อมในการทำงาน เก็บข้อมูลการตรวจหาคุณภาพเครื่องมือวิจัยในเรื่องความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่า CVI. เท่ากับ .98, .97, .98, .97 ตามลำดับและหาค่าความเที่ยงโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของคอนบราค (Cronbach's alpha) ได้เท่ากับ .86, .87, .80, .82 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า (1) ความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าอยู่ในระดับปานกลาง วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์และการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้อยู่ในระดับสูง สภาพแวดล้อมในการทำงานอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (2) ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่าง วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการทำงานกับความพึงพอใจในงานของพยาบาลพบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .591, .505, .517$ ตามลำดับ)

คำสำคัญ: ความพึงพอใจในงาน, วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์, การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการทำงาน

¹นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

*เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ปีการศึกษา 2552

อาจารย์ที่ปรึกษา: ดร. กรรณิการ์ สุวรรณโคด

Abstract

The objective of the study is to determine how the job satisfaction of nurses, at Phramonkutklao hospital relates to the hospital being a learning organization, promotes a constructive culture and working environment resulting to the creativity of its worker. Furthermore, it aims to explorer the relationship of these factors among them. The population consisted 500 ward nurses and the sample of 212 nurses was selected by the simple random sampling method. A set of questionnaires 5 was constructed by the researcher asking for information on personal data, constructive culture, learning organization, and working environment. A group of experts examined the content validity were examined by a group of experts. The result of content validity Index were .98, .97, .98, .97 respectively. Their reliability coefficient were .86, .87, .80, .82 respectively. Frequency, percentage, mean, standard deviation, and Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient were used in data analysis. The result revealed that (1) job satisfaction among nurses were at the middle level, with constructive culture as well as the learning organization were found at the high level. The working environment was at the high appropriated level. (2) nurses' job satisfaction were positively related to the organizational culture, with learning organization and working environment positively related as well.

Keywords: job satisfaction, constructive culture, learning organization, working environment

ความนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 ฉบับสรุปสาระสำคัญ พ.ศ. 2550-2554 (กระทรวงพาณิชย์, 2553) มีนโยบายในการส่งเสริม ป้อนกัน รักษาสุขภาพของประชาชน โดยมีแผนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติขึ้น กำหนดให้ประชาชนมีสิทธิในการรักษาเท่าเทียมกัน โดยโรงพยาบาลจะให้การบริการแก่ประชาชนที่ไม่มีหลักประกันสุขภาพอื่นใด ได้รับการบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขที่ได้มาตรฐานและมีประสิทธิภาพอย่างทั่วถึง โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ในสังกัดกระทรวงกลาโหมเป็นหน่วยงานหนึ่งของรัฐบาล มีหน้าที่ต้องสนับสนุนนโยบายของรัฐบาล และเข้าร่วมโครงการนี้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าเป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ระดับตติยภูมิ ที่อยู่ในใจกลางของกรุงเทพฯ ทำให้มีผู้เข้ารับบริการจำนวนเพิ่มมากขึ้น

ในขณะที่พยาบาลมีจำนวนคงที่ ซึ่งพยาบาลเป็นบุคลากรที่มีมาตรฐานสูง ที่มีบทบาทสำคัญในการดูแลรักษาและให้การพยาบาลผู้ป่วย ต้องเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยและญาติ ในฐานะผู้ให้การดูแล ให้ความรู้หรือคำแนะนำในการดูแลผู้ป่วยทั้งในด้านการส่งเสริมสุขภาพ การฟื้นฟูสุขภาพ การป้องกันโรค และบรรเทาการเจ็บปวดทรมานจากโรคต่างๆ (Ellis, 1998) ตลอดจนเป็นผู้ประสานงานในทีมบุคลากรสาธารณสุข ให้สามารถปฏิบัติในการให้บริการที่มีคุณภาพ จะเห็นว่าพยาบาลต้องมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย หลากหลายอารมณ์ที่แตกต่างกัน ศิลปะในการเข้าใจมนุษย์และธรรมชาติของมนุษย์จึงเป็นหลักสำคัญที่พยาบาลต้องคำนึงถึง นอกจากมีหน้าที่ในการดูแลรักษาทางด้านร่างกาย และจิตใจของผู้ใช้บริการตลอด 24 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน ทำให้เวลาการปฏิบัติงานของพยาบาลแตกต่างจากวิชาชีพอื่นๆ ทั้งยังต้องดูแลในการให้บริการ

ลูกค้าภายในพร้อมๆ กันด้วย การงานที่หนักและความรับผิดชอบที่มาก ทำให้เกิดความเครียดได้ง่าย ความตั้งใจในการให้การดูแลผู้ป่วยลดลง และทำให้ไม่พึงพอใจในงาน และยังมีผลให้มีการลาออก หรือโอนย้ายจากองค์การมากขึ้น Evans and Irvine (1995) ความพึงพอใจในงานเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้พยาบาลสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีความสุข มีคุณภาพและสามารถเผชิญกับความเครียดต่างๆ ที่เกิดขึ้น มีกำลังใจที่จะอยู่ในวิชาชีพต่อไป (Tzeng, 2002) ความพึงพอใจในงานเป็นหัวใจ หรือกุญแจสำคัญของการบริหารงานของผู้บริหารทุกระดับ ที่จะต้องเสริมสร้างให้เกิดขึ้นในหน่วยงาน คนทุกคนจะมีพฤติกรรมสืบเนื่องจากความพึงพอใจ หรือเป็นอารมณ์ที่สามารถลดผลงาน หรือเร่งผลงานให้สูงหรือต่ำกว่ามาตรฐาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวผู้ทำงาน และส่งผลโดยตรงต่อองค์การที่จะสามารถดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นความพึงพอใจในงานเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้บริหารพึงสร้างและปลูกฝังให้เกิดขึ้นในหน่วยงาน และพยายามลดความไม่พึงพอใจในงานของบุคลากร จากการศึกษาผลงานในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ใน พ.ศ. 2543 (โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า, 2543) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจในงานพบว่าพยาบาลมีความพึงพอใจในงานโดยรวมอยู่ในระดับสูงเท่านั้น ซึ่งความพึงพอใจในงานที่มากขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพของงานเพิ่มขึ้นด้วย

สร้อยตระกูล (ดิวิยานนท์) อรรถมานะ(2545) กล่าวว่า พยาบาลเป็นวิชาชีพที่มีความรับผิดชอบสูงและภาระงานหนัก การที่พยาบาลมีความพึงพอใจในงานสูงมากจะทำให้พยาบาลมีความตั้งใจในการปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ และผลของงานก็จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และนำผลการศึกษามาเพื่อส่งเสริมให้พยาบาลมีความพึงพอใจในงานมากขึ้นเรื่อยๆ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในงาน วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมในการทำงานของพยาบาลในโรงพยาบาล

พระมงกุฎเกล้า

2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการทำงานกับความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าเกี่ยวกับงานพยาบาลที่ปฏิบัติ

วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง ความเชื่อ ค่านิยมและแบบแผนพฤติกรรมของกลุ่มบุคคลในสังคมใดสังคมหนึ่งที่ยึดเป็นแนวปฏิบัติสืบต่อกันมาสู่ชนรุ่นหลัง เป็นที่ยอมรับของบุคลากรในองค์กรนั้น

การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะขององค์กรที่มีอำนาจแห่งการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ การจัดการเกี่ยวกับความรู้ และมีการกระจายความรู้ในองค์กร

สภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวพยาบาลที่ปฏิบัติงาน มีทั้งสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงพรรณนา ประชากรที่ศึกษาได้แก่พยาบาลที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า 500 คน และสุ่มตัวอย่างแบบง่ายได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 222 คนที่ปฏิบัติงานในปีงบประมาณ 2552 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย 5 ส่วนคือส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจในงาน ส่วนที่ 3 วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ ส่วนที่ 4 การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ และส่วนที่ 5 สภาพแวดล้อมในการทำงาน เครื่องมือผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการพยาบาล และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบความ

เชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือ โดยทดลองใช้กับกลุ่มผู้ตรวจการพยาบาลโรงพยาบาลพระนั่งเกล้าจำนวน 30 คน วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ในแบบสอบถามส่วนที่ 2, 3, 4 และ 5 เท่ากับ .86, .87, .80 และ .82 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ผลการวิจัย

ตาราง 1

ข้อมูลส่วนบุคคล (N=212)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
ต่ำกว่า 30 ปี	153	68.9
31 -40 ปี	59	26.6
41-50 ปี	7	3.2
50 ปีขึ้นไป	3	1.3
วุฒิการศึกษา		
ปริญญาตรี	207	93.2
ปริญญาโท	15	6.8
สถานภาพสมรส		
โสด	156	70.3
สมรส	63	28.3
หม้าย หย่าหรือแยกกันอยู่	3	1.4
ประสบการณ์ทำงาน		
น้อยกว่า 2 ปี	40	18.0
3 - 4 ปี	32	14.4
5 - 7 ปี	69	31.1
8 - 10 ปี	24	10.8
10 ปีขึ้นไป	57	25.7
แผนกที่ทำงาน		
อายุรกรรม	68	30.6
หออาหารหนัก (ICU/CCU)	40	18.5
ศัลยกรรม	30	13.5
ฉุกเฉิน/อุบัติเหตุ	22	9.9
ห้องผ่าตัด/วิสัญญี	20	8.6
กุมารเวชกรรม	17	7.7
จิตเวช	11	5.0
สูติ-นรีเวชกรรม	8	3.6
เวชศาสตร์ฟื้นฟู	6	2.6

1.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

จากการศึกษาข้อมูลส่วนบุคคลของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าจำนวน 212 คน พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 68.9 มีอายุต่ำกว่า 30 ปี, พยาบาลส่วนใหญ่ ร้อยละ 70.3 มีสถานภาพสมรส เป็นโสด ร้อยละ 93.2 มีวุฒิการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ผู้ที่มีประสบการณ์ทำงานระหว่าง 5-7 ปี มีร้อยละ 31.1 จำนวนสูงสุด ร้อยละ 30.6 ทำงานในแผนกอายุรกรรม ดังตาราง 1

ตาราง 2

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความพึงพอใจในงานโดยรวมและรายด้านของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า (n = 212)

ความพึงพอใจในงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจในงาน
ปัจจัยจูงใจ			
1.ด้านความสำเร็จของงาน	3.91	.557	มาก
2.ด้านลักษณะงาน	3.53	.450	มาก
3.ด้านการยอมรับนับถือ	2.82	.393	ปานกลาง
4.ด้านความรับผิดชอบ	3.63	.568	มาก
5.ด้านความก้าวหน้าในงาน	3.28	1.09	ปานกลาง
ปัจจัยอนามัย			
1.ด้านนโยบายและการบริหาร	3.42	.466	มาก
2.ด้านการกำกับดูแล	3.30	.410	ปานกลาง
3.ด้านสัมพันธภาพในการทำงาน	3.56	.494	มาก
4.ด้านสภาพการทำงาน	3.52	.567	มาก
5.ด้านความมั่นคงปลอดภัย	3.34	.524	ปานกลาง
6.ด้านเงินเดือนและสวัสดิการ	2.92	.586	ปานกลาง
7.ด้านสภาพความเป็นอยู่	2.90	1.07	ปานกลาง
8.ด้านโอกาสเจริญเติบโต	2.67	.501	ปานกลาง
9.ด้านสถานภาพทางอาชีพ	3.23	.572	ปานกลาง
รวม	3.31	.252	ปานกลาง

1.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจในงานวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมในการทำงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ผลการศึกษา ความพึงพอใจในงานของพยาบาล
ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า พบว่ามีความพึงพอใจในงาน
โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.31, S.D. = .252$)
ความพึงพอใจในงานรายด้าน จำแนกเป็น 14 ด้าน ในกลุ่ม
ปัจจัยจิตใจ มี 5 ด้าน และปัจจัยอนามัย มี 9 ด้าน
ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มของปัจจัยจิตใจ พยาบาลมีความ
พึงพอใจในงานอยู่ในระดับมาก ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้าน
ความสำเร็จของงาน ลักษณะงาน และความรับผิดชอบ
ส่วนอีก 2 ด้าน อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ การยอมรับ
นับถือ และความก้าวหน้าในงาน ในกลุ่มของปัจจัยอนามัย
พบว่า พยาบาลมีความพึงพอใจในงานอยู่ในระดับมาก
เพียง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านนโยบายการบริหาร ด้าน
สัมพันธภาพในการทำงานและด้านสภาพการทำงาน
ส่วนอีก 6 ด้าน อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ด้านการปกครอง
บังคับบัญชา ด้านความมั่นคงปลอดภัย ด้านเงินเดือนและ
สวัสดิการ ด้านสภาพความเป็นอยู่ ด้านโอกาสเจริญเติบโต
และด้านสถานภาพทางอาชีพ ดังตาราง 2

ตาราง 3

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ ระดับ
ของวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์โดยรวมและรายด้าน
ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ($n = 212$)

วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
มิติมุ่งไม่ตรีสัมพันธ	3.65	.787	สูง
มิติมุ่งสัจการแห่งตน	3.55	.655	สูง
มิติมุ่งความสำเร็จ	3.49	.635	สูง
มิติมุ่งบุคคลและการสนับสนุน	3.23	.415	ปานกลาง
รวม	3.47	.528	สูง

ผลการศึกษา วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์
ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า พบว่าเป็นวัฒนธรรมองค์การ
เชิงสร้างสรรค์โดยรวม อยู่ในระดับสูง ($\bar{X} = 3.47, S.D. = .528$) และในรายมิติ 3 มิติ จาก 4 มิติ อยู่ในระดับสูง
ได้แก่ มิติมุ่งความสำเร็จ มิติมุ่งสัจการแห่งตนและมิติ
มุ่งไม่ตรีสัมพันธ ส่วนมิติมุ่งเน้นบุคคลและการสนับสนุน
อยู่ในระดับปานกลาง ดังตาราง 3

ตาราง 4

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับ
ของการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้โดยรวมและ รายด้าน
ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า จำแนกตามรายด้าน
และโดยรวม ($n = 212$)

การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านพลวัตแห่งการเรียนรู้	3.66	.782	สูง
ด้านการเสริมความรู้	3.53	.672	สูง
ด้านการจัดการความรู้	3.39	.746	ปานกลาง
ด้านการปรับเปลี่ยนองค์การ	3.38	.680	ปานกลาง
ด้านการใช้เทคโนโลยี	3.32	.882	ปานกลาง
รวม	3.44	.644	สูง

ผลการศึกษา ความเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้
ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า พบว่าการเป็นองค์การ
แห่งการเรียนรู้ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า โดยรวมอยู่
ในระดับสูง ($\bar{X} = 3.44, S.D. = .644$) และเมื่อจำแนก
เป็นรายด้าน พบว่า ด้านพลวัตแห่งการเรียนรู้ และด้าน
การเสริมความรู้ อยู่ระดับสูง ส่วนอีก 3 ด้าน ได้แก่
ด้านการจัดการความรู้ ด้านการปรับเปลี่ยนองค์การ
ด้านการใช้เทคโนโลยี อยู่ระดับปานกลาง ดังตาราง 4

ตาราง 5

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับ
ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการทำงานโดยรวม
และรายด้านในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ($n = 212$)

สภาพแวดล้อม ในการทำงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม	3.71	.610	เหมาะสมมาก
ด้านสภาพแวดล้อมทางจิตใจ	3.69	.637	เหมาะสมมาก
ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ	3.53	.571	เหมาะสมมาก
รวม	3.64	.534	เหมาะสมมาก

ผลการศึกษา สภาพแวดล้อมในการทำงานของ
พยาบาลโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า พบว่า สภาพแวดล้อม
ในการทำงานของพยาบาลโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.64, S.D.$

= .534) และในรายด้านพบว่า สภาพแวดล้อมในการทำงานทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม ด้านสภาพแวดล้อมทางจิตใจ และด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ อยู่ในระดับเหมาะสมมากเช่นกัน ดังตาราง 5

1.3 ผลการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการทำงาน กับ ความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ตาราง 6

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r) ระหว่าง วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ ความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการทำงานกับความพึงพอใจในงานโดยรวมของพยาบาลโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ($n = 212$)

ความพึงพอใจในงานโดยรวม	
วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์โดยรวม	.592*
1. มิต้มุงไมตรีสัมพันธ์	.513*
2. มิต้มุงสัจการแห่งตน	.522*
3. มิต้มุงความสำเร็จ	.440*
4. มิต้มุงบุคคลและการสนับสนุน	.530*
การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้โดยรวม	.505*
1. ด้านพลวัตแห่งการเรียนรู้	.356*
2. ด้านการเสริมความรู้	.495*
3. ด้านการจัดการความรู้	.474*
4. ด้านการปรับเปลี่ยนองค์การ	.370*
5. ด้านการใช้เทคโนโลยี	.460*
สิ่งแวดล้อมในการทำงานโดยรวม	.517*
1. ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม	.505*
2. ด้านสภาพแวดล้อมทางจิตใจ	.473*
3. ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ	.382*

* $p < .05$

ผลการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการทำงาน กับความพึงพอใจในงาน

ของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าโดยรวม พบว่า วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ในระดับปานกลาง ($r = .592, .505, .517$ ตามลำดับ) ดังตาราง 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ในรายด้านการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ในรายด้าน และสภาพแวดล้อมในการทำงานในรายด้าน กับความพึงพอใจในงานโดยรวมของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าพบว่า ในทุกด้านมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

การอภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความพึงพอใจในงานของพยาบาลโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.31, S.D. = .252$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า พยาบาลโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้ามีความพึงพอใจในงานด้านโอกาสเจริญเติบโตในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.67, S.D. = .501$) (ตาราง 2) เป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในทุกด้าน เนื่องจากนโยบายเรื่องการลาศึกษาต่อของโรงพยาบาลไม่เอื้ออำนวยให้พยาบาลมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางและเวลา และจำนวนทุนในแต่ละปีมีจำนวนจำกัด ทำให้เป็นอุปสรรคในการเจริญเติบโต ส่วนผลการวิจัยวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าพบว่า วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์โดยรวมอยู่ระดับสูง ($\bar{X} = 3.47, S.D. = .528$) (ตาราง 3) อธิบายได้ว่า เนื่องจากพยาบาลได้รับการปลูกฝังให้มีลักษณะเป็นผู้ที่สุขภาพแข็งแรงทั้งร่างกายและจิตใจ เป็นตัวอย่างที่ดีต่อประชาชน มีภาวะผู้นำสามารถปฏิบัติงานกับวิชาชีพอื่น มีความกระตือรือร้นสร้างสรรค์ความก้าวหน้า พัฒนาความสามารถให้อยู่ระดับสากล มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ส่วนการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าโดยรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{X} = 3.44,$

S.D. = .644) (ตาราง 3) อธิบายได้ว่า ในสภาวะปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกอย่างรวดเร็ว ผลักดันให้องค์การมีการปรับตัว เปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนที่มารับบริการที่มีคุณภาพ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าเป็นโรงพยาบาลที่รับนโยบายมุ่งเน้นคุณภาพ ได้รับการรับรองคุณภาพโรงพยาบาลทำให้บุคลากรทุกคนมีความกระตือรือร้นที่จะใฝ่หาความรู้ อยู่ตลอดเวลา เพื่อการพัฒนาองค์การให้มีองค์ความรู้ที่เพิ่มขึ้น และสภาพแวดล้อมในการทำงานของพยาบาล โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.64$, S.D. = .534) (ตาราง 5) อธิบายได้ว่า เนื่องจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เหมาะสมจะมีผลต่อการปฏิบัติงาน และทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความพึงพอใจทำงานอย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ขององค์การในด้านความสัมพันธ์ของตัวแปรกับความพึงพอใจในงานพบว่า วัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มีความสัมพันธ์ในทางบวก ระดับปานกลาง กับความพึงพอใจในงานของพยาบาลในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าโดยรวม ($r = .592, .505, .517$ ตามลำดับ) (ตาราง 6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ อธิบายได้ว่า การที่องค์การให้การสนับสนุนเกี่ยวกับวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการทำงานนั้น จะทำให้ความพึงพอใจในงานของพยาบาลเพิ่มขึ้นไปด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้บริหารการพยาบาลควรให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยที่จะเพิ่มความพึงพอใจในงาน เพื่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศขององค์การต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้บริหารของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าควรส่งเสริมและพัฒนาวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยเฉพาะมิติมุ่งบุคคลและการสนับสนุน เพราะวัฒนธรรมองค์การมิตินี้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งวัฒนธรรมองค์การเชิงสร้างสรรค์มิติมุ่งเน้นบุคคลและการสนับสนุน จะเน้นการมีค่านิยมและการแสดงออกในการทำงาน บริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม เน้นบุคคลเป็นศูนย์กลาง เห็นว่าบุคลากรเป็นทรัพยากรที่มีค่าที่สุดในองค์การมีการติดต่อที่มีประสิทธิภาพ มีการนิเทศงาน และผู้บริหารควรสนับสนุนความก้าวหน้าของบุคคลในองค์การจะทำให้บุคลากรมีขวัญ กำลังใจในการทำงานเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

2. ผู้บริหารของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าควรส่งเสริมและพัฒนาการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ให้มากขึ้น โดยเฉพาะด้านพลวัตรแห่งการเรียนรู้ เพราะด้านนี้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งจะเน้นเกี่ยวกับการฝึกให้บุคลากรในองค์การเป็นผู้ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้ อยู่ตลอดเวลา สามารถเรียนรู้ได้จากตนเองและเพื่อนร่วมงาน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันภายในหน่วยงาน และการมีความคิดสร้างสรรค์มีแผนความคิดไปในทางเดียวกัน ผู้บริหารควรสนับสนุนให้องค์การมีการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งหลังจากมีการประชุมอบรมทางวิชาการแล้ว ควรจัดให้มีการประชุมแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้มา เป็นการเรียนรู้ร่วมกัน

3. ผู้บริหารของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ควรส่งเสริมและพัฒนาสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มากขึ้น โดยเฉพาะด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เพราะด้านนี้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ควรมีพอเพียงต่อความต้องการ แสง เสียง สภาพอากาศ ความร้อน ความเย็น ควรสนับสนุนนวัตกรรมใหม่ๆ ของบุคลากรในองค์การ ซึ่งจะเป็นการทำให้เกิดทัศนคติดี ในองค์การมีความคิดริเริ่มและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพาณิชย์. (2553). *แผนพัฒนาสังคม เศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550 –2554)*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. (2543). *ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศองค์การกับความพึงพอใจในงานของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลระยอง*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สร้อยตระกูล (ต๋วยานนท์) อรรถมานะ. (2545). *พฤติกรรมองค์การ: ทฤษฎีและการประยุกต์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Ellis, J. R. (1998). *Nursing today's world: Challenges, issue, and trends* (6 th ed.). Philadelphia: Lippineclt-Ravan.
- Evans, M. G. & Irvine, D. M. (1995). Job satisfaction and turnover among nurses: Integrating research findings across studies. *Nunsing Research*, 44(4), 246-253.
- Tzeng, H. M. (2002). The influence of nurses' working motivation and job satisfaction to quit: an empirical investigation in Taiwan. *International Journal of Nursing Studies*, 39, 867-878.

การติดตามสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของผู้สำเร็จการศึกษา
หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
ปีการศึกษา 2552

A Competency Follow-Up of Professional Nurses Study for
Bachelor of Nursing Science Program Graduates,
Eastern Asia University during the Year 2009

พ.ด.หญิง รัชยา รัตนถาวร¹, พิพัฒน์ พันเลียว² และ อนัน แซแะ²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาสมรรถนะของผู้สำเร็จการศึกษหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต (2) เปรียบเทียบความคิดเห็นด้านสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของผู้ใช้บัณฑิตกับบัณฑิต (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบัณฑิต ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นบัณฑิตพยาบาล รุ่นที่ 1 จำนวน 59 คน และผู้ใช้บัณฑิต ประกอบด้วย หัวหน้าหอผู้ป่วย รองหัวหน้าหอผู้ป่วย และ ผู้ร่วมงาน จำนวน 118 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้ค่า 0.83 และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นได้ค่า 0.91 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้บัณฑิตและบัณฑิต มีความคิดเห็นตรงกันว่าสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพ 8 ด้านอยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต และบัณฑิตมีความคิดเห็นต่อสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพแตกต่างกัน รายด้านที่มีความคิดเห็นต่างกัน คือ ด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย ด้านการปฏิบัติการพยาบาล ด้านภาวะผู้นำ การจัดการและการพัฒนาคุณภาพ และด้านวิชาการ และการวิจัย ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจมากต่อการปฏิบัติงานของบัณฑิต

คำสำคัญ: สมรรถนะพยาบาลวิชาชีพ, บัณฑิตพยาบาล

Abstract

The purpose of this research is to study (1) the competencies of professional nurses who graduated, (2) comparing the performance of the user and graduate, (3) the satisfaction of the performance of graduates. The subjects used in this study were 177, which included 59 graduate nurses from Eastern Asia University in 2009 and 118 head nurse deputy head nurse and colleagues. The instruments consisted of the demographic data based on competencies and satisfaction questionnaires. The content validity was 0.85 and reliability tested by Cronbach's alpha coefficient was 0.91. Data were

¹ อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

² บัณฑิตพยาบาล มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย รุ่นที่ 2 จบปีการศึกษา 2553

analyzed by using descriptive statistics. Hypotheses were tested by independent t-test. The results of the study revealed that the graduates have similar opinions with employers in 8 areas at high level. The graduate nurses and employees indicated statically significant difference in opinion toward the graduate nurses' competencies. The different areas included the ethical codes of conduct and law, performance of nursing, leadership management and quality improvement, and academic and research performance. The overall performance of graduate nurses as perceived by employees was very satisfactory.

Keywords: nursing's competency, graduate nurses

ความนำ

การจัดการศึกษาสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ มีเป้าหมายผลิตบัณฑิตพยาบาลให้สามารถดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรู้ มีทักษะในการปฏิบัติการพยาบาล และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และสอดคล้องกับความคาดหวังของสังคม โดยสภาการพยาบาลแห่งประเทศไทยได้เห็นถึงความสำคัญของการกำหนดสมรรถนะหลักที่จำเป็นของผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและผดุงครรภ์ สำหรับพยาบาลวิชาชีพทั่วไปที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย 8 สมรรถนะ ดังนี้คือ (1) สมรรถนะด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย (2) สมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาล (3) สมรรถนะด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ (4) สมรรถนะด้านภาวะผู้นำ การจัดการ และการพัฒนาคุณภาพ (5) สมรรถนะด้านวิชาการ และการวิจัย (6) สมรรถนะด้านการสื่อสารและสัมพันธภาพ (7) สมรรถนะด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศและ (8) สมรรถนะด้านสังคม (สภาการพยาบาล, 2552) โดยมีวัตถุประสงค์ให้สถาบันการศึกษาพยาบาลได้ยึดเป็นแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อให้บัณฑิตมีสมรรถนะหลักของวิชาชีพพยาบาล พ.ศ. 2549 ปัจจุบันมีผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน 1 รุ่น ในปีการศึกษา 2552 รวมทั้งสิ้น 59 คน ด้วยเหตุผลดังกล่าว คณะพยาบาลศาสตร์ได้มอบหมายให้ผู้วิจัยติดตามสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของบัณฑิต เพื่อติดตาม

ศักยภาพในการปฏิบัติงานตลอดจนความพึงพอใจในการปฏิบัติงานในวิชาชีพการพยาบาลของบัณฑิต เพื่อนำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการศึกษาให้ได้บัณฑิตที่มีศักยภาพในการบริการการพยาบาลที่มีคุณภาพต่อไป

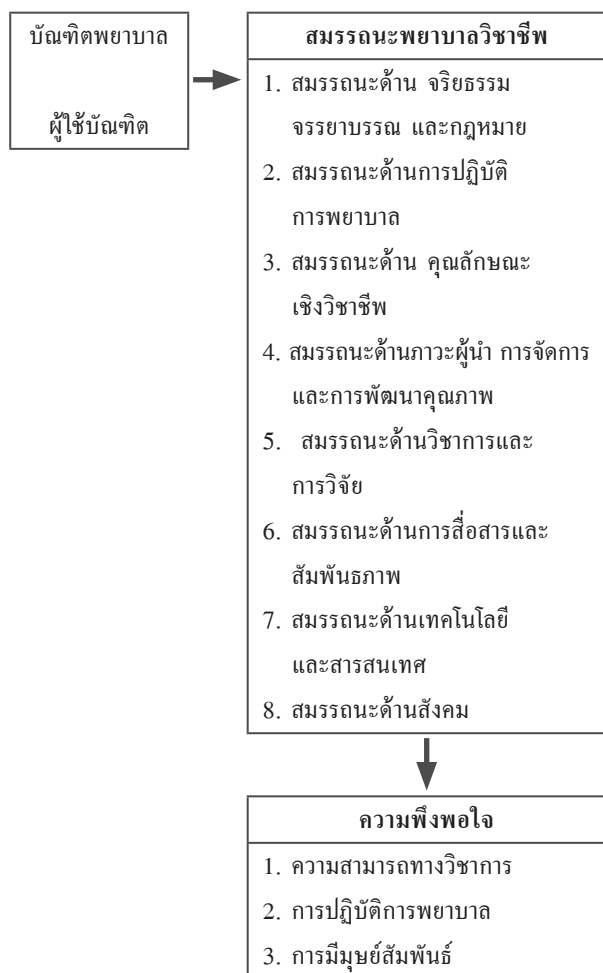
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพตามความคิดเห็นของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพตามความคิดเห็นของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในการปฏิบัติงานของบัณฑิต

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ปีการศึกษา 2552 ที่ปฏิบัติงานด้านการพยาบาล ในโรงพยาบาลรัฐบาล โรงพยาบาลเอกชน และหน่วยงานอื่นๆ จำนวนทั้งสิ้น 59 คน ซึ่งปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 6 เดือน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) ซึ่งรายละเอียดของวิธีการวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

คือ บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรพยาบาล-ศาสตรบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ปีการศึกษา 2542 ปฏิบัติงานด้านการพยาบาลไม่น้อยกว่า 6 เดือน จำนวน 59 คน และผู้ใช้บัณฑิต คือ หัวหน้าหอผู้ป่วย รองหัวหน้าหอผู้ป่วย และ พยาบาลที่ปฏิบัติงานร่วมกับ บัณฑิตจำนวน 118 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามสมรรถนะ 8 ด้าน จำนวน 85 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของ บัณฑิต จำนวน 10 ข้อ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การหาความเที่ยงตรง โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของเนื้อหา ได้ค่าความตรงเท่ากับ 0.83 นำมาปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2. การหาความเชื่อมั่น โดยนำไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย คำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธีของครอนบาค ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) เท่ากับ 0.91

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังบัณฑิตคนละ 3 ชุด ประกอบด้วยผู้ใช้บัณฑิต 2 ชุด และบัณฑิต 1 ชุด ได้กลับคืนครบ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคลทำการวิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ย ร้อยละ

2. สมรรถนะพยาบาลวิชาชีพ ประกอบด้วย 8 สมรรถนะ ประเมินโดยใช้ Rubric Scale และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบัณฑิต ประเมินโดยใช้ Rating Scale วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. เปรียบเทียบสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพตามความคิดเห็นของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต ทดสอบค่า โดยใช้ Independent t-test

ผลการวิจัย

1. บัณฑิตมีความเห็นว่าตนเองมีสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพโดยรวมทุกด้าน อยู่ในระดับดี ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สมรรถนะด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ และผู้ใช้บัณฑิตมีความเห็นว่าบัณฑิตมีสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพโดยรวมทุกด้าน อยู่ในระดับดี ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับดีมาก คือ สมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาล (ตารางที่ 1)

2. การเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพ โดยรวมทั้ง 8 ด้านของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต มีความเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า สมรรถนะด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย ด้านการปฏิบัติการพยาบาล ด้านภาวะผู้นำ การจัดการและการพัฒนาคุณภาพ ด้านวิชาการและการวิจัย มีความคิดเห็นแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ส่วนในด้านสมรรถนะด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ ด้านการสื่อสารและสัมพันธภาพ และด้านสังคม มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (ตาราง 2)

3. ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบัณฑิต อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ มีความอดทน กระตือรือร้น ในการปฏิบัติงาน ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การใช้ภาษาอังกฤษ (ตาราง 3)

4. ความพึงพอใจของผู้สำเร็จการศึกษาในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การปฏิบัติงานร่วมกับผู้ร่วมงาน รองลงมาคือ โอกาสก้าวหน้าในหน้าที่การงาน (ตาราง 4)

ตาราง 1

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมตามความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิต ต่อสมรรถนะ ทั้ง 8 ด้าน

สมรรถนะ	ผู้สำเร็จการศึกษา			ผู้ใช้บัณฑิต		
	$\bar{x}$	SD	การแปลผล	$\bar{x}$	SD	การแปลผล
1. สมรรถนะด้านจริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมาย	3.10	0.37	ดี	3.26	0.28	ดี
2. สมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาล	2.92	0.38	ดี	3.52	0.34	ดีมาก
3. สมรรถนะด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ	3.16	0.49	ดี	3.26	0.38	ดี
4. สมรรถนะด้านภาวะผู้นำ การจัดการ และการพัฒนาคุณภาพ	3.00	0.44	ดี	3.26	0.38	ดี
5. สมรรถนะด้านวิชาการและการวิจัย	2.75	0.35	ดี	3.00	0.40	ดี
6. สมรรถนะด้านการสื่อสารและสัมพันธภาพ	2.93	0.46	ดี	2.87	0.40	ดี
7. สมรรถนะด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ	2.94	0.37	ดี	3.22	0.41	ดี
8. สมรรถนะด้านสังคม	2.95	0.32	ดี	2.98	0.36	ดี
รวม	2.97	0.33	ดี	3.17	0.26	ดี

ตาราง 2

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถนะ ทั้ง 8 ด้าน ของ
ผู้สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิต โดยใช้ *t-test*

สมรรถนะ	ระดับสมรรถนะ				t	Sig. (2- tailed)
	ผู้สำเร็จ การศึกษา		ผู้ใช้บัณฑิต			
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
1. สมรรถนะด้าน จริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมาย	3.10	0.377	3.26	0.28	-3.02	0.00
2. สมรรถนะด้าน การปฏิบัติ การพยาบาล	2.92	0.38	3.52	0.34	-10.89	0.00
3. สมรรถนะด้าน คุณลักษณะ เชิงวิชาชีพ	3.16	0.49	3.26	0.38	-1.43	0.15
4. สมรรถนะด้าน ภาวะผู้นำ การจัดการ และการพัฒนา คุณภาพ	3.00	0.44	3.26	0.38	-4.20	0.00
5. สมรรถนะด้าน วิชาการ และการวิจัย	2.75	0.35	3.00	0.40	-4.06	0.00
6. สมรรถนะด้าน การสื่อสารและ สัมพันธภาพ	2.93	0.46	2.87	0.40	0.86	0.39
7. สมรรถนะด้าน เทคโนโลยีและ สารสนเทศ	2.94	0.37	3.22	0.41	-0.42	0.67
8. สมรรถนะด้าน สังคม	2.95	0.32	2.98	0.36	-0.54	0.58
รวม	2.97	0.33	3.17	0.26	-3.76	0.00

$P < 0.5$

ตาราง 3

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ใช้
บัณฑิต ที่มีต่อผู้สำเร็จการศึกษา หลักสูตรพยาบาลศาสตร-
บัณฑิต

ข้อความ	ระดับความ พึงพอใจ		การ แปลผล
	$\bar{x}$	SD	
1. ความรู้ความสามารถทาง การพยาบาล	3.44	0.47	มาก
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา	3.34	0.34	ปานกลาง
3. การมีมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน	3.61	0.58	มาก
4. ความสามารถในการเสนอแนะหรือ ริเริ่มงานใหม่	3.52	0.53	มาก
5. การใช้ภาษาอังกฤษ	3.00	0.44	ปานกลาง
6. ความสามารถเป็นผู้นำทีมการพยาบาล	3.53	0.62	มาก
7. การสนับสนุนและเข้าร่วมกิจกรรม ขององค์กรวิชาชีพ	3.42	0.51	ปานกลาง
8. ความรู้พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	3.58	0.55	มาก
9. มีความอดทน กระตือรือร้น ในการ ปฏิบัติงาน	4.12	0.51	มาก
10. ยอมรับความเป็นบุคคลและเคารพ การตัดสินใจของผู้รับบริการ	3.62	0.53	มาก
รวม	3.51	0.28	มาก

ตาราง 4

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของบัณฑิต
ในการปฏิบัติงาน

ข้อความ	ระดับความ พึงพอใจ		การ แปลผล
	$\bar{x}$	SD	
1. ลักษณะงานตรงกับความรู้ความ สามารถของท่าน	3.30	0.46	ปานกลาง
	3.59	0.56	มาก
2. สภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงาน เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติ			
3. โอกาสก้าวหน้าในหน้าที่การงาน	3.62	0.52	มาก
4. ความเหมาะสมของค่าตอบแทนกับ งานที่ได้รับมอบหมาย	3.52	0.56	มาก
6. ความมั่นคงในงาน	3.40	0.49	ปานกลาง
7. การปฏิบัติงานร่วมกับผู้บังคับบัญชา	3.42	0.53	ปานกลาง
8. การปฏิบัติงานร่วมกับผู้ร่วมงาน	3.94	0.53	มาก
9. โอกาสในการพัฒนาตนเอง	3.33	0.48	ปานกลาง
10. ความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงาน	3.52	0.56	มาก
รวม	3.54	0.29	มาก

การอภิปรายผล

1. บัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิตมีความคิดเห็น
สอดคล้องกัน คือสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพอยู่ในระดับดี
ทั้ง 8 ด้าน สอดคล้องกับการศึกษาของ เสมอจันทร์
ธีระวัฒน์สกุล ปรียววรรณ วิบูลย์วงศ์ และศรีสุนทรา
เจิมวรพิพัฒน์ (2551) ที่พบว่า ผลการประเมินผล
สมรรถนะของผู้อบรมหลักสูตรการพยาบาลเฉพาะทาง
ระยะสั้นนานาชาติ ปีการศึกษา 2547-2548 (รุ่นที่ 5-6)
วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพ โดยรวมอยู่ใน
ระดับดี พิจารณารายละเอียดเป็นรายข้อดังนี้

1.1 ด้าน จริยธรรม จรรยาบรรณและ
กฎหมาย คือ ให้การช่วยเหลือดูแลผู้รับบริการอย่างเต็มใจ
โดยไม่หวังผลตอบแทน ให้บริการพยาบาลแก่ ผู้รับ บริการ
ทุกรายด้วยความยุติธรรมและเท่าเทียมกัน ทั้งนี้ผู้สำเร็จ
การศึกษาได้รับการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และ
จรรยาบรรณวิชาชีพอย่างต่อเนื่องตลอดหลักสูตร เพราะงาน
พยาบาลเป็นงานที่ต้องปฏิบัติกับมนุษย์ งานพยาบาลจึง

ต้องยึดมั่นในหลักคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ
วิชาชีพ นอกจากมีการปลูกฝังในรายวิชาทฤษฎีและรายวิชา
ปฏิบัติยังมีกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น การรับเข็มชั้นปี
พิธีรับหมวก โครงการค่ายพุทธบุตรและค่ายคุณธรรม
เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เกศินี วุฒิวงศ์
และคณะ (2552) ที่พบว่าผู้บังคับบัญชามีระดับความ
พึงพอใจรายชื่อในสมรรถนะของบัณฑิตด้านคุณธรรม
จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ ทุกรายชื่ออยู่ในระดับมาก

1.2 ด้านการปฏิบัติการพยาบาล คือ
ประเมินผลการปฏิบัติการพยาบาลและสามารถปรับเปลี่ยน
แผนการพยาบาล การดูแลให้เหมาะสมกับสภาพผู้รับ
บริการได้ สอนและให้คำปรึกษาผู้รับบริการและครอบครัว
ในเรื่องการดูแลสุขภาพตนเองได้ การบัณฑิตสามารถ
ปฏิบัติตามสมรรถนะด้านนี้ได้ดีมากเนื่องมาจากการฝึก
ปฏิบัติในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลทุกวิชาได้ให้นักศึกษา
วางแผนการพยาบาลในรูปของ Nursing care plan หรือ
case study อาจารย์นิเทศได้ชี้แนะให้นักศึกษาได้เรียนรู้
และปรับปรุงการเขียนบันทึกการพยาบาล ตลอดจนให้
ตระหนักถึงความสำคัญของการบันทึกรวมทั้งนักศึกษา
ได้ผ่านการฝึกปฏิบัติในโรงพยาบาลรัฐบาลและเอกชน
จึงทำให้นักศึกษามีประสบการณ์ทางการพยาบาลที่
หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับ เตือนใจ วัฒนาวานกุล (2553)
พบว่าการประเมินสมรรถนะตนเองด้านความรู้ความ
สามารถทางวิชาการ/การปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมาก

1.3 ด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ คือ
รักษาเกียรติของวิชาชีพพยาบาลไม่ดูถูกดูหมิ่นวิชาชีพ
พยาบาล แต่งกายเครื่องแบบพยาบาล สะอาดเรียบร้อย
เป็นที่น่าเชื่อถือ ทั้งนี้ผู้สำเร็จได้รับการอบรมเรื่องของ
ระเบียบวินัยอยู่ตลอดหลักสูตรฯ ในรายวิชา พัฒนา
บุคลิกภาพและวุฒิภาวะทางอารมณ์ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 และ
รายวิชาทักษะการจัดการความรู้เพื่อวางแผน ชีวิตและ
อาชีพ และกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น EAU Nurse
Goodlook ชมรมรักษาสภาพ

1.4 ด้านภาวะผู้นำ การจัดการ และ
การพัฒนา คุณภาพ คือการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ไข

อุปสรรคในการปฏิบัติงานที่เกิดจากระบบงาน บุคลากร และสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำ เนื่องจากบัณฑิตมีประสบการณ์ในการทำงานไม่มาก และอยู่ในช่วงของการปรับตัวและต้องสามารถทำงานประจำให้ได้ บัณฑิตอาจไม่คุ้นเคยกับระบบงานจึงไม่สามารถมองงานทั้งระบบได้ บัณฑิตจึงยังไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริงหรือวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของหน่วยงานได้ซึ่งสอดคล้องกับ เกศินี วุฒิวงศ์ และคณะ (2552) พบว่าความพึงพอใจของผู้บังคับบัญชาต่อสมรรถนะด้าน ความสามารถพื้นฐานที่มีผลต่อการทำงาน ในทักษะการมีภาวะผู้นำ ในข้อสามารถวางแผนแก้ไข ปัญหาและตัดสินใจ อยู่ในระดับปานกลาง

1.5 ด้านวิชาการและการวิจัย คือ กระตือรือร้นและสนใจที่จะศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ และ ใฝ่หาความรู้ เพื่อนำมาพัฒนาในการปฏิบัติงานดีเนื่องจาก การจัดการได้แบ่งเป็นภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดเนื้อหาตรงกับความต้องการของรายวิชาและนักศึกษา อีกทั้งกิจกรรมการเรียนมีความหลากหลาย เพื่อพัฒนาระบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สร้างสรรค์และคิดอย่างเป็นระบบ เช่น การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (problem based learning) สอนแบบโครงการ (project method) การเรียนโดยใช้กรณีศึกษา (case study) การอภิปราย (discussion) และการสัมมนา (seminar) ส่งผลให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ในทางกว้างและลึก มีความลึกซึ้งในเนื้อหาวิชาและเกิดทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี จากการความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิต ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ความสามารถทำวิจัยหรือมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในงานวิจัย และสามารถนำผลงานวิจัยมาใช้ในการปฏิบัติการพยาบาลได้ อยู่ในระดับพอใช้ ทั้งนี้เนื่องจากในรายวิชาวิจัยทางการพยาบาล สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีเพียง 3 หน่วยกิต ได้มอบหมายให้นักศึกษาอ่านงานวิจัยและการทำงานวิจัยเป็นรายกลุ่ม

ซึ่งทำให้มีประสบการณ์ในการวิจัยน้อย ดังนั้นเมื่อผู้สำเร็จการศึกษาไปทำงานจึงขาดความมั่นใจในการทำวิจัย ในปีแรกของการทำงานเป็นระยะที่เริ่มทำงานพยาบาล ผู้สำเร็จจึงสนใจในการปฏิบัติการพยาบาลมากกว่าการวิจัย และการมีประสบการณ์น้อยอาจทำให้การวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบตลอดจนการนำวิจัยมาใช้ปรับปรุงงานมีน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ เกศินี วุฒิวงศ์ และคณะ (2552) พบว่าผู้บังคับบัญชามีระดับความพึงใจต่อสมรรถนะของบัณฑิตด้านการวิจัยรายชื่อในระดับปานกลาง

1.6 ด้านการสื่อสารและสัมพันธภาพ ผลการวิจัยพบว่าบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิตมีความคิดเห็นสอดคล้องกันอยู่ในระดับดี คือ สื่อสารด้วยวาจาสุภาพ ชัดเจน ถูกต้อง ส่งต่อข้อมูลผู้รับบริการหรือการพยาบาลให้กับผู้รับเวรต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากนักศึกษาได้ปฏิบัติการพยาบาลตั้งแต่ชั้นปีที่ 3 และ 4 และในการจัดการเรียนการสอนผู้สำเร็จการศึกษาได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น การนำเสนองานกับอาจารย์นิเทศ อาจารย์สอนภาคปฏิบัติและบุคลากรทางการแพทย์ การฝึกส่งเวรผู้รับบริการที่นักศึกษาดูแล ตลอดระยะเวลาการฝึกทำให้ผู้สำเร็จการศึกษารับประสบการณ์และสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ และในการฝึกปฏิบัติการพยาบาลนักศึกษาต้องมีการประชุมกลุ่มย่อยก่อนและหลังฝึกปฏิบัติ (pre-post conference) ส่งผลให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความมั่นใจมากขึ้นในการปฏิบัติงาน และพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ แก้ปัญหาความขัดแย้งระหว่างผู้ร่วมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.7 ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ พบว่าบัณฑิตมีระดับการรับรู้ต่อความสามารถด้านทักษะการสืบค้นข้อมูลจากเอกสารสิ่งพิมพ์ ในระดับมาก ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนด้านสารสนเทศสำหรับนักศึกษาในรายวิชาการนำเสนอและค้นคว้าสารสนเทศและสารสนเทศทางการพยาบาล ประกอบกับการฝึกงานในโรงพยาบาล ทั้งเอกชนและรัฐบาล มีการใช้ระบบฐานข้อมูล การบันทึกข้อมูลผู้ป่วยทำให้ผู้สำเร็จมีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน สอดคล้องกับการศึกษาของ อัจฉรา สุทธิพนมณิวัฒน์

(2545) พบว่าพยาบาลจบใหม่มีสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการพยาบาลในระดับสูง

1.8 ด้านสังคม พบว่ามีความเข้าใจและสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมที่พยาบาลจะต้องให้บริการและมีความเข้าใจขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมความเชื่อของผู้ใช้ บริการที่มีความแตกต่างด้านวัฒนธรรม เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจะมีการสอดแทรกความแตกต่างด้านวัฒนธรรมให้นักศึกษามีความเข้าใจ และมีทัศนคติอันดีและยอมรับความแตกต่าง และในการฝึกปฏิบัติงานนักศึกษามีโอกาสได้ฝึกทั้งโรงพยาบาลรัฐบาลและเอกชน ชุมชน ทำให้มีประสบการณ์และมีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน

2. การเปรียบเทียบความคิดเห็นของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต ตามสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพ ทั้ง 8 ด้านโดยรวมมีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงว่าบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต มีความคิดเห็นสอดคล้องกันไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับเสมอจันทร์ อีรวรรณสกุล ปรียววรรณ วิบูลย์วงศ์ และศรีสุนทรา เจริญพิพัฒน์ (2550) การเปรียบเทียบสมรรถนะของผู้สำเร็จการอบรมและผู้บังคับบัญชาความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3. ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจมาก ในการปฏิบัติงานของบัณฑิต และมีความเห็นว่าบัณฑิต มีความอดทน กระตือรือร้น ในการปฏิบัติงาน สืบเนื่องมาจากอาจารย์ผู้สอนได้ปลูกฝังทัศนคติต่อวิชาชีพทั้งในรายวิชาทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติ โดยการสอดแทรกเนื้อหาการบริการด้วยความเต็มใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ความอดทนและกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน ในรายวิชาต่างๆ ตลอดจนอาจารย์ผู้สอนได้เป็นแบบอย่างที่ดี ที่ให้การพยาบาลดูแลผู้รับบริการด้วยความรัก เอาใจใส่ ส่วนกิจกรรมส่งเสริมหลักสูตรในการปลูกฝังการบริการ เช่น การบริการวิชาการสู่สังคม การออกหน่วยเพื่อนพึ่ง (ภา) ยามยาก เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ

เกศินี วุฒิวงศ์ และคณะ (2552) พบว่า ผู้บังคับบัญชามีระดับความพึงพอใจบัณฑิตด้านการบริการด้วยความเต็มใจและการทำงานร่วมกับผู้อื่นในระดับมาก และผลการวิจัยของ วัฒนา ศรีพจนารถ และ คณะ (2549) พบว่าความพึงพอใจของผู้บังคับบัญชาอยู่ในระดับสูง ส่วนรายชื่อที่มีระดับปานกลาง คือ การใช้ภาษาอังกฤษ เนื่องจากบัณฑิตเรียนภาษาอังกฤษในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 เท่านั้น นักศึกษาไม่ได้เรียนต่อเนื่องถึงชั้นปีที่ 4 และแม้จะมีโครงการภาษาอังกฤษเสริมนอกเวลาแต่นักศึกษาเพียงจำนวนหนึ่งที่สนใจเรียน และมีนักศึกษาบางส่วนไม่เข้าร่วมโครงการเพราะสนใจการเรียนเพราะในชั้นปีนี้เป็นช่วงที่นักศึกษาต้องฝึกปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยทำให้ขาดความต่อเนื่องในการฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เบญจพร จิงเกรียงไกร เพ็ญญา อุ่นสนิท และรุจิเรศ ธนุรักษ์ (2551) ที่พบว่า การใช้ภาษาอังกฤษในการทำงานอยู่ในระดับปานกลาง

4. ความพึงพอใจของบัณฑิตในการปฏิบัติงาน มีความพึงพอใจมาก และในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้ร่วมงานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เนื่องมาจากที่บัณฑิตได้ฝึกปฏิบัติงานทั้งในโรงพยาบาลของรัฐบาลและเอกชน ตลอดจนปฏิบัติงานในชุมชน นอกจากนี้บัณฑิตได้ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตรฯ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ทำให้นักศึกษาต้องปรับตัวกับบุคลากรกับวิธีการทำงานใหม่ๆ จึงนับได้ว่าเป็นการพัฒนาศักยภาพในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กนกพร หมุ่ยพยัคฆ์ และคณะ (2549) ที่พบว่า บัณฑิตประเมินตนเองด้านมนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่นในระดับมาก และสนับสนุนผลงานวิจัยของ เกศินี วุฒิวงศ์ และคณะ (2552) พบว่าบัณฑิตมีระดับความพึงพอใจสมรรถนะด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการติดตามสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตบัณฑิตมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ปีการศึกษา 2552 พบว่า

มีประเด็นที่คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ควรนำมาปรับปรุง เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพทั้งโดยส่วนรายด้านและรายข้อให้อยู่ในระดับมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถให้บริการทางด้านการพยาบาลได้อย่างมีคุณภาพ โดยสามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาทางการพยาบาลควรส่งเสริมความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา และแก้ไขอุปสรรคในการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยบูรณาการความรู้จากศาสตร์สาขาต่างๆ และพัฒนาความเป็นผู้นำทีมการพยาบาลอย่างชัดเจน ควรส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการคิด เสนอแนะและริเริ่มงานใหม่

2. การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาอังกฤษ ควรเน้นการส่งเสริมทักษะและความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษทั่วไปและเชิงวิชาชีพอย่างเหมาะสมตลอดหลักสูตร

3. ควรส่งเสริมทักษะด้านการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ ตลอดจนการนำผลการวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยในกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้กันทางด้านวิชาการ บนพื้นฐานของการนำผลการวิจัยมาใช้

4. การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชาควรปลูกฝังส่งเสริมคุณลักษณะของวิชาชีพให้เด่นชัดยิ่งขึ้น โดยเฉพาะ

ด้านความซื่อสัตย์ ประพฤติตนอยู่ในหลักศีลธรรม เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ และมีคุณธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ

5. พัฒนากลวิธีการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีความรอบรู้เกี่ยวกับ นโยบายและแนวปฏิบัติในระบบบริการสุขภาพระดับกว้าง ตลอดจนทิศทางการเปลี่ยนแปลงของระบบบริการสุขภาพทั้งในระดับประเทศและประเทศเพื่อนบ้าน

6. ควรมีการติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้สำเร็จการศึกษาอย่างต่อเนื่องทุกรุ่น เพื่อนำผลมาพิจารณาปรับปรุงการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต เพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลทางบวกในการสนับสนุน ความคงอยู่ของความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานของผู้สำเร็จการศึกษา

3. มีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึก เพื่อการพัฒนาสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพ

4. ศึกษาเปรียบเทียบการปฏิบัติงานและความพึงพอใจในการปฏิบัติงานระหว่างผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2552 และปีการศึกษา 2553

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร หมูปยัคฆ์ และคณะ. (2549). ความพึงพอใจของบัณฑิตที่มีต่อสมรรถนะของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2544 และ 2545. พยาบาลศาสตร์, 24(3), 56-67
- เกศินี วุฒิวงศ์ และคณะ. (2552). ความพึงพอใจของบัณฑิตและผู้บังคับบัญชาที่มีต่อสมรรถนะของบัณฑิตคณะ พยาบาลศาสตร์แมคคอร์มิค มหาวิทยาลัยพายัพ ที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2549. รายงานวิจัยฉบับที่ 299, มหาวิทยาลัยพายัพ.
- เตือนใจ วัฒนาวานกุล. (2551). การติดตามบัณฑิตวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นพรัตน์วชิระ ปีการศึกษา 2551. วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนพรัตน์วชิระ.
- สภาการพยาบาล. (2540). พระราชบัญญัติวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ฉบับที่ 2. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สภาการพยาบาล. (2545). ประกาศสภาการพยาบาล เรื่อง สมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สภาการพยาบาล. (2552). ประกาศสภาการพยาบาล เรื่อง สมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- เสมอจันทร์ ธีระวัฒน์สกุล, ปรียวรรณ วิบูลย์วงศ์ และศรีสุนทรา เจิมวรพิพัฒน์. (2550). การติดตามและประเมินผล สมรรถนะของผู้สำเร็จการอบรมหลักสูตรการพยาบาลเฉพาะทางระยะสั้นนานาชาติ ปีการศึกษา 2547-2548 (รุ่นที่ 5-6) วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพฯ. วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพมหานครสถาบันพระบรมราชชนก สำนักปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข.
- อัจฉรา สุทธิพรณิวัฒน์. (2545). สมรรถนะในการปฏิบัติงานของพยาบาลวิชาชีพจบใหม่ในโรงพยาบาลชุมชน เขต 10. วิทยานิพนธ์ (พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาการบริหารการพยาบาล), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

การพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจ Nursing Care in Heart Disease Pediatric

ชฎานิกา ศรีวิชัย¹

บทคัดย่อ

พยาบาลเป็นบุคคลที่มีความสำคัญในการให้การพยาบาลแบบองค์รวมแก่ผู้ป่วย พยาบาลจึงต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถทั้งศาสตร์และศิลป์ มีความลึกซึ้งเกี่ยวกับการตัดสินใจที่เหมาะสม มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานบริบทของผู้ป่วย เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในการตัดสินใจซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีทางการพยาบาล

คำสำคัญ: การพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจ

Abstract

A nurse is an important person in providing holistic care to patients. Nurses must be knowledgeable in both science and arts, able to make the right decision, and have critical thinking based on the theory of nursing.

Keywords: nursing care, heart disease

ความนำ

Bacterial Endocarditis เป็นการอักเสบของเยื่อผนังด้านในของหัวใจ (endocardium) ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย ผู้ป่วยมักจะมีอาการของลิ้นหัวใจอยู่ก่อน เมื่อร่างกายติดเชื้อ เชื้อโรคก็จะผ่านเข้ากระแสเลือด ทำให้เกิดการอักเสบของเยื่อหัวใจและ

ลิ้นหัวใจ และเชื้อโรคจะแพร่กระจายไปทั่วร่างกาย โรคนี้เป็นโรคร้ายแรง ถ้าไม่ได้รับการรักษา อาจตายได้รวดเร็ว (สุรเกียรติ์ อาชานุกาพ, 2543) และอาจต้องทำการรักษาภาวะแทรกซ้อนที่พบร่วมด้วย เช่น ภาวะหัวใจวาย ภาวะไตวาย เป็นต้น

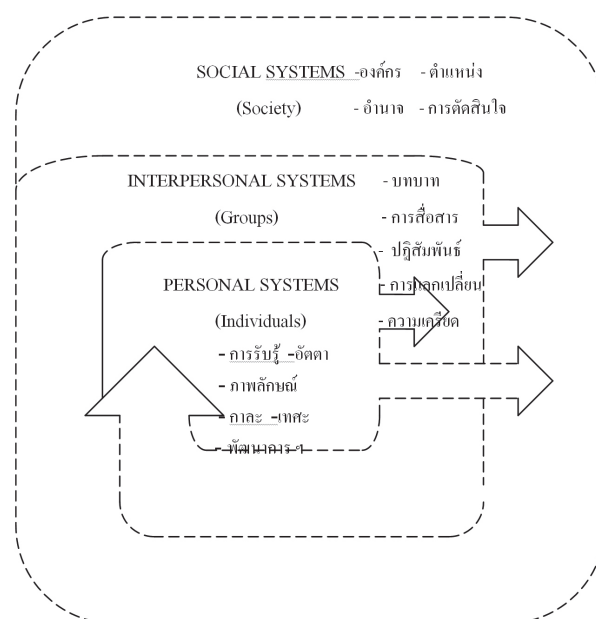
¹อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

พยาบาลเป็นบุคคลที่มีความสำคัญในการให้การพยาบาลแบบองค์รวมแก่ผู้ป่วย พยาบาลจึงต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถทั้งศาสตร์และศิลป์ มีความลึกซึ้งเกี่ยวกับการตัดสินใจที่เหมาะสม มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานบริบทของผู้ป่วย สถานการณ์นั้นๆ มีปรัชญาในการตัดสินใจซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีทางการพยาบาล ดังนั้นผู้เขียนจึงถ่ายทอดประสบการณ์ที่เคยนำทฤษฎีทางการพยาบาลมาใช้ในการพยาบาลเด็กป่วย โดยอิงกรอบแนวคิดและทฤษฎีการบรรลุเป้าหมายของคิง (King's conceptual framework and King's theory of Goal attainment) ซึ่งประกอบด้วยระบบที่มีปฏิสัมพันธ์กัน 3 ระบบ คือ ระบบบุคคล (personal system) ระบบระหว่างบุคคล (interpersonal system) และระบบสังคม โดยกล่าวถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างพยาบาลกับผู้รับบริการที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ โดยจะขึ้นอยู่กับกระบวนการประเมินปัญหา ความกังวลใจ ความเบี่ยงเบนทางสุขภาพ การรับรู้ปัญหา และการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันทั้งสองฝ่าย เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินการสู่เป้าหมายที่วางไว้

กรอบแนวคิดและทฤษฎีการบรรลุเป้าหมายของคิง (King's conceptual framework and King's theory of Goal attainment)

กรอบแนวคิดของคิง

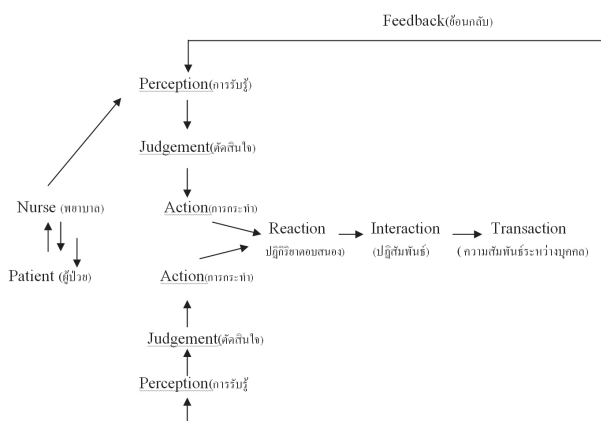
กรอบแนวคิดของคิง (King's conceptual framework) ประกอบด้วยระบบที่มีปฏิสัมพันธ์กัน 3 ระบบ คือ ระบบบุคคล (personal system), ระบบระหว่างบุคคล (interpersonal systems), และระบบสังคม ดังรูปภาพแสดงกรอบแนวคิดทางการพยาบาลของคิง ดังต่อไปนี้ (King, 1971 อ้างถึงใน ฟาริดา อิบราฮิม, 2546)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการพยาบาล: ระบบการปฏิสัมพันธ์ที่เป็นพลวัต (King's conceptual framework: dynamic interaction systems) (ดัดแปลงจาก King, 1981, p. 11)

1. ระบบบุคคล (personal systems) หมายถึง ความเป็นส่วนตัวของแต่ละบุคคล ประกอบด้วย 6 มิโนทัศน์ คือ การรับรู้ (perception) อัตตาหรือตัวตน (self) การเจริญเติบโตและพัฒนาการ (growth and development) ภาพลักษณ์ (body image) อาณาเขต (space) และ เวลา (time)

2. ระบบระหว่างบุคคลหรือระบบกลุ่ม (Interpersonal Systems) คือ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคล และ/หรือ สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 5 มิโนทัศน์ คือ การปฏิสัมพันธ์ (interaction) การติดต่อสื่อสาร (communication) การบรรลุเป้าหมายของการมีปฏิสัมพันธ์ (transaction) บทบาท (role) และความเครียด (stress) ดังภาพต่อไปนี้



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการพยาบาล: ระบบการปฏิสัมพันธ์ที่เป็นพลวัต (King's conceptual framework: dynamic interaction systems) (ดัดแปลงจาก King, 1981, p. 11)

จากรูปแบบในภาพ 2 อธิบายได้ว่า เมื่อพยาบาลและผู้ป่วยมีปฏิสัมพันธ์กัน ก็จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน สร้างเป้าหมายร่วมกัน และให้มีการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ในขณะที่มีปฏิสัมพันธ์ทั้งพยาบาลและผู้ป่วยต่างก็มีลักษณะเฉพาะตัว ทั้งด้านการรับรู้ การตัดสินใจ การกระทำ ซึ่งจะนำไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมายต่อไป

3. ระบบสังคม (Social System) คือการกำหนดขอบเขตของระบบเกี่ยวกับบทบาททางสังคม พฤติกรรม และหลักปฏิบัติเพื่อรักษาค่านิยมและกลไกการควบคุมการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคมนั้น ประกอบด้วย 4 มโนทัศน์ คือ (1) องค์กร (organization) เป็นที่รวมของกลุ่มคนที่มีความสนใจคล้ายคลึงกัน มีบทบาท มีตำแหน่ง และมีทรัพยากรเพียงพอให้บรรลุเป้าหมายส่วนบุคคลและขององค์กร (2) อำนาจหน้าที่ (power) หมายถึง พฤติกรรมที่สังเกตได้ในการแนะนำ สั่งการ และรับผิดชอบให้มีการปฏิบัติในทันทีและต่อเนื่อง อำนาจต้องกระทำตามสถานการณ์ มีเป้าหมายชัดเจน และไม่หยุดนิ่ง (3) สถานภาพ (status) เป็นตำแหน่งที่คนหนึ่งๆ มีอยู่ในกลุ่มของตนเอง หรือกลุ่มอื่นภายในองค์กร ทั้งนี้ย่อมกำหนดด้วยหน้าที่ ความผูกพัน และเอกสิทธิ์ และ (4) การตัดสินใจ

(decision making) เป็นการปฏิบัติภายหลังมีการเลือกสิ่งที่จะรับรู้ว่าจะบรรลุเป้าหมาย

ทฤษฎีการบรรลุเป้าหมายของคิง (King's theory of Goal attainment)

ทฤษฎีการบรรลุเป้าหมายของคิง (King's theory of Goal attainment) ทฤษฎีนี้กล่าวถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างพยาบาลกับผู้รับบริการที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ ความสำเร็จของเป้าหมายจะเกิดขึ้นได้เมื่อพยาบาลประเมินปัญหา ความกังวลใจ ความเปราะบางทางสุขภาพ การรับรู้ปัญหาและมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันทั้งสองฝ่ายเพื่อนำมาใช้ในการดำเนินการสู่เป้าหมายที่วางไว้

ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) ของทฤษฎีคิงได้กำหนดไว้สองส่วนคือ (1) ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับบุคคล (2) ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างพยาบาลกับผู้รับบริการ

- ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับบุคคล ประกอบด้วย
 - บุคคลแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของสังคม (social being)
 - บุคคลแต่ละคนเป็นผู้มีความนึกคิด (sentient being)
 - บุคคลแต่ละคนเป็นผู้มีเหตุผล (rational being)
 - บุคคลแต่ละคนเป็นผู้มีการรับรู้ (perceiving)
 - บุคคลแต่ละคนเป็นผู้มีการแสดงออก (reacting)
 - บุคคลแต่ละคนเป็นผู้สามารถควบคุมตนเองได้ (controlling being)
 - บุคคลแต่ละคนเป็นผู้มีจุดหมายในตนเอง (purposeful being)
 - บุคคลแต่ละคนมีการกระทำเป็นของตนเอง (action-oriented being)
 - บุคคลแต่ละคนเป็นผู้อยู่ในกาลเวลา

(time-oriented being)

2. ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์
ระหว่างพยาบาลกับผู้รับบริการ ประกอบด้วย

1) การรับรู้ของพยาบาลและผู้รับบริการ
มีอิทธิพลต่อกระบวนการปฏิสัมพันธ์

2) จุดมุ่งหมาย ความต้องการ และค่านิยม
ของพยาบาลและผู้รับบริการ มีอิทธิพลต่อกระบวนการ
ปฏิสัมพันธ์

3) บุคคลแต่ละคนมีสิทธิที่จะรับรู้ข้อมูล
หรือเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเอง

4) บุคคลแต่ละคนมีสิทธิที่จะเข้ามา
มีส่วนร่วมในการตัดสินใจที่มีผลต่อชีวิตและสุขภาพ และ
การบริการทางสุขภาพ

5) บุคลากรทางสุขภาพมีหน้าที่ที่จะต้อง
ให้ข้อมูลแก่ผู้รับบริการ เพื่อช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับ
การดูแลสุขภาพ

6) บุคคลแต่ละคนมีสิทธิที่จะรับหรือ
ปฏิเสธการบริการทางสุขภาพ

7) จุดมุ่งหมายของบุคลากรทางสุขภาพ
และจุดมุ่งหมายของผู้รับบริการอาจไม่ตรงกันก็ได้

จากกรอบแนวคิดและทฤษฎีการบรรลุเป้าหมาย
ของคิง (King's conceptual framework and King'
theory of goal attainment) กล่าวเบื้องต้น ผู้เขียนได้
นำมาเป็นกรอบในการประเมินผู้รับบริการและการพยาบาล
ดังกรณีศึกษาต่อไปนี้

ส่วนที่ 1: ข้อมูลพื้นฐาน

ค.ช.ไทย สถานภาพ โสด อายุ 14 ปี น้ำหนัก 51 กก.
ส่วนสูง 158 ซม.

อาการสำคัญ หอบเหนื่อย 3 วันก่อนมาโรงพยาบาล

ประวัติการเจ็บป่วยปัจจุบัน

5 เดือนก่อน มีไข้ขึ้นกลางคืน ไอ ไม่มีเสมหะ ปวด
บริเวณกระเบนเหน็บ เป็นอยู่ 4 วัน มารดาพามาตรวจที่
โรงพยาบาลประจำอำเภอ แพทย์รับรักษาตัวไว้ในโรงพยาบาล
และได้ตรวจเลือดเพื่อเพาะเชื้อ (Hemoculture) ผลพบว่า

มีเชื้อแบคทีเรียชนิด Streptococcus เกรดD วินิจฉัยโรค
เป็น Subacutebacterial Endocarditis and Moderate
Aortic Regurgitation ได้รับยาเพนิซิลลิน (Penicillin)
นาน 3 สัปดาห์ แพทย์จึงอนุญาตให้กลับบ้านได้ และ
นัดมาดูอาการอีก 1 เดือน

4 เดือนต่อมา อาการไม่ดีขึ้น ยังคงมีอาการ
เหนื่อยง่ายมากขึ้น มารดาจึงพาไปตรวจที่โรงพยาบาล
ประจำอำเภอ (ก่อนนัด) และถูกส่งต่อมาที่โรงพยาบาล
ประจำจังหวัด

เมื่อมาถึงโรงพยาบาลประจำจังหวัด แพทย์รับ
รักษาตัวไว้ในโรงพยาบาลแผนกผู้ป่วยหนักโรคหัวใจ
(CCU) ตรวจ Echocardiogram ผล Infective
Endocarditis c- vegetation of right coronary cusp
of Aortic Valve Severe Aortic Regurgitation,
Moderate gr. 2 Mitral Ejection fraction 66 % no
regional wall motion abnormality ผู้ป่วยมีปัญหา
CHF Acute Pulmonary Edema และ Origuria
ปัสสาวะออก 70 ซีซี/วัน ได้รับ Furosemide Dopamine,
NTG รักษาตัว จนอาการดีขึ้น แพทย์อนุญาตให้กลับบ้านได้

3 วันก่อนมาโรงพยาบาลมีอาการเหนื่อยหอบ
มารดาจึงพามาโรงพยาบาลประจำจังหวัด

ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต: ร่างกายแข็งแรงไม่เคย
เจ็บป่วยใด ๆ

การตรวจร่างกาย

ค.ช.ไทย รูปร่างสมส่วน ผิวขาว มีซีดเล็กน้อย ไม่มี
อาการตัวเหลือง ไม่มีอาการหอบเหนื่อย นอนท่าศีรษะสูง
ไม่มีบวมตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย อุณหภูมิร่างกาย
37° C, ชีพจร 90 ครั้ง/นาที หายใจ 24 ครั้ง/นาที
ความดันโลหิต 100/80 mm.Hg น้ำหนัก 51 กก. ส่วนสูง
158 ซม. ผิวหนังมีสีขาวย มี ความตึงตัวดี ไม่มีผื่น ไม่มี
จ้ำเลือด ไม่มีแผล ไม่บวม เล็บสั้นสีชมพู ทำมุมกับ
โคนน้อยกว่า 160° ของรอยต่อระหว่างโคนเล็บ ผิวหนัง
ไม่อุ่น ไม่อึกเสบ ศีรษะมีความสมมาตร ขนาดปกติ ผมสั้น
สีดำ หนังศีรษะสะอาด ไม่มีแผล ไม่มีรังแค ตาขนาดเท่ากัน

ทั้งสองข้าง สมมาตรกัน ตามองเห็นชัด pupil ขนาด 2.5 ซม. การเคลื่อนไหวของลูกตาปกติ เยื่อบุตาซีดเล็กน้อย ไม่มี imibolic sport หูสมมาตรกันทั้งสองข้าง ไม่มีการอักเสบของเยื่อเมือก ริมฝีปากสีชมพู ไม่มีรอยโรค ชุ่มชื้นดี ฟันกราม 2 ซี่

ระบบทางเดินหายใจและทรวงอก: ทรวงอกสมมาตรกันทั้งสองข้าง ไม่มีอกบวม ออกดัง ออกไก่ หายใจสม่ำเสมอ ฟังเสียงปอดได้ยินเสียง Crepitation เคาะปอดได้ยินเสียง Dullness บริเวณ Both lung lower lobe

ระบบหัวใจและหลอดเลือด: ชีพจรที่ขาและที่แขนแรงเท่ากัน จังหวะสม่ำเสมอ PMI at 6th Intercostal space anterior axillary line, มี thrill บริเวณ RUSE

ระบบต่อมไร้ท่อ: ต่อมไร้ท่อบริเวณต่างๆ ของร่างกายไม่โต คล้ำไม่พบ กดไม่เจ็บ

กล้ามเนื้อและกระดูก: กล้ามเนื้อแขนและขาสมมาตรกัน ไม่ลีบ ไม่บวม ไม่มีการสั่นของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนขาอยู่ในระดับ 5 มีการทรงตัวที่ดี

ระบบทางเดินอาหาร: ไม่มีอาการปวดท้อง กดไม่เจ็บ bowel sound positive คลำตับได้ 3 FB เคาะได้ยินเสียง dullness บริเวณ ICS ที่ 9-11 ม้ามไม่โต กดไม่เจ็บ

ระบบทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์: ปัสสาวะสีเหลืองใส ไม่มีตะกอน ไม่มีอาการปัสสาวะลำบาก ไม่แสบขัด อวัยวะสืบพันธุ์ปกติ

ระบบประสาท: รู้สึกตัวดี การเคลื่อนไหวแขนและขาปกติ reflex อื่นๆ ปกติ

ส่วนที่ 2: การประเมิน 10 Major concepts: theory Goal Attainment

1. การรับรู้ (perception) รับรู้วัน เวลา สถานที่ บุคคลรอบข้างได้ถูกต้อง คิดว่าการเจ็บป่วยครั้งนี้เกิดจากการซ้อมฟุตบอลมากเกินไป เวลาพักผ่อนมีน้อย หัวใจจึงทำงานหนัก เลยเกิดอาการเหนื่อยหอบ เมื่อได้รับคำแนะนำจากบุคลากรทางการแพทย์จึงมีความเข้าใจว่า

โรคที่เป็นนั้นเกิดจากการติดเชื้อ แล้วเข้าไปสู่ที่หัวใจ ทำให้เกิดโรคหัวใจขึ้นมา ทราบว่าต้องได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจแล้วอาการจะดีขึ้น มั่นใจว่าจะได้รับการดูแลเอาใจใส่จากแพทย์และพยาบาล คิดว่าจะหายจากโรคนี้เพราะแพทย์เก่ง ทราบว่าต้องปฏิบัติตัวโดยการไม่รับประทานอาหารรสเค็ม ไม่ดื่มน้ำมาก และรักษาความสะอาดของปากและฟัน ส่วนการปฏิบัติก่อนและหลังผ่าตัดเปลี่ยนหัวใจไม่ทราบว่าจะต้องทำอะไรบ้าง การเจ็บป่วยครั้งนี้มีผลกระทบต่อการเรียน ทำให้ขาดเรียนไปเทอมกว่าๆ และ อาจต้องเรียนซ้ำชั้น มีผลกระทบต่อกีฬาฟุตบอลที่โรงเรียน เพราะต้องฝึกตัวสำรองขึ้นมาแทนตนเอง มีผลกระทบต่อการช่วยบิดาขายผลไม้ขึ้นรถเพื่อเตรียมนำไปขายที่ตลาด เมื่อมาอยู่โรงพยาบาล บุคลากรทางการแพทย์เกือบทุกคนดูแลเอาใจใส่ดี

สรุป ผู้ป่วยสามารถรับรู้วัน เวลา สถานที่ และบุคคลได้ถูกต้อง รับรู้ว่าตนป่วยเป็นโรคหัวใจ สาเหตุจากการติดเชื้อแล้วเข้าสู่หัวใจจนเป็นโรคหัวใจ รับรู้ว่าจะต้องได้รับการผ่าตัดเพื่อรักษาโรคที่เป็น การรักษาครั้งนี้จะทำให้เขาหายจากโรคได้ และเขาพร้อมที่จะปฏิบัติตามแผนการรักษาพยาบาล เพื่อที่จะได้มีร่างกายแข็งแรงสามารถกลับไปเรียน เล่นฟุตบอล และช่วยงานบิดามารดาได้ตามปกติ

2. อัตตา (self) คิดว่าตนเองเป็นคนมีน้ำใจ รักเพื่อน รักบิดามารดา ตนเองมีความสำคัญต่อโรงเรียน เพราะเป็นนักฟุตบอลของโรงเรียน เคยสร้างชื่อเสียงให้กับโรงเรียนมาแล้ว มีความสำคัญต่อครอบครัว เพราะช่วยบิดาขายผลไม้ขึ้นรถทุกวัน คิดว่ารูปร่างลักษณะไม่เปลี่ยนแปลง แต่สภาพร่างกายไม่ค่อยแข็งแรง เมื่อเจ็บป่วยตอนแรกยอมรับสภาพการเจ็บป่วยไม่ได้ แต่ตอนนี้ยอมรับสภาพการเจ็บป่วยได้แล้ว รู้สึกว่าตอนนี้ตนเองยังไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ คิดถึงเพื่อนที่โรงเรียน คิดถึงบ้าน บุคลากรทางการแพทย์เอาใจใส่ดี คอยดูแลและแนะนำกลัวว่าตัวเองจะมีอาการมากกว่าเดิม

สรุป ผู้ป่วยคิดว่าตนเองเป็นคนมีน้ำใจ รักเพื่อน รักบิดามารดา ตนเองมีคุณค่าในความคิดของครอบครัว

และเพื่อน ๆ แต่ขณะนี้คิดว่าตนเองมีคุณค่าลดลงจากการเจ็บป่วย

3. การเจริญเติบโตและการพัฒนาการ (growth & development) คิดว่าร่างกายของตนเองมีการเจริญเติบโตและการพัฒนาการเหมือนเพื่อน ๆ แต่ขณะเจ็บป่วยก็ทำให้รู้สึกไม่สบายใจเรื่องการเรียนรู้ แต่ก็ได้คุยกับครูที่มาเยี่ยมและได้รับคำแนะนำที่ดี ทำให้สบายใจเรื่องการเรียนรู้ รู้สึกสงสารบิดามารดาที่ไม่ค่อยมีเงินเป็นค่ารักษาพยาบาลตนเอง แต่ก็ทราบจากบิดาว่าไม่มีปัญหาแล้วเพราะบิดาดำเนินการขอใช้สิทธิบัตรทองผ่าน

สรุป ผู้ป่วยมีการเจริญเติบโตและการพัฒนาการสมวัย แก้ไขปัญหาได้เหมาะสม มีเหตุผล

4. อาณาเขต (space) การจัดเตียง สิ่งแวดล้อมบนหอผู้ป่วยดี ไม่แคบมากไป แพทย์และพยาบาลให้การรักษายาบาลดี เพื่อนผู้ป่วยก็สามารถพูดคุยและแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ได้ดี และตนเองเป็นคนชอบคุย

สรุป ผู้ป่วยรู้สึกพึงพอใจกับการให้บริการของเจ้าหน้าที่ ไม่ปิดกั้นตนเองจากบุคคลรอบข้าง

5. เวลา (time) คิดว่าเวลาผ่านไปช้า รู้สึกว่าการรอคอยการผ่าตัดนานมาก เจ้าหน้าที่มาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการผ่าตัดแล้วแต่ตนเองยังไม่ค่อยจะเข้าใจมากนัก

สรุป ผู้ป่วยรู้สึกว่าเวลาค่อนข้างช้า อยากเข้ารับการผ่าตัดเร็วๆ อยากทราบรายละเอียดเกี่ยวกับการผ่าตัดอีก

6. การปฏิสัมพันธ์ (interaction) ผู้ป่วยมีสัมพันธภาพที่ดีกับครอบครัว บิดามารดารักและห่วงใยมาเยี่ยมทุกวัน ให้กำลังใจดี เพื่อน ๆ จะผลัดกันมาเยี่ยมที่โรงพยาบาล และส่วนมากจะโทรศัพท์มาคุยกับผู้ป่วยที่โรงพยาบาลเกือบทุกวัน และหากมีข้อสงสัยผู้ป่วยก็จะถามแพทย์และพยาบาลทันที ไม่อยากจะเก็บความสงสัยเอาไว้

สรุป ผู้ป่วยมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อน ๆ และครอบครัว มีปฏิสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่เมื่อมีความสงสัย

7. การติดต่อสื่อสาร (communication) ปกติเวลามีปัญหาเพื่อนจะคุยเพื่อทำความเข้าใจในตอนนั้นปัญหาจะได้หมดไป ตนเองไม่ค่อยเก็บความในใจไว้ เวลา

มีปัญหาด้านสุขภาพก็จะสอบถามจากพยาบาล เพื่อให้หายสงสัย

สรุป ผู้ป่วยมีความสามารถในการติดต่อสื่อสารเพื่อขอข้อมูลต่างๆ กรณีที่สงสัย

8. การบรรลุเป้าหมายของการมีปฏิสัมพันธ์ (transaction) ต้องการมีสัมพันธภาพและมีส่วนร่วมอยากทราบว่าสิ้นหัวใจที่จะนำมาเปลี่ยนมีรูปอย่างไร เปลี่ยนแล้วจะดีหรือไม่ ต้องการทราบแนวทางการปฏิบัติตัวทั้งก่อนและหลังการผ่าตัด เพื่อจะได้หายจากโรคนี้เสียที

สรุป ผู้ป่วยมีความต้องการที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับบุคลากรทางการแพทย์เพื่อให้ทราบวิธีการปฏิบัติตัวและจะได้หายจากโรคหัวใจ

9. บทบาท (role) ปกติผู้ป่วยเป็นนักฟุตบอลของโรงเรียน มีส่วนช่วยเผยแพร่ชื่อเสียงให้กับโรงเรียน ขณะเจ็บป่วยก็ไม่ได้ลงเล่นฟุตบอลเลย เคยช่วยบิดาแข่งผลไม้ก็ไม่ได้ช่วย แต่ก็ไม่ได้คิดมาก ยอมรับกับสภาพการเจ็บป่วยได้ เพราะคิดว่าภายหลังจากการผ่าตัดก็จะหายจากโรคนี้แล้วตั้งใจที่จะปฏิบัติตามแผนการรักษา เพื่อที่จะได้หายจากโรคนี้ไวๆ แต่ตอนนี้ยังไม่ทราบว่าต้องปฏิบัติตัวก่อน-หลังผ่าตัด และเมื่อกลับไปอยู่ที่บ้านอย่างไร

สรุป ผู้ป่วยรู้สึคว่าบทบาทตนเองในโรงเรียนและที่บ้านลดลง และเมื่ออยู่โรงพยาบาลก็ยอมรับสภาพผู้ป่วยได้

10. ความเครียด (stress) เคยมีเรื่องไม่สบายใจเกี่ยวกับการเรียน แต่ตอนนี้ก็ยอมรับได้แล้ว ไม่สบายใจเรื่องค่ารักษาพยาบาลของตนเอง บิดาก็ดำเนินการแก้ไขปัญหาแล้ว ไม่สบายใจเรื่องรอการผ่าตัด อยากรับการผ่าตัดเร็วๆ จะได้กลับสู่สภาพปกติ และจะได้ไปเรียนและช่วยบิดาเสียที

สรุป ผู้ป่วยไม่สบายใจเรื่องรอการผ่าตัด อยากรับการผ่าตัดเร็วๆ จะได้กลับไปเรียนหนังสือและช่วยงานบิดา

การวางแผนการพยาบาล

ปัญหาที่ 1

Nurse Perception

- ผู้ป่วยเป็นโรคหัวใจรั่ว แพทย์วางแผนการรักษาโดยการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจเอออร์ติก

- ผลการตรวจ Echocardiogram พบ Infective endocarditis -c regurgitation of right coronary cusp of aortic valve, severe AR, Moderate gr. II MR

- ผลการตรวจร่างกายพบ Crepitation at both lower lung, V/S RR = 24 ครั้ง/นาที, BP = 100/70 mm.Hg

Action Reaction Disturbance

N: ทำทางคุณคุณเหนื่อยๆ นะคะ

Pt: ครับ ผมไปซื้อขนมมา

N: คุณมีอาการเหนื่อยตั้งแต่เมื่อไหร่คะ

Pt: ตั้งแต่ก่อนลงไปซื้อขนมก็เหนื่อยแล้ว แต่ไม่มาก พอกลับมายิ่งเหนื่อยมากขึ้น

N: ทราบไหมคะ ว่าถ้าเหนื่อยมากๆ จะเป็นอย่างไร

Pt: ก็ไม่รู้สิครับ รู้แต่ว่ามันเหนื่อยมากๆ แล้วมันเหมือนจะขาดใจ

N: ค่ะ นั่นแหละ ถ้าคุณเหนื่อยมากๆ มันจะทำให้ร่างกายขาดอากาศ อาการของโรคหัวใจก็จะรุนแรงมากขึ้น

Pt: อันตรายขนาดนั้นเชียวหรือ

N: ใช่ค่ะ เพราะหัวใจและปอดของคุณทำงานไม่ดี คุณควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ต้องใช้แรงนะคะ อ้อ ... คุณทราบไหมคะ ว่าคุณเหนื่อยแล้วจะทำอย่างไร

Pt: ก็ไม่รู้เหมือนกัน แต่ถ้ากำลังทำอะไรอยู่ แล้วถ้าเหนื่อยก็จะหยุดทำก่อน

Patient Perception ผู้ป่วยรับรู้ว่าคุณมีอาการเหนื่อย แต่ไม่ทราบวิธีการปฏิบัติตนเมื่อมีอาการเหนื่อย

สรุป พยาบาลและผู้ป่วยรับรู้ร่วมกันว่าผู้ป่วยไม่ทราบวิธีการปฏิบัติตนเพื่อลดอาการเหนื่อย

Nursing Diagnosis: เสี่ยงต่อการได้รับอากาศไม่เพียงพอ เนื่องจากขาดความรู้ในการปฏิบัติตน

Nurse goal: ผู้ป่วยได้รับอากาศเพียงพอ

Patient goal: มีความรู้และปฏิบัติตนเพื่อลดอาการเหนื่อยได้อย่างถูกต้อง

Mutal goal setting

N: จากที่เราคุยกันมา คุณทราบไหมคะ มีอะไรบ้างที่ทำให้คุณเหนื่อย

Pt: ครบเวลาผมกำลังจะเดินลงไปซื้อขนมเหนื่อยไม่มาก แต่พอกลับมาก็จะเหนื่อยมาก

N: แล้วยังไงอีกคะ

Pt: นั่งกินข้าวไม่เหนื่อย แต่นอนราบไม่ได้ ต้องนอนหัวสูงหนุนหมอน 2 ใบ

N: แล้วคุณทราบไหมคะว่า ต้องทำอะไรเมื่อคุณเหนื่อย

Pt: ก็ไม่ทราบเหมือนกัน ถ้าเหนื่อยก็จะหยุดพักหรือนอน

N: ค่ะ การหยุดพักขณะทำกิจกรรม และการนอนหัวสูงหนุนหมอน 2 ใบ ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดอาการเหนื่อย แต่ก็ยังมีวิธีอื่นอีก เรามหาวิธีที่จะลดอาการเหนื่อยร่วมกันดีไหมคะ

Pt: ดีครับ ผมก็อยากรู้

Mutal goal: พยาบาลและผู้ป่วยตั้งเป้าหมายร่วมกันเพื่อให้ผู้ป่วยมีความรู้และปฏิบัติตนเพื่อลดอาการเหนื่อยได้อย่างถูกต้อง

Explored mean & Agreed mean

N: ตอนนี้คุณไม่ทราบการปฏิบัติตนเพื่อลดอาการเหนื่อยใช่ไหมคะ

Pt: ครับ

N: คุณคิดว่า你会ทำอะไร ที่จะ使你มีความรู้และปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องเพื่อลดอาการเหนื่อย

Pt: ผมคิดว่าจะสอบถามจากหมอและพยาบาล

N: แล้วคุณคิดว่า นอกจากวิธีดังกล่าวยังมีวิธีอื่นไหมคะ

Pt: ไม่ทราบครับ

N: วันนี้ดิฉันจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติตน เพื่อลดอาการเหนื่อยแก่คุณดีไหมคะ

Pt: ก็ดีครับ ผมจะได้ไม่ต้องไปถามคุณหม่อีก

สรุป พยาบาลกับผู้ป่วยสนทนากันเพื่อหาวิธีให้ผู้ป่วยมีความรู้และวิธีการปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

Nurse Action

1. เปิดโอกาสให้ผู้ป่วยซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการปฏิบัติตนเพื่อลดอาการเหนื่อย

2. วางแผนร่วมกับผู้ป่วยถึงการเพิ่มระดับกิจกรรมและระยะเวลาในการทำกิจกรรม โดยเริ่มจากกิจกรรมที่ใช้เวลาสั้น ๆ ก่อน ถ้าไม่มีอาการเหนื่อยจึงเพิ่มกิจกรรมและเวลาให้มากขึ้น

3. ให้ความรู้เกี่ยวกับการสังเกตอาการเหนื่อยภายหลังทำกิจกรรม เช่น การนับการหายใจ ชีพจร อาการใจสั่นและเหนื่อยมากขึ้น ให้ผู้ป่วยหยุดทำกิจกรรมชั่วคราวและเวลาให้มากขึ้น

4. วางแผนร่วมกับผู้ป่วยถึงการปฏิบัติตนที่เหมาะสมเมื่อมีอาการเหนื่อย เช่น การเดินไปห้องน้ำให้หยุดพักเป็นระยะ ๆ เพื่อไม่ให้เกิดอาการเหนื่อย การเปลี่ยนอริยาบถต่าง ๆ ควรกระทำอย่างช้า ๆ ให้ผู้ป่วยฝึกการหายใจแบบมีประสิทธิภาพ (Breathing Exercise)

5. จัดให้ผู้ปวยนอนในท่า Fowler's position

6. กระตุ้นให้ผู้ป่วยปฏิบัติตามคำแนะนำ ชมเชย และให้กำลังใจเมื่อผู้ป่วยปฏิบัติได้ถูกต้อง

Patient Action

1. ซักถามข้อสงสัย

2. ร่วมวางแผนกับพยาบาลเกี่ยวกับกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติเมื่อมีอาการเหนื่อย

3. บอกถึงการปฏิบัติตนเพื่อลดอาการเหนื่อย

4. ปฏิบัติตนในการลดอาการเหนื่อย คือ เปลี่ยนท่าและทำกิจกรรมอย่างช้า ๆ ฝึกการหายใจแบบมีประสิทธิภาพ

Transaction ผู้ป่วยบอกว่า ภายหลังที่ได้รับคำแนะนำและปฏิบัติตามคำแนะนำแล้ว ทำให้มีความรู้และสามารถปฏิบัติตนเพื่อลดอาการเหนื่อยได้ มีผลทำให้อาการเหนื่อยเกิดขึ้นน้อยลง

ปัญหาที่ 2

Nurse Perception

- ผู้ป่วยเป็น Subacutebacterial Endocarditis and Moderate Aortic Regurgitation แพทย์วางแผนทำผ่าตัด Aortic valve replacement แต่ผู้ป่วยมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการปฏิบัติตนก่อน-หลังผ่าตัด

- วางแผนการผ่าตัดเพื่อเปลี่ยนลิ้นหัวใจเอออดาร์

(Aortic valve replacement)

- มีสีหน้าวิตกกังวลเมื่อพูดถึงการผ่าตัด และถามถึงการปฏิบัติตนก่อน-หลังผ่าตัด

Action Reaction Disturbance

N: คุณหมอบอกคุณใหม่คะว่าคุณป่วยเป็นโรคอะไร

Pt: หมอบอกว่าเป็นโรคลิ้นหัวใจรั่ว

N: แล้วหมอบอกว่าต้องรักษาอย่างไรบ้างไหมคะ

Pt: หมอบอกว่าต้องได้รับการผ่าตัดลิ้นหัวใจแล้วอาการจะดีขึ้น

N: แล้วคุณรู้สึกอย่างไรต่อการผ่าตัด

Pt: คิดว่าการผ่าตัดจะทำให้หายจากโรคนี้ ผมอยากหายไว ๆ

N: คุณคิดว่าจะต้องปฏิบัติตัวตามแผนการรักษาพยาบาล และป้องกันภาวะแทรกซ้อนอย่างไรขณะที่อยู่โรงพยาบาล

Pt: ต้องปฏิบัติตัวโดยไม่รับประทานอาหารเค็ม ไม่ดื่มน้ำมากจนเกินไป และรักษาความสะอาดของช่องปาก ส่วนการปฏิบัติตัวก่อน-หลังผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ ไม่ทราบว่าจะต้องทำอะไรบ้าง อยากทราบตรงจุดนี้เหมือนกัน

Patient perception ผู้ป่วยรับรู้ว่าเป็นโรคลิ้นหัวใจรั่ว และต้องรับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ แต่มีความวิตกกังวลเนื่องจากไม่ทราบการปฏิบัติตนก่อน-หลังผ่าตัด

สรุป พยาบาลและผู้ป่วยรับรู้ร่วมกันว่าผู้ป่วยมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการผ่าตัด การปฏิบัติตัวก่อนและหลังผ่าตัด

Nursing diagnosis: ผู้ป่วยมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการผ่าตัดและการปฏิบัติตัวก่อน-หลังผ่าตัด

Nurse goal: วิดกกังวลลดลง มีความรู้เกี่ยวกับการผ่าตัดและการปฏิบัติตัวก่อน-หลังผ่าตัด

Mutual goal setting:

N: คุณสีหน้าคุณไม่สบายใจ มีอะไรกังวลอยู่หรือเปล่าคะ

Pt: คิดมากเรื่องผ่าตัด

N: คุณคิดมากเรื่องผ่าตัดหรือคะ

Pt: ไม่รู้ว่าจะได้ผ่าเมื่อไหร่ และก่อน-หลังผ่าตัดก็ไม่รู้ว่าต้องทำอะไรบ้างผมอยากรู้จังเลย

N: ถ้าอย่างนั้นเรามาช่วยกันหาวิธีที่จะทำให้คุณกังวลน้อยลงดีไหมคะ

Pt: ก็ดี ผมก็จะได้มีความรู้เรื่องนี้เสียที จะได้ไม่ต้องคิดมากอีก

Mutual goal: พยาบาลและผู้ป่วยร่วมกันตั้งเป้าหมายเพื่อให้ผู้ป่วยลดความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเข้ารับการผ่าตัดหัวใจ เพื่ออาการเหนื่อยจะได้ดีขึ้น

Explored mean & Agreed mean

N: ตอนนี้คุณมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการปฏิบัติตนก่อน-หลังผ่าตัด คุณคิดว่าจะทำอะไรเพื่อจะลดความวิตกกังวลนี้ได้

Pt: ถ้าผมได้รู้ว่าจะได้ผ่าตัดเมื่อไหร่ แล้วจะต้องทำตัวอย่างไรทั้งก่อนและหลังผ่าตัดก็จะดี

N: ตอนที่หมอมาตรวจช่วงเช้า คุณได้คุยเรื่องนี้กับหมอบ้างหรือเปล่าคะ

Pt: หมอเจ้าของไข้ เขาบอกผมว่าจะผ่าตัดอาทิตย์หน้า แต่ต้องรอหมออีกคนที่จะช่วย ผ่าตัด ต้องรอให้เขามาคุยก่อน ถึงจะรู้ว่าจะได้ผ่าตัดวันไหน

N: คุณได้สอบถามเรื่องนี้กับพยาบาลประจำตึกบ้างหรือยัง

Pt: ยังเลย ผมจะลองถามเขาดูก่อน

N: ค่ะ ถ้าเขายังไม่ทราบ เราค่อยมาคิดกันว่าจะพบหมอได้ด้วยวิธีไหนดีไหมคะ

Pt: ครับ แล้วตอนนี้ผมจะทำตัวอย่างไรดี มีใครเขาต้องทำอะไรบ้างไหม

N: ในตึกนี้แหละค่ะ หลังผ่าตัดแล้วประมาณ 1

สัปดาห์ คุณอยากคุยกับเขาไหม

Pt: อยาคุย อยู่เตียงไหน ผมจะได้ไปคุยกับเขา (สีหน้าแสดงความสนใจ)

N: ถ้าอย่างนั้นจะจัดให้คุณได้คุยกับคนไข้ที่ทำผ่าตัดมาแล้ว คุณจะได้ถามเขาว่าเป็นยังไงบ้าง แล้วคุณอยากรู้อะไรเกี่ยวกับการผ่าตัดจะได้ถามเขา และถ้าผ่าตัดแล้วจะต้องทำตัวอย่างไรบ้าง เป็นการเตรียมตัวไว้ก่อน ดีไหมคะ

Pt: ดีครับ (ท่าทางกระตือรือร้น)

N: แต่ตอนนี้ ดิฉันนำเอกสารมาให้คุณอ่านก่อน ถ้าอ่านแล้วคุณยังมีคำถามหรือข้อสงสัยอะไรสามารถซักถามดิฉันเพิ่มเติมได้นะคะ

Pt: ครับ ถ้าผมได้ทำตามที่เราคุยกันมา ผมก็คงสบายใจขึ้น

Nurse Action

1. เปิดโอกาสให้ผู้ป่วยได้พูดถึงและบรรยายความรู้สึกเกี่ยวกับความวิตกกังวลในเรื่องการปฏิบัติตนก่อน-หลังผ่าตัด

2. พยาบาลและผู้ป่วยร่วมกันค้นหาแนวทางในการที่จะช่วยให้ผู้ป่วยคลายความวิตกกังวลเกี่ยวกับเรื่องการปฏิบัติตนก่อน-หลังผ่าตัด

- แนะนำให้ผู้ป่วยพบแพทย์ผู้ที่จะทำผ่าตัดเพื่อขอทราบข้อมูลเกี่ยวกับการรักษา

- แนะนำให้ผู้ป่วยพูดคุยกับผู้ป่วยอื่นที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ และได้พูดคุยถึงการปฏิบัติตนก่อน-หลังผ่าตัด

- นำเอกสารคู่มือการปฏิบัติตัวก่อน-หลังผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจให้ผู้ป่วยได้อ่าน

- เปิดโอกาสให้ผู้ป่วยได้ซักถามข้อมูลที่สงสัยเกี่ยวกับเรื่องการปฏิบัติตัวก่อน-หลังผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ

- ให้ข้อมูลเพิ่มเติมและตอบข้อซักถามของผู้ป่วยเกี่ยวกับการปฏิบัติตนก่อน-หลังผ่าตัด

การติดตามและประเมินผล

การติดตามและการประเมินผล กระทำเพื่อให้ทราบถึงผลของการปฏิสัมพันธ์ว่ามีการปฏิบัติและบรรลุเป้าหมายหรือไม่ ถ้าไม่บรรลุเป้าหมาย พยาบาลและผู้ป่วยจะมาแลกเปลี่ยนข่าวสารกันใหม่ โดยทบทวนปัญหาตั้งเป้าหมายร่วมกัน และหาแนวทางในการปฏิบัติร่วมกัน ในบางปัญหาอาจยังไม่บรรลุเป้าหมาย เนื่องจากต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงาน ดังนั้น พยาบาลและผู้ป่วยควรตกลงร่วมกันเพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

การเยี่ยมครั้งที่ 1

ปัญหาที่ 1 ผู้ป่วยปฏิบัติตามที่ได้ตกลงกันไว้ ถ้าให้อาการเหนื่อยของผู้ป่วยดีขึ้น แต่เมื่อทำกิจกรรมเป็นเวลานานก็ยังมีอาการเหนื่อยบ้าง ผลของพยาธิสภาพยังไม่ได้รับการแก้ไข (คือการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ) พยาบาลได้ให้กำลังใจผู้ป่วยในการปฏิบัติตนที่ต้องต่อไป

ปัญหาที่ 2 ผู้ป่วยปฏิบัติตามที่ตกลงกันไว้ เกิด Transaction แต่ยังไม่บรรลุ Goal Achieve ดังนั้น ผู้ป่วยมีสีหน้าสดชื่นขึ้น พุดคุยมากขึ้น แต่ผู้ป่วยบอกว่าจะมีความรู้สึกกังวลเกี่ยวกับการผ่าตัดและการปฏิบัติตัวหลังผ่าตัดอยู่ ทั้งๆ ที่สามารถสาธิตการปฏิบัติตัวหลังผ่าตัดได้ถูกต้อง แต่ไม่แน่ใจว่าตนเองจะปฏิบัติได้จริงไหม หลังผ่าตัด แต่ผู้ป่วยบอกว่าความรู้สึกเกี่ยวกับความวิตกกังวลนี้ลดลงกว่าในครั้งแรก ผู้ป่วยบอกว่าอยากรู้วันผ่าตัดที่แน่นอน พยาบาลให้ผู้ป่วยระบายความรู้สึกและให้กำลังใจแก่ผู้ป่วย

การเยี่ยมครั้งที่ 2

ปัญหาที่ 1 อาการเหนื่อยของผู้ป่วยดีขึ้นมาก จะมีบ้างกัณานๆ ครั้ง พยาบาลให้กำลังใจแก่ผู้ป่วยในการปฏิบัติตัวที่ต้องต่อไป

ปัญหาที่ 2 ปัญหาได้รับการแก้ไขบางส่วน เนื่องจากสาเหตุของปัญหาในส่วนที่เหลือยังไม่ได้รับการแก้ไข คือ ยังไม่ได้รับการผ่าตัดทำให้ผู้ป่วยยังกังวลอยู่ว่าเมื่อไรจะได้รับการผ่าตัด แต่ผู้ป่วยบอกว่าเกี่ยวกับเรื่อง

การปฏิบัติตัวหลังผ่าตัดไม่มีความกังวลแล้ว พยาบาลให้ผู้ป่วยระบายความรู้สึก และให้กำลังใจ

การเยี่ยมครั้งที่ 3

ปัญหาที่ 1 ผู้ป่วยไม่มีอาการเหนื่อยอีก ปัญหานี้ได้รับการแก้ไขหมดไป

ปัญหาที่ 2 ปัญหายังคงเดิม เนื่องจากยังไม่ได้นัดวันผ่าตัด พยาบาลให้ผู้ป่วยระบายความรู้สึกและให้กำลังใจ

สรุปกรณีศึกษา

ผู้ป่วย เด็กชายไทย มาโรงพยาบาลประจำจังหวัดเพื่อมาตรวจ Echocardiogram หลังจากทำ Echocardiogram มีภาวะ shock จึงได้รับการดูแลในหน่วยผู้ป่วยหนักโรคหัวใจ เป็นเวลา 3 วัน อาการดีขึ้น จึงได้ย้ายมาตึกเด็กป่วยสามัญ และได้รับการรักษาแบบประคับประคอง ในระยะแรกยังมีอาการเหนื่อยหอบ และมี Pulmonary edema ร่วมด้วย แพทย์จำกัดน้ำดื่ม และให้ยาขับปัสสาวะ ผู้ป่วยอาการดีขึ้น แพทย์วางแผนที่จะผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ Aorta ขณะรับผู้ป่วยไว้ในความดูแล ผู้ป่วยมีอาการเหนื่อยหอบเวลาปฏิบัติกิจกรรม เช่น การไปอาบน้ำที่ห้องน้ำ หรือการทำกิจกรรมที่ต้องใช้เวลาในการทำต่อเนื่อง เมื่อพักอาการดีขึ้น เมื่อให้การดูแล พยาบาลและผู้ป่วยมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข ปัญหา โดยผู้ป่วยให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี หลังให้การดูแลพบว่าผู้ป่วยไม่เกิดภาวะได้รับอากาศไม่เพียงพอ ผู้ป่วยสามารถสังเกตอาการเหนื่อยของตนเองได้ สามารถปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ได้เหมาะสมกับอาการของตนเอง และความถี่ของอาการเหนื่อยน้อยลง ยังกังวลว่าเมื่อไรจะได้ผ่าตัด สภาพผู้ป่วยก่อนพ้นความดูแล อาการเหนื่อยหอบดีขึ้น จะเหนื่อยเฉพาะเวลาทำกิจกรรมติดต่อกันเป็นเวลานาน แพทย์ยังไม่กำหนดวันผ่าตัด สัญญาณชีพ T 37. 2° C, R 22 ครั้ง/นาที, P 90 ครั้ง/นาที, BP 100/70 mm.Hg.

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำทฤษฎีนี้ไปใช้

1. การพยาบาลจะต้องอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพยาบาลกับผู้รับบริการ (Nurse-patient interaction) เป็นหลักสำคัญ
2. ทฤษฎีนี้ไม่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้

กับผู้รับบริการที่ไม่สามารถมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ มีปัญหาด้านการพูด เช่น ผู้ป่วยหมดสติ ผู้ป่วยไม่รู้สึกร่างกายแรกเกิด ผู้ป่วยอัมพาต ไม่สามารถสื่อสารทางวาจาได้ และผู้ป่วยจิตเวชที่อยู่ในภาวะวิกฤติ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ฟาริดา อิบราฮิม. (2546). *ปฏิบัติการพยาบาลตามกรอบทฤษฎีการพยาบาล*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุรเกียรติ์ อาชานุกาพ. (2543). *ตำราการตรวจรักษาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- King, I.M. (1971). *Toward a theory for nursing: General concepts of human behavior*. New York: Wiley.
- King, I.M. (1981). *A theory for nursing, System, Concepts, Process*. New York: Delmer Publishers.

เตาเผาถ่านผลไม้ดูดกลิ่น Odors Absorbed Fruit Charcoal Furnace

ธีรพงศ์ บริรักษ์¹ และ พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ¹

บทคัดย่อ

การสร้างเตาเผาถ่านผลไม้เพื่อใช้ในการดูดกลิ่นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเตาเผาถ่านผลไม้ให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเตาแบบถ่านน้ำมัน 200 ลิตรที่ชาวบ้านนิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันเนื่องจากเตาแบบถ่านน้ำมัน 200 ลิตรยังมีข้อจำกัดบางประการ ทั้งด้านความทนทาน ข้อจำกัดของเชื้อเพลิงและระยะเวลาในการเผาถ่าน โดยได้นำเอาหลักการเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน และคุณสมบัติของวัสดุทนไฟและนำความร้อน มาใช้ในการสร้างเตาเผาถ่านผลไม้แบบใหม่ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิระหว่างการเผาและลดการสูญเสียพลังงานความร้อนออกจากเตาได้เพื่อลดระยะเวลาในการเผาให้เหมาะสมกับการผลิตถ่านผลไม้ดูดกลิ่นของอุตสาหกรรมในครัวเรือน เชื้อเพลิงที่ใช้ได้แก่ ฟืนไม้ กระลาปาล์ม และแกลบ (เชื้อเพลิงธรรมชาติที่หาง่าย) ที่เตาติดตั้งเครื่องมือวัดอุณหภูมิเพื่อควบคุมอุณหภูมิ ในการเผาต้องสังเกตควันที่ออกจากปล่องระบายอากาศซึ่งช่วงแรกของการเผาอุณหภูมิควรอยู่ในช่วง 100-170 องศาเซลเซียส จะมีควันออกจากปล่องห้องอบ คือช่วงของการระเหยของน้ำในผลไม้ ช่วงกลางของการเผาอุณหภูมิสามารถใช้อุณหภูมิสูงได้ 200-400 องศาเซลเซียส ควันจะหายไปคือช่วงการเผาไหม้ของเนื้อผลไม้ ช่วงที่สามควันจะลอยออกมาจากปล่องห้องอบอีกครั้ง คือผลไม้กลายเป็นถ่านหมดแล้วสามารถนำออกจากเตามาพักให้เย็นได้ ถ่านที่ได้มีลักษณะสีดำสนิท ไม่แตกหักเสียหาย

คำสำคัญ: เตาเผาถ่านผลไม้, ถ่านผลไม้

Abstract

This paper describes the experiment in building a fruit charcoal absorbs odors furnace that is more efficient than a 200 litre oil furnace which is use in widely today. Factors which must be considered when choosing the materials to build the furnace are the principles of heat transfer and conduction. So it can control temperature, reduce losing heat energy and reduce the time. The principle of the furnace is use to combustible material, there are wood fuel and paddy husk which are controlled by people.

¹อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสต์เทิร์นเอเซีย

The beginning of burning is about the evaporation water from the fruit, which we have to observe the smoke leak, the temperature is controlled about 100-170 °C. When the smoke leak declines, that is the process of the fruit burning, the temperature is controlled about 200-400 °C, until there is a smoke leak again and then we can bring fruit coal out of the furnace.

Keywords: fruit charcoal absorbs odors furnace, fruit charcoal absorbs odors

ความนำ

เนื่องจากสถานการณ์ ทางเกษตรไทยมักประสบปัญหาผลไม้ล้นตลาด ผลผลิตมีจำนวนมาก และเกิดการเน่าเสียเนื่องจากการระบายสู่ตลาดไม่ทัน วิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ปัญหา การเน่าเสียของผลไม้โดยการนำผลไม้ที่เหลือเกินความต้องการมาเผาทำเป็นถ่านผลไม้ โดยใช้งานในลักษณะถ่านผลไม้ดुकกลืน ซึ่งผลไม้ที่ยังคงรูปผลไม้ไว้ดั้งเดิม เหมาะสำหรับนำไปวางในตู้เย็น ตู้รองเท้า ตู้เสื้อผ้า ตู้กับข้าว หรือบริเวณที่มีกลิ่นอับชื้น ถ่านผลไม้ดुकกลืนจึงเป็นอีกช่องทางรายได้ที่เกษตรกรชาวสวนผลไม้สามารถผลิตและจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ ดุกกลืนและของฝาก หรือของที่ระลึกได้

วิธีการในการเผาถ่านผลไม้มีความยุ่งยากกว่าการเผาถ่านไม้ธรรมชาติเนื่องจากต้องควบคุมเกี่ยวกับอุณหภูมิ และต้องเผาในเตาอบอากาศ เพื่อให้ผลไม้คงรูปได้ ไม่เกิดการเสียหาย เตาที่ใช้ในการเผาใช้การดัดแปลงจากถังน้ำมัน 200 ลิตร และ 50 ลิตรมาทำเตาซึ่งวิธีการดังกล่าวยังมีปัญหาในการควบคุมอุณหภูมิได้ดีเท่าที่ควร จึงได้คิดหาวิธีการออกแบบเตาเผาถ่านผลไม้ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิและคงรูปผลไม้ไม่ให้เกิดการเสียหายน้อยที่สุด เพื่อเป็นการพัฒนาเตาเผาถ่านผลไม้ในเชิงอุตสาหกรรม

การออกแบบและการหาสมรรถนะของเตาเผา

การคำนวณสมรรถนะของเตาเผา

ประสิทธิภาพของเตาเผาจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีปริมาณเปอรเซ็นต์ของความร้อนที่ถูกถ่ายเทไปยังกองวัสดุหรือชิ้นงานที่อยู่ภายในเตาเผาเพิ่มขึ้น และสามารถคำนวณประสิทธิภาพของเตาเผาได้โดย 2 วิธี คือวิธีการทางตรง และวิธีการทางอ้อม มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิธีการทางตรง

คำนวณประสิทธิภาพของเตาเผาโดยการวัดปริมาณความร้อนที่ถูกดุกกลืนโดยกองวัสดุ และแบ่งปริมาณนี้ ออกโดยใช้ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ไปทั้งหมด

ประสิทธิภาพความร้อนของเตา = ความร้อนที่ได้จากกองวัสดุ / ความร้อนในเชื้อเพลิงที่ถูกใช้ไปในการทำกองวัสดุให้ร้อน

การคำนวณปริมาณความร้อน (Q) ที่จะถูกถ่ายเทไปให้กองวัสดุ โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$Q = m \times C_p (t_1 - t_2) \quad (1)$$

โดยที่

Q หมายถึง ปริมาณความร้อนของกองวัสดุ ในหน่วย กิโลแคลอรี (kCal)

m หมายถึง น้ำหนักของกองวัสดุ ในหน่วย กิโลกรัม (kg)

Cp หมายถึง ค่าความจุความร้อนจำเพาะเฉลี่ย ในหน่วย กิโลแคลอรี / กิโลกรัม องศาเซลเซียส

t₁ หมายถึง อุณหภูมิสุดท้ายของกองวัสดุ ในหน่วยองศาเซลเซียส (°C)

t_2 หมายถึง อุณหภูมิสุดท้ายก่อนที่จะเข้าเตาเผา ในหน่วยองศาเซลเซียส ($^{\circ}C$)

2. วิธีการทางอ้อม

คำนวณประสิทธิภาพของเตาเผาโดยวิธีการทางอ้อม เหมือนกับการประเมินประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ และมีหลักการที่ง่าย คือ ปริมาณการสูญเสียความร้อนจะถูกหักออกจากความร้อนที่ป้อนให้กับเตาเผา การสูญเสียความร้อนชนิดต่างๆ ส่วนค่าประสิทธิภาพความร้อนสำหรับเตาเผาทั่วไปในภาคอุตสาหกรรมแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1

ประสิทธิภาพความร้อนของเตาเผาทั่วไปในภาคอุตสาหกรรม (BEE 2005)

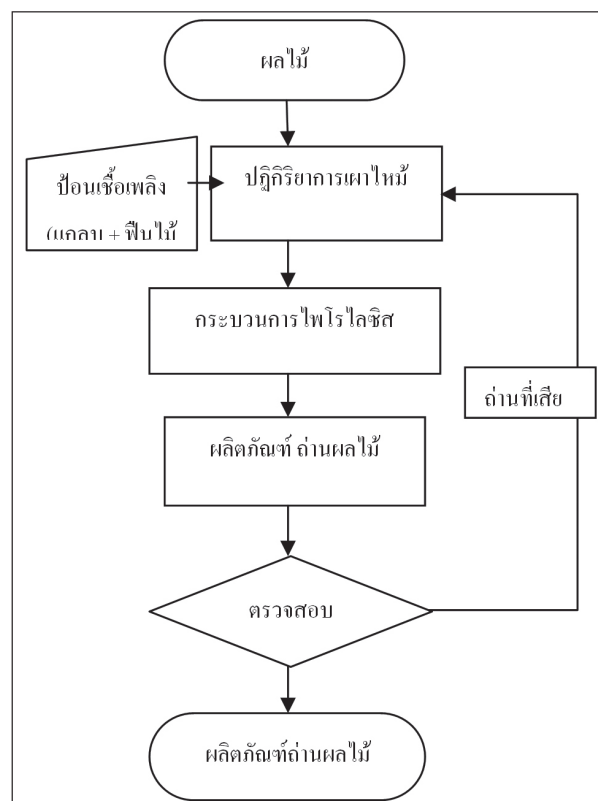
ชนิดของเตาเผา	ค่าประสิทธิภาพความร้อนปกติ (%)
1. เตาเผาอุณหภูมิต่ำ	
a. 540-980 $^{\circ}C$ (แบบเป็นชุดๆ)	20-30
b. 540-980 $^{\circ}C$ (แบบต่อเนื่อง)	15-25
c. มีขดลวดห่อหุ้ม (Bell) แบบแฟรงก์ลี	5-7
d. มีแถบห่อหุ้ม	7-12
2. เตาเผาอุณหภูมิสูง	
a. แบบผลัดดัน แบบหมุน	7-15
b. แบบหลอมเป็นชุด ๆ	5-10
3. เตาเผาต่อเนื่อง	
a. แบบ Hoffman	25-90
b. แบบท่อ	20-80
4. เตาอบ	
a. เตาอบแบบพันไฟทางอ้อม (20-370 $^{\circ}C$)	35-40
b. เตาอบแบบพันไฟทางตรง (20-370 $^{\circ}C$)	35-40

การออกแบบเตาเผา

1. หลักการทำงานของเตาเผาด่านผลไม้ดुकกลืน

หลักการทำงานของเตาเผาด่านผลไม้ดुकกลืน เริ่มตั้งแต่การนำผลไม้ที่ต้องการเผาใส่ตะแกรงบรรจุเข้าไปในกล่องผลิตภัณฑ์ แล้วใส่เชื้อเพลิงชีวมวลในช่องใส่

เชื้อเพลิงและจุดไฟเมื่อเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ปริมาณความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาดังกล่าวจะถูกถ่ายเทให้แก่ผลไม้ที่อยู่ในกล่องผลิตภัณฑ์ โดยควบคุมการเผาไหม้ให้เป็นแบบไพโรไลซิส (pyrolysis) เนื่องจากกระบวนการไพโรไลซิสแบบช้า (slow pyrolysis) ผลิตถ่านได้ถึงประมาณ 30 % หรือ 40 % ของน้ำหนักชีวมวลที่ใช้หลักการทำงานของเตาเผาด่านผลไม้ดुकกลืนสามารถแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 แผนภาพหลักการทำงานของเตาเผาด่านผลไม้ดुकกลืน

2. คุณสมบัติผลไม้ที่เหมาะสม

ผลไม้ที่เหมาะสมแก่การนำมาเผาทำถ่านผลไม้ดुकกลืน ควรเป็นผลไม้เปลือกแข็ง และมีน้ำน้อย และขนาดไม่ใหญ่นัก เนื่องจากจะทำให้ถ่านผลไม้ดุกกลืนได้ดี และใช้เวลาในการเผาไหม้น้อย ไม่สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง เช่น ทูเรียนลูกเล็ก สับปะรด กัลย มังคุด เป็นต้น

3. กระบวนการไพโรไลซิส

กระบวนการไพโรไลซิสคือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของชีวมวล โดยใช้ความร้อนสูงในสภาวะไร้อากาศ เมื่อชีวมวลโดนความร้อนมากๆ โดยขาดออกซิเจนจะเกิดการแตกของพันธะโมเลกุลในองค์ประกอบจากสายโซ่พันธะเคมียาวๆ กลายเป็นสายโซ่สั้นๆ ส่วนที่เป็นองค์ประกอบคาร์บอนระเหยได้ จะกลายเป็นก๊าซเชื้อเพลิง บางส่วนที่ถูกควบแน่นจะกลายเป็นของเหลว ซึ่งเรียกว่า น้ำมันชีวภาพ ส่วนที่เป็นองค์ประกอบคาร์บอนระเหยไม่ได้ ก็กลายเป็นถ่านชาร์ กระบวนการไพโรไลซิสแบบช้าจะผลิตถ่านได้ประมาณ 30 % หรือ 40 % ของน้ำหนักชีวมวลที่ใช้ ขณะที่ในกระบวนการไพโรไลซิสแบบรวดเร็ว (fast or flash pyrolysis) ผลผลิตถ่านมีปริมาณต่ำมากหรืออาจไม่ได้ถ่านเลย

4. การตรวจสอบคุณภาพถ่านผลไม้

ผลผลิตจากการเผาไหม้ คือถ่านผลไม้ซึ่ง หากถ่านไฟไหม้นั้นยังคงรูปร่างเดิมได้มีสีดำ มีค่าไอโอดีน (สมบัติการดูดซับ) ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิกรัม/กรัมและคุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านดุกกลิน (มพข. 180/2546) แสดงว่าถ่านไฟไหม้ที่ได้เป็นผลิตภัณฑ์ถ่านไฟไหม้ดุกกลิน

5. วัสดุที่ใช้ในการสร้างเตาเผาถ่านผลไม้

การสร้างเตาเผาถ่านไฟไหม้ดุกกลินการเลือกวัสดุที่ใช้สร้างเตาได้เน้นหลักการออกแบบเตาเผาถ่านที่สามารถให้ปริมาณความร้อนแก่มวลชีวภาพได้มากที่สุด และมีการสูญเสียความร้อนออกจากผนังเตาน้อยที่สุด จึงได้ทำการออกแบบเป็นเตา 2 ชั้น ชั้นนอกทำด้วยวัสดุกันความร้อนและชั้นในทำด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติการนำความร้อนที่ดี ซึ่งวัสดุที่ใช้แสดงในตารางที่ 2

ตาราง 2

วัสดุที่ใช้สร้างเตา

ลำดับ	วัสดุ	ปริมาณที่ใช้	โครงสร้างของเตา
1	เหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร.	7.2 ตรม.	ผนังเตาด้านนอกสุด ฝาเปิด-ปิด ด้านนอกสุด
2	เหล็กแผ่นหนา 1 มิลลิเมตร.	8.2 ตรม.	ผนังเตาด้านใน ฝาเปิด-ปิด ด้านใน ถังใส่ผลิตภัณฑ์
3	อิฐทนไฟ 4 x 9 x 2.87 นิ้ว	250 ก้อน	ช่องว่างระหว่างผนังเตา ด้านนอกและด้านใน ช่องว่างระหว่างฝาเปิด - ปิดด้านนอกและด้านใน

โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

เหล็กแผ่นขนาดความหนา 3 มิลลิเมตร และ 1 มิลลิเมตรเป็น เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (low carbon steel) มีคุณสมบัติคือมีปริมาณคาร์บอนไม่เกิน 0.25% มีความแข็งแรงต่ำ ขึ้นรูปง่าย เชื่อมง่าย และราคาไม่แพง และมีคุณสมบัติการนำความร้อนที่ดี

2. อิฐทนไฟ

อิฐทนไฟ มีคุณสมบัติดังนี้ค่าความหนาแน่น 1.96-2.03 g/cc ความพรุน 21-23 % ค่าแรงกด 200-350 kg/cm² ค่าความเค้น 40-75 kg/cm² การหดตัวหลังการเผา -0.2 ถึง -0.6 % อุณหภูมิสูงสุด 1300 °C

3. เครื่องมือวัดอุณหภูมิใช้เทอร์โมคัปเปิ้ล ชนิด K มีคุณสมบัติดังนี้

3.1 ใช้สำหรับการวัดอุณหภูมิในช่วงสั้นๆ จะวัดได้จาก -180 °C ถึงประมาณ 1350 °C

3.2 สามารถใช้วัดในงานที่มีปฏิกิริยาออกซิไดซ์ หรือสภาวะแบบเฉื่อยได้ดีกว่าแบบอื่นๆ

3.3 สามารถใช้กับสภาพงานที่มีการแผ่รังสีความร้อนได้ดี

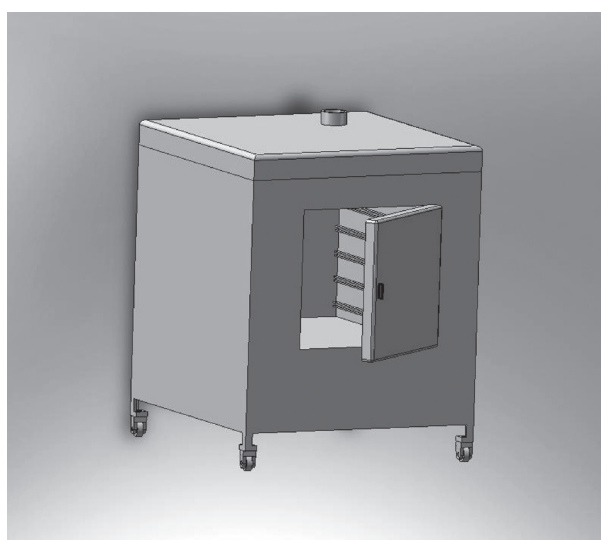
3.4 ให้อัตราการเปลี่ยนแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ออุณหภูมิได้ดีกว่าแบบอื่นๆ และมีความเป็นเชิงเส้นมากที่สุด

3.5 สามารถใช้กับสภาพงานที่มีการนำความร้อนได้ดี

ตาราง 3

ตารางขนาดของเตาและเครื่องมือที่ใช้

อุปกรณ์และส่วนประกอบ	ขนาด
1. ขนาดเตาชั้นนอกของห้องเชื้อเพลิง	120 x 120 x 117 cm
2. ขนาดเตาชั้นในของห้องเชื้อเพลิง	105 x 105 x 105 cm
3. ขนาดของห้องอบผลไม้	40 x 60 x 40 cm
4 ขนาดฝาของห้องอบผลไม้	40 x 40 cm
5 ขนาดฝาห้องเชื้อเพลิง	40 x 20 cm
6 ขนาดความหนาของฉนวน	10.16 x 22.86x 7.28 cm
7 เทอร์โมคัปเปิล	ชนิด K
8 สายเทอร์โมคัปเปิล	ยาว 1 เมตร
9 หน้าจออ่านค่าอุณหภูมิ	10 digit



ภาพ 2 เตาเผาถ่านผลไม้ดुकกลั่น

6. วิธีการดูแลรักษาถ่านผลไม้ดुकกลั่น

เนื่องจากผลไม้เผาดुकกลั่นมีอายุการใช้งานได้เพียง 5-6 เดือนจึงมีข้อแนะนำการใช้งาน หากใช้ครบ 15-20 วันแล้วควรนำถ่านไปตากแดด 1 วัน แล้วจึงนำถ่าน กลับมาใช้ต่อได้อีก

ข้อแนะนำสำหรับขนาดพื้นที่การใช้งาน หากเป็นพื้นที่แคบเช่น รถยนต์ ตู้เย็น ตู้รองเท้า 1 ชั้นก็เพียงพอ หากเป็นห้องขนาด 3 x 4 ควรใช้จำนวน 3 ชั้น แล้วเพิ่มจำนวนตามอัตราส่วนของพื้นที่

การทดลองและผลการทดลอง

การวัดผลการเผาถ่านผลไม้ดุกกลั่น

การวัดผลการเผาถ่านผลไม้ดุกกลั่นแบ่งการทดลองเป็น 3 ส่วนได้แก่

1. การทดลองหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาถ่านผลไม้ชนิดต่างๆ

2. การทดลองเพื่อหาเวลาเหมาะสมที่ใช้ในการเผาผลไม้ชนิดต่างๆ ให้กลายเป็นถ่านผลไม้ดุกกลั่นได้อย่างพอดี

3. การทดสอบคุณสมบัติภายในของถ่านให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านดุกกลั่น (มพช. 180/2546)

3.1 ทดสอบหาค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านผลไม้

3.2 ทดสอบหาค่าความชื้นในถ่านผลไม้

สำหรับการวัดผลข้างต้นผลไม้ที่ใช้เป็นตัวอย่งในการเผาเป็นถ่านผลไม้ดุกกลั่นใช้ผลไม้ 3 ชนิดได้แก่ มังคุด น้อยหน่า และสับปะรด ที่มีในฤดูกาลทั้งนี้วิธีการเลือกผลไม้จะต้องเป็นผลไม้ที่เนื้อแข็ง เชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับเผาถ่านผลไม้เน้นเชื้อเพลิงวัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ได้แก่ ฟืนไม้ แกลบ และกะลาปาล์ม อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ ตาชั่งสำหรับชั่งมวลผลไม้และเชื้อเพลิง เทอร์โมคัปเปิลพร้อมหน้าจอดีจิดัลเพื่อวัดค่าอุณหภูมิภายในเตาเผาทั้งนี้ในการทดสอบจุดที่วัดอุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมคัปเปิลมีทั้งหมด 6 จุดได้แก่ ช่องเชื้อเพลิง ปล่องเชื้อเพลิง ห้องอบผลไม้ ปล่องห้องอบผลไม้ ผนังเตาด้านนอก ฝาห้องอบผลไม้ด้านนอก ป้อนลมสำหรับเป่าลมสู่ช่องเชื้อเพลิงเพื่อให้ฟืนไม้ลุกติดไฟ ส่วนการควบคุมอุณหภูมิภายในเตาเผาใช้วิธีป้อนเชื้อเพลิงด้วยตัวเองและปิดฝาเตาด้านหลังเมื่ออุณหภูมิสูงเกินเพื่อลดอุณหภูมิลงในการวัดผลนี้ต้องจดค่าอุณหภูมิจุดต่างๆ ทุก 15 นาที

ขั้นตอนการทดลอง

1. ชั่งฟืนไม้และแกลบใส่ลงในช่องเชื้อเพลิงแล้วจุดไฟโดยใช้พัดลม (blower) ช่วยเป่าลมเข้าไปในช่องเชื้อเพลิงความร้อนจะเริ่มกระจายเกิดการพาความร้อนและนำความร้อนผ่านผนังกล่องผลิตภัณฑ์อุณหภูมิในกล่องผลิตภัณฑ์จะค่อยๆ สูงขึ้นเรื่อยๆ

2. ชั่งผลไม้ตามปริมาณที่ต้องการแล้วจัดวางบนถาดนำเข้าสู่กล่องผลิตภัณฑ์โดยต้องจัดเรียงให้เป็นระเบียบและเว้นระยะห่างพอควรเพื่อให้ความร้อนกระจายได้อย่างทั่วถึง

3. ด้านนอกเตาติดตั้งเทอร์โมคัปเปิ้ลประจำจุดและเริ่มวัดค่าอุณหภูมิโดยวัดอุณหภูมิผลไม้ก่อนเข้าเตาเผาและอุณหภูมิเริ่มต้นการเผาก่อน หลังจากนั้นจับเวลาวัดอุณหภูมิทุก 15 นาที เพื่อควบคุมอุณหภูมิในเตาเผาให้เป็นไปตามที่ต้องการตลอดการทดลองต้องหมั่นเติมเชื้อเพลิงไม้ เป่าลมเข้าช่องเชื้อเพลิง และปิด-เปิดฝาเตาด้านหลัง

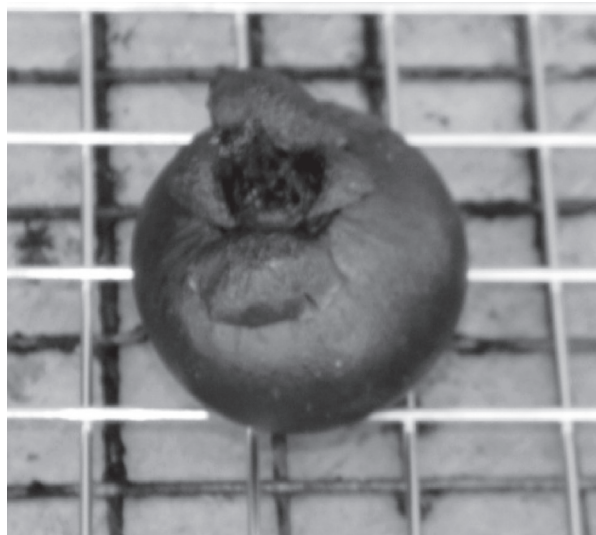
4. สังเกตปล่องควันจากกล่องผลิตภัณฑ์เมื่อเผาได้สักพักจะเริ่มมีควันสีขาวลอยออกมาทางปล่องนี้ นั่นคือความชื้นหรือน้ำที่อยู่ในผลไม้ค่อยระเหยและถูกไล่ออกมาทางปล่องระบายอากาศของกล่องผลิตภัณฑ์เมื่อเผาต่อไปเรื่อยๆ ควันจะเริ่มจางหายไปให้เผาต่อไปอีกระยะหนึ่งจะมีควันสีขาวออกมาอีกครั้ง แล้วจึงเปิดฝากล่องผลิตภัณฑ์เพื่อนำผลไม้ออกมาจากเตาเผา

5. นำถาดผลไม้ที่ได้มาชั่งมวลเพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำที่มีในผลไม้และตรวจสอบคุณสมบัติถาดผลไม้ว่าเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถาดผลไม้ดูกลิ่นหรือไม่

ผลการทดลองเผาถาดผลไม้ดูกลิ่น

1. การทดลองเพื่อหาช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาถาดผลไม้พบว่าช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมคืออุณหภูมิ 100-170 องศาเซลเซียสเป็นช่วงอุณหภูมิที่ใช้ไล่ความชื้นออกจากผลไม้ ซึ่งควรเป็นอุณหภูมิต่ำๆ ก่อนเพื่อป้องกันการระเบิดของผลไม้ เมื่อควันออกจาก

ปล่องห้องอบผลไม้หมดสามารถใช้อุณหภูมิสูงขึ้นได้ถึง 300 - 400 องศาเซลเซียสระยะหนึ่งแล้วค่อยลดอุณหภูมิลงมาต่ำอีกเพื่ออบผลไม้ให้สุกกลายเป็นถ่านทั้งข้างนอกและข้างใน



ภาพ 3 ผลการเผาผลไม้โดยใช้ความร้อน 100-170 องศาเซลเซียส

2. การทดลองหาเวลาที่เหมาะสมในการเผาผลไม้ 3 ชนิดได้แก่ มังคุด น้อยหน่า สับปะรดโดยการควบคุมอุณหภูมิภายในกล่องผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในช่วง 100-170 องศาเซลเซียส พบว่าเวลาที่เหมาะสมในการเผามังคุดให้กลายเป็นถ่านคือ 4 ชั่วโมง น้อยหน่าใช้เวลาในการเผาให้กลายเป็นถ่าน 5 ชั่วโมง และสับปะรดใช้เวลาในการเผาให้กลายเป็นถ่าน 5 ชั่วโมง



ภาพ 5 ผลการเผามังคุดที่เวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง



ภาพ 6 ผลการเผาน้อยหน้าที่เวลาผ่านไป 5 ชั่วโมง



ภาพ 7 ผลการเผาสับปะรดที่เวลาผ่านไป 5 ชั่วโมง

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดลองเผาก้านผลไม้ตัวอย่าง 3 ชนิด ได้แก่ มังคุด น้อยหน้า สับปะรดพบว่าอัตราการผลิตที่เหมาะสมที่สุดของเตาเผาก้านผลไม้แบบอับอากาศนี้คือ 3

กิโลกรัมของผลไม้เนื่องจากการทดลองจะเห็นว่าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาผลไม้ขนาด 1 กิโลกรัม 2 กิโลกรัม และ 3 กิโลกรัมไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดผลไม้ถ้าผลไม้มีขนาดเล็กสามารถใส่ลงในห้องอบผลไม้ได้เพิ่มขึ้น รายละเอียดผลการทดสอบดังตาราง 4, 5 และ 6

ตาราง 4

ผลการศึกษาการเผาก้านมังคุด

ข้อกำหนด	ปริมาณ	หน่วยวัด
ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อการเผา 1 ครั้ง	14-16	กิโลกรัม
เวลาที่ใช้เผาก้านผลไม้ตลอดการเผา	3-4	ชั่วโมง
อุณหภูมิโดยเฉลี่ยในห้องเชื้อเพลิง	215	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิโดยเฉลี่ยในห้องอบผลไม้	162	องศาเซลเซียส
น้ำหนักผลไม้ก่อนการเผา	3.00	กิโลกรัม
น้ำหนักผลิตภัณฑ์ก้านผลไม้ที่ได้	0.2	กิโลกรัม
หลังการเผา		
การดูดซับค่าไออินของก้านผลไม้	125	มิลลิกรัมต่อกรัม
ค่าความชื้นของก้านผลไม้	2.28 %	ร้อยละโดยน้ำหนัก

ตาราง 5

ผลการศึกษาการเผาก้านน้อยหน้า

ข้อกำหนด	ปริมาณ	หน่วยวัด
ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อการเผา 1 ครั้ง	23-25	กิโลกรัม
เวลาที่ใช้เผาก้านผลไม้ตลอดการเผา	5-6	ชั่วโมง
อุณหภูมิโดยเฉลี่ยในห้องเชื้อเพลิง	200	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิโดยเฉลี่ยในห้องอบผลไม้	127	องศาเซลเซียส
น้ำหนักผลไม้ก่อนการเผา	3	กิโลกรัม
น้ำหนักผลิตภัณฑ์ก้านผลไม้ที่ได้	0.3	กิโลกรัม
หลังการเผา		
การดูดซับค่าไออินของก้านผลไม้	105	มิลลิกรัมต่อกรัม
ค่าความชื้นของก้านผลไม้	2.63 %	ร้อยละโดยน้ำหนัก

ตาราง 6

ผลการศึกษาการเผาถ่านสับประดู่แดง

ข้อกำหนด	ปริมาณ	หน่วยวัด
ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อการเผา 1 ครั้ง	23-25	กิโลกรัม
เวลาที่ใช้เผาถ่านผลไม้ตลอดการเผา	5-6	ชั่วโมง
อุณหภูมิโดยเฉลี่ยในห้องเชื้อเพลิง	217	องศาเซลเซียส
อุณหภูมิโดยเฉลี่ยในห้องอบผลไม้	137	องศาเซลเซียส
น้ำหนักผลไม้ก่อนการเผา	3	กิโลกรัม
น้ำหนักผลิตภัณฑ์ถ่านผลไม้ที่ได้	0.31	กิโลกรัม
หลังการเผา		
การดูดซับค่าไอโอดีนของถ่านผลไม้	150	มิลลิกรัมต่อกรัม
ค่าความชื้นของถ่านผลไม้	2.81 %	ร้อยละโดยน้ำหนัก

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

ในการลงทุนเริ่มต้น 10,447 บาท ทำการผลิต โดยอัตราการผลิต 2-3 กิโลกรัม/ครั้ง และในระดับราคา การจำหน่าย 10-15 บาทต่อลูกแล้วแต่ชนิดและขนาด ของผลไม้หรืออาจจำหน่ายเป็นชุดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 20-50 บาท/ชุด จะมีระยะเวลา คืนทุนประมาณ 2 เดือน

เอกสารอ้างอิง

นักสิทธิ คุ้มพัฒนาชัย. (2540). *การถ่ายเทความร้อน* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Designation: D 2867-04 Standard Test Methods for Moisture in Activated Carbon¹. ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, Po Box c700 West Conshohocken, PA 19428-2959, United States.

Designation: D 4607-94 (Reapproved) Standard Test Methods for Determination of Iodine Number of Activated Carbon¹. ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, Po Box c700 West Conshohocken, PA 19428-2959, United States.

สาระความรู้กฎระเบียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านคุดกลั่น. ค้นจาก [http://charcoal.snmcenter.com/charcoalthai/standard1 .php](http://charcoal.snmcenter.com/charcoalthai/standard1.php)

**การทดสอบเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวนในฉนวนอากาศ
โดยใช้อิเล็กโตรดแบบระนาบ-ระนาบ
และแกปทรงกลมขนาด 5 และ 25 เซนติเมตร
Comparative Experiment of Breakdown Voltage in Air Insulation
of Plane-Plane Electrode
and Sphere Gap Diameter Size of 5 and 25 Centimeters**

ธนากร น้าหอมจันทร์¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอผลการทดสอบเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวนในฉนวนอากาศ โดยใช้อิเล็กโตรดระนาบ-ระนาบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร หนา 0.5 เซนติเมตร และแกปทรงกลมตามมาตรฐาน IEC 60052 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 และ 25 เซนติเมตร ในระยะแกป 1 ถึง 5 มิลลิเมตร ทำการทดสอบและวัดด้วยแรงดันสูง กระแสตรงชั่วบวก ตามมาตรฐาน IEC 60060-1 และ IEC 60060-2 โดยผลการทดสอบมีดังนี้ ค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวนเฉลี่ย มีค่า 3.21 ถึง 16.01, 4.70 ถึง 17.56 และ 4.25 ถึง 16.86 กิโลโวลต์ ตามลำดับ ค่าความคงทนต่อความเครียดสนามไฟฟ้า เบรกดาวน 3.21, 3.86 และ 3.58 กิโลโวลต์ต่อมิลลิเมตร ตามลำดับ ผลจากการทดสอบและวิเคราะห์สามารถนำไปใช้ในการออกแบบวัสดุฉนวนสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรงได้อย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ฉนวนอากาศ, แรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน, อิเล็กโตรดระนาบ-ระนาบ, แกปทรงกลม

Abstract

This paper presents the comparative experiment of breakdown voltage in air insulation of plane-plane electrodes with a diameter of 9 centimeters, a thickness of 0.5 centimeters and sphere gap diameters of 5 and 25 centimeters, according to IEC 60052 standard at 1 to 5 millimeter gap distance. The experiments use DC high-voltage, positive-polarity testing, according to IEC 60060-1 and IEC 60060-2 standards. The tests results show: average breakdown voltages are between 3.21 to 16.01, 4.70 to 17.56 and 4.25 to 16.86 kilovolt respectively; electric field stresses are 3.21, 3.86 and 3.58 kilovolt per millimeter respectively. These test results and analyses can be utilized to design the insulator material of DC high-voltage electric equipment more adequately in the future.

Keywords: air insulation, breakdown voltage, plane-plane electrode, sphere gap

¹อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ความนำ

ฉนวนก๊าซที่มีความสำคัญในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงสูง คือ ฉนวนอากาศ ซึ่งเป็นฉนวนที่มีราคาถูก ข้อดีของฉนวนก๊าซ คือ เมื่อเสียสภาพความเป็นฉนวนหรือเกิดการเบรกดาวนแล้ว จะสามารถกลับคืนสภาพความเป็นฉนวนได้หลังจากการเบรกดาวนผ่านพ้นไปแล้ว เช่นเดียวกับฉนวนเหลว ในขณะที่ฉนวนแข็งจะเสียสภาพการเป็นฉนวนอย่างถาวรเมื่อเกิดการเบรกดาวน (ศิริวัฒน์ โพธิเวชกุล, 2546; สำรวย สังข์สะอาด, 2549; Kuffel, Zaengl, & Kuffel, 2000; Naidu, & Kamaraju, 1996)

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าด้วยระบบไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรง เชื่อมโยงระหว่างระบบไฟฟ้าของประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย เพื่อทำการซื้อ - ขายพลังงานไฟฟ้า ตั้งแต่ปี 2545 (ยุทธชัย ศิลปวิจารณ์, 2554)

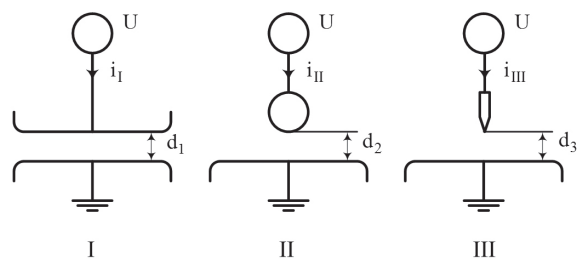
จากข้อมูลข้างต้น จึงมีแนวคิดที่จะทำการทดสอบเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวนในฉนวนอากาศซึ่งใช้อิเล็กโตรดระนาบ-ระนาบ และอิเล็กโตรดทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 และ 25 เซนติเมตร ตามมาตรฐาน IEC 60052 (IEC std. 60052, 2002) กำหนด เพื่อเปรียบเทียบผลอันเนื่องมาจากรูปลักษณะของอิเล็กโตรด โดยทดสอบด้วยไฟฟ้าแรงดันสูงกระแสตรงชั่วบวก เพื่อให้ทราบค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวนของฉนวนอากาศในไฟฟ้าแรงดันสูงกระแสตรงจากรูปลักษณะของอิเล็กโตรดและระยะแกปที่ทำการทดสอบ ซึ่งจะนำไปใช้ออกแบบฉนวนอากาศสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรงได้อย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต

คุณสมบัติทางไฟฟ้าของฉนวนอากาศ

อากาศ เป็นฉนวนก๊าซที่เป็นทั้งฉนวนหลักและเป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนในด้านวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง รวมถึงใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัยคุณสมบัติทางไฟฟ้าของฉนวนอากาศที่สำคัญมีดังนี้ มีค่าความคงทนต่อความเครียดสนามไฟฟ้า เบรกดาวนประมาณ 25 กิโลโวลต์ต่อเซนติเมตร สามารถแทรกซึมในช่องว่าง

ต่าง ๆ ของอุปกรณ์ เพื่อระบายความร้อนได้ดี ไม่ติดไฟง่ายดับอาร์คทางไฟฟ้าได้ และสามารถคืนตัวเป็นฉนวนได้อีกครั้งหลังจากเกิดการเบรกดาวน อีกทั้งใช้ในการออกแบบสร้างอุปกรณ์การทดสอบและงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงอย่างแพร่หลาย (ศิริวัฒน์ โพธิเวชกุล, 2546; สำรวย สังข์สะอาด, 2549; Kuffel, Zaengl, & Kuffel, 2000; Naidu, & Kamaraju, 1996)

ลักษณะรูปแบบสนามไฟฟ้าโดยทั่วไป แบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ สนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ (I) และสนามไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอ ชนิดไม่สม่ำเสมอแบ่งเป็น 2 แบบ คือแบบไม่สม่ำเสมอเล็กน้อย (II) และแบบไม่สม่ำเสมอสูง (III) สนามไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับรูปลักษณะของอิเล็กโตรด (ศิริวัฒน์ โพธิเวชกุล, 2546; สำรวย สังข์สะอาด, 2549) แสดงดังภาพ 1



ภาพ 1 อิเล็กโตรดที่มีลักษณะสนามไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

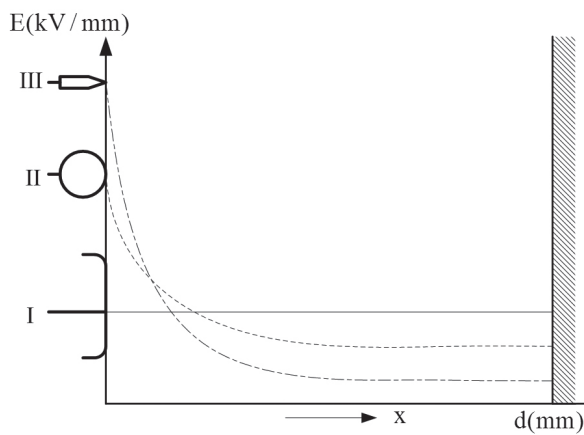
โดยที่ I : uniform field

II : slightly nonuniform field

III : highly nonuniform field

ค่าความคงทนต่อแรงดันไฟฟ้าของวัสดุฉนวนส่วนใหญ่จะเป็นค่าทางสถิติหรือเป็นค่าโดยประมาณ มักจะกำหนดด้วยค่าความเครียดสนามไฟฟ้าแรงสูงสุด (E_{max}) ที่เกิดขึ้น ณ จุดใดจุดหนึ่งระหว่างอิเล็กโตรดในขณะที่เกิดเบรกดาวนเริ่มเกิดขึ้น

ในกรณีสนามไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอ ความเครียดสนามไฟฟ้าสูงสุดจะอยู่บริเวณจุดปลายของอิเล็กโตรดเมื่อระยะห่างออกไปจากผิวอิเล็กโตรด ค่าความเครียดสนามไฟฟ้าจะลดลงอย่างรวดเร็ว แสดงดังภาพ 2



ภาพ 2 การกระจายสนามไฟฟ้าของอิเล็กโตรดรูปลักษณะต่างๆ

ผลของลักษณะสนามไฟฟ้าต่อการเกิด เบรกดาวน์

ในกรณีสนามไฟฟ้าของอิเล็กโตรดเป็นแบบสม่ำเสมอ หรือไม่สม่ำเสมอเล็กน้อย (แฟลคเตอร์สนามไฟฟ้า η^* มีค่าสูง) แรงดันเริ่มต้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในช่วงแกประหว่างอิเล็กโตรด จะเป็น เบรกดาวน์โดยตรง โดยไม่มีโคโรนาเกิดขึ้นก่อน เบรกดาวน์ แต่ในกรณีที่อิเล็กโตรดเป็นแบบสนามไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอสูง (ค่าแฟลคเตอร์ η^* มีค่าต่ำ) ค่าแรงดันเบรกดาวน์ (U_b) มีค่าสูงกว่าแรงดันเริ่มต้น (U_i) คือ เมื่อได้เงื่อนไขของแรงดันเริ่มต้นเปลี่ยนแปลง จะไม่เกิดเบรกดาวน์แต่จะเริ่มเกิดโคโรนา ถ้าจะให้เบรกดาวน์จะต้องเพิ่มแรงดันให้สูงขึ้นอีก ค่าแรงดันเริ่มต้นอาจเขียนได้ดังสมการ (1)

$$U_i = E_i \cdot x \cdot d \cdot \eta^* \quad (1)$$

โดยที่ U_i คือ แรงดันเริ่มต้น หน่วย kV

E_i คือ $E_{\max}$ จากแรงดันเริ่มต้น U_i หน่วย kV/mm

ในกรณีที่อิเล็กโตรดสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ หรือไม่สม่ำเสมอเล็กน้อย ค่า U_i ก็คือ U_b และ E_i ก็คือ E_b ถ้าเป็นอิเล็กโตรดสนามไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอสูง $U_b > U_i$ (ศิริวัฒน์ โพธิ์เวชกุล, 2546; สำรวัย สังข์สะอาด, 2549; Kuffel, Zaengl, & Kuffel, 2000; Naidu, & Kamaraju, 1996)

ค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์ของแกปทรงกลมตามมาตรฐาน IEC 60052 (IEC std. 60052, 2002) ที่ระยะแกป 1.0 ถึง 5.0 มิลลิเมตร แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1

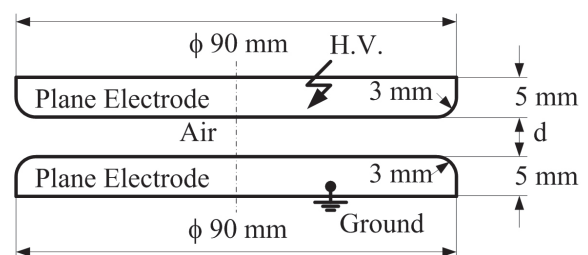
แรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์ตามมาตรฐาน IEC 60052 ที่ระยะแกป 1-5 มิลลิเมตร (หน่วย: กิโลโวลต์)

Gap spacing (mm)	Sphere diameter (cm)					
	2	5	6.25	10	12.5	15
1.0	4.7					
2.0	8.0	8.0				
3.0	11.2	11.2				
4.0	14.4	14.3	14.2			
5.0	17.4	17.4	17.2	16.8	16.8	16.8

อิเล็กโตรดที่ใช้ในการทดสอบ

การทดสอบจะใช้อิเล็กโตรดแบบระนาบ-ระนาบ ในฉนวนอากาศ ที่ระยะแกป 1-5 มิลลิเมตร อิเล็กโตรดที่ใช้กลึงขึ้นรูปจากอลูมิเนียม ขนาดของอิเล็กโตรดที่ใช้ในการทดสอบ แสดงดังภาพ 3

แกปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 และ 25 เซนติเมตรอ้างอิงขนาดตามมาตรฐาน IEC 60052 (IEC std. 60052, 2002) การจัดวางแกปทรงกลมจะขึ้นอยู่กับขนาดของอิเล็กโตรด โดยอิเล็กโตรดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 25 เซนติเมตร จะจัดวางในลักษณะแกปแนวนอน แสดงดังภาพ 4 อิเล็กโตรดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 เซนติเมตรขึ้นไป จะจัดวางในลักษณะแกปแนวตั้ง แสดงดังภาพ 5



ภาพ 3 ขนาดของอิเล็กโตรดที่ใช้ในการทดสอบ

จากภาพ 6 โดยที่

VR คือ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
ปรับค่าได้ควบคุมด้วย PLC (ธนากร น้าหอมจันทร์,
อติกร เสรีพัฒนานนท์ และ พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ, 2550)

TT คือ หม้อแปลงทดสอบแรงสูง 220V/
20kV

U_L คือ แรงดันด้านแรงต่ำกระแสสลับ

$U_{H(ac)}$ คือ แรงดันด้านแรงสูงกระแสสลับ

$U_{H(dc)}$ คือ แรงดันด้านแรงสูงกระแสตรง

R_d คือ ความต้านจำกัดกระแส

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางอิเล็กโตรดทรงกลม

S คือ ระยะช่องว่างระหว่างอิเล็กโตรด

C_M คือ โวลเตจดีไวเดอร์แบบตัวเก็บประจุ

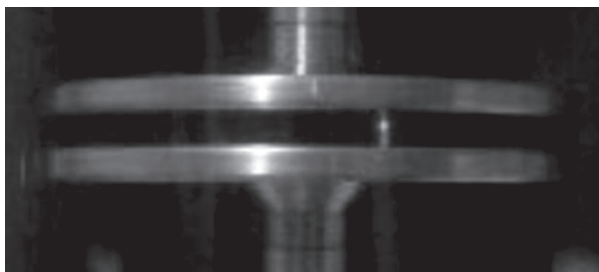
พิกัดแรงดัน 150 kV (อติกร เสรีพัฒนานนท์, ธนากร
น้าหอมจันทร์, พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ และ สุพิศ บุญรัตน์, 2551)

R_M คือ โวลเตจดีไวเดอร์แบบตัวต้านทาน พิกัด
แรงดัน 100 kV

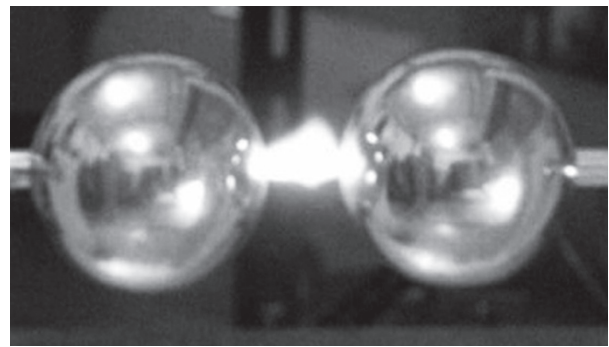
V คือ ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ (True RMS
digital multimeter)

ผลการทดสอบและวิจารณ์

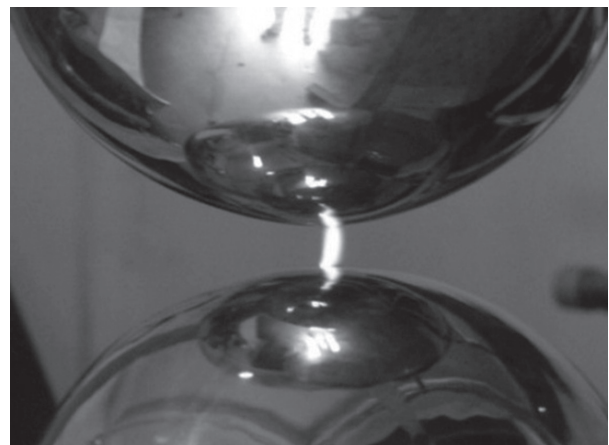
ภาพถ่ายเบรกดาวน์ระหว่างอิเล็กโตรด แบบ
ระนาบ-ระนาบ แกปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5
และ 25 เซนติเมตร ขณะทดสอบ แสดงดัง ภาพ 7 - 9
ตามลำดับ



ภาพ 7 ภาพถ่ายการเกิดเบรกดาวน์ภายในอิเล็กโตรด
ระนาบ-ระนาบ



ภาพ 8 ภาพถ่ายการเกิดเบรกดาวน์ภายในแกปทรงกลม
ขนาดอิเล็กโตรดทรงกลม 5 เซนติเมตร



ภาพ 9 ภาพถ่ายการเกิดเบรกดาวน์ภายในแกปทรงกลม
ขนาดอิเล็กโตรดทรงกลม 25 เซนติเมตร

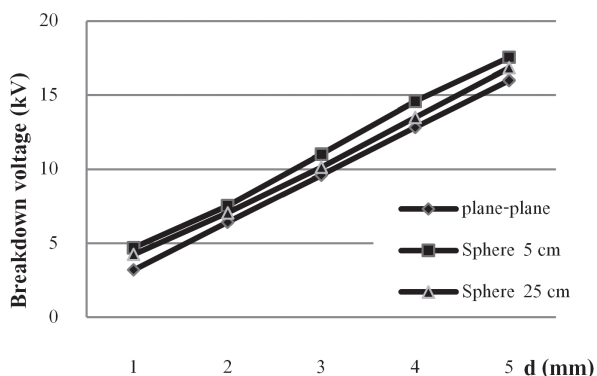
ค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์เฉลี่ย $U_{b(AVG)}$ จาก
การทดสอบ 10 ครั้ง ของอิเล็กโตรดระนาบ-ระนาบ
แกปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 และ 25 เซนติเมตร
ในฉนวนอากาศ ที่ระยะแกป 1 ถึง 5 มิลลิเมตร โดยใช้
แรงดันสูงกระแสตรงชั่วบวัก แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2

ค่าเฉลี่ยแรงดันเบรกดาวน์ในฉนวนอากาศ

Gap spacing; d (mm)	Breakdown voltage; $U_{b(AVG)}$ (kV)		
	plane-plane	Sphere 5 cm	Sphere 25 cm
1	3.21	4.70	4.25
2	6.42	7.53	7.05
3	9.61	11.02	10.14
4	12.84	14.59	13.50
5	16.01	17.56	16.86

จากตาราง 2 สามารถแสดงการเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์เฉลี่ย $U_{b(AVG)}$ ของอิเล็กโตรดระนาบ-ระนาบ แกปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 และ 25 เซนติเมตร ในฉนวนอากาศ ที่ระยะแกป 1 ถึง 5 มิลลิเมตร ดังภาพ 10



ภาพ 10 การเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์จากการทดสอบ โดยใช้อิเล็กโตรดระนาบ-ระนาบ แกปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 และ 25 เซนติเมตร

จากค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์เฉลี่ย $U_{b(AVG)}$ ดังตาราง 2 และสมการ (1) จะสามารถวิเคราะห์หาค่าความคงทนต่อความเครียดสนามไฟฟ้าเบรกดาวน์ (E_b) ได้ ดังตาราง 3

ตาราง 3

ค่าความคงทนต่อความเครียดสนามไฟฟ้าเบรกดาวน์

	plane-plane	Sphere 5 cm	Sphere 25 cm
E_b (kV/mm)	3.21	3.86	3.58

สรุป

ผลจากการทดสอบเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์จากการทดสอบ โดยใช้อิเล็กโตรดระนาบ-ระนาบ แกปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 และ 25 เซนติเมตร ในฉนวนอากาศ ที่ระยะแกป 1 ถึง 5 มิลลิเมตร โดยใช้แรงดันสูงกระแสตรงชั่ววูบว่ กระบวนการทดสอบและระบบวัดแรงดันสูงอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC 60060-1 และ IEC 60060-2 กำหนด สภาวะแวดล้อมขณะทดสอบ ดังนี้ อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ 748 มิลลิเมตรปรอท ความชื้นสัมพัทธ์ 73 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์เฉลี่ย $U_{b(AVG)}$ มีค่า 3.21 ถึง 16.01, 4.70 ถึง 17.56 และ 4.25 ถึง 16.86 กิโลโวลต์ตามลำดับโดยมีค่าความคงทนต่อความเครียดสนามไฟฟ้าเบรกดาวน์ 3.21, 3.86 และ 3.58 กิโลโวลต์ต่อมิลลิเมตรตามลำดับ

จากการทดสอบหาค่าแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์โดยใช้อิเล็กโตรดระนาบ-ระนาบ แกปกลมตามมาตรฐาน IEC 60052 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 และ 25 เซนติเมตร ในระยะแกป 1 ถึง 5 มิลลิเมตร ซึ่งอิเล็กโตรดมีรูปลักษณะแตกต่างกันพบว่า ที่ระยะแกปเท่ากันแรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์จะมีค่าไม่เท่ากัน ทั้งนี้เป็นผลจากรูปลักษณะของอิเล็กโตรดไม่เท่ากัน ซึ่งจะส่งผลต่อค่าแฟกเตอร์สนามไฟฟ้า (field utilization factor; η^*) ของอิเล็กโตรดและค่าแรงดันไฟฟ้า เบรกดาวน์อีกด้วย โดยอิเล็กโตรดแบบระนาบจะมีค่าแฟกเตอร์สนามไฟฟ้าสูงกว่าอิเล็กโตรดแบบทรงกลม และอิเล็กโตรดแบบทรงกลมจะมีค่าแฟกเตอร์สนามไฟฟ้าแปรผันตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง แรงดันไฟฟ้าเบรกดาวน์จะแปรผกผันกับแฟกเตอร์สนามไฟฟ้าของอิเล็กโตรดแต่ละรูปลักษณะ ดังแสดงในสมการที่ (1) จากความแตกต่างของรูปลักษณะอิเล็กโตรดที่ใช้ในการทดสอบและผลการวิเคราะห์จะสามารถนำไปใช้ในการออกแบบวัสดุฉนวนสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรงได้อย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- ธนากร น้ำหอมจันทร์, อติกร เสรีพัฒนานนท์, พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ. (2550). แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับปรับค่าได้ ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล. *วารสารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต*, 10(1), 32-37.
- ยุทธชัย ศิลปะวิจารณ์. (2554). *การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ HVDC*. ค้นเมื่อ 12 สิงหาคม 2554, จาก <http://thailandindustry.com/guru/view.php?id=12923§ion=9>. 2554.
- ศิริวัฒน์ โพธิเวชกุล. (2546). *เอกสารประกอบการสอนวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงขั้นสูง*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สำรวย สังข์สะอาด. (2549). *วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อติกร เสรีพัฒนานนท์, ธนากร น้ำหอมจันทร์, พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ และ สุพิศ บุญรัตน์. (2551). การออกแบบและสร้าง โวลเตจดีไวเซอร์ แบบตัวเก็บประจุขนาด 150 กิโลโวลต์สำหรับวัดแรงดันสูงกระแสสลับ. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย*, 2(1). 19-25.
- International Electrotechnical Commission, (1989). *High-voltage test techniques Part 1: General definitions and test requirements*. IEC std. 60060-1, Second edition, 1989-11. Switzerland, Geneva .
- International Electrotechnical Commission, (1994). *High-voltage test techniques Part 2: Measuring System*. IEC std. 60060-2, Second edition, 1994-11. Switzerland, Geneva .
- International Electrotechnical Commission, (2002). *Voltage measurement by means of standard air gaps*. IEC std. 60052, Switzerland, Geneva .
- Kuffel, E., Zaengl, W. S. & Kuffel, J. (2000). *High Voltage Engineering :Fundamentals* (2 nd. ed.). Great Britain: Butterworth-Heinemann.
- Naidu, M. S. & Kamaraju, V. (1996). *High Voltage Engineering* (2 nd. ed.). New York: McGraw-Hill.

**การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
สำหรับรถไฟฟ้าที่ใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์
A Design of a Power Electronics Circuit
for a Solar-Electric Car**

ปฎิภาณ เกิดลาภ¹, ชุตินันท์ อยู่ยาวโสสม¹, สุพิศ บุญรัตน์²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างรถไฟฟ้า ประกอบด้วยล้อทั้งหมด 3 ล้อ คือ ล้อหน้า 2 ล้อ ล้อหลัง 1 ล้อ โดยขับเคลื่อนที่ล้อหลัง ส่วนล้อหน้าใช้ในการบังคับเลี้ยว ใช้มอเตอร์กระแสตรง 24 โวลต์ 2500 รอบต่อนาที แหล่งจ่ายที่ใช้คือแบตเตอรี่ขนาดแรงดัน 12 โวลต์ 35 แอมแปร์-ชั่วโมง และใช้วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ เพื่อควบคุมการจ่ายแรงดันจากแบตเตอรี่ไปให้กับมอเตอร์ โดยสามารถปรับแรงดันจากแหล่งจ่าย 12 โวลต์ ให้เพิ่มขึ้นจนถึง 30 โวลต์ได้ เพื่อเพิ่มแรงดันอินพุตที่ป้อนให้กับมอเตอร์ของรถ ผลที่ได้คือ รถไฟฟ้าสามารถเร่งความเร็วสูงสุดได้ 51.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมงได้ รถไฟฟ้าที่ออกแบบสร้างสามารถขับได้ 1 ชั่วโมง 41 นาที หรือระยะทางประมาณ 32.5 กิโลเมตร ด้วยความเร็วเฉลี่ย 18.12 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ต่อการอัดประจุแบตเตอรี่ 1 ครั้ง

คำสำคัญ: รถไฟฟ้า, วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง, วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์

Abstract

This research presents the design and construction of an electric car. The car has three wheels, two front drive wheels and one rear wheel for steering. The drive wheels utilize a 24V, 2500 rpm direct current motor. A voltage regulator with a rheostat converts the 12V, 35 Ah battery supply to 24V for the drive motor. Adjusting the rheostat increases/decreases speed. The car can reach a maximum speed of 51.6 kph and has a range of 1 hour 41 minutes, or 32.5 km at an average speed of 18.2 kph on a single charge.

Keywords: electric car high speed, boost converter

¹อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

²เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ความนำ

ปัจจุบันพลังงานทางเลือกมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะพลังงานที่ใช้เป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ซึ่งนับวันจะหายากและมีราคาแพงขึ้น น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติก็มีแนวโน้มว่าราคาได้เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้มนุษย์หันมาใช้ทรัพยากรอื่นๆ แทนน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิงให้กับรถที่นิยมและกำลังได้รับความสนใจอย่างมากในประเทศไทย คือ ก๊าซธรรมชาติ แต่เมื่อผ่านการเผาไหม้แล้ว ก็ยังมีการปล่อยไอเสียออกมาด้วย ดังนั้นจึงมีการคิดค้นนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้กับรถ ซึ่งไม่ต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ นั่นคือ รถไฟฟ้า ซึ่งพลังงานไฟฟ้าได้จากแผงโซลาร์เซลล์ที่รับพลังงานและอัดประจุเก็บไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าให้กับรถไฟฟ้า(วิระเชษฐ์ ชันเงิน และวุฒิพล ธารธีรเศรษฐ์, 2550)

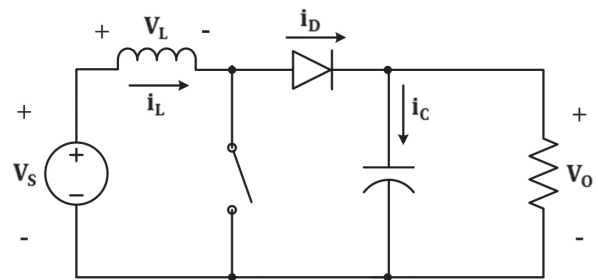
จากเหตุผลดังกล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญจึงได้มีการศึกษาและออกแบบสร้างรถไฟฟ้าขึ้นโดยใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังเป็นตัวส่งจ่ายพลังงาน นั่นคือวงจรสวิตช์คอนเวอร์เตอร์ เนื่องจากมีความเหมาะสมมากที่สุดเมื่อนำมาใช้กับรถไฟฟ้า หลังจากที่ได้มีการทดลองใช้วงจรคอนเวอร์เตอร์ในแต่ละชนิด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังในการส่งผ่านพลังงานในการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วงจรทระดับแรงดัน (Boots Converter)



ภาพ 1 วงจรทระดับแรงดัน (boost converter)

หลักการทำงานของวงจรสวิตช์คอนเวอร์เตอร์

วงจรสวิตช์คอนเวอร์เตอร์ คือวงจรที่ทำการเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้าด้านออกให้สูงกว่าแรงดันไฟฟ้าด้านเข้า โดยเมื่อสวิตช์นำกระแส แรงดันไฟฟ้าด้านเข้าจะมีค่าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าด้านออกโดยทันที จากนั้นสามารถปรับเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้าโดยการปรับค่าอัตราส่วนของแรงดันไฟฟ้าด้านออกต่อแรงดันไฟฟ้าด้านเข้าได้จากการปรับค่า ดิวตี้ ไซเคิล ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1

อัตราขยายแรงดันเมื่อมีการปรับเปลี่ยนค่า ดิวตี้ ไซเคิล

Duty ratio	อัตราขยายแรงดัน	Duty ratio	อัตราขยายแรงดัน
0.0	1.00	0.6	2.50
0.1	1.10	0.7	3.33
0.2	1.25	0.8	5
0.3	1.43	0.9	10
0.4	1.67	1.0	infinity
0.5	2.00		

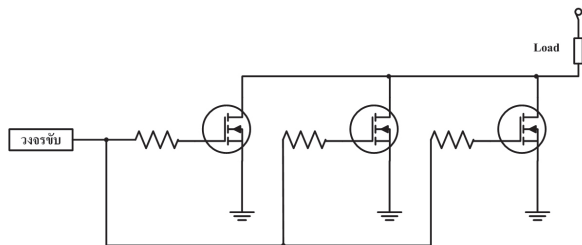
มอเตอร์และการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงโดยพื้นฐานจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ส่วนด้วยกันได้แก่ ชุดขดลวดสนามซึ่งโดยทั่วไปจะพันอยู่บนโครงหรือสเตเตอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และชุดขดลวดอาเมเจอร์ ซึ่งโดยทั่วไป จะพันอยู่บนโรเตอร์ โดยที่ขดลวดทั้งสองชุด

จะถูกป้อนด้วยไฟฟ้ากระแสตรงชุดขดลวดอาเมเจอร์จะ
ต่ออยู่กับ คอมมิวเตเตอร์ ซึ่งติดอยู่ที่ตัวโรเตอร์หน้าที่ตัว
คอมมิวเตเตอร์จะเหมือนกับวงจรเรียงกระแส เพื่อให้
กระแสอาเมเจอร์ไหลผ่านแปรงถ่าน (brush) เพียงทิศทาง
เดียวไม่ว่าตัวโรเตอร์จะหมุนที่ความเร็วเท่าใดก็ตาม

การขนานมอเตอร์

ค่าความต้านทาน $R_{DS(on)}$ จะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิ
ที่ตัวมันมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้น ปริมาณกระแสที่ไหลผ่าน
มอเตอร์ที่ต่อขนานกันจึงมีปริมาณใกล้เคียงกันที่อุณหภูมิ
เดียวกัน นั่นคือ ต้องติดตั้งไว้บนแผ่นระบายความร้อน
เดียวกัน



ภาพ 2 การขนานมอเตอร์

การออกแบบ

การออกแบบวงจรทบทระดับแรงดัน (Boost Converter)

แหล่งจ่ายเป็นแบตเตอรี่ $V_s = 12 \text{ V}$.

มอเตอร์กระแสตรง 24 V , 500 W

ต้องการแรงดันไฟฟ้าดันออก $V_o = 0 - 30 \text{ V}$.

กำหนดความถี่ในการสวิตชิง คือ 50 kHz

ค่าตัวต้านทานจากการวัดอิมพีแดนซ์ คือ 1.8Ω

การหาค่าความเหนี่ยวนำ L_{min} ที่ใช้ในวงจร

$$L_{min} = \frac{D(1-D)^2 R}{2f} \quad (1)$$

$$L_{min} = 1.728 \mu\text{H}$$

จึงเลือกใช้ตัวเหนี่ยวนำขนาด $2 \mu\text{H}$

การหาค่าตัวเก็บประจุ C_{main} ที่ใช้ในวงจร

$$C_{main} = \frac{D}{Rf \frac{\Delta V_o}{V_o}} \quad (2)$$

$$C_{main} = 666.6 \mu\text{F}$$

จึงเลือกใช้ตัวเก็บประจุขนาด $4,700 \mu\text{F}$

การออกแบบมอเตอร์

จากค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของรถยนต์
แบบหุ้มอัดลมบนคอนกรีต

- ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิต (μ_s) = 0.04

- ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิต (μ_k) = 0.02

เงื่อนไขในการออกแบบ

1). น้ำหนักรถไฟความเร็วสูงรวมอุปกรณ์ติดตั้งแล้ว
มีดังนี้

- โครงรถ 23 กิโลกรัม

- มอเตอร์ 7 กิโลกรัม

- แบตเตอรี่ 35 Ah 20 กิโลกรัม

รวมน้ำหนักรถ 50 กิโลกรัม

2). น้ำหนักผู้ขับขี่ 50 กิโลกรัม

น้ำหนักรวม 100 กิโลกรัม

- รัศมีล้อ 20 นิ้ว (0.580 m)

- รัศมีเฟือง 0.075 m

- วิ่งด้วยความเร็วสูงสุดที่ 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

พิจารณาทางราบ

W คือแรงเนื่องจากน้ำหนักรถมีหน่วยเป็น
นิวตัน (N)

m คือน้ำหนักรวมทั้งหมดมีหน่วยเป็นกิโลกรัม
(kg)

g คือค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก

$$W = mg \quad (3)$$

$$W = 981 \text{ N}$$

แรงเสียดทานสถิต (f_s) มีหน่วยเป็นนิวตัน

$$f_s = \mu_s \times W \quad (4)$$

$$f_s = 39.24 \text{ N}$$

แรงเสียดทานจลน์ (f_k) มีหน่วยเป็นนิวตัน

$$f_k = \mu_k \times W \quad (5)$$

$$f_k = 19.62 \text{ N}$$

กำหนดให้ ความเร็วต้น $U = 0$ กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ความเร็วสุดท้าย $V = 50$ กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ΔT คือ ช่วงเวลาในการเร่งความเร็วมีหน่วยเป็นวินาที

a คือ ความเร่งมีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (s)

s คือ ระยะทางมีหน่วยเป็นเมตร (m/s)

F_{start} คือ แรงใช้เริ่มเคลื่อนที่มีหน่วยเป็นนิวตัน

(N)

F_{run} คือ แรงใช้เคลื่อนที่แล้วมีหน่วยเป็นนิวตัน

(N)

เร่งความเร็วจาก 0-50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เวลา 10 วินาที

ความเร่ง (a)

$$a = \frac{(V-U)}{\Delta T} \quad (6)$$

$$a = 1.389 \text{ m/s}^2$$

ได้ระยะทาง (s)

$$s = (U\Delta T) + \frac{1}{2}a(\Delta T)^2 \quad (7)$$

$$s = 69.45 \text{ m}$$

แรงใช้เริ่มเคลื่อนที่

$$F_{start} = ma + f_s \quad (8)$$

$$F_{start} = 178.14 \text{ N}$$

แรงใช้เริ่มเคลื่อนที่แล้ว

$$F_{run} = ma + f_k \quad (9)$$

$$F_{run} = 158.52 \text{ N}$$

R คือรัศมีของล้อมีหน่วยเป็นเมตร (m)

r คือรัศมีของเฟืองโซ่มีหน่วยเป็นเมตร (m)

พิจารณาที่แรงบิดที่ขบล้อกับยางถนน

$$T_{start} = F_{start} \times R \quad (10)$$

$$T_{start} = 103.321 \text{ N} \cdot m$$

$$T_{run} = F_{run} \times R \quad (11)$$

$$T_{run} = 91.941 \text{ N} \cdot m$$

ที่เฟืองโซ่

$$T_{start} = F_{start} \times r \quad (12)$$

$$T_{start} = 13.538 \text{ N} \cdot m$$

$$T_{run} = F_{run} \times r \quad (13)$$

$$T_{run} = 12.047 \text{ N} \cdot m$$

ต้องการได้ระยะทาง 100 เมตรในเวลา 10 วินาที

$$P = \frac{F_{start} \times S}{T} \quad (14)$$

$$P = 494.83 \text{ W}$$

ดังนั้นจึงเลือกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีขนาดที่สูงกว่าและใกล้เคียงกับการออกแบบคือ 500 วัตต์ 24 โวลต์ดีซี 26.7 แอมแปร์ 2500 รอบต่อนาที

การออกแบบตัวรถและอุปกรณ์ต่างๆ ของรถ

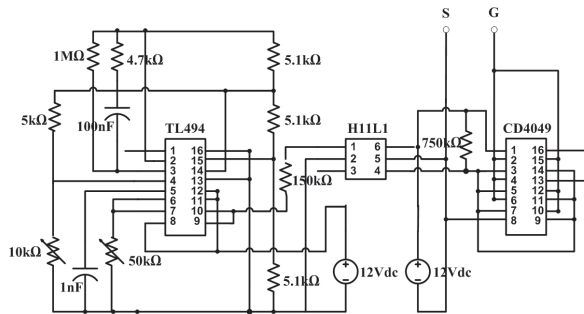
เนื่องจากรถไฟฟ้ามีลักษณะทางกายภาพคล้ายกับรถ ที่ใช้ในการแข่งขัน Honda Econo Power ที่ได้มีการออกแบบให้ตัวรถนั้นลู่ลมที่สุด เพื่อช่วยลดแรงต้านในการวิ่ง ดังนั้นการออกแบบรถไฟฟ้า จึงมีลักษณะคล้ายกับรถดังกล่าว โดยจะประกอบด้วยล้อทั้งหมด 3 ล้อ โดยแบ่งเป็น ล้อหน้า 2 ล้อ และล้อหลัง 1 ล้อ การขับเคลื่อนและการเบรกจะอยู่ด้านล้อหลัง ส่วนล้อหน้าใช้สำหรับการบังคับเลี้ยว โดยวงล้อที่ใช้เป็นวงล้อขนาด 20 นิ้ว คันเร่งของรถไฟฟ้า จะใช้การบีบเพื่อดึงสายสลิงที่ต่ออยู่กับตัวต้านทานปรับค่าแบบสไลด์ใช้ในการปรับแรงดันด้านออก เพื่อเร่งหรือเบร ความเร็วของรถ ระบบเบรกของ

รถไฟฟ้า จะใช้เบรกแบบก้ามปู เพราะสามารถนำมาใช้กับ วงล้อได้เลย โดยใช้เบรกถล้อหลัง (สุพิศ บุญรัตน์, ศักดิ์ชัย ว่องไวการคำ และสุจิรัตน์ ปรีเปรม, 2549)

การทดลองวงจรและทดสอบสมรรถนะของรถ

การทดลองวงจรขับเคลื่อน (gate drive control)

การทดลองวงจรขับเคลื่อนเพื่อใช้ในการปรับค่า Duty Cycle



ภาพ 4 วงจรขับเคลื่อน (Gate Drive Control)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. แผงวงจร Gate Drive Control
2. แบตเตอรี่ 12 V., 1.3 Ah 2 ก้อน
3. FLUKE 43B

ขั้นตอนการทดสอบ

1. ต่อ FLUKE 43B เข้ากับขาเกต (G) เทียบกับ ขาชอส (S)
2. On Switch เริ่มปรับ Duty Cycle ที่ตัว ด้านทานปรับค่า โดยปรับได้ตั้งแต่ 0-100%
3. บันทึกผลการทดลอง

การทดลองวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์

การทดสอบวงจร DC-DC บูสต์คอนเวอร์เตอร์ เป็นการทดสอบเพื่อดูพารามิเตอร์ต่างๆ โดยมีแหล่งจ่าย เป็นแบตเตอรี่ 12โวลต์ และมีโหลดเป็นมอเตอร์ต่อพ่วง กับล้อ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. ชุดวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์

2. วงจร Gate Drive Control

3. แบตเตอรี่ 12 V., 1.3 Ah 2 ก้อน, 12 V., 35 Ah 1 ก้อน

4. มอเตอร์กระแสตรง 24 V., 26.7 A, 500 W, 2500 RPM ต่อกับล้อ โดยใช้อัตราทดเฟืองเป็น 1:4

5. FLUKE 43B

ขั้นตอนการทดสอบ

1. On Switch วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ และ วงจรขับเคลื่อน
2. ปรับค่า Duty Cycle จาก 0-90%
3. ใช้เครื่องมือ FLUKE 43B วัดค่าพารามิเตอร์ ต่าง ๆ

4. บันทึกผลการทดลอง

การทดลองเปรียบเทียบสัญญาณ V_{DS} ที่ใส่ สนับเบอร์และไม่ใส่สนับเบอร์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

เช่นเดียวกับการทดสอบวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์

ขั้นตอนการทดสอบ

1. On Switch วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ และ วงจรขับเคลื่อน
2. ปรับค่า Duty Cycle จาก 0-90%
3. ใช้เครื่องมือ FLUKE 43B วัดค่าสัญญาณ
4. บันทึกผลการทดลอง

การทดสอบสมรรถนะของรถไฟฟ้าความเร็วสูง

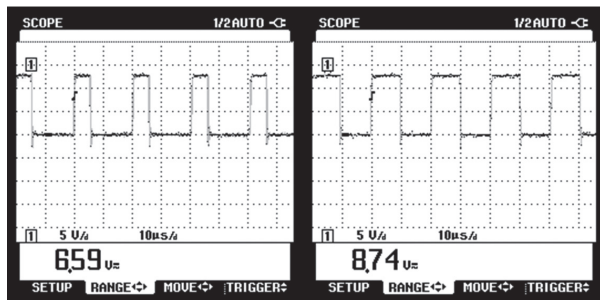
แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เป็นการทดสอบการขับขึ้น เพื่อหาความเร็ว สูงสุด โดยให้น้ำหนักรวมเป็น 100 กิโลกรัม ขับจนได้ ความเร็วถึง 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง จากนั้นจึงวัดความเร็ว และระยะทาง

2. เป็นการทดสอบการขับขึ้นจริง เพื่อหาระยะทาง และเวลาที่รถสามารถวิ่งได้ จนแบตเตอรี่หมด

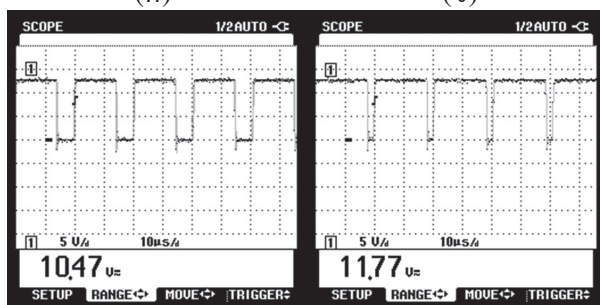
ผลการทดลองและทดสอบ

ผลการทดลองวงจรขับเกต (gate drive control)



(ก)

(ข)



(ค)

(ง)

ภาพ 5 สัญญาณของวงจรขับเกตที่ Duty cycle (ก) 30%, (ก) 50%, (ค) 70% และ (ง) 90%

ผลการทดลองวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์

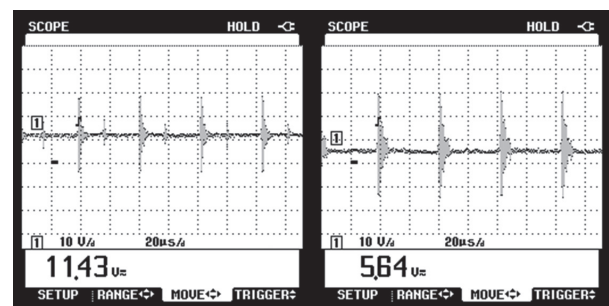
จากการทดสอบวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ โดยการปรับค่า Duty Cycle ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

ตาราง 2

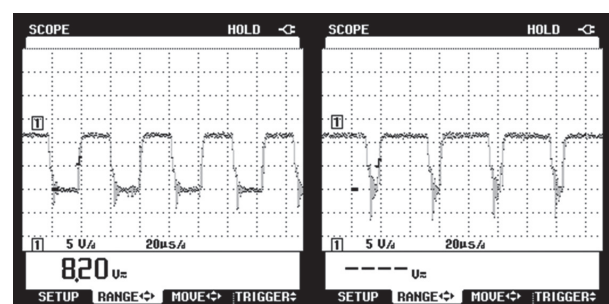
ผลการทดสอบวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์

Duty Cycle	V_i (V)	V_o (V)	I_i (A)	I_o (A)	P_i (W)	P_o (W)	% ζ
0%	12.5	12.1	0.9	1.2	41.1	25	60.7
10%	11.8	15.5	2.8	3.3	42.2	28.2	66.7
20%	11.8	19.0	3	3.8	45.3	32.4	71.4
30%	11.7	23.3	4.4	4.9	52.8	38.5	72.9
40%	11.6	25.6	4.6	5	58.5	43.6	74.5
50%	11.5	27.1	7	7.7	64.3	44	68.3
60%	11.5	32.5	12.6	13	67.2	52.6	78.2
70%	11.4	35.4	20.5	22.3	68.7	61.8	89.9
80%	11.6	38.4	21.3	23.5	72.8	65.3	86.1
90%	11.6	40.2	22.7	23.8	76.8	74	96.3

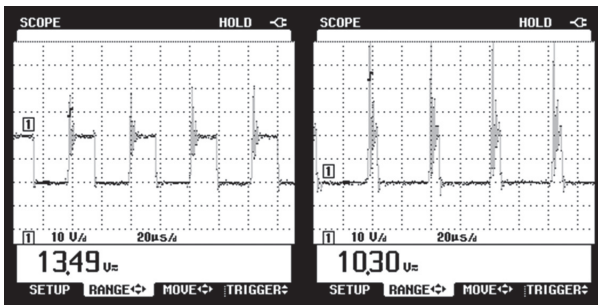
จากการทดสอบวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ สามารถวัดสัญญาณที่จุดต่างๆ ด้วยเครื่องมือวัด FLUKE 43B



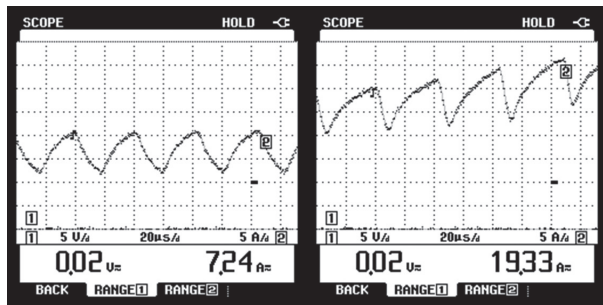
ภาพ 6 สัญญาณ V_{in} ที่ Duty cycle 50% และ 80%



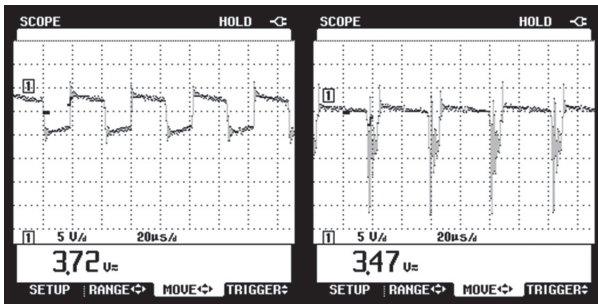
ภาพ 7 สัญญาณ V_{GS} ที่ Duty cycle 50% และ 80%



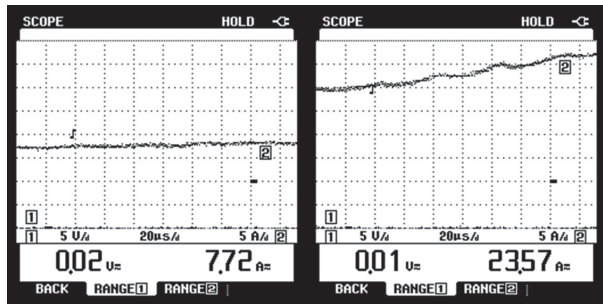
ภาพ 8 สัญญาณ V_{DS} ที่ Duty cycle 50% และ 80%



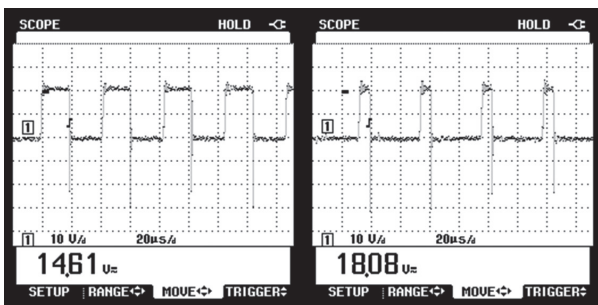
ภาพ 12 สัญญาณ I_{DS} ที่ Duty cycle 50% และ 80%



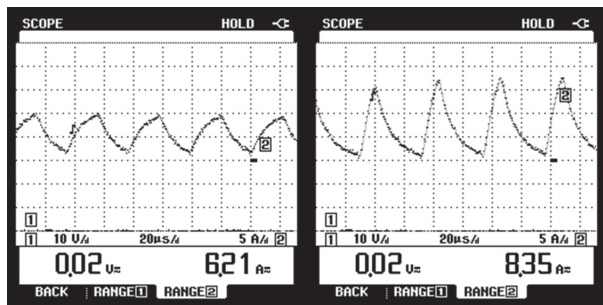
ภาพ 9 สัญญาณ V_L ที่ Duty cycle 50% และ 80%



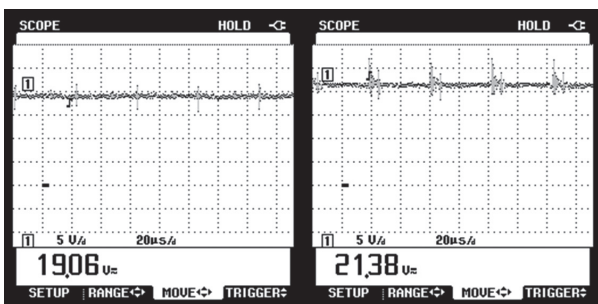
ภาพ 13 สัญญาณ I_L ที่ Duty cycle 50% และ 80%



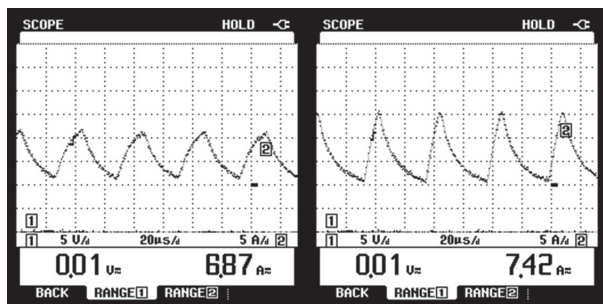
ภาพ 10 สัญญาณ V_{Diode} ที่ Duty cycle 50% และ 80%



ภาพ 14 สัญญาณ I_{Diode} ที่ Duty cycle 50% และ 80%



ภาพ 11 สัญญาณ V_{Cmain} , V_{out} ที่ Duty cycle 50% และ 80%



ภาพ 15 สัญญาณ I_{Cmain} ที่ Duty cycle 50% และ 80%

ผลการทดสอบสมรรถนะของรถไฟฟ้า

1. การทดสอบการอัดประจุของแผงโซลาร์เซลล์ ในการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ ขนาดพิกัด 35 Ah ต้องคำนึงถึงพิกัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เลือกขนาดของแผงโซลาร์เซลล์แบบ Thin Film Photovoltaic Module ของ Du Pont Apollo รุ่น DA100-B1 มาใช้สำหรับการอัดประจุ โดยทำการเก็บผลการทดสอบทุก 30 นาที จากการทดสอบประสิทธิภาพการอัดประจุของโซลาร์เซลล์ขนาดพิกัด 100 วัตต์ วัตต์แรงดันไฟฟ้าทางด้านแผงโซลาร์เซลล์โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 75.30 โวลต์ กระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 0.53 แอมแปร์ และทำการวัดค่าทางด้านแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นการอัดประจุผ่านชุดอัดประจุ แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ย 12.54 โวลต์ และกระแสเฉลี่ย 2.38 แอมแปร์

2. จากการทดสอบการขับขึ้น ปรากฏว่ารถไฟฟ้า ความเร็วสูง สามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุด 51.6 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยใช้ระยะทางในการวิ่งประมาณ 600 เมตร

3. จากการทดสอบการขับขึ้นจริง (แบบไม่ขยายแรงดันที่วงจรบูสต์) ที่แรงดันของแบตเตอรี่ 12.65 โวลต์ จานแบตเตอรี่หมดจนรถไม่สามารถเคลื่อนที่ไปได้ ที่ 10.8 โวลต์ โดยความเร็วสูงสุดในช่วงต้นของการวิ่งทดสอบคือ 36.4 กิโลเมตร/ชั่วโมง ความเร็วเฉลี่ยคือ 18.12 กิโลเมตร/ชั่วโมง จึงสรุปได้ว่า รถไฟฟ้าที่ออกแบบ สามารถวิ่งได้ระยะทาง 32.5 กิโลเมตร หรือ วิ่งได้ 1 ชั่วโมง 41 นาที ต่อการชาร์จแบตเตอรี่จนเต็ม 1 ครั้ง และในการชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้ง จะใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมง โดยใช้พลังงาน 0.6 กิโลวัตต์ชั่วโมง หรือ 0.6 หน่วย โดยถ้าคิดค่าไฟ หน่วยละ 3 บาท จะคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการอัดประจุ 1.8 บาท ต่อครั้ง นั่นหมายความว่า รถไฟฟ้าคันนี้ มีอัตราค่าใช้จ่ายในการวิ่งอยู่ที่ (1.8/32.5) เท่ากับ 0.05 บาทต่อกิโลเมตร

สรุป

จากการออกแบบรถไฟฟ้า มีความเร็วสูงสุด ไม่น้อยกว่า 50 กิโลเมตร/ชั่วโมงที่น้ำหนักบรรทุกกับคนขับ เป็น 100 กิโลกรัม โดยใช้วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์เป็นตัวควบคุมความเร็ว โดยความเร็วของรถไฟฟ้าปรับความเร็ว โดยการปรับค่า Duty Cycle ในวงจรขับเคลื่อน โดยรถไฟฟ้าสามารถวิ่งได้ด้วยความเร็วสูงสุด 51.6 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปเป้าหมายที่วางไว้

รถไฟฟ้า เมื่อนำมาทดสอบด้วยการขับขึ้นจริง กระแสไฟฟ้า ในวงจรเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นจึงทำให้อุปกรณ์ในวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ เกิดความร้อนและเสียหายในที่สุด ดังนั้นจึงต้องเทคนิคการแบ่งกระแสเข้ามาช่วยในวงจร โดยหลักการขนานมอสเฟตและไดโอด สามารถช่วยแบ่งกระแสได้ดี (Theodore, Jeffrey, and Guillermo, 2003)

แรงดันไฟฟ้าในช่วงเวลาสั้น ๆ สามารถสร้างความเสียหายให้กับวงจรได้ ดังนั้นจึงต้องมีการนำเทคนิค Soft Switch เข้ามาใช้ โดยใช้วงจรสแน็เบอร์แบบ RCD เพื่อช่วยลด dv/dt ช่วง Turn off ปรากฏว่าสามารถช่วยลด dv/dt ได้ดี

ข้อเสนอแนะ

1. รถไฟฟ้าคันนี้ได้ถูกออกแบบให้มีน้ำหนักเบา แต่เนื่องจากอุปกรณ์หรือวัสดุที่ช่วยให้รถมีน้ำหนักเบา นั้นมีราคาที่สูงมากเกินไป จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์หรือวัสดุที่มีตามท้องตลาดและราคาไม่สูงมากนัก ดังนั้นหากมีการพัฒนาทางด้านน้ำหนักให้เบาได้ ก็เป็นอีกทางหนึ่งที่ทำให้รถไฟฟ้าวิ่งได้เร็วขึ้นและไกลมากกว่าเดิม

2. รถไฟฟ้าคันนี้ออกแบบการขับเคลื่อนด้วยเฟืองชุดเดียว แต่ถ้าหากต้องการความเร็วช่วงการออกตัว และได้ความเร็วมากขึ้น แนวทางการพัฒนาคือการนำชุดเกียร์เข้ามาช่วยในการออกตัว ซึ่งสามารถทำให้ได้ความเร็วในระยะทางที่สั้นลงกว่าเดิม

เอกสารอ้างอิง

- วีระเชษฐ ชันเงิน และวุฒิพล ธาราธิ์เศรษฐ์. (2550). *อิเล็กทรอนิกส์กำลัง คณะวิศวกรรมศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 7).
สำนักพิมพ์ทางหุ่นส่วนจำกัด วิ.เจ.พรีนติ้ง: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุพิศ บุญรัตน์, ศักดิ์ชัย ว่องไวการค้า และสุจิรัตน์ ปรีเปรม. (2549). *รถไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า*. ปริญญาานิพนธ์, มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย.
- Theodore, F. B., Jeffrey, S. B. & Guillermo, R. (2003). *Electronic Devices And Circuits* (6th ed.).
New York: Prentice Hall.

แนะนำหนังสือ Book Reviews



ปาฏิหาริย์แห่งการสำนึกรู้คุณ

วุฒิพงษ์ ถายะพิงค์ เขียน

จัดพิมพ์โดย สำนักพิมพ์อมรินทร์ธรรมะ

1 / 2552, 180 หน้า, ราคา 159 บาท

สุกกัญญา ชวนิชย์¹

ปาฏิหาริย์แห่งการสำนึกรู้คุณ หนังสือเกี่ยวกับ สุขภาพจิต แนวพุทธจิตวิทยาประยุกต์ ผลงานของ อาจารย์วุฒิพงษ์ ถายะพิงค์

หนังสือเล่มนี้ผู้เขียนได้นำเรื่อง พุทธจิตวิทยา และวิชาการของตะวันตกมาอธิบายให้เห็นความเชื่อมโยง โดยยกตัวอย่างประกอบให้มีความเข้าใจชัดเจนและเป็น รูปธรรม

ท่ามกลางการดำเนินชีวิตที่มีปัจจัยแวดล้อมที่ล้วน ทำให้เราต้องดิ้นรน ไขว่คว้าความสำเร็จมาเป็นทรัพย์สิน เกียรติยศ และทรัพยากรอื่นๆ มากมาย แต่มีใครสักกี่คน ที่จะหยุดมองตัวเองและทำอะไรให้กับตัวเองจริงๆ บ้าง เราทั้งหลายจะวิ่งตามสิ่งนอกกายไปอีกนานแค่ไหน เราเห็นคุณค่าในตัวเองถูกหรือผิดกันแน่

หนังสือเล่มนี้ อาจจะเป็นสิ่งเล็กๆ น้อยๆ ที่จะ จดประกายให้กับเรา เพราะจะได้รู้ซึ่งถึงความงดงาม หลากแง่มุมของคำว่า “คุณค่า” ที่มีใช้จะมีอยู่ในสิ่งรอบๆ ตัว เท่านั้น แต่ภายในจิตใจของเราเองนี้แหละที่ซุกซ่อนสิ่งที่ดี ที่สุดนี้ไว้ หากเราเข้าใจปาฏิหาริย์ ก็จะมีแต่ตัวเราเอง

¹รองอธิการบดีฝ่ายนโยบายและแผน และ รักษาการ ผู้อำนวยการสำนักการคลังและทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

โดยไม่ต้องใช้แรงกาย แรงใจเข้าแลกอย่างหนักหนาสาครรรจ์ เหมือนที่ผ่านมาก็เป็นได้

ในหนังสือเล่มนี้ ท่านผู้เขียนได้แสดงให้เห็นว่า การสำนึกว่าคุณ มีอานุภาพที่ยิ่งใหญ่ที่สามารถชักนำสิ่งดี ๆ ให้เกิดขึ้นตามมาได้อีก ทำให้เรามีแต่ได้กับได้ราวกับ ปาฏิหาริย์ ซึ่งดิฉันจะได้ได้เรียงเป็นลำดับดังนี้

ประการแรก คือ การชื่นชมให้ชื่นใจ... คนที่ ชื่นชมคนอื่นอย่างเต็มใจได้ชื่อว่าเป็นผู้มีจิตใจสูง การชมเชย เป็นการทำบุญอย่างหนึ่งในทางพระพุทธศาสนา เรียกว่า บัตตานุโมทนาเมย์ คือ การทำบุญด้วยความชื่นชม อีกทั้ง ยังจัดว่าเป็นการแสดงกตเวทียีกด้วย เช่นเดียวกับที่เรา ชาวพุทธสวดมนต์สรรเสริญบูชาพระรัตนตรัย คือ คุณพระพุทฺธ คุณพระธรรม คุณพระสงฆ์ การชื่นชม สรรเสริญดังกล่าวจะช่วยสลายสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นลบออกได้หมดสิ้น

มีตัวอย่างแนวความคิดหนึ่งจากนักเขียนชาว ตะวันตก ชื่อ ลิซา นิโคลส์ ผู้เขียนหนังสือพลังแห่งชีวิต ฉบับ ชาวอเมริกันเชื้อสายแอฟริกา ในหนังสือเดอะซีเคร็ต ของรอนดา เบิร์น ว่า จงมองเห็นความดีงามและความ มหัศจรรย์ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวคุณ จงสรรเสริญ เจริญพรและสวดทุกสิ่งในชีวิต นี่คืออวัจนะที่ล้ำค่าดังทองคำ เพราะเวลาที่เราย่อยคำสรรเสริญเจริญพร เรากำลังอยู่ใน คลื่นความถี่สูงสุดของความรัก ชาวฮินดูรู้จักการใช้การ ชื่นชมสรรเสริญ เพื่อให้อันตนมีสุขภาพดีและมีศรีสุข เพราะพวกเขารู้ดีว่าพลังแห่งการสรรเสริญนั้น เป็นพลัง อำนาจอันยิ่งใหญ่ที่สุดที่มนุษย์ทุกคนมี และสามารถหยิบ ออกมาใช้ได้...

ดังนั้น เราปลดปล่อยพลังแห่งการสรรเสริญเจริญพร ด้วยการกล่าวชื่นชมอย่างจริงใจขอบคุณและสรรพสิ่ง รอบข้างกัน เพราะขณะที่เราเปล่งคำชื่นชม เราได้เปล่ง ความรัก ความเมตตา และการสำนึกขอบคุณออกไป เราจะรู้สึก ได้ว่าตัวเราเองกำลังย้ายไปอยู่คลื่นความถี่ใหม่ ซึ่งมีพลัง ทั้งรับและส่ง และเป็นความรู้สึกที่งดงามยิ่ง และในที่สุด แล้วคลื่นความถี่นั้นจะสะท้อนกลับมาที่ตัวเราร้อยเท่า พันทวี

นอกจากการชื่นชมแล้ว สิ่งเล็ก ๆ น้อย ๆ อย่างหนึ่ง ที่เรียกได้ว่าเป็นสัญลักษณ์ของความสุขที่เป็นสากล ก็คือ รอยยิ้มค่ะ น้ำใจจากรอยยิ้มที่จริงใจด้วยความสำนึกว่าคุณ อย่างเต็มหัวใจนั้น จะก่อให้เกิดความปิติยินดี มีความหมาย และคุณประโยชน์ที่สามารถหยิบยื่นให้แก่กันได้อย่าง มากมาย โดยไม่ต้องซื้อหาด้วยเงินทองแต่อย่างใด

ท่านลองนึกย้อนกันดู เริ่มจากย้อนเวลาเมื่อวานนี้ อาทิตย์ก่อน เดือนก่อน ปีก่อน หรือหลายปีก่อนไปเรื่อย ๆ เรารู้จักคนมาแล้วกี่คน มีใครดูแลเราบ้าง มีใครให้อะไร เราบ้าง มีใครดีกับเราบ้าง และเรามีโอกาสจะแสดงความ ประารถนาดี ความห่วงใย และใส่ใจกับเขาเหล่านั้นเป็นการ ตอบแทนมากน้อยอย่างไร... และขณะที่เรารู้สึกสำนึกว่าคุณ และได้ตอบแทนท่านเหล่านั้น เราสัมผัสได้ถึงพลังแห่ง คุณงามความดีหรือไม่

พลังนั้นเองจะเป็นผลบุญส่งผลให้ผู้รู้คุณและ ตอบแทนคุณพบแต่ความสุขความเจริญ เป็นพลังทิพย์ จากธรรมชาติที่จะส่งผลทั้งต่อสุขภาพ ความรัก การงาน การเงิน ครอบครัว ศรัทธา บารมี และความรุ่งเรืองต่าง ๆ ได้จริง ๆ

นอกจากการชื่นชม และการส่งความปรารถนาดี ต่อกันแล้ว การที่คนเรารู้จักรับผิดชอบในอารมณ์ความรู้สึก และการกระทำของตน อีกทั้งยังยอมรับและเข้าใจกับ สถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยหากมีสิ่งใดผิดพลาดล่วงเกิน ผู้ใดไป การแสดงความกล้าหาญทางจริยธรรมที่ยิ่งใหญ่ กว่าพฤติกรรมใด ๆ ก็คือ การกล่าวคำขอโทษ เพราะ ทันททีที่ขอโทษ แสดงว่าคนคนนั้นรู้สึกผิดในการกระทำ ของตน ยอมลดคุณค่าของตัวเองลง เพื่อเพิ่มคุณค่าให้แก่ ผู้อื่น เชิดชูผู้อื่นให้สูงยิ่งขึ้น และเมื่อขอโทษเพราะ สำนึกผิดแล้ว ก็จะนำมาสู่สิ่งที่สำคัญที่สุดอีกประการหนึ่ง คือ การให้อภัยกัน ซึ่งในทางพุทธศาสนาแล้วการให้ทาน ที่ยิ่งใหญ่ที่สุดก็คือ การให้อภัยทาน ซึ่งมาพร้อมกับความ รู้สึกปิติยินดีและมีเมตตาต่อกัน ส่งผลให้จิตใจของผู้ให้อภัยเป็นสุข ไร้ความพยาบาท ตามที่หลักการของการเจริญ สมณะกรรมฐานได้กล่าวไว้ว่า “ความรู้สึกปิติจะช่วยดับ ความอาฆาต พยาบาทได้”

ท่านมหาตมะ คานธี มหาบุรุษของโลก ได้เคยกล่าวว่า คนอ่อนแอไม่อาจยกโทษให้ใครได้ การยกโทษและให้อภัยเป็นคุณสมบัติของคนแกร่งเท่านั้น... เราจึงควรมาสร้างค่านิยมให้เยาวชนมีการสำนึกในคุณค่า เพื่อนำมาซึ่งการรู้จักชื่นชม ขอบคุณ สำนึกผิด ขอโทษ และให้อภัยต่อกัน เพราะไม่ว่าจะเป็นสถานการณ์ไหน การให้อภัยกันยังสามารถปิดประตูซึ่งเรื่องร้ายๆ ทุกเรื่องไม่ให้ลุกลามใหญ่โตเกินกว่าจะควบคุมได้อีกด้วย

ท่านเคยมีปัญหาละเอียดว่า...คนที่เราต้องติดต่อสื่อสารหรือทำงานด้วยมักจะพูดว่า “ผมไม่มั่นใจตัวเอง” “ดิฉันไม่ไว้วางใจคนนี้นัก” “ผมไม่ค่อยเชื่อมั่นเขาเท่าไร” คำพูดเหล่านี้สะท้อนแง่มุมอีกด้าน คือ การขาดความสำนึก รู้คุณค่าในตัวเองและผู้อื่น เพราะหากคนเราค้นหาความดีหรือคุณค่าที่ตนเองและผู้อื่นมีได้ ก็จะส่งผลให้จิตใจเกิดความไว้วางใจใครๆ มากขึ้น แล้วเมื่อนั้นคลื่นความถี่แห่งความไว้วางใจกันก็จะเป็นพลังฝ่ายกุศล ส่งผลให้เกิดการคลี่คลายสารพัดเรื่องได้อย่างน่าอัศจรรย์ยิ่ง

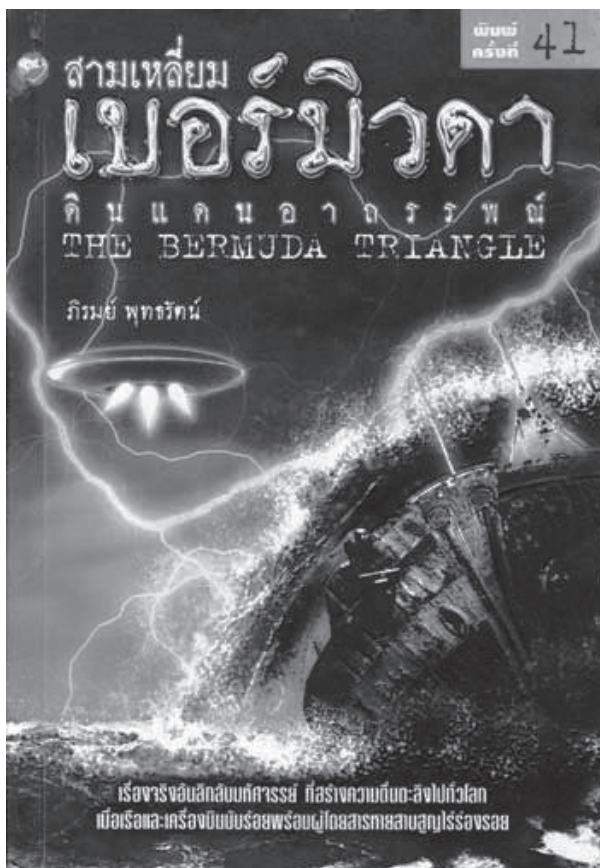
มีงานเขียนของนักเขียนชื่อดังของตะวันตก คือ สตีเฟน เอ็ม อาร์ โควีย์ ชื่อ “The SPEED of TRUST: The One Thing That Changes Everything” ซึ่งมีผู้นำมาแปลเป็นภาษาไทยว่า “พลาณภาพแห่งความไว้วางใจ” โดยหนังสือเล่มนี้ได้นำเสนอมุมมองของความไว้วางใจในเชิงเศรษฐศาสตร์ว่า เมื่อไรที่ความไว้วางใจสูง ความเร็วสูง ต้นทุนจะต่ำ แต่เมื่อไรที่ความไว้วางใจต่ำ ความเร็วต่ำ ต้นทุนจะสูง กล่าวคือ เมื่อคนเรามีความไว้วางใจทั้งต่อตนเองและต่อผู้อื่นแล้ว จะช่วยให้การตัดสินใจต่างที่มีต่อกันเป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อการลดต้นทุนทั้งเวลา งบประมาณ และทุนทางสังคมอื่นๆ อีกมาก

ในหนังสือเล่มนี้นอกจากจะทำให้เราเข้าใจว่า “สรรพสิ่งทั้งหลายมีคุณค่าต่อกันและกัน” และผลแห่งความสำนึกรู้คุณค่ามีอานุภาพที่ยิ่งใหญ่ดังได้กล่าวมาแล้ว อาจารย์วุฒิพงษ์ ยังได้นำเสนอเนื้อหาอีกสองส่วนคือ ตัวเรามีค่า และคุณค่าของความทุกข์ อาจารย์ได้ให้ข้อคิดว่า มนุษย์ทุกคนควรดำรงชีวิตอย่างไรคุณค่า การที่คนเราไม่ตระหนักในคุณค่าของตนเองนั้น อาจนำมาซึ่งผลร้ายและความเสียหายเกินกว่าจะคาดคิดได้ เพราะการที่คนเราขาดการสำนึกในคุณค่าของตนเองอย่างใหญ่หลวงจนส่งผลให้ขาดความเข้มแข็งทางใจซึ่งเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความรู้สึกน้อยใจ เศร้าใจ เสียใจ ทั้งที่จริงแล้วทุกคนเกิดมาล้วนมีความผิดหวังด้วยกันทั้งสิ้น แต่จะแตกต่างกันไปตามสถานการณ์ของแต่ละคน

ดังนั้น การช่วยให้ทุกคนเห็นคุณค่าของตนและมีความเข้มแข็งทางใจ คือการสร้างแรงจูงใจจากการเห็นคุณค่าภายในตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องร่วมกันปลูกฝังและดูแลอย่างต่อเนื่อง

การสำนึกคุณค่า...ยิ่งทำมากเท่าไร พลาณภาพแห่งความปรารถนาดีต่อผู้อื่นที่ท่านรู้จักมาตลอดทั้งชีวิตจะเป็นพระอันประเสริฐที่หลอมรวมเป็นพลังมหาศาลเสมือนแสงทิพย์ส่งผลให้เกิดความปิติยินดีขึ้นในใจทันที และสิ่งดีๆ ก็จะเกิดขึ้นเสมอ จากศัตรูก็จะกลายเป็นมิตร จากมิตรก็จะกลายเป็นปิยมิตร มีคนรักศรัทธามากขึ้น และจะนำมาซึ่งการช่วยเหลือเกื้อกูลกันและแก้ไขปัญหาทุกอย่างให้ลุล่วงไปด้วยดี ทั้งเรื่องความรัก การเงิน การงาน และอื่นๆ อีกมากมาย...เริ่มตั้งแต่วันนี้...แล้วท่านจะได้พบกับปาฏิหาริย์จริง ๆ

ที่มา: หนังสือ “ปาฏิหาริย์แห่งการสำนึกคุณค่า” โดย อาจารย์วุฒิพงษ์ ถายะพิงค์ จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย สำนักพิมพ์อมรินทร์



สามเหลี่ยมเบอร์มิวดา ดินแดนอาถรรพณ์ (THE BERMUDA TRIANGLE)

ภิรมย์ พุทธิรัตน์ เขียน

พิมพ์ที่ บริษัท ตาตา พับลิเคชั่น จำกัด
พิมพ์ครั้งที่ 41, กันยายน 2554, 240 หน้า,
ราคา 120 บาท

ธนากร น้าหอมจันทร์¹

หนังสือเล่มนี้ได้นำเสนอเกี่ยวกับสามเหลี่ยมเบอร์มิวดา ในแง่มุมของความลึกลับ รายงานการสูญหายของเครื่องบินและเรือเดินสมุทร คำบอกเล่าของผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับความเร้นลับของสามเหลี่ยมเบอร์มิวดา รวมถึง การนำทฤษฎีที่น่าจะเป็นไปได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุการหายสาบสูญของยานพาหนะที่เดินทางผ่านสามเหลี่ยมเบอร์มิวดา การบิดเบือนของห้วง

เวลาอวกาศและอำนาจจากนอกโลก ความเป็นมาในอดีตของท้องทะเลอาถรรพณ์ เรื่องลึกลับในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ โดยเนื้อหาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนนำ และส่วนเนื้อเรื่อง ดังนี้

ส่วนนำ ประกอบด้วย

1. คำแนะนำจากผู้เขียน

กล่าวถึง แนวคิดในการเขียนหนังสือเล่มนี้ แหล่งที่มาของข้อมูล รวมถึงประสบการณ์ในการเดินทางไปยังดินแดนสามเหลี่ยมเบอร์มิวดาอันลึกลับของผู้เขียน

2. จุดเชื่อมต่อระหว่างโลกกับห้วงจักรวาล

กล่าวถึง จุดที่นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าเป็นจุดที่เชื่อมต่อระหว่างโลกและจักรวาล ซึ่งทำให้สิ่งที่คนเรียกว่ามนุษย์ต่างดาว และจานบิน (UFO) สามารถเดินทางระหว่างโลกและจักรวาลได้ รวมไปถึงข้อมูลจากรายงานเกี่ยวกับการพบจานบินในสถานที่ต่าง ๆ และมหานครแอตแลนติส บริเวณที่นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าเป็นจุดเชื่อมต่อนั้น

ส่วนเนื้อเรื่อง ประกอบด้วย

1. ความลึกลับของสามเหลี่ยมเบอร์มิวดา

กล่าวถึง ตำแหน่งของสามเหลี่ยมเบอร์มิวดา จุดเริ่มต้นของความลึกลับ รายงานการหายสาบสูญของเครื่องบินรบ เครื่องบินพาณิชย์ เรือเดินสมุทรและมนุษย์ที่เดินทางไปกับยานพาหนะดังกล่าว รวมถึงบันทึกของกองทัพเรือสหรัฐเกี่ยวกับเหตุการณ์การหายสาบสูญของเครื่องบินแบบ TBM-3 อเวียงโฮร์ จำนวน 5 ลำ และเครื่องบินขับไล่ที่ถูกละทิ้งไปช่วยเหลือนักบินและลูกเรือของเครื่องบินอเวียงโฮร์ อีกทั้งยังกล่าวถึง ทฤษฎีแนวคิด คำบอกเล่า และความเชื่อที่น่าจะเป็นไปได้เกี่ยวกับการหายสาบสูญของยานพาหนะที่เดินทางผ่านดินแดนลึกลับนั้น

2. เครื่องบินที่หายสาบสูญเหนือดินแดนอาถรรพณ์

¹อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

กล่าวถึง เหตุการณ์หายสาบสูญของฝูงบิน ที่ 19 ซึ่งเป็นฝูงบินเครื่องบินทิ้งระเบิดแบบ TBM-3 อเวียงโฮร์ จำนวน 5 ลำ ประกอบด้วย นายทหารนักบิน 5 นาย พลประจำเครื่อง 6 นาย ที่หายสาบสูญหลังการฝึกบิน และเหตุการณ์ต่างๆ ที่บันทึกได้จากพนักงานวิทยุประจำ หอคอยของฐานบิน การหายสาบสูญของเครื่องบินยักษ์ กู้ภัยที่ถูกส่งออกไปค้นหาเพื่อช่วยนักบินและลูกเรือ และปฏิบัติการค้นหาครั้งใหญ่ในประวัติศาสตร์ พร้อมทั้ง คำวิพากษ์วิจารณ์และคำกล่าวขวัญเกี่ยวกับ UFO บริเวณ สามเหลี่ยมเบอร์มิวด้า รวมถึงเหตุการณ์สำคัญต่างๆ ของ เครื่องบินและเรือเดินสมุทรที่หายสาบสูญเหนือดินแดน สามเหลี่ยมเบอร์มิวด้า

3. ท้องทะเลแห่งความพรั่นพรึง

กล่าวถึง ทะเลซากาโซ ซึ่งพื้นที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยสาหร่ายซากาโซ และเป็นบริเวณที่เรือเดินสมุทรหายสาบสูญไปในสามเหลี่ยมเบอร์มิวด้ามากที่สุด

ทะเลซากาโซ เป็นทะเลที่ได้รับกิตติศัพท์ในเรื่องความน่าสยองกลัว บ้างก็ว่าเป็นที่สิงสถิตของภูตผีปีศาจทะเล สัตว์ร้ายดึกดำบรรพ์ เรื่องเล่าต่างๆ เริ่มตั้งแต่สมัยเดินเรือของพวก ฟินีเซียน ไวกิ้ง โรมัน ซึ่งกล่าวถึงเรือเดินทะเลจำนวนนับไม่ถ้วนที่ถูกยึดนั่งสงบอยู่กลางทะเล การหายสาบสูญของเรือเดินสมุทรในยุคปัจจุบัน และทฤษฎีที่คาดว่าจะเป็นไปได้เกี่ยวกับการอธิบายเหตุการณ์ดังกล่าว

4. คำบอกเล่าของผู้ที่หนีรอดมาได้

กล่าวถึง คำบอกกล่าวของผู้ที่หนีรอดจากเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบริเวณสามเหลี่ยมเบอร์มิวด้า ทั้งจากการโดยสารเครื่องบินและเรือ จากเหตุการณ์ที่มีลักษณะเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเป็นผลจาก UFO รวมถึงบทสัมภาษณ์ของผู้ที่หนีรอดมาได้อีกด้วย

5. กรณีวิเคราะห์ด้วยหลักของสามัญสำนึก

กล่าวถึง การวิเคราะห์สาเหตุการหายสาบสูญของเครื่องบินและเรือที่เดินทางผ่านสามเหลี่ยมเบอร์มิวด้า

ทั้งปรากฏการณ์ในท้องฟ้าและในทะเล ที่ทำให้เกิดอันตรายแก่ยานพาหนะนั้นๆ และเหตุที่น่าเชื่อว่าเหตุใดจึงไม่สามารถค้นหายานพาหนะที่ประสบเหตุเหล่านั้นได้พบ

6. การบิดเบือนของห้วงเวลาอวกาศและอำนาจจากนอกโลก

กล่าวถึง การบิดเบือนของเวลา หรือมิติที่สี่ของห้วงอวกาศ ปรากฏการณ์ที่เป็นผลให้ห้วงเวลาเกิดการเปลี่ยนแปลง ผลที่เกิดขึ้น และคำบอกเล่าของผู้ที่ผ่านเหตุการณ์การบิดเบือนของห้วงเวลา รวมไปถึงคำบอกเล่าของผู้ที่เคยพบกับ UFO แนวคิดที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของ UFO ผลจากการเคลื่อนที่ของ UFO และการทดลองเกี่ยวกับแนวคิดดังกล่าว

7. ความเป็นมาในอดีตของท้องทะเลอาถรรพณ์

กล่าวถึง เรื่องเล่าปรัมปราเกี่ยวกับเหตุการณ์น้ำท่วมโลกเมื่อกว่า 12,000 ปีก่อน สิ่งที่น่าเชื่อได้ว่าเป็นสิ่งปลูกสร้างในสมัยก่อนน้ำท่วมโลก และเรื่องราวเกี่ยวกับอาณาจักรแอตแลนติสที่รุ่งเรือง

8. เรื่องลึกลับสมัยก่อนประวัติศาสตร์

กล่าวถึง ข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของชาวแอตแลนติส และความก้าวหน้าทางเทคนิคและอารยธรรมของอารยธรรมต่างๆ ซึ่งบางส่วนได้รวมเอาความเชื่อเกี่ยวกับมนุษย์ต่างดาวและ UFO เข้ามาร่วมวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ อีกด้วย

9. รวมความคิดเห็นท้ายเล่ม

กล่าวถึง ข้อคิดเห็นต่างๆ เกี่ยวกับการไขข้อข้องใจในบริเวณสามเหลี่ยมเบอร์มิวด้า ประคูดาว และรายงานเกี่ยวกับยานได้น้ำลึกกลับที่นาวิกโยธินสหรัฐพบขณะฝึกซ้อมรบ

10. บทเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา ลึกลับของสามเหลี่ยมเบอร์มิวด้า

กล่าวถึง บทสัมภาษณ์ของผู้รวบรวมเรื่องราวมหัศจรรย์ของสามเหลี่ยมเบอร์มิวด้า และประสบการณ์เกี่ยวกับมนุษย์ต่างดาว UFO ความพิศเพี้ยนของห้วงเวลา หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาชวนติดตาม มีภาพประกอบ

เพื่อให้ผู้อ่านได้ติดตามเนื้อเรื่อง ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
เนื่องจากรายงานการสูญหายของเครื่องบิน และเรือ บริเวณ
สามเหลี่ยมเบอร์มิวด้านั้น จะอยู่ในช่วงหลังสงครามโลก
ครั้งที่ 2 พร้อมทั้งคำอธิบายศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์
เพื่อให้ผู้ที่ไม่มีพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ได้มีความรู้
ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น รวมไปถึงคำบอกเล่าจาก

ผู้ผ่านประสบการณ์ลึกลับของสามเหลี่ยมเบอร์มิวด้า ดังนั้น
หนังสือเล่มนี้จะมีส่วนช่วยให้ผู้อ่านได้มีความรู้ความ
เข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ลึกลับต่างๆ ที่เกิดขึ้นในบริเวณ
สามเหลี่ยมเบอร์มิวด้ามากยิ่งขึ้น และทราบถึงทฤษฎีต่างๆ
ที่จะใช้สำหรับหาคำตอบเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ได้

ใบสมัคร
สมาชิการสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย



EAU Heritage Journal
วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ชื่อ _____ นามสกุล _____
ในนาม _____ (ระบุชื่อองค์กร)
เลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ตรอก/ซอย _____ ถนน _____
แขวง/ตำบล _____ เขต/อำเภอ _____ จังหวัด _____
รหัสไปรษณีย์ _____ โทรศัพท์ _____ โทรสาร _____ อีเมล _____

การออกใบเสร็จรับเงิน ☐ ต้องการ ☐ ไม่ต้องการ

ออกใบเสร็จในนาม _____

สำหรับสมาชิก

☐ สมาชิกใหม่ ☐ ต่ออายุสมาชิก

ตั้งแต่ปีที่ _____ ฉบับที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____ ระยะเวลา _____ ปี

อัตราค่าสมาชิก : 1 ปี 2 ฉบับ เป็นเงิน 240 บาท

การชำระค่าสมาชิก

☐ ธนาคา ☐ ตัวแลกเงิน ☐ เงินสด

จำนวนเงิน _____ บาท (_____)

ธนาคา/ตัวแลกเงินจ่าย ปณ.ธัญบุรี 12110 ในนาม มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ส่งที่ สำนักหอสมุดกลาง
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
200 ถนนรังสิต-นครนายก (คลอง 5) ตำบลรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110
(วงเล็บมุมซองด้านขวา “สมาชิการสาร EAU”)

ประสานการสมัครสมาชิก : อรพินท์ ลูกอินทร์

สำนักหอสมุดกลาง โทร : 0-2577-1028 # 377

นโยบายการจัดพิมพ์

วารสาร EAU Heritage เป็นวารสารราย 6 เดือน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียจัดพิมพ์ขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเปิดโอกาสให้นักศึกษา นักวิจัย คณาจารย์ ตลอดจนนักวิชาการทั่วไปทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานให้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชน และได้แลกเปลี่ยนความรู้ในวิชาการด้านต่าง ๆ

บทความที่เสนอเพื่อตีพิมพ์

บทความที่เสนอเพื่อพิจารณาต้องเป็นบทความวิชาการหรือรายงานการวิจัยทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น เรื่องที่จะได้รับการตีพิมพ์ต้องผ่านกระบวนการพิจารณาถ้อยแถลงโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องก่อนลงตีพิมพ์ และต้องเป็นบทความที่ยังไม่เคยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออยู่ระหว่างการพิจารณาในวารสารอื่น ๆ (การละเมิดลิขสิทธิ์ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ส่งบทความโดยตรง)

การเตรียมต้นฉบับ

ต้นฉบับที่เสนอเพื่อพิจารณาลงตีพิมพ์ ต้องมีรูปแบบดังต่อไปนี้

1. พิมพ์ด้วยกระดาษ A4 ความยาวประมาณ 6-10 หน้า
2. รูปแบบตัวอักษรให้ใช้ Angsana new ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และขนาดของตัวอักษร หากเป็นชื่อเรื่องใช้ตัวอักษรขนาด 20 หัวข้อต่าง ๆ ใช้ตัวอักษรขนาด 16 และส่วนเนื้อหาทั่วไปใช้ตัวอักษรขนาด 15
3. รูปแบบการจัดหน้า และจัดแนวข้อความชัดเจน (ไม่ต้องปรับขวา)
4. เขียนชื่อ ตำแหน่ง สถานที่ทำงานและที่อยู่ของผู้เขียนอย่างชัดเจน โดยแยกออกจากส่วนต้นฉบับและบทคัดย่อ
5. แนบบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษมาพร้อมกับบทความ โดยกำหนดความยาวของบทคัดย่อไม่เกินครึ่งหน้ากระดาษ A4 พร้อมทั้งกำหนดคำสำคัญ (key words) ไม่เกิน 6 คำ
6. แยกไฟล์ตาราง รูปภาพ ที่ประกอบในเนื้อหาบทความ และส่งมาพร้อมกับไฟล์บทความ

การอ้างอิงและการเขียนเอกสารอ้างอิง

ในกรณีที่ผู้เขียนต้องการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลในเนื้อเรื่อง ให้ใช้วิธีการอ้างอิงแบบนามปี (APA) โดยระบุชื่อผู้แต่ง ปีพิมพ์ และเลขหน้าที่ข้อมูลปรากฏอยู่ (ชื่อ นามสกุล, ปีพิมพ์, เลขหน้า) ตัวอย่างเช่น (ธวัชชัย สันติวงษ์, 2540, หน้า 142)

(Fuchs, 2004, p. 21)

ส่วนการเขียนรายการอ้างอิงท้ายเล่ม ให้ใช้ระบบการอ้างอิงแบบ APA ตัวอย่างการเขียนรายการอ้างอิง มีดังนี้

1. หนังสือ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). *ชื่อหนังสือ* (ครั้งที่พิมพ์). เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์ หรือหน่วยงานที่พิมพ์.

ประคอง กรรณสูตร. (2541). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บรรณกิจ.

วิทยา นภาริกุลกิจ. (2523). *การเมืองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Sharp, W. F. (1985). *Investment* (3rd ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

2. ชื่อบทในหนังสือรายงานการประชุม

Hay, S. P. (1975). Political parties and the community-society continuum. In W. N. Chambers & W. D. Burnham (Eds.), *The American party systems Stage of political development* (2nd ed.). New York: Oxford university press.

สุไร พงษ์ทองเจริญ. (2539). สารสำคัญเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2, หน่วยที่ 9). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

3. วารสาร

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อบทความ. *ชื่อวารสาร*, ปีที่(ฉบับที่), เลขหน้า.

สุจินต์ สิมารักษ์. (2550) หลากหลายปัญหาการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย. *วารสารเศรษฐกิจการเกษตร*, 27(2), 53-57.

4. หนังสือพิมพ์

ชื่อผู้แต่ง. (ปี, เดือน วันที่). ชื่อบทความ. *ชื่อหนังสือพิมพ์*, หน้า. ศรีสกุล ถิลาพิระพันธ์. (2545, กรกฎาคม 11). จับทีวีไอกระเป๋าท่าทำกันอย่างไร?. *มติชน*, หน้า 19.

5. วิทยานิพนธ์

กอบกุล สรรพกิจจานง. (2541). *การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อการพัฒนา นโยบายการใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับสถาบันอุดมศึกษาไทย*. ดุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

6. สารสนเทศจากอินเทอร์เน็ต

ชื่อผู้เขียน. (ปีที่เผยแพร่เอกสาร). *ชื่อเรื่อง*. ค้นจาก (ระบุ URL ที่สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต).

มานพ แก้วผกา. (2549). *เศรษฐกิจพอเพียงกับการค้าเสรีไปด้วยกัน ได้จริงหรือ*. ค้นจาก <http://www.ftawatch.org>

ชื่อผู้เขียน. (ปีที่เผยแพร่เอกสาร). *ชื่อเรื่อง*. ค้นเมื่อ (ระบุวัน เดือน ปี), จาก (ระบุ URL ที่สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต).

Prizker, T. J. (1989). *An early fragment from central Nepal*. Retrieved from <http://www.ingress.com/-astranart/prizker.html>

การบอกรับเป็นสมาชิก

ผู้สนใจสามารถติดต่อบอกรับเป็นสมาชิกได้ที่ กองบรรณาธิการวารสาร EAU Heritage อัตราค่าสมัครเป็นสมาชิกปีละ 240 บาท

สถานที่ติดต่อ

ผู้สนใจเสนอบทความหรือบอกรับเป็นสมาชิก สามารถติดต่อได้ที่ กองบรรณาธิการวารสาร EAU Heritage (สำนักอธิการบดี)

200 ถ.รังสิต-นครนายก (คลอง 5) ต.รังสิต อ.ธัญบุรี

จ.ปทุมธานี 12110

โทรศัพท์: 0-2577-1028

e-mail address: eau_heritage@eau.ac.th



มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

ปรัชญา

“บ่อเกิดแห่งปัญญา คือ การศึกษาที่กว้างไกล”
(Wisdom Through Global Education)

วิสัยทัศน์

มหาวิทยาลัยแห่งการเรียนรู้เพื่อคุณภาพและคุณธรรมในเอเชีย
(Learning University for Quality and Morality in Asia)

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

200 ถนนธิดา-นครนายก (คลอง 5) ต.ธิดา อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

โทร. 0-2577-1028-31 ต่อ 314, 222, 225 โทรสาร. 0-2577-3066

E-mail. library@eau.ac.th เว็บไซต์ <http://www.eau.ac.th>