

การลดสิ่งรบกวนในไทยไอซีอาร์โดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน

นางสาวนรีพร พิรุฬห์ทรัพย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

NOISE REDUCTION IN THAI-OCR USING SEMI-SUPERVISED LEARNING



Ms. Nareeporn Piroonsup

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

นรีพร พิรุฬห์ทรัพย์ : การลดสิ่งรบกวนในไทยโอซีอาร์โดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน. (NOISE REDUCTION IN THAI-OCR USING SEMI-SUPERVISED LEARNING) อ.ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี สินธุภิญโญ, 159 หน้า.

ตัวอักษรไทยเป็นหนึ่งในตัวอักษรที่มีความซับซ้อนมากที่สุด เนื่องจากการวิธีการเขียนตัว
ภาษาไทยนั้นตัวอักษรของตัวอักษรมีได้หลายระดับ นอกจากนั้นตัวอักษรภาษาไทยยังประกอบไป
ด้วยตัวอักษรขนาดเล็ก ๆ จำนวนมาก และในภาษาไทยไม่มีสัญลักษณ์ในการแบ่งคำหรือประโยค
ด้วยลักษณะเฉพาะของภาษาไทยเหล่านี้ การนำวิธีการลดสิ่งรบกวนที่มีผู้นำเสนอและทดสอบว่ามี
ประสิทธิภาพที่ดีในการลดสิ่งรบกวนในเอกสารภาษาอังกฤษมาใช้กับเอกสารภาษาไทยกลับได้ผล
ลัพธ์ที่ไม่ดีนัก ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีการลดสิ่งรบกวนซึ่งเหมาะสมกับเอกสารภาษาไทย
โดยใช้การเรียนรู้ของเครื่องแบบกึ่งสอน ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองพบว่าวิธีที่นำเสนอนี้ไม่
เพียงแต่สามารถลดสิ่งรบกวนในเอกสารอย่างเห็นได้ชัด ยังพบว่าตัวอักษรภาษาไทยที่มีขนาดเล็ก
นั้นไม่ถูกลบออกไปจากเอกสารไปด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่อนิสิต นรีพร พิรุฬห์ทรัพย์
สาขาวิชา ...วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.. ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
ปีการศึกษา2552.....

5171420021 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORDS: NOISE REDUCTION / THAI OCR

NAREEPORN PIROONSUP : NOISE REDUCTION IN THAI-OCR USING SEMI-SUPERVISED LEARNING. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. SUKREE SINTHUPINYO, Ph.D., 159 pp.

Thai characters are one of the most complex characters since they can be aligned into different levels, are composed of a number of small components, and have no word-separating symbols. Hence, noise reduction algorithms which are successfully applied to English documents might yield a poor result from Thai documents. This paper thus proposes a novel noise reduction method that is suitable for Thai documents using a semi-supervised learning approach. Results obtained from our method shows that our method does not only obviously remove the noise but also preserve small components of Thai characters as well.

Department : Computer Engineering Student's signature

Field of study : Computer Science Advisor's signature

Academic year :2009.....

นเรศพร ปิโรนสุข
สุกรี สินธุ์พิทยาสรรพ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี สินธุภิญโญ อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งท่านได้ให้ความรู้ แนะนำแนวทางการวิจัย ตรวจสอบให้คำแนะนำ และสนับสนุนเป็นอย่างดี จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จออกมาด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. บุญเสริม กิจศิริกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลิ้มปิยะกรณ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชลวิช นันทิ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายที่สุด ผู้เสนอวิทยานิพนธ์ขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อน ๆ ทุกคน ที่คอยติดตามให้กำลังใจและสนับสนุน รวมถึงท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวชื่อไว้ ณ ที่นี้ที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี

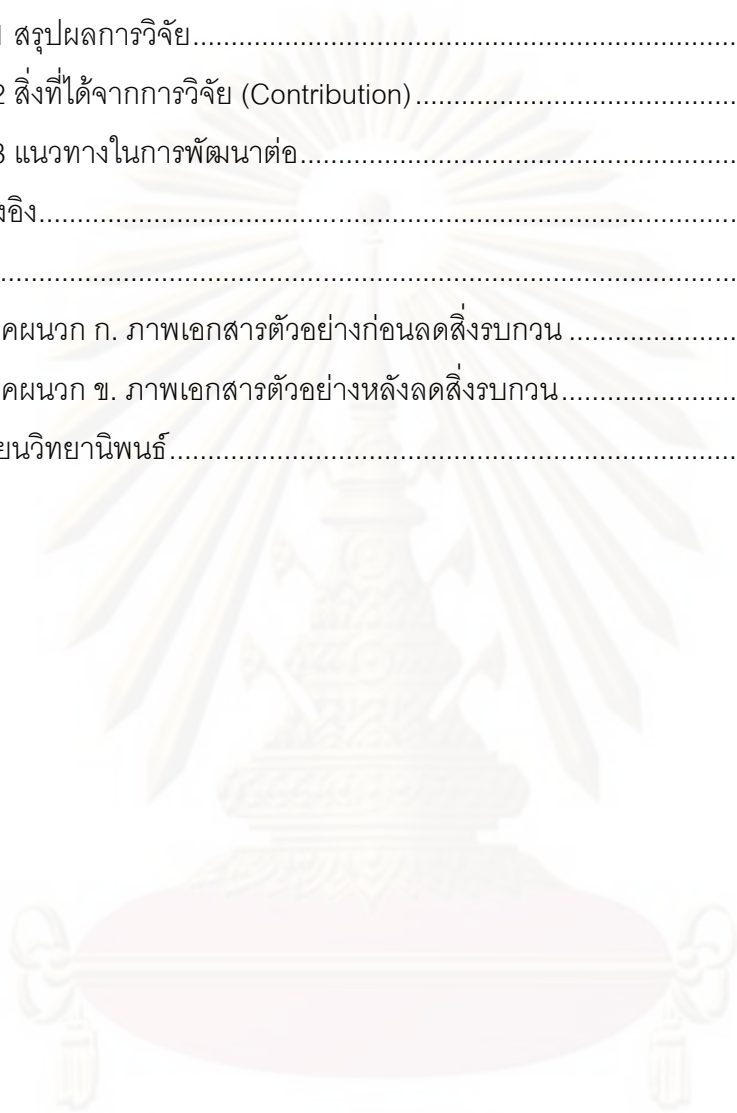
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	4
1.6 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย	4
1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	5
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
บทที่ 3 วิธีการลดสิ่งรบกวนด้วยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน.....	18
3.1 แผนภูมิสายงานแสดงขั้นตอนการลดสิ่งรบกวน.....	18
3.2 การประมวลผลก่อน.....	18
3.3 การดึงคุณลักษณะจากองค์ประกอบที่อยู่ติดกัน.....	22
3.4 การดึงคุณลักษณะของช่วงของเส้น	22
3.5 การเรียนรู้แบบกึ่งสอนแบบแบ่งกลุ่มและติดป้าย	23
3.6 การเรียนรู้คุณลักษณะของเส้นโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอน	26
บทที่ 4 วิธีการทดลองและผลการทดลอง.....	28
4.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง	28
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	28
4.3 วิธีการที่นำมาทดลองเปรียบเทียบ	28

	๕
4.4 ผลการทดลอง	29
4.5 ปัญหาและข้อจำกัด	50
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	52
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	52
5.2 สิ่งที่ได้จากการวิจัย (Contribution).....	52
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	53
รายการอ้างอิง.....	54
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก. ภาพเอกสารตัวอย่างก่อนลดสิ่งรบกวน	59
ภาคผนวก ข. ภาพเอกสารตัวอย่างหลังลดสิ่งรบกวน.....	109
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	159



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 กลุ่มของตัวอย่างที่พิจารณาว่าเป็นตัวอักษร.....	3
ตารางที่ 2 ความถูกต้องของตัวอย่างที่จัดกลุ่มโดยแผนที่การจัดกลุ่มเอง	35
ตารางที่ 3 เปรียบเทียบแรงงานในการสร้างข้อมูลที่ติดป้ายกำกับระหว่างการเรียนรู้แบบกึ่งสอน และการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองในการช่วยติดป้ายกำกับบนเอกสารจำนวน ห้าสิบภาพเอกสาร.....	36
ตารางที่ 4 ผลลัพธ์แต่ละพับของการลดสิ่งรบกวนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมี ผู้สอนเทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธี.....	37
ตารางที่ 5 สรุปผลของการลดสิ่งรบกวนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอน เทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธี.....	37
ตารางที่ 6 ผลลัพธ์แต่ละพับของการลดสิ่งรบกวนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบ กึ่งสอนโดยผู้ใช้ติดป้ายกำกับควบคู่กับการใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองเทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธี	38
ตารางที่ 7 สรุปผลของการลดสิ่งรบกวนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดย ผู้ใช้ติดป้ายกำกับควบคู่กับการใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองเทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธี	38
ตารางที่ 8 ผลลัพธ์การทดสอบวิธีการลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้แบบจำลอง ต้นไม้ตัดสินใจด้วยตัวอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อนซึ่งสุ่มมาจากภาพที่ใช้ทดสอบยี่สิบสี่ภาพ	41
ตารางที่ 9 ผลลัพธ์การทดสอบวิธีการลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้แบบจำลอง นิเวศเน็ตเวิร์กด้วยตัวอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อนซึ่งสุ่มมาจากภาพที่ใช้ทดสอบยี่สิบสี่ภาพ	42
ตารางที่ 10 สรุปผลลัพธ์เปรียบเทียบการลดสิ่งรบกวนระหว่างสองขั้นตอนวิธีโดยการเรียนรู้แบบกึ่ง สอนด้วยตัวอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อนซึ่งสุ่มมาจากภาพที่ใช้ทดสอบยี่สิบสี่ภาพ.....	43
ตารางที่ 11 รายละเอียดข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนที่ถูกนำมาใช้ฝึกฝนเพื่อ เปรียบเทียบสองแบบจำลอง	44
ตารางที่ 12 ผลการทดสอบห้าพบบนข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนเพื่อ เปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจและนิเวศเน็ตเวิร์ก	44
ตารางที่ 13 รายละเอียดข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนที่ถูกนำมาใช้ฝึกฝนเพื่อ เปรียบเทียบสองแบบจำลอง	45
ตารางที่ 14 ผลการทดสอบห้าพบบนข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนเพื่อ เปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจและนิเวศเน็ตเวิร์ก	45

สารบัญภาพ

หน้า

รูปภาพ 1 ทิศทางทั้งแปดของรหัส Freeman	6
รูปภาพ 2 โครงสร้างของนิรอลเน็ตเวิร์ก	7
รูปภาพ 3 ตัวอย่างโครงสร้างของนิรอลเน็ตเวิร์กแบบแผนที่การจัดกลุ่มเอง	9
รูปภาพ 4 ตัวอย่างผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนในภาพเอกสารโดยซอฟต์แวร์ ScanFix Express 6. 14	
รูปภาพ 5 ตัวอย่างผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนในภาพเอกสารโดยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Image Optimizing 4.27	15
รูปภาพ 6 ตัวอย่างการรู้จำตัวอักษรของซอฟต์แวร์ อ่านไทย 2.5.1	15
รูปภาพ 7 ตัวอย่างการรู้จำตัวอักษรของซอฟต์แวร์ ABBYY 9	16
รูปภาพ 8 ตัวอย่างการเลือกส่วนของรูปภาพเชิงโต้ตอบ	17
รูปภาพ 9 แผนภูมิสายงานแสดงขั้นตอนการลดสิ่งรบกวนด้วยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน	19
รูปภาพ 10 หน้ากากเพื่อลดสิ่งรบกวนประเภทจุดเดี่ยวและปรับขอบเรียบ	20
รูปภาพ 11 ระดับต่าง ๆ ของตัวอักษรภาษาไทย	21
รูปภาพ 12 ภาพเอกสารที่ใช้สร้างแผนที่การจัดกลุ่มเอง	25
รูปภาพ 13 แสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลก่อนเพื่อลดสิ่งรบกวนขนาดใหญ่บริเวณขอบภาพ (ก) ภาพก่อนการประมวลผล (ข) ภาพที่ผ่านการประมวลผลแล้ว	30
รูปภาพ 14 (ก) ภาพก่อนการประมวลผล (ข) ภาพที่ผ่านการประมวลผลก่อนเพื่อลบสิ่งรบกวน ประเภทจุดเดี่ยวและจุดเดี่ยว และองค์ประกอบที่อยู่ติดกันขนาดเล็ก	31
รูปภาพ 15 (ก) (จ) และ (ฉ) ภาพต้นฉบับ (ข) (ฉ) และ (ญ) ภาพที่ปรับขอบเรียบแล้ว (ค) (ช) และ (ฎ) ภาพต้นฉบับที่ถูกทำให้บาง และ (ง) (ซ) และ (ฏ) ภาพที่ปรับขอบเรียบแล้วจึงนำมาทำให้บาง	31
รูปภาพ 16 ระดับทั้งสี่เทียบกับเส้นบรรทัดของตัวอักษรภาษาไทย โดยเส้นสีบานเย็นบอกระดับ บนสุด เส้นสีแดงบอกระดับเหนือเส้นบรรทัด เส้นสีเขียวบอกระดับเส้นบรรทัดและเส้นสีฟ้าบอก ระดับใต้เส้นบรรทัด	32
รูปภาพ 17 (ก) ภาพต้นแบบ (ข) ภาพที่ถูกทำให้บางด้วยวิธีฮิสโตติก (ค) ภาพที่ถูกทำให้บางโดย วิธีการขนานรอบเดียว เปรียบเทียบวิธีการทำให้บางแบบฮิสโตติกและการขนานรอบเดียว	32
รูปภาพ 18 ภาพเอกสารที่ถูกแบ่งกลุ่มโดยแผนที่การจัดกลุ่มเอง	33
รูปภาพ 19 ตัวอย่างในกลุ่มต่าง ๆ ที่ได้จากการจัดกลุ่มด้วยแผนที่การจัดกลุ่มเอง โดยจำลอง ตำแหน่งของแต่ละกลุ่มตามตำแหน่งบนแผนที่การจัดกลุ่มเอง กลุ่มในสีเหลี่ยมสีแดงคือกลุ่มของ สิ่งรบกวน ส่วนกลุ่มในวงกลมคือกลุ่มของตัวอักษร	34

รูปภาพ 20 กลุ่มที่ถูกจัดโดยแผนที่การจัดกลุ่มเองและมีการปะปนกันระหว่างคลาสตัวอักษรและ
 สิ่งรบกวนในกลุ่ม โดยวัตถุที่มีสีเดียวกันคือถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และในสีเหลี่ยมสีแดง
 ล้อมรอบวัตถุที่เป็นสิ่งรบกวน ส่วนในวงกลมสีเขียวล้อมวัตถุที่เป็นตัวอักษร..... 34

รูปภาพ 21 (ก) และ (ค) คือภาพที่ผู้ใช้ติดป้ายกำกับ, (ข) และ (ง) คือป้ายกำกับที่ถูกติดเพิ่มขึ้นใช้
 แผนที่การจัดกลุ่มเองแบ่งกลุ่มและทำการโหวตโดยใช้เสียงส่วนใหญ่ 35

รูปภาพ 22 ภาพเอกสารที่ใช้ในการปรับพารามิเตอร์ของซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer
 4.27 (ก) คือภาพเอกสารต้นฉบับ (ข) คือภาพเอกสารเมื่อลดสิ่งรบกวนด้วยซอฟต์แวร์ ScanFix
 แล้ว..... 47

รูปภาพ 23 เปรียบเทียบผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนด้วยวิธีการที่นำเสนอกับซอฟต์แวร์ ScanFix
 Bitonal Optimizer 4.27 (ก) ภาพต้นฉบับ (ข) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่ง
 สอนโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (ค) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้
 นิวรอลเน็ตเวิร์ก (ง) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนด้วยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer
 4.27 48

รูปภาพ 24 เปรียบเทียบผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนด้วยวิธีการที่นำเสนอกับซอฟต์แวร์ ScanFix
 Bitonal Optimizer 4.27 (ก) ภาพต้นฉบับ (ข) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่ง
 สอนโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (ค) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้
 นิวรอลเน็ตเวิร์ก (ง) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนด้วยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer
 4.27 49

รูปภาพ 25 เส้นบรรทัดและระดับของตัวอักษรที่คลาดเคลื่อน 51

รูปภาพ 26 การประมวลผลในกรณีที่ภาพตัวอักษรชำรุดหรือขาดออกจากกัน (ก) ภาพต้นฉบับ (ข)
 ภาพที่ประมวลผลด้วยวิธีการที่นำเสนอ..... 51

รูปภาพ 27 การประมวลผลภาพในกรณีที่ข้อมูลชุดเรียนรู้ที่ไม่ครอบคลุมตัวอักษรบางรูป (ก)
 ตัวอักษรสีเขียวคือข้อมูลชุดเรียนรู้ (ข) ผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (ค) ผลลัพธ์
 การลดสิ่งรบกวนโดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์ก 51

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนำนี้จะแบ่งเป็นเจ็ดหัวข้อย่อย กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ วิธีดำเนินการวิจัย ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย และผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์ ตามลำดับ ดังนี้

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

งานวิจัยเกี่ยวกับการรู้จำตัวอักษรจากภาพ (Optical Character Recognition, OCR) ได้มีการพัฒนาให้มีอัตราความถูกต้องแม่นยำในการรู้จำที่สูงมากขึ้น รวมทั้งการรู้จำตัวอักษรภาษาไทยที่ได้มีการศึกษาและพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมกับการรู้จำตัวอักษรภาษาไทยโดยเฉพาะ เนื่องจากตัวอักษรภาษาไทยมีความซับซ้อนของและมีลักษณะเฉพาะ [1][2] ที่ต่างจากภาษาอังกฤษซึ่งเป็นภาษาสากลและมีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง เช่น การพัฒนาเทคนิคในการรู้จำของ Cooper, D. [3] และ Kijisirikul, B. และ Sinthupinyo, S. [4] หรือในงานวิจัยเกี่ยวกับการประมวลผลหลังเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดจากการรู้จำของ Chotimongkol, A., Kijisirikul, B., Nuttee, C. และ Meknavin, S. [1] ซึ่งการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการรู้จำตัวอักษรนี้ได้รับแรงกระตุ้นจากองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนที่ปรับเปลี่ยนการทำงานจากระบบเดิมที่มีขั้นตอนการดำเนินงานและการบันทึกข้อมูลด้วยกระดาษ มาเป็นการจัดการดำเนินงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีการนำเข้าสู่ข้อมูลจำนวนมากที่อยู่ในกระดาษจากระบบเดิมเข้าสู่ระบบใหม่ รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารทางประวัติศาสตร์ (Historical document) เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อความสะดวกในการสืบค้นและการเผยแพร่

แต่ปัญหาที่พบบ่อยในการรู้จำตัวอักษรคือสิ่งรบกวนที่อยู่ในภาพส่งผลให้อัตราความถูกต้องในการรู้จำตัวอักษรลดลง ยิ่งในเอกสารที่มีอายุมากก็ยิ่งมีโอกาสที่จะมีสิ่งรบกวนที่เกิดจากการเก็บรักษาเอกสารมากขึ้นตามไปด้วย เช่นเดียวกับคุณค่าของเอกสารเหล่านั้นที่ยังเอกสารมีอายุมากเท่าไรก็ยิ่งทวีคุณค่าจนบางครั้งสูงจนประเมินค่าไม่ได้ ด้วยเงื่อนไขของวิธีการรู้จำตัวอักษรในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดว่าข้อมูลภาพตัวอักษรที่จะนำมาทำการรู้จำนั้นต้องถูกกำจัดสิ่งรบกวนออกไปแล้วและไม่มีสิ่งรบกวนอื่นมาซ้อนทับกับตัวอักษร หรือมีสิ่งรบกวนอยู่บ้างในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งตรงข้ามกับความเป็นจริงที่พบว่า ภาพเอกสารจำนวนมากมายของระบบใหญ่ ๆ เช่นระบบราชการนั้นมีสิ่งรบกวนปะปนอยู่จำนวนมาก โดยสิ่งรบกวนที่อยู่ในภาพเอกสารนั้นอาจเกิดจากการเก็บรักษาเอกสารที่ไม่ดี หรือเกิดจากกระบวนการทำงาน เช่น รอยตราประทับที่พิมพ์ทับ

บนเอกสาร หรือเกิดจากความผิดพลาดในขณะกราดภาพ (Scan) เอกสาร ประกอบกับ ประสิทธิภาพของเครื่องกราดภาพ (Scanner) ในสมัยนั้นที่มีคุณภาพไม่สูงนัก ภาพเอกสารที่ได้จึง อยู่ในรูปแบบของเอกสารขาว-ดำ ที่มีสิ่งรบกวนจำนวนมาก และหลายครั้งเราไม่สามารถหา เอกสารต้นฉบับเพื่อนำมากราดภาพใหม่ได้

โดยแนวทางการวิจัยเกี่ยวกับการลดสิ่งรบกวนในเอกสารนั้น ได้มีการศึกษากันอย่าง กว้างขวาง โดยมีการใช้เทคนิคทางการประมวลผลภาพ (Image Processing) เช่น ในงานวิจัยของ Cheriet, M. และ Moghaddam, R.F. [5] หรือการพิจารณาสิ่งรบกวนโดยศึกษาตามแต่ละ ประเภทของสิ่งรบกวน ตัวอย่างเช่น การลดสิ่งรบกวนประเภทเส้นบรรทัดของ Yoo, J., Kim, M., Han, S. และ Kwon, Y. [6] การลดสิ่งรบกวนประเภทแบบฟอร์มของ Suen, C. Y., Cheriet, M., และ Ye, X. [7] การลดสิ่งรบกวนที่เกิดจากแสงรบกวนในขณะกราดภาพเอกสารของ Ávila, B. T. และ Lins, R. D. [8]

แต่การแก้ปัญหาสิ่งรบกวนที่ไม่มีรูปแบบนั้นยังเป็นประเด็นดั่งข้อจำกัดในงานวิจัยของ Ávila, B. T. และ Lins, R. D. [8] หรือในงานวิจัยของ Suen, C. Y., Cheriet, M., และ Ye, X. [7] ที่ใช้วิธีพิจารณาความหนาของเส้นในการจำแนกซึ่งไม่สามารถลดสิ่งรบกวนที่มีความหนาใกล้เคียง กับตัวอักษรได้ และซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในท้องตลาดปัจจุบัน การลดสิ่งรบกวนที่ไม่มีรูปแบบตายตัว นั้นยังมีอัตราความถูกต้องที่ต่ำมาก ตัวอย่างงานของ Ávila, B. T. และ Lins, R. D. [8] ที่แสดงการ เปรียบเทียบการลดสิ่งรบกวนที่เกิดจากแสงรบกวนขณะกราดภาพเอกสารซึ่งมีบางส่วนติดกับ ตัวอักษรของซอฟต์แวร์ Scanfix, Leadtools, BlackIce และ Skyline Tools

อีกทั้งงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการลดสิ่งรบกวนที่ไม่ขึ้นกับภาษาแต่ข้อมูลที่ใช้ใน การวิจัยมักใช้ข้อมูลจากเอกสารภาษาอังกฤษ ทำให้ไม่สามารถนำวิธีการนี้ไปใช้ได้กับในบางภาษา เช่นในภาษาเปอร์เซียที่ตัวอักษรประกอบไปด้วยจุดเล็ก ๆ อยู่บนและล่างเส้นบรรทัด ซึ่งจุดเหล่านี้มี ลักษณะใกล้เคียงกับสิ่งรบกวนเช่นกัน ซึ่งมีการศึกษาในงานของ Shirali-Shahreza, M. H. และ Shirali-Shahreza, S. [9] เช่นเดียวกับภาษาไทยที่ตัวอักษรภาษาไทยประกอบไปด้วยพยัญชนะที่มี ส่วนของพยัญชนะอยู่ในลำดับต่าง ๆ ของเส้นบรรทัด มีความกว้างของพยัญชนะและสระที่ไม่ สม่่าเสมอ ไม่มีสัญลักษณ์ในการแบ่งระหว่างคำ และประกอบไปด้วยส่วนของตัวอักษรที่มีขนาด เล็ก เช่น ไม้เอก สระอุ การ์นต์ [1][2] ทำให้ไม่สามารถนำวิธีการในการลดสิ่งรบกวนที่นำเสนอโดย ทดลองกับภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น ๆ นั้นมาใช้ได้โดยตรง

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีการลดสิ่งรบกวนสำหรับการรู้จำตัวอักษรภาษาไทย โดยใช้ ข้อมูลจากผู้ใช้ ประกอบกับวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) คือการเรียนรู้ของ เครื่องแบบกึ่งสอน (Semi-Supervised Learning) เพื่อสร้างแบบจำลอง (Model) ที่สามารถ

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็นเก้าขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้แบบกึ่งสอน
2. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานของนิรอลเน็ตเวิร์ก
3. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานของการจำแนกกลุ่มด้วยแผนที่มีการจัดกลุ่มเอง
4. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานของโครงสร้างของตัวอักษรภาษาไทย
5. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานของการประมวลผลภาพเบื้องต้น
6. ออกแบบวิธีการทดลอง
7. ทดสอบวิธีการที่น่าเสนอ
8. วิเคราะห์ผลการทดลอง
9. สรุปผลและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์

1.6 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บท ดังต่อไปนี้ บทที่ 1 เป็นบทนำซึ่งกล่าวถึง ความ เป็นมาและความสำคัญของปัญหา รวมถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎี พื้นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีการลดสิ่งรบกวนด้วยการเรียนรู้ แบบกึ่งสอน บทที่ 4 กล่าวถึงวิธีการทดลองและผลการทดลอง และบทที่ 5 กล่าวถึงข้อสรุปและ อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความทางวิชาการในหัวข้อ เรื่อง “Applying a Semi-Supervised Learning Approach to Reduce Noise in Thai-OCR” [10] โดยนางสาวนรีพร พิรุฬห์ทรัพย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี สิ้นธุภิณู ในงานประชุม วิชาการ “The 2nd International Conference on Computer Engineering and Technology (ICCET 2010)” ณ เมือง ฉิงตู ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน วันที่ 16-18 เมษายน พ.ศ. 2553 และ ในหัวข้อเรื่อง “A Combination of SOM and Decision Tree Learning to Reduce Noise in Thai-OCR” โดยนางสาวนรีพร พิรุฬห์ทรัพย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี สิ้นธุภิณู ใน งานประชุมวิชาการ “The 7th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE 2010)” ณ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย วันที่ 12 – 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2553

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎี รวมทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

แนวคิดและทฤษฎีที่จะอธิบายในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 7 ส่วน ได้แก่ คุณลักษณะของตัวอักษรภาษาไทย การสกัดคุณลักษณะ นิวรอลเน็ตเวิร์ก ต้นไม้ตัดสินใจ แผนที่การจัดกลุ่มเอง การเรียนรู้แบบกึ่งสอนและนิยามของเส้น

2.1.1 คุณลักษณะของตัวอักษรภาษาไทย

เราสามารถแบ่งคุณลักษณะของตัวอักษรภาษาไทยได้หลายรูปแบบ ทั้งการพิจารณาจากโครงสร้างของตัวอักษร เช่นในงานวิจัยการรู้จำตัวอักษรของ Methasate, I., Marukatat, S., Saetang, S. และ Theeramunkung. T. [11] ที่แบ่งโครงสร้างของตัวอักษรเป็น คุณลักษณะครอบคลุม (Global Feature) ได้แก่ อัตราส่วนของตัวอักษร, ตำแหน่งของตัวอักษรนั้นเทียบกับเส้นบรรทัด และคุณลักษณะเฉพาะที่ (Local Feature) สำหรับแต่ละตัวอักษรซึ่งประกอบไปด้วย วงกลม (Loop), จุดปลาย (End point), จุดตัด (Junction point), เส้นหยัก (Curl) โดยคุณสมบัติของแต่ละคุณลักษณะได้แก่

วงกลม	ประกอบด้วย ตำแหน่ง , ขนาด
จุดปลาย	ประกอบด้วย ตำแหน่ง, จำนวนจุดปลาย
จุดตัด	ประกอบด้วย ตำแหน่ง, ลักษณะของเส้นที่ตัดกัน
เส้นหยัก	ประกอบด้วย ตำแหน่ง, ทิศทาง

ซึ่งคล้ายคลึงกับในงานวิจัยของ Mitranont, J. L. และ Kiwprasopsak, S. [12] และงานวิจัยของ Mitranont, J. L. และ Limkonglap, U. [13] ที่แบ่งคุณสมบัติของภาษาไทยเป็น

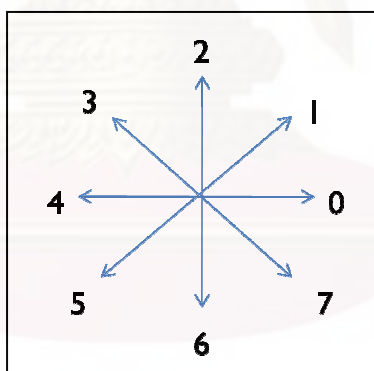
จุดปลาย	ประกอบด้วย ตำแหน่ง
จุดหักเห	ประกอบด้วย ตำแหน่ง
วงกลม	ประกอบด้วย หันออก, หรือหันเข้า
เส้นหยัก	ประกอบด้วย มี/ไม่มี
ความกว้างของตัวอักษร	ประกอบด้วย ปกติ, ผอม, กว้าง
ความสูงของตัวอักษร	ประกอบด้วย ปกติ, สูง (บน หรือล่าง), เตี้ย
เส้นปิดบน	ประกอบด้วย มี/ไม่มี

เส้นปิดล่าง	ประกอบด้วย มี/ไม่มี
จำนวนขาบน	ประกอบด้วย 1, 2 หรือ 3 ขา
จำนวนขาล่าง	ประกอบด้วย 1 หรือ 2 ขา

หรือวิธีการพิจารณาคุณสมบัติของตัวอักษรจากลำดับของการเปลี่ยนแปลงเส้น (Stroke changing sequence) ในงานวิจัยของ Wuttisittikulij, L., Choruengwiwat, P., Seehapan, P. และ Jitapunkul, S. [14] ที่พิจารณาหาจำนวนของช่วงของจุดสีดำในทิศทางบน ล่าง ซ้าย ขวา โดยเริ่มต้นพิจารณาจำนวนวงกลมของตัวอักษร แล้วจึงพิจารณาช่วงของจุดสีดำที่บริเวณวงกลมของตัวอักษร

2.1.2 การสกัดคุณลักษณะ (Feature Extraction)

เนื่องจากในงานวิจัยนี้พิจารณาคุณลักษณะของตัวอักษรภาษาไทยโดยพิจารณาโครงสร้างของตัวอักษร ดังนั้นการสกัดคุณลักษณะจากภาพตัวอักษรนั้น จึงเลือกใช้วิธีการแทนค่าเป็นรหัสสายโซ่ (Chain code) โดยการแทนค่าจุดสีดำด้วยตัวเลขตามทิศทางของจุดนั้น ๆ โดยอ้างอิงตามรหัสฟรีแมน (Freeman Code) ในรูปภาพ 1 ซึ่งทำให้สามารถหาลักษณะของเส้นและจุดตัดหรือจุดเชื่อมของเส้นในรูปแบบต่าง ๆ ได้



รูปภาพ 1 ทิศทางทั้งแปดของรหัส Freeman

2.1.3 นิวรอลเน็ตเวิร์ก (Neural Network) [15]

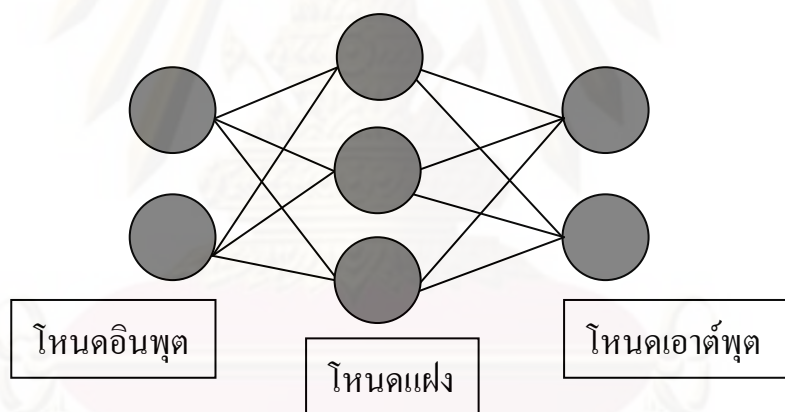
นิวรอลเน็ตเวิร์กเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการเรียนรู้ของเครื่องที่ลอกเลียนวิธีการทำงานมาจากข่ายงานประสาทในสมองของมนุษย์ โดยในการทำงานของสมองมนุษย์นั้นประกอบไปด้วยเซลล์ประสาท (Neurons) และจุดประสานประสาท (Synapses) และในแต่ละเซลล์ประสาทจะประกอบไปด้วยปลายในการรับกระแสประสาท (Dendrite) และปลายในการส่งกระแสประสาท (Axon) เมื่อมีการกระตุ้นจากกระแสไฟฟ้าเคมีเข้ามาที่เซลล์ประสาท จะเกิดการประมวลผลที่เซลล์

ประสาทนั้นและส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลไปยังโหนดที่เชื่อมต่อกันและโหนดที่เชื่อมต่อนั้นจะทำการประมวลผลและส่งต่อจนได้ผลลัพธ์ออกมา

ในแบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์กก็เช่นเดียวกัน นิวรอลเน็ตเวิร์กประกอบไปด้วยโหนด (Node) จำนวนมากมายที่เชื่อมต่อและทำงานร่วมกันเป็นข่ายงานประสาท โดยประกอบไปด้วย โหนดอินพุต (Input Node), โหนดแฝง (Hidden Node) และโหนดเอาต์พุต (Output Node) ดังแสดงในรูปภาพ 2

ซึ่งการทำงานของนิวรอลเน็ตเวิร์กมีขั้นตอนดังนี้

1. เมื่อมีข้อมูลเข้าส่งมายังโหนดอินพุต ข้อมูลเข้าจะถูกปรับค่าด้วยค่าน้ำหนัก (Weight) ของเส้นเชื่อมแต่ละเส้น และส่งต่อไปยังโหนดแฝง
2. ข้อมูลที่ส่งเข้ามาจะเข้าสู่หน่วยผลรวม (Summation Unit) ของแต่ละโหนด ที่จะทำหน้าที่รวมผลข้อมูลเข้าทั้งหมด แล้วส่งค่าขึ้นไปพิจารณาที่หน่วยการกระตุ้น (Activation Unit) ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบทั้งแบบสองขั้ว (Bipolar), แบบทวิภาค (Binary), แบบเชิงเส้น (Linear) เพื่อตัดสินใจผลลัพธ์ที่จะส่งออกไปยังโหนดต่อไป



รูปภาพ 2 โครงสร้างของนิวรอลเน็ตเวิร์ก

2.1.4 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) [16]

ต้นไม้ตัดสินใจเป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอนที่ถูกใช้แก้ปัญหาอย่างกว้างขวาง โดยหลักการของต้นไม้ตัดสินใจจะเรียนรู้คุณลักษณะต่าง ๆ ของจากข้อมูลชุดเรียนรู้ที่อยู่ในรูปของคู่ของคุณลักษณะกับค่าของคุณลักษณะนั้น เพื่อสร้างกฎในการจำแนกข้อมูลตัวอย่างออกเป็นคลาสตามค่าของคุณลักษณะของตัวอย่างในแต่ละคลาส โดยกฎที่ได้จากต้นไม้ตัดสินใจนั้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบของประโยค “ถ้า...แล้ว” ได้ ซึ่งเป็นกฎที่มนุษย์สามารถทำความเข้าใจได้โดยง่าย

การสร้างต้นไม้ตัดสินใจเริ่มจากการเลือกคุณลักษณะที่ดีที่สุดที่สามารถจำแนกข้อมูลแต่ละคลาสออกจากกันได้ โดยพิจารณาคุณลักษณะที่มีค่าสารสนเทศที่เพิ่มขึ้น (Information Gain) ที่สูงที่สุดหรือค่าเอนโทรปี (Entropy) ที่น้อยที่สุด

$$Gain(S, A) \equiv Entropy(S) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v) \quad (1)$$

โดย

A คือคุณลักษณะที่นำมาพิจารณา

S คือข้อมูลทั้งหมดที่พิจารณา

$Gain(S, A)$ คือค่าการเพิ่มขึ้นของสารสนเทศซึ่งแสดงถึงความสามารถในการจำแนกข้อมูลของคุณลักษณะ A บนข้อมูล S

S_v คือจำนวนข้อมูลที่มีค่าของคุณลักษณะ A เท่ากับ v

$Entropy(S)$ คือค่าความสับสนของข้อมูล S ซึ่งหาได้จาก (2)

$$Entropy(S) \equiv -p_{\oplus} \log_2 p_{\oplus} - p_{\ominus} \log_2 p_{\ominus} \quad (2)$$

โดย

p_{\oplus} คือจำนวนตัวอย่างที่อยู่ในคลาสบวก

p_{\ominus} คือจำนวนตัวอย่างที่อยู่ในคลาสลบ

โดยคุณลักษณะที่ดีที่สุดจะเป็นโหนดรากของต้นไม้ตัดสินใจนั้น และตัวอย่างที่ใช้ในการเรียนรู้นั้นจะถูกแบ่งลงไปที่โหนดใบถัดไปตามค่าของคุณลักษณะที่ใช้ในโหนดราก หลังจากนั้นพิจารณาหาคุณลักษณะที่ยังไม่ถูกใช้เป็นตัวจำแนกที่ดีที่สุด เพื่อนำมาใช้เป็นคุณลักษณะในการตัดสินใจแยกข้อมูลออกจากกันสู่โหนดใบถัดไป โดยกระบวนการนี้จะทำซ้ำไปจนกว่าข้อมูลในโหนดใบนั้นเป็นข้อมูลที่อยู่ในคลาสเดียวกันทั้งสิ้น

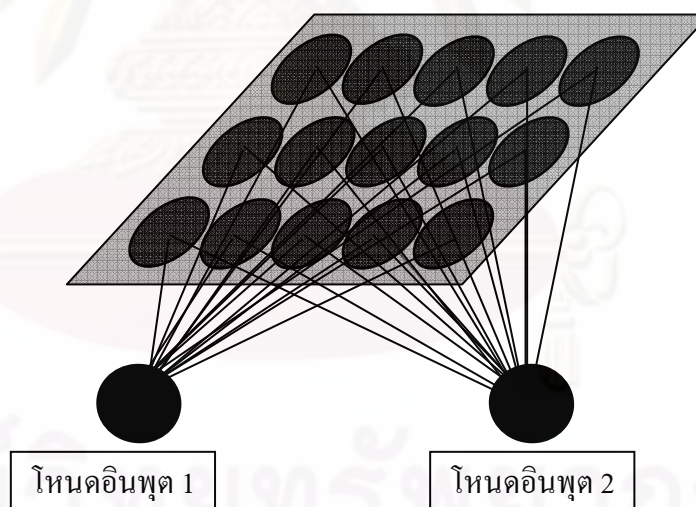
ต้นไม้ตัดสินใจนั้นมีสมมติฐานที่ว่าต้นไม้ที่ยิ่งมีขนาดเล็กนั้นดีกว่าต้นไม้ขนาดใหญ่ เนื่องจากต้นไม้ที่มีขนาดเล็กนั้นหมายถึงคุณลักษณะที่นำมาใช้ตัดสินใจนั้นมีน้อยกว่า จึงทำให้กฎในการตัดสินใจของต้นไม้ไม่เฉพาะเจาะจงและสามารถนำไปใช้กับข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนได้ หากต้นไม้ตัดสินใจที่ได้นั้นมีความเฉพาะเจาะจงกับข้อมูลชุดเรียนรู้นั้นมาก ๆ อาจเกิดปัญหาพอเหมาะมากเกินไป (overfit) คือต้นไม้ตัดสินใจนั้นเหมาะสมกับข้อมูลชุดที่นำมาเรียนรู้นั้น แต่เมื่อนำกฎหรือต้นไม้ตัดสินใจที่ได้ไปใช้กับข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน กลับทำให้ได้อัตราความ

ถูกต้องที่ต่ำมาก โดยการแก้ปัญหาที่ต้นไม้ที่ความเฉพาะเจาะจงมากเกินไปนั้นใช้วิธีการตัดบางกิ่งของต้นไม้ออกไป (Prune) เพื่อสร้างต้นไม้ต้นใหม่ที่ยังคงรักษาอัตราความถูกต้องบนข้อมูลชุดเรียนรู้และคาดหวังว่าจะทำให้อัตราความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมดนั้นเพิ่มขึ้น

2.1.5 แผนที่การจัดกลุ่มเอง (Self-Organizing Maps) [17]

แผนที่การจัดกลุ่มเอง (Self-Organizing Maps: SOM) หรือ Kohonen map เป็นนิเวศเน็ตเวิร์กแบบหนึ่ง ซึ่งนำเสนอโดยศาสตราจารย์ Teuvo Kohonen ในราวปีค.ศ. 1980 แผนที่การจัดกลุ่มเองมีลักษณะการเรียงตัวของโหนดเป็นตาข่ายหนึ่งหรือสองมิติ ซึ่งทุก ๆ โหนดนั้นจะมีเส้นเชื่อมเข้ากับทุก ๆ โหนดอินพุตดังแสดงในรูปภาพ 3

แผนที่การจัดกลุ่มเองเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในกรณีที่ข้อมูลเข้ามีจำนวนมิติมาก ๆ และต้องการผลลัพธ์ที่ลดไปสู่จำนวนมิติที่น้อยลง อีกทั้งยังสามารถทำการจัดกลุ่มข้อมูลได้แม้ว่าไม่ได้รับการระบุค่าเป้าหมาย (Target Value) ซึ่งก็คือทำการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) นั่นเอง โดยแผนที่การจัดกลุ่มเองจะพิจารณาความคล้ายคลึงกันของข้อมูลและทำการปรับค่าน้ำหนักของโหนดตัวเองและโหนดเพื่อนบ้านที่อยู่ติดกันให้สอดคล้องกับข้อมูลเข้านั้น ๆ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้



รูปภาพ 3 ตัวอย่างโครงสร้างของนิเวศเน็ตเวิร์กแบบแผนที่การจัดกลุ่มเอง

ขั้นตอนการทำงานของแผนที่การจัดกลุ่มเอง

ให้ข้อมูลเข้าอยู่ในรูปของเวกเตอร์ของจำนวนจริง $x(t) \in R^n$ โดย t คือดัชนีของตัวอย่างนั้น และให้แต่ละโหนด i เก็บเวกเตอร์จำลอง $m_i(t) \in R^n$ ซึ่งมีจำนวนของสมาชิกในเวกเตอร์เท่ากับจำนวนสมาชิกในเวกเตอร์ข้อมูลเข้า $x(t)$ โดยค่าเริ่มต้นของเวกเตอร์จำลองในแต่ละโหนดถูกกำหนดโดยการสุ่ม

แผนที่การจัดกลุ่มเองจะพยายามจับคู่ทุก ๆ อินพุตโหนดกับโหนดบนแผนที่นั้น โดยพิจารณาจาก $m_i(t)$ ที่ใกล้เคียงกับ $x(t)$ ที่สุด โดยจะทำวนซ้ำไปเรื่อย ๆ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำการเปรียบเทียบแต่ละเวกเตอร์ข้อมูลเข้า $x(t)$ กับเวกเตอร์จำลอง $m_i(t)$ เพื่อหาโหนดที่เหมาะสมที่สุด (Best Match Unit: BMU) โดยเลือกโหนดที่มีเวกเตอร์จำลองคล้ายกับเวกเตอร์ข้อมูลเข้ามากที่สุด โดยโหนดที่ถูกเลือกกว่ามีความคล้ายมากที่สุดจะถือว่าเป็นโหนดผู้ชนะ (Winner)
2. เวกเตอร์จำลองของโหนดผู้ชนะและเวกเตอร์จำลองของโหนดเพื่อนบ้านจะถูกปรับให้สอดคล้องกับเวกเตอร์ข้อมูลเข้านั้น ๆ ดังสมการ

$$m_i(t+1) = m_i(t) + \alpha(t)[x(t) - m_i(t)] \text{ สำหรับทุก } i \in N_c(t)$$

$$m_i(t+1) = m_i(t) \text{ สำหรับกรณีอื่น ๆ,}$$

โดย t คือค่าที่ไม่ต่อเนื่องแสดงถึงดัชนีของตัวอย่างนั้น

$\alpha(t) \in [0,1]$ เป็นค่าสเกลาร์ที่ระบุถึงขนาดของความสัมพัทธ์ของแต่ละขั้นตอนในการเรียนรู้

$N_c(t)$ คือจำนวนเพื่อนบ้านที่อยู่รอบ ๆ โหนดผู้ชนะ

โดยในช่วงเริ่มต้นของการเรียนรู้นั้น โหนดผู้ชนะจะมีรัศมีของเพื่อนบ้านรอบโหนดผู้ชนะค่อนข้างกว้าง ซึ่งทำให้มั่นใจได้ว่าได้พิจารณาครอบคลุมโหนดทั้งหมดที่เป็นไปได้ในช่วงเริ่มต้น และรัศมีของเพื่อนบ้านรอบโหนดผู้ชนะนั้นจะค่อย ๆ แคบลงเรื่อย ๆ เมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้ในรอบต่อ ๆ ไป ซึ่งก็คือค่าความถูกต้องของเวกเตอร์จำลองที่จะมากขึ้นเรื่อย ๆ ตาม $\alpha(t)$ ที่ลดลงนั่นเอง

2.1.6 การเรียนรู้แบบกึ่งสอน [18]

การเรียนรู้แบบกึ่งสอนเป็นหัวข้อหนึ่งในการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) โดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนั้นเป็นวิธีการเรียนรู้ที่อยู่ระหว่าง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) กับการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน โดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนนั้นตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้ในการสอน (Training) จะจับคู่ระหว่างค่าเป้าหมายกับคุณลักษณะ (Feature) ในขณะที่การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนนั้นตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้ในการสอนจะไม่มีการระบุค่าเป้าหมาย ส่วนการเรียนรู้แบบกึ่งสอนเป็นการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลทั้งสองแบบ คือ ข้อมูลที่ระบุค่าเป้าหมายหรือข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ (Labeled Data) และข้อมูลที่ไม่ระบุค่าเป้าหมายหรือข้อมูลที่ไม่ติดป้ายกำกับ (Unlabeled Data) เพื่อสร้างแบบจำลองเพื่อนำไปใช้ในการทำนายข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน (Unseen Data) โดยสามารถอธิบายในรูปแบบสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

กำหนดให้แทนตัวอย่าง x และป้ายกำกับ y

ต้องการเรียนรู้ฟังก์ชัน $f : X \rightarrow Y$

กลุ่มข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ $(X_l, Y_l) = \{(x_{1:l}, y_{1:l})\}$

กลุ่มข้อมูลที่ไม่ติดป้ายกำกับ $(X_u) = \{x_{l+1:l+u}\}$, ซึ่งถูกใช้ในช่องของการเรียนรู้ และ $l \ll u$ เมื่อ $n = l + u$

กลุ่มข้อมูลทดสอบ $\{(x_{n+1} \dots, y_{n+1} \dots)\}$, ซึ่งไม่ถูกใช้ในช่องของการเรียนรู้

โดยส่วนมากการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนั้นมักใช้กับปัญหาที่ไม่สะดวกในการระบุค่าเป้าหมายให้แก่ตัวอย่าง จึงทำให้ส่วนของข้อมูลที่ติดป้ายกำกับมักมีจำนวนน้อยกว่าข้อมูลที่ไม่ติดป้ายกำกับมาก โดยขั้นตอนวิธีสำหรับการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนั้นมีการพัฒนาและศึกษากันอยู่หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็เหมาะสมในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป โดยในนี้จะขออธิบายถึงขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-training) ซึ่งเป็นขั้นตอนวิธีพื้นฐานของการเรียนรู้แบบกึ่งสอนและขั้นตอนวิธีแบบจัดกลุ่มและติดป้าย (Cluster-and-Label) ซึ่งเป็นขั้นตอนวิธีที่ใช้ในงานวิจัยนี้

ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ข้อมูลเข้า: ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ $L = \{(x_i, y_i)\}_{i=1}^l$ และ

ข้อมูลที่ไม่ติดป้ายกำกับ $U = \{x_j\}_{j=l+1}^{l+u}$

1. วนซ้ำ:
2. ทำการเรียนรู้ฟังก์ชัน f จากข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ L โดยใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอน
3. นำฟังก์ชัน f ที่ได้ไปทำนายค่าเป้าหมายข้อมูลที่ไม่ติดป้ายกำกับใน U
4. ลบกลุ่มของข้อมูลที่ได้รับการทำนายแล้ว S ออกจาก U และเพิ่ม $\{(x, f(x)) | x \in S\}$ เข้าสู่ L

วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้เป็นวิธีที่ง่ายและสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาที่พบในโลกแห่งความเป็นจริงได้ เช่น การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) แต่มีจุดอ่อนที่สำคัญถ้าหากเกิดความผิดพลาดในการทำนายของฟังก์ชัน f ด้วยความเชื่อมั่นที่สูง อาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ผิดไปจากความเป็นจริง ซึ่งอาจแก้ไขโดยการใช้วิธีเลือกหนึ่งเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด (1-Nearest-Neighbor) ซึ่งยังสามารถเกิดข้อผิดพลาดได้หากมีตัวอย่างที่มีระยะห่างของข้อมูลระหว่างสองกลุ่มที่เท่ากัน

ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มและตัดป้าย

ข้อมูลเข้า: $(x_1 y_1), \dots, (x_l, y_l), x_{l+1}, \dots, x_{l+u}$ ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่ม \mathcal{A} ,
ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบมีผู้สอน \mathcal{L}

1. แบ่งกลุ่ม x_1, \dots, x_{l+u} โดยใช้ \mathcal{A}
2. สำหรับแต่ละกลุ่ม, ให้ S เป็นข้อมูลที่ติดป้ายกำกับในแต่ละกลุ่ม
3. ทำการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ $S: f_S = \mathcal{L}(S)$
4. ใช้ f_S ทำนายค่าของข้อมูลที่ไม่ติดป้ายกำกับในแต่ละกลุ่ม

ผลลัพธ์: ป้ายกำกับบนข้อมูลที่ไม่ติดป้ายกำกับ y_{l+1}, \dots, y_{l+u}

ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มและตัดป้ายนั้นเป็นวิธีที่เหมาะสม หากเรามีขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มที่เหมาะสมในการจำแนกข้อมูลเหล่านั้น

2.1.7 นิยามของเส้น

ในการลดสิ่งรบกวนประเภทเส้นที่ซ้อนทับปะปนกับตัวอักษรนั้น จะทำการแปลงภาพตัวอักษรให้เหลือแต่เส้นแกนก่อนที่จะกำจัดเส้นนั้นออก ตามนิยามของเส้นตาม พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒

เส้น น. สิ่งที่มีลักษณะเป็นสาย แถว แนว ที่ไม่จำกัดความยาว เช่น เส้นผม เส้นขน เส้นโลหิต;เส้นเลือด เส้นเอ็น และเส้นประสาท; รอยที่ปรากฏเป็นทางบนพื้นเป็นแนว เช่น เส้นขอบฟ้า; ชื่อมาตราวัด ๒๐ วา เป็น ๑ เส้น; (คณิต) สิ่งซึ่งมีแต่ ความยาว ไม่มีความกว้างและความหนา. [พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒]

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบไปด้วยงานวิจัยเกี่ยวกับการลดสิ่งรบกวนในการรู้จำตัวอักษร งานวิจัยที่พิจารณาคุณสมบัติของจุดหรือเส้น

2.2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการลดสิ่งรบกวนในการรู้จำตัวอักษร

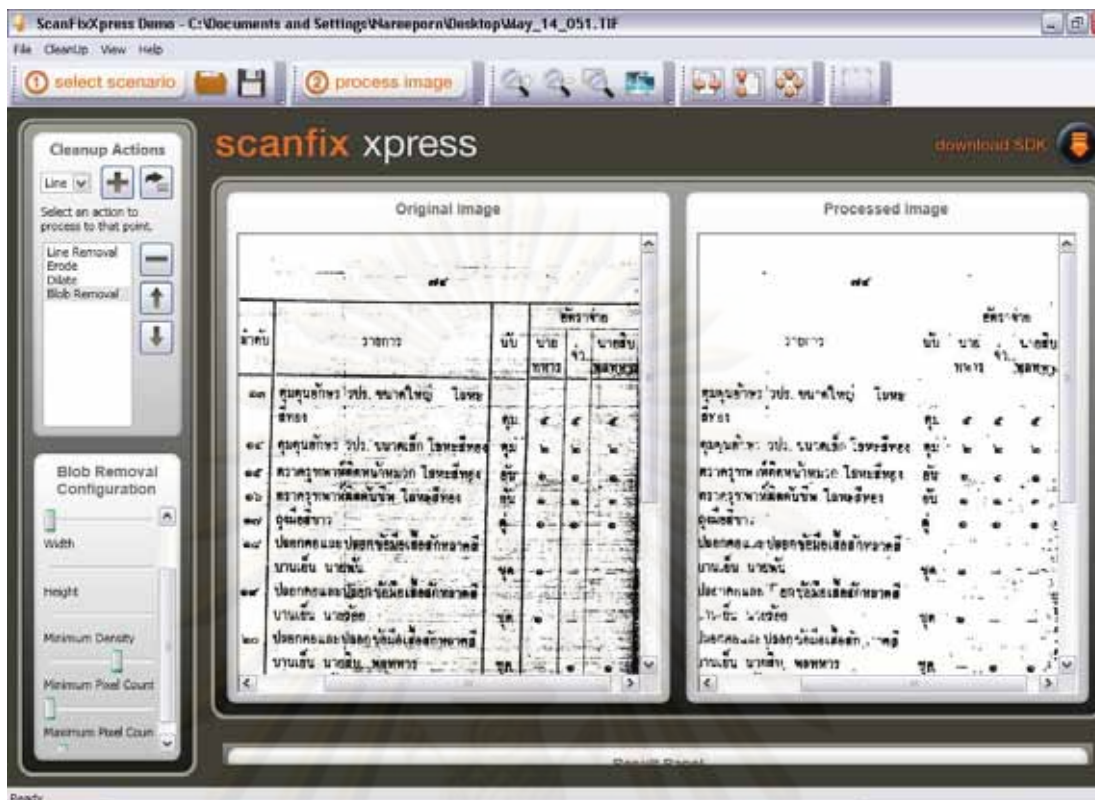
การลดสิ่งรบกวนจากรูปภาพเอกสารนั้นม้งานวิจัยที่ศึกษาในหลายแนวทาง ทั้งการลดสิ่งรบกวนโดยใช้วิธีการทางการประมวลผลภาพ [5] และวิธีการที่ขึ้นกับลักษณะของสิ่งรบกวน เช่น สิ่งรบกวนประเภทแบบฟอร์มพิมพ์ล่วงหน้า (Pre-printed form) ของ Suen, C. Y., Cheriet, M., และ Ye, X. [7] ที่นำเสนอวิธีการดึงข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกออกจากฟอร์มเอกสาร โดยต้องมีการนำเข้าฟอร์มเปล่าเข้าสู่ระบบก่อน หรือในการลดสิ่งรบกวนบริเวณขอบเอกสารที่เกิดจากแสงรบกวนขณะกราดภาพเอกสาร (Marginal noise) ของ Ávila, B. T. และ Lins, R. D. [8] การลดสิ่งรบกวนประเภทภาพพื้นหลังของเอกสารโดยการเปรียบเทียบระดับสีเทาของ Gatos, B., Pratikakis, I.

และ Perantonis, S. J. [19] รวมไปถึงการกำจัดพื้นหลังที่มีรูปแบบ (Pattern) ที่ซ้อนทับกับภาพตัวอักษรโดยใช้หลักการ Morphological ของการประมวลผลภาพ โดยการใช้ตัวดำเนินการ Erode เพื่อกร่อนส่วนที่ไม่ต้องการแล้วโดยใช้ตัวดำเนินการขยายตัว (Dilate) เติมภาพตัวอักษรที่ถูกกร่อนไปของ Ahmadi, M., Shridhar, M. และ Liang, S. [20] ซึ่งในวิธีนี้สามารถใช้ได้เมื่อสิ่งรบกวนประเภทภาพพื้นหลังนั้นเป็นสิ่งรบกวนที่ขนาดเล็กกว่าภาพตัวอักษรและเป็นสิ่งรบกวนที่มีรูปแบบแน่นอน การลบเส้นบรรทัดที่ซ้อนทับกับตัวอักษรของ Yoo, J., Kim, M., Han, S. และ Kwon, Y. [6] การลดสิ่งรบกวนที่เกิดจากการซึมของน้ำหมึกจากอีกหน้าหนึ่งมาซ้อนทับกับภาพตัวอักษรของอีกหน้าหนึ่ง ของ Tan, C. L., Chee, J., Chang, J., Shen, P., Wang, Q. และ Cao, R. [21] โดยพิจารณาจากความคมชัดของลายเส้น และความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนภาษาอังกฤษตัวเขียนที่จะเริ่มเขียนจากล่างซ้ายไปบนขวา (เขียนขวา) เสมอ ซึ่งยังมีปัญหาหากลายเส้นของน้ำหมึกที่ซึมมาจากอีกหน้าหนึ่งนั้นมีความคมชัดมากกว่าหรือเท่ากับความคมชัดของลายเส้นตัวอักษรในหน้าปัจจุบัน

ซึ่งในงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ยังไม่สามารถลดสิ่งรบกวนในเอกสารได้อย่างสมบูรณ์ หากเกิดการซ้อนทับกันของสิ่งรบกวนกับตัวอักษร และสำหรับภาษาไทยที่โครงสร้างของตัวอักษรภาษาไทยนั้นประกอบไปด้วยส่วนประกอบเล็ก ๆ จำนวนมาก จึงไม่สามารถนำวิธีการเหล่านี้มาใช้กับภาษาไทยได้ และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการลดสิ่งรบกวนในภาพตัวอักษรภาษาไทยนั้นยังมีอยู่น้อยมาก ยิ่งในข้อจำกัดของภาพตัวอักษรที่เป็นภาพขาว-ดำซึ่งมีข้อมูลน้อยกว่าภาพสีหรือภาพระดับสีเทา

เช่นเดียวกับซอฟต์แวร์ในการลดสิ่งรบกวนที่เกิดจากการกราดภาพในเอกสารต่าง ๆ เช่น ScanFix Express 6 [22] ที่เมื่อนำมาใช้กับภาพตัวอักษรภาษาไทยแล้วพบว่าทำให้ส่วนของตัวอักษรหายไปจำนวนมาก ดังแสดงในรูปภาพ 4

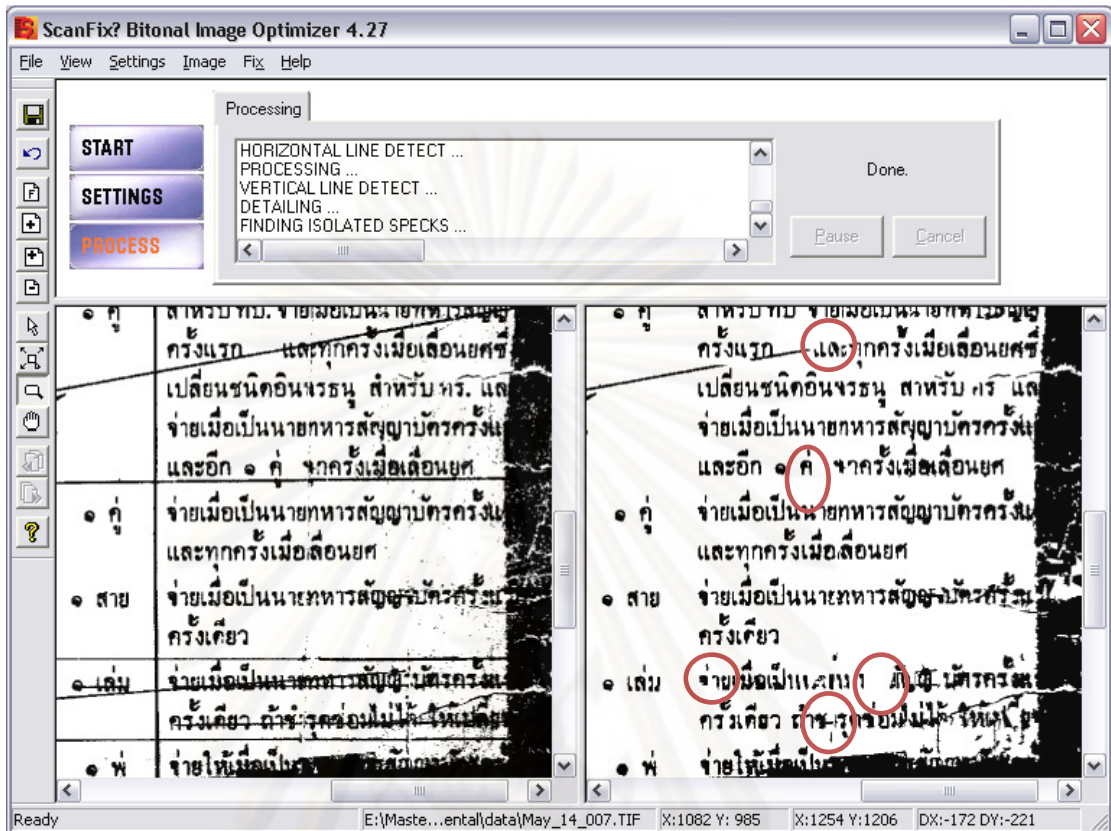
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



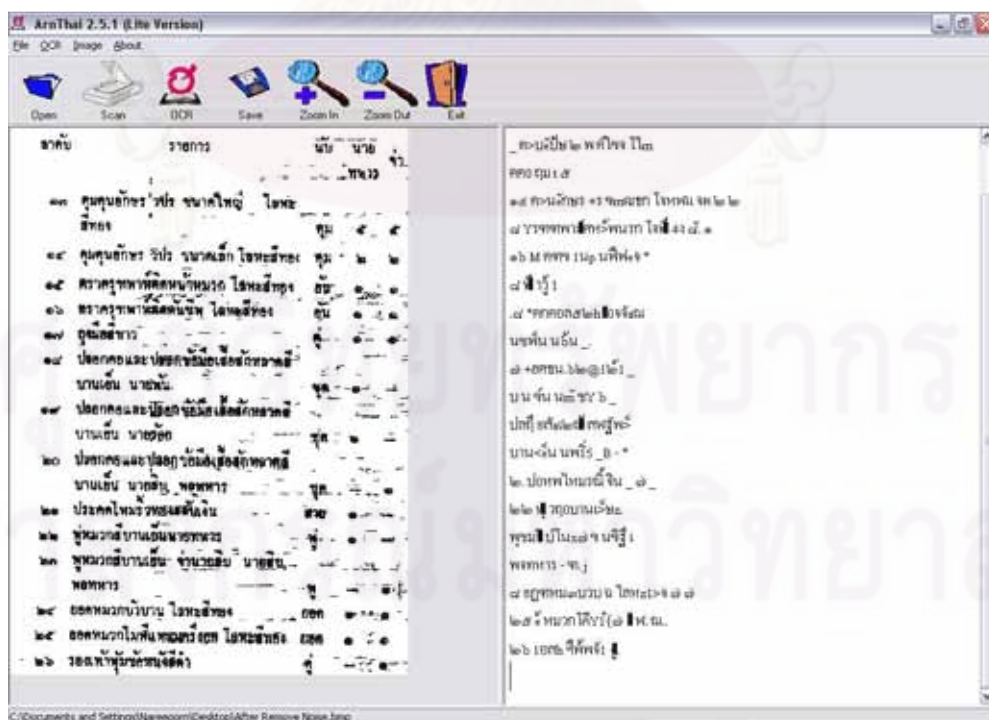
รูปภาพ 4 ตัวอย่างผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนในภาพเอกสารโดยซอฟต์แวร์ ScanFix Express 6

ส่วนผลลัพธ์ในการทดสอบข้อมูลชุดเดียวกันกับซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Image Optimizing 4.27 [23] ในรูปภาพ 5 แม้ว่าคุณภาพของการลดสิ่งรบกวนจะดีกว่า ScanFix Express 6 แต่ยังคงพบปัญหาเกี่ยวกับภาษาไทยเนื่องจากตัวอักษรบางส่วน (ในวงกลมสีแดง) นั้นถูกลบออกไป เช่น เครื่องหมายตีนคู้ (สระอุ) ในคำว่า “คู” เครื่องหมายนิคหิตและลากข้างในคำว่า “ซำรูด” เครื่องหมายไม้หน้าในคำว่า “และ” หรือบางคำที่หายไปเช่นคำว่า “ทหาร”

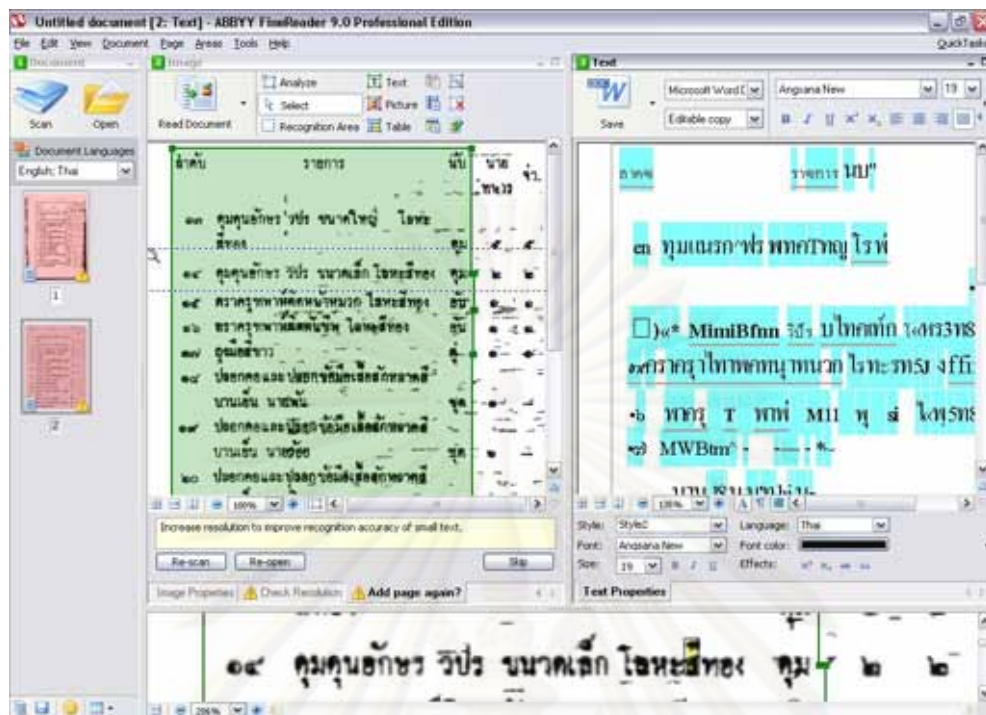
และหากเรานำภาพที่ได้รับการลดสิ่งรบกวนจากซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Image Optimizing ไปทำการรู้จำตัวอักษรโดยซอฟต์แวร์ อ่านไทย รุ่น 2.5 [24] และซอฟต์แวร์ ABBYY 9 [25] ซึ่งระบุว่าสามารถทำการรู้จำตัวอักษรภาษาไทยได้นั้นจะได้ผลลัพธ์ ดังแสดงในรูปภาพ 6 และ 7 ซึ่งจะเห็นความผิดพลาดของผลลัพธ์การรู้จำตัวอักษรอย่างมาก



รูปภาพ 5 ตัวอย่างผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนในภาพเอกสารโดยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Image Optimizing 4.27



รูปภาพ 6 ตัวอย่างการรู้จำตัวอักษรของซอฟต์แวร์ อ่านไทย 2.5.1



รูปภาพ 7 ตัวอย่างการรู้จำตัวอักษรของซอฟต์แวร์ ABBYY 9

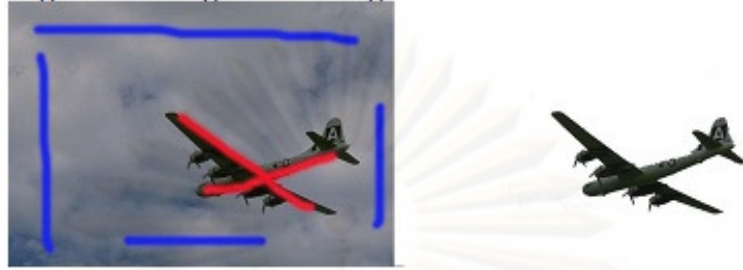
2.2.2 งานวิจัยที่พิจารณาคุณสมบัติหรือความหมายของจุดหรือเส้น

งานวิจัยที่ใช้คุณสมบัติหรือความหมายของจุดหรือเส้นในการลดจุดหรือเส้นที่ไม่ต้องการออกจากภาพ เช่น ในงานของ Lum, E. B. และ Ma, K. -L. [26] ที่รับข้อมูลลักษณะของจุดหรือเส้นที่ต้องการและไม่ต้องการจากผู้ใช้ แล้วทำการเรียนรู้โดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์กในการสร้างภาพใหม่ที่ลบจุดหรือเส้นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับลักษณะที่ผู้ใช้ไม่ต้องการและคงจุดหรือเส้นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับลักษณะที่ผู้ใช้ต้องการไว้ โดยคุณลักษณะที่นำมาประกอบการพิจารณาจะขึ้นกับประเภทของภาพ เช่น ภาพสามมิติ ใช้คุณสมบัติคือตำแหน่งในระนาบสามมิติที่ไม่ได้ถูกฉาย (Unprojected three-dimensional position) ภาพสี ใช้คุณสมบัติคือระดับความลึกของจุดเทียบกับระดับสี (Depth buffer) เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ไม่มีในภาพตัวอักษรภาษาไทย แต่สิ่งที่มีในภาพภาษาไทยมีนั่นคือคุณลักษณะเฉพาะของภาษาไทย เช่น โครงสร้างของตัวอักษรภาษาไทย ซึ่งสามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณาได้

2.2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการทำงานเชิงโต้ตอบโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน

งานวิจัยที่มีการทำงานเชิงโต้ตอบกับผู้ใช้ในการจัดการเพื่อแบ่งกลุ่มภาพ หรือที่เรียกว่า interactive semi-automatic segmentation ได้มีการพัฒนาเทคนิคกันอย่างหลากหลาย เช่น ในงานวิจัยของ Xu, J., Chen, X. และ Huang, X. [27] ที่ใช้การเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยผู้ให้เป็นผู้ให้

ข้อมูลเพื่อทำการแยกส่วนของภาพออกจากกัน ซึ่งเป็นวิธีการที่ทนต่อสิ่งรบกวนที่อาจเกิดขึ้นในภาพได้ โดยแสดงตัวอย่างการทำงานแสดงในรูปภาพ 8



รูปภาพ 8 ตัวอย่างการเลือกส่วนของรูปภาพเชิงโต้ตอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีการลดสิ่งรบกวนด้วยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการลดสิ่งรบกวนด้วยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน โดยประกอบไปด้วย แผนภูมิสายงาน (Flow chart) การประมวลผลก่อน และอธิบายถึงรายละเอียดในขั้นตอนวิธีในการลดสิ่งรบกวน ได้แก่ การประมวลผลก่อน การดึงคุณลักษณะจากองค์ประกอบที่อยู่ติดกัน การดึงคุณลักษณะของช่วงของเส้น การเรียนรู้แบบกึ่งสอนแบบแบ่งกลุ่มและติดป้าย การเรียนรู้คุณลักษณะของเส้นด้วยการเรียนรู้แบบมีผู้สอน ดังนี้

3.1 แผนภูมิสายงานแสดงขั้นตอนการลดสิ่งรบกวน

แผนภูมิสายงานแสดงขั้นตอนการลดสิ่งรบกวนด้วยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน โดยพิจารณาคุณลักษณะของตัวอักษรภาษาไทยแสดงในแผนภาพดังแสดงในรูปภาพ 9

3.2 การประมวลผลก่อน

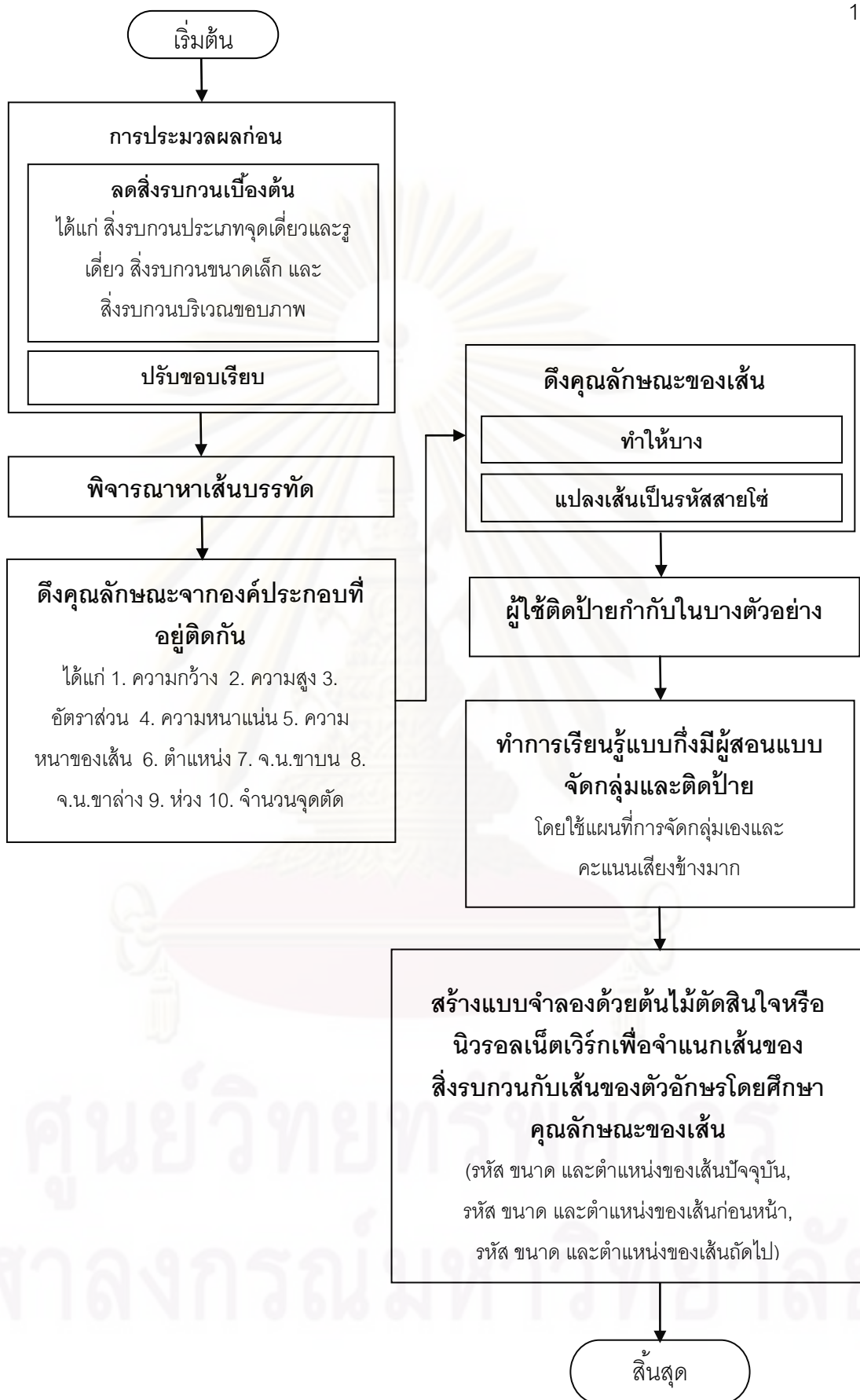
ภาพที่จะนำมาลดสิ่งรบกวนนั้นจะถูกนำมาประมวลผลก่อน ได้แก่ การปรับความเอียงของภาพด้วยมือ การลดสิ่งรบกวนเบื้องต้น ซึ่งประกอบไปด้วยการลดสิ่งรบกวนแบบรูเดี่ยวและจุดเดี่ยว (Salt & Peppers) การลดสิ่งรบกวนขนาดเล็ก (Specks) การลดสิ่งรบกวนขนาดใหญ่บริเวณขอบภาพ (Blobs) และการปรับขอบเรียบ (Edge smoothing) ดังนี้

3.2.1 การลดสิ่งรบกวนแบบจุดเดี่ยวและรูเดี่ยว

การประมวลผลก่อนเพื่อลดสิ่งรบกวนประเภทนี้ใช้วิธีเปรียบเทียบกับหน้ากากในรูปภาพ 10 โดยตัวเลขหนึ่งแสดงถึงสีดำ ส่วนตัวเลขศูนย์แสดงถึงสีขาว หากพิกเซลใดตรงกับหน้ากากหมายเลขหนึ่งหรือเป็นสิ่งรบกวนแบบรูเดี่ยว พิกเซลนั้นจะถูกแทนที่ด้วยสีดำ เช่นเดียวกับพิกเซลที่ตรงกับหน้ากากหมายเลขสองหรือเป็นสิ่งรบกวนแบบจุดเดี่ยว พิกเซลนั้นจะถูกแทนที่ด้วยสีขาว

3.2.2 การลดสิ่งรบกวนขนาดเล็ก

การลดสิ่งรบกวนขนาดเล็กใช้วิธีกำหนดค่าขีดแบ่ง โดยองค์ประกอบที่อยู่ติดกัน (Connected component) ที่มีขนาดเล็กกว่า 5 พิกเซล x 5 พิกเซล จะถูกลบออกไป



รูปภาพ 9 แผนภูมิสายงานแสดงขั้นตอนการลดสิ่งรบกวนด้วยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน

1	1	1
1	0	1
1	1	1

หมายเลข 1

0	0	0
0	1	0
0	0	0

หมายเลข 2

1	1	1
1	0	1
0	0	0

หมายเลข 3

0	1	1
0	0	1
0	1	1

หมายเลข 4

1	1	1
0	1	0
0	0	0

หมายเลข 7

0	0	1
0	1	1
0	0	1

หมายเลข 8

0	0	0
1	0	1
1	1	1

หมายเลข 5

1	1	0
1	0	0
1	1	0

หมายเลข 6

0	0	0
0	1	0
1	1	1

หมายเลข 9

1	0	0
1	1	0
1	0	0

หมายเลข 10

3.2.3 การลดรูปภาพ 10 หน้ากากเพื่อลดสิ่งรบกวนประเภทจุดเดี่ยวและปรับขอบเรียบ

การลดสิ่งรบกวนแบบจุดเดี่ยวและรูเดี่ยว และการปรับขอบเรียบใช้วิธีการเปรียบเทียบพิกเซลกับหน้ากากที่กำหนด หากพิกเซลใดตรงกับหน้ากากใด ๆ ในหน้ากากหมายเลขสามถึงหมายเลขหก พิกเซลนั้นจะถูกแทนที่ด้วยสีดำ ส่วนพิกเซลที่ตรงกับหน้ากากใด ๆ ในหน้ากากหมายเลขเจ็ดถึงหมายเลขสิบ พิกเซลนั้นจะถูกแทนที่ด้วยสีขาว

3.2.4 การปรับขอบเรียบ

เช่นเดียวกับการลดสิ่งรบกวนแบบจุดเดี่ยวและรูเดี่ยว การปรับขอบเรียบใช้วิธีการเปรียบเทียบพิกเซลกับหน้ากากที่กำหนด หากพิกเซลใดตรงกับหน้ากากใด ๆ ในหน้ากากหมายเลขสามถึงหมายเลขหก พิกเซลนั้นจะถูกแทนที่ด้วยสีดำ ส่วนพิกเซลที่ตรงกับหน้ากากใด ๆ ในหน้ากากหมายเลขเจ็ดถึงหมายเลขสิบ พิกเซลนั้นจะถูกแทนที่ด้วยสีขาว

3.2.5 การพิจารณาหาเส้นบรรทัด

การหาเส้นบรรทัดเริ่มจากการหาเส้นฐาน (Baseline) โดยพิจารณาจำนวนจุดสีดำในแต่ละบรรทัด หากจำนวนจุดสีดำเกินกว่าค่าขีดแบ่ง ซึ่งในการทดลองหาค่าขีดแบ่งที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้คือเศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนพิกเซลในแต่ละบรรทัด จะถูกพิจารณาว่าอาจเป็นส่วนหนึ่งของเส้นฐาน โดยเส้นในช่วงใดจะถูกจัดว่าเป็นกลุ่มของเส้นฐานนั้นพิจารณาจากจำนวนเส้นบรรทัด

ที่คาดว่าเป็นเส้นฐานที่ต่อเนื่องกันหรือความสูงของเส้นบรรทัดนั่นเอง ซึ่งค่าขีดแบ่งของความสูงของเส้นบรรทัดที่เหมาะสมคือ 10 พิกเซลซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการทดลอง

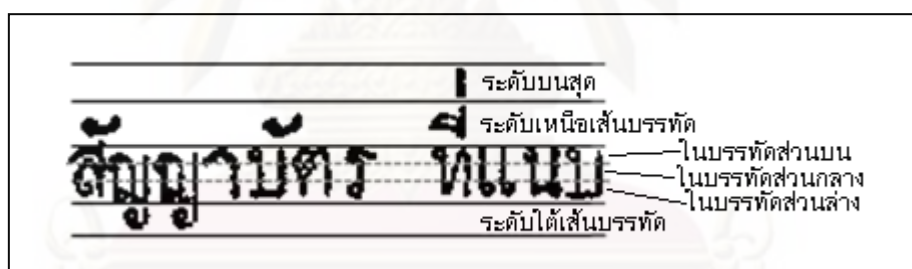
เนื่องจากตำแหน่งตัวอักษรภาษาไทยนั้นอยู่บนสี่ระดับ ได้แก่ ระดับบนสุด ระดับเหนือเส้นบรรทัด ระดับเส้นบรรทัดหรือเส้นฐานและระดับใต้เส้นบรรทัด ดังนั้นหลังจากได้เส้นฐานของทั้งภาพแล้วเราพิจารณาระดับต่าง ๆ โดยเทียบกับเส้นฐานดังนี้

ระดับบนสุด พิจารณาจากเส้นฐานบนขึ้นไป $1 \frac{1}{3}$ ของความสูงของเส้นฐานนั้นถึง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของเส้นฐาน

ระดับเหนือเส้นบรรทัด พิจารณาจากเส้นฐานบนขึ้นไปถึง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของเส้นฐาน

ระดับใต้เส้นบรรทัด พิจารณาจากเส้นฐานล่างลงไปถึง $\frac{2}{3}$ ของความสูงของเส้นฐาน

นอกจากนั้นในระดับเส้นบรรทัดยังพิจารณาแยกย่อยเป็นเส้นฐานส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่าง ดังแสดงในรูปภาพ 11 ซึ่งระดับของเส้นบรรทัดในเส้นฐานนี้จะใช้พิจารณาตำแหน่งของเส้นที่เป็นส่วนประกอบของส่วนประกอบที่อยู่ติดกันเท่านั้น ไม่ถูกพิจารณาเป็นตำแหน่งของส่วนประกอบที่อยู่ติดกัน



รูปภาพ 11 ระดับต่าง ๆ ของตัวอักษรภาษาไทย

3.2.6 การทำให้บาง

การทำให้บาง (Thinning) หรือการทำให้เหลือแต่เส้นแกน (Skeletonize) เป็นการทำให้เหลือแต่ส่วนของโครงร่างขนาดหนึ่งพิกเซล โดยในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการทำให้บางแบบขนาน โดยใช้ขั้นตอนวิธีการขนานรอบเดียว (One-pass parallel) [28] ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการนำมาใช้กับการรู้จำตัวอักษร [29] โดยพิจารณาทุก ๆ พิกเซลด้วยหน้ากากจำนวน 30 รูปแบบ โดยแบ่งเป็นหน้ากากเพื่อลบออก (Removing templates) และหน้ากากเพื่อกลับคืน (Restoring templates) หากพิกเซลสีดำโดยตรงกับกลุ่มของหน้ากากเพื่อลบออกและไม่ตรงกับหน้ากากในการเรียกค่าคืน จะถูกตัดป้ายให้ถูกลบและพิกเซลนั้นจะถูกลบเมื่อจบรอบในการพิจารณา โดยจะวนทำเป็นรอบ ๆ และหยุดเมื่อไม่มีพิกเซลใดถูกตัดป้ายให้ลบ ซึ่งการทำให้บางด้วยวิธีนี้จะไม่ลบพิกเซลที่เป็น

ส่วนเกินในทันที แต่จะลบเมื่อจบรอบการพิจารณาแล้วจึงทำให้จุดที่จะต้องถูกลบออกไปนั้นไม่ส่งผลต่อการพิจารณาจุดข้างเคียง

3.3 การดึงคุณลักษณะจากองค์ประกอบที่อยู่ติดกัน

คุณลักษณะที่นำมาพิจารณานั้นเป็นส่วนหนึ่งของคุณลักษณะโครงร่างของตัวอักษรภาษาไทยเพื่อจำแนกสิ่งรบกวนกับตัวอักษรโดยในงานวิจัยนี้ใช้ 10 คุณลักษณะ ดังนี้ ความกว้าง ความสูง อัตราส่วนความกว้างต่อความสูง ความหนาแน่นของจุดดำ จำนวนขาบน จำนวนขาล่าง จำนวนวงกลม จำนวนจุดตัด ตำแหน่งเทียบกับเส้นบรรทัดและความหนาของเส้น โดยวิธีการหาคุณลักษณะบางประการได้แสดงดังต่อไปนี้

3.3.1 จำนวนวงกลม

ในงานวิจัยนี้สนใจกรณีที่เป็นวงกลมสมบูรณ์เท่านั้น ดังนั้นในการพิจารณาหาวงกลมจึงพิจารณาจากจำนวนโครงร่างที่อยู่ด้านใน (Inner contour) เท่านั้น

3.3.2 จำนวนขาบนและจำนวนขาล่าง

เริ่มจากการหาจุดปลายโดยการพิจารณาภาพที่ถูกทำให้บางแล้ว โดยจุดปลายคือจุดที่มีจุดเพื่อนบ้านเพียงหนึ่งจุด หลังจากนั้นพิจารณาจุดปลายว่าอยู่ในช่วงเส้นฐานส่วนบนหรือเส้นฐานส่วนล่าง หากจุดปลายนั้นอยู่ในส่วนบนจะถูกพิจารณาเป็นขาบน หากจุดปลายนั้นอยู่ในส่วนล่างจะถูกพิจารณาเป็นขาล่าง

3.3.3 จำนวนจุดตัด

พิจารณาหาจุดตัดโดยพิจารณาจากจำนวนจุดดำเพื่อนบ้านในแปดทิศทาง โดยจุดที่มีจำนวนเพื่อนบ้านมากกว่าหรือเท่ากับ 3 พิกเซลจะถูกพิจารณาว่าเป็นจุดตัด

3.3.4 ความหนาของเส้น

พิจารณาความหนาของเส้นโดยทำการกราดตรวจตามแนวแกน x และ ตามแนวแกน y เพื่อหาจุดที่เปลี่ยนจากพิกเซลสีขาวไปเป็นสีดำ และจุดที่เปลี่ยนจากพิกเซลสีดำไปเป็นสีขาว แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยเป็นความหนาเฉลี่ยของส่วนประกอบที่อยู่ติดกันนั้น ๆ

3.4 การดึงคุณลักษณะของช่วงของเส้น

โดยการแทนค่าเส้นที่ได้จากภาพที่ทำให้บางแล้วด้วยรหัสสายโซ่ โดยเริ่มพิจารณาจากพิกเซลสีดำที่มุมซ้ายสุดของส่วนประกอบที่อยู่ติดกัน และแทนที่แต่ละจุดตามทิศทางทั้งแปดของฟรีแมน ดังในรูปภาพ 1 และในงานวิจัยนี้กำหนดให้หนึ่งตัวอย่างคือช่วงของเส้นที่มีรหัสฟรีแมนเดียวกันซึ่งประกอบไปด้วย 17 คุณลักษณะ ประกอบไปด้วยคุณลักษณะของช่วงของเส้น 7

คุณลักษณะ และคุณลักษณะขององค์ประกอบที่อยู่ติดกันของช่วงของเส้นนี้ 10 คุณลักษณะ ได้แก่

คุณลักษณะของช่วงของเส้น ได้แก่ รหัสพีรีแมนของช่วงของเส้นปัจจุบัน ความยาวของช่วงของเส้นปัจจุบัน ตำแหน่งของช่วงของเส้นเทียบกับเส้นบรรทัด (ซึ่งเพิ่มรายละเอียดตำแหน่งในเส้นบรรทัดเป็นส่วนในดังที่กล่าวไว้ใน 3.2.5) รหัสพีรีแมนของช่วงของเส้นก่อนหน้า ความยาวของช่วงของเส้นก่อนหน้า รหัสพีรีแมนของช่วงของเส้นถัดไป ความยาวของช่วงของเส้นถัดไป

คุณลักษณะขององค์ประกอบที่อยู่ติดกันซึ่งของช่วงของเส้นนี้ ได้แก่ ความกว้าง ความสูง อัตราส่วนความกว้างต่อความสูง ความหนาแน่นของจุดดำ จำนวนขาบน จำนวนขาล่าง จำนวนวงกลม จำนวนจุดตัด ตำแหน่งเทียบกับเส้นบรรทัดและความหนาของเส้น

3.5 การเรียนรู้แบบกึ่งสอนแบบแบ่งกลุ่มและติดป้าย

ประกอบไปด้วย การจัดกลุ่มข้อมูลโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง การติดป้ายกำกับให้กับข้อมูลโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองและคะแนนเสียงข้างมาก (Majority vote) และการติดป้ายกำกับให้กับข้อมูลโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนซึ่งในหัวข้อสุดท้ายคือการสร้างข้อมูลที่ติดป้ายกำกับเพื่อทำการเรียนรู้แบบมีผู้สอน

3.5.1 การจัดกลุ่มข้อมูลโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง

ทำการจัดกลุ่มของส่วนประกอบที่อยู่ติดกันโดยพิจารณาจากคุณลักษณะของส่วนประกอบที่อยู่ติดกันสิบองค์ประกอบ ได้แก่ ความกว้าง ความสูง อัตราส่วนความกว้างต่อความสูง ความหนาแน่นของจุดดำ จำนวนขาบน จำนวนขาล่าง จำนวนวงกลม จำนวนจุดตัด ตำแหน่งเทียบกับเส้นบรรทัดและความหนาของเส้น โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองที่ได้ถูกทำการสอนเพื่อจำแนกกลุ่มของส่วนประกอบที่อยู่ติดกัน

โดยในการทดลองนั้นใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองที่มีจำนวนโหนดแฝงขนาด 10×10 โหนด และมีข้อมูลเข้าคือคุณลักษณะขององค์ประกอบที่อยู่ติดกัน 10 องค์ประกอบ ได้แก่ ความกว้าง ความสูง อัตราส่วนความกว้างต่อความสูง ความหนาแน่นของจุดดำ จำนวนขาบน จำนวนขาล่าง จำนวนวงกลม จำนวนจุดตัด ตำแหน่งเทียบกับเส้นบรรทัดและความหนาของเส้น

โดยการแบ่งกลุ่มแต่ละโหนดของแผนที่การจัดกลุ่มเองนั้น ใช้วิธีกำหนดให้แต่ละโหนดถูกแบ่งเป็นแต่ละกลุ่ม แล้วจึงทำการจัดกลุ่มแบบรวม (Agglomerative clustering algorithm) [30] โดยใช้วิธีการรวมกลุ่มโดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งกลุ่ม (Average linkage) โดยรวมกลุ่มที่มีระยะห่างระหว่างกันน้อยที่สุดจนเหลือเพียงกลุ่มเดียว แล้วจึงแตกออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ จนกว่ากลุ่มที่จะแยกออกจากกันนั้นทำให้สมการใน (1) เป็นเท็จ [30]

$$d_s(Q_k, Q_l) > S_{nn}(Q_k) + S_{nn}(Q_l) \quad (1)$$

โดย

$d_s(Q_k, Q_l)$ คือระยะห่างระหว่างกลุ่ม k และกลุ่ม l

$S_{nn}(Q_k)$ คือระยะห่างภายในกลุ่ม k

$$d_s(Q_k, Q_l) = \frac{T_{kl}}{N_k \times N_l} \quad (2)$$

โดย

T_{kl} คือผลรวมของระยะห่างระหว่างทุก ๆ โหนดในกลุ่ม k และกลุ่ม l

N_k คือจำนวนโหนดในกลุ่ม k

N_l คือจำนวนโหนดในกลุ่ม l

$$S_{nn}(Q_k) = E\{x\} \times \left(1 + \frac{a}{N_k}\right) \quad (3)$$

โดย

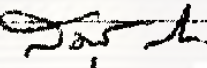
x คือระยะห่างระหว่างแต่ละโหนดในกลุ่ม k กับโหนดที่ใกล้ที่สุด

a คือค่าคงที่

โดยในงานวิจัยนี้สร้างแผนผังการจัดกลุ่มเองจากจากภาพเอกซารต์ตัวอย่างสองภาพเอกซารต์
ดังแสดงในรูปภาพ 12

ลำดับ	รายการ	อัตราการจ่าย			หมายเหตุ
		ทหารบก	ทหารเรือ	ทหารอากาศ	
	นายทหารสัญญาบัตรทั่วไป				
๑	กวาหน้าหมวด	• อัน	• อัน	• อัน	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • อันทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๒	สวระดับรองกอง <small>ยกเว้นกรณีได้รับยศเป็นพันโท (ยศ กอ) หรือพันเอก</small>	• สว	• สว	• สว	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • สวทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๓	อินทรรุ่นและเครื่องหมายยศพร้อม	• กู้	๒ กู้	• กู้	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • กู้ทุก ๆ รอบ ๓ ปี กับจ่ายให้อีก • กู้ทุกครั้งที่เลื่อนยศ
๑๑	สวระดับเต็มยศ <small>ยกเว้นกรณีได้รับยศเป็นพันโท (ยศ กอ) หรือพันเอก</small>	• สว	• สว	• สว	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • สวทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๑๓	กางเกงเต็มยศแบบพร้อม	• ทวี	• ทวี	• ทวี	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และเมื่อเลื่อนยศเป็นนายพล กับจ่ายให้ใหม่ทุก ๆ รอบ ๑๐ ปี
	นายทหารสัญญาบัตรหญิง				
๑๑	กวาหน้าหมวด	• อัน	• อัน	• อัน	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • อันทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๑๒	อินทรรุ่นและเครื่องหมายยศพร้อม	• กู้	๒ กู้	• กู้	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • กู้ทุก ๆ รอบ ๓ ปี กับจ่ายให้อีก • กู้ทุกครั้งที่เลื่อนยศ
๑๓	กระโปรงเต็มยศ	• ทวี	• ทวี	• ทวี	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก

(ก)

พล.ร.๑.  ร.น.
 ร.น.ก. ท้าการแทน
 ร.น.ก.
 ๑๔๐.พ.๖๑

(ข)

รูปภาพ 12 ภาพเอกสารที่ใช้สร้างแผนที่การจัดกลุ่มเอง

3.5.2 การติดป้ายกำกับให้กับข้อมูลโดยใช้แผนที่จัดกลุ่มเองและคะแนนเสียงข้างมาก

สำหรับข้อมูลที่ติดป้ายกำกับที่สร้างในการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนั้นถูกสร้างโดยผู้ใช้ส่วนหนึ่ง และสร้างจากข้อมูลที่ไม่มีป้ายกำกับส่วนหนึ่ง โดยเริ่มต้นผู้ใช้ทำการติดป้ายกำกับให้กับบางองค์ประกอบที่อยู่ติดกันในเอกสารก่อน โดยคลิกซ้ายเพื่อเลือกติดป้ายกำกับเป็นสิ่งรอบวนให้กับองค์ประกอบที่อยู่ติดกันนั้น หรือคลิกขวาเพื่อเลือกติดป้ายกำกับเป็นตัวอักษรให้กับองค์ประกอบที่

อยู่ติดกันนั้น หลังจากนั้นทำการจัดกลุ่มองค์ประกอบที่อยู่ติดกันทั้งหมดเป็นกลุ่ม ๆ โดยในแต่ละกลุ่มอาจมีข้อมูลที่ติดป้ายกำกับอยู่ในกลุ่มหรือไม่ก็ได้ หลังจากนั้นทำการพิจารณาเสียงข้างมากในแต่ละกลุ่ม หากกลุ่มใดมีเสียงข้างมากเป็นคลาสตัวอักษร องค์ประกอบทั้งหมดในกลุ่มนั้นจะถูกติดป้ายกำกับให้เป็นคลาสตัวอักษร เช่นเดียวกับกลุ่มที่มีเสียงข้างมากเป็นคลาสสิ่งรบกวน องค์ประกอบทั้งหมดในกลุ่มนั้นจะถูกติดป้ายกำกับให้เป็นคลาสสิ่งรบกวนเช่นกัน โดยในงานวิจัยนี้กำหนดให้เสียงข้างมากคือมีจำนวนองค์ประกอบที่ติดป้ายกำกับเป็นคลาสนั้นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 90 ของข้อมูลทั้งหมดที่ถูกติดป้ายในกลุ่มนั้น ๆ หากไม่สามารถหาเสียงส่วนใหญ่ได้หรือมีเสียงส่วนใหญ่มีจำนวนน้อยกว่าร้อยละ 90 ของข้อมูลที่ถูกติดป้ายทั้งหมดนั้น จะไม่ติดป้ายกำกับให้กับสมาชิกในกลุ่มนั้น

3.5.3 การติดป้ายกำกับให้กับข้อมูลโดยผู้ใช้ทั้งหมดหรือโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอน

โดยในงานวิจัยนี้การเรียนรู้แบบมีผู้สอนผู้ใช้ต้องเป็นผู้เลือกติดป้ายกำกับให้ทุก ๆ ตัวอย่างเอง โดยในที่นี้ได้นำแผนที่การจัดกลุ่มเองเข้ามาช่วยในการติดป้ายกำกับ โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองในการแบ่งกลุ่มองค์ประกอบที่อยู่ติดกันทั้งหมดออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามคุณสมบัติขององค์ประกอบที่อยู่ติดกัน และเท็สิ่งองค์ประกอบที่อยู่ติดกันของแต่ละกลุ่มให้แตกต่างกัน หลังจากนั้นผู้ใช้จึงทำการสุ่มติดป้ายให้กับข้อมูลในบางกลุ่มโดยคลิกเลือกที่องค์ประกอบที่อยู่ติดกันของกลุ่มนั้น โดยการคลิกซ้ายเพื่อเลือกติดป้ายสิ่งรบกวนให้กลุ่มนั้น หรือคลิกขวาเพื่อเลือกติดป้ายตัวอักษรให้กลุ่มนั้น เมื่อผู้ใช้ติดป้ายกำกับที่องค์ประกอบที่อยู่ติดกันของกลุ่มใดองค์ประกอบที่อยู่ติดกันทั้งหมดของกลุ่มนั้นจะถูกติดป้ายกำกับเป็นคลาสเดียวกัน แต่เนื่องจากในบางครั้งแต่ละกลุ่มอาจจะมีการปะปนกันของข้อมูลจากคลาสอื่นได้ หรือมีการซ้อนทับระหว่างสองคลาส จึงอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเพื่อติดป้ายกำกับใหม่ให้กับองค์ประกอบที่อยู่ติดกัน หรือคลิกเลือกติดป้ายกำกับใหม่ให้บางเส้นกรณีมีการซ้อนทับกันระหว่างข้อมูลของทั้งสองคลาสได้เช่นเดียวกัน

3.6 การเรียนรู้คุณลักษณะของเส้นโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอน

ในงานวิจัยนี้เปรียบเทียบการเรียนรู้คุณสมบัตินี้ของเส้นโดยใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอนสองขั้นตอนวิธี

3.6.1 การเรียนรู้ด้วยนิเวศน์เน็ตเวิร์ก

ทำการเรียนรู้คุณลักษณะของเส้นโดยใช้นิเวศน์เน็ตเวิร์กแบบแบ็กพรอพาเกชัน (Backpropagation) โดยในงานวิจัยนี้กำหนดพารามิเตอร์ของนิเวศน์เน็ตเวิร์ก ดังนี้ โหนดอินพุตจำนวน 59 โหนด โหนดแฝงจำนวน 61 โหนด โหนดเอาต์พุตจำนวน 1 โหนด จำนวนรอบในการ

ฝึกสอน (Epoch) 500 รอบ ค่าอัตราการเรียนรู้ (Learning rate) เท่ากับ 0.3 และค่าโมเมนตัม (Momentum) เท่ากับ 0.2

3.6.2 การเรียนรู้ด้วยต้นไม้ตัดสินใจ

ทำการเรียนรู้คุณลักษณะของเส้นโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจแบบ C4.5 โดยในงานวิจัยนี้ กำหนดค่า confidence Factor เท่ากับ 0.25



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิธีการทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินการวิจัย โดยประกอบไปด้วย ประชากร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลและวิธีการทดสอบ ดังนี้

4.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

ภาพเอกสารภาษาไทยจำนวน 50 ภาพ โดยเป็นเอกสารที่เกิดจากการพิมพ์ดีด โดยภาพเอกสารทั้งหมดคือระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่องแต่งและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. 2509

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหน่วยประมวลผลกลาง 2.67 GHz หน่วยความจำ 3 GB

4.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) และไลบรารี (Library)

4.2.2.1 โปรแกรมเวกา (Weka) 3.6.2 [31] ในการทดสอบเทียบผลลัพธ์แต่ละขั้นตอนวิธี

4.2.2.2 โปรแกรมไมโครซอฟต์วิซวลสตูดิโอ (Microsoft Visual Studio) 2008 ในการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาซีพลัสพลัส (C++)

4.2.2.3 ไลบรารีโอเพ่นซีวี (OpenCV) ในการประมวลผลภาพ

4.2.2.4 รหัสต้นฉบับแผนที่การจัดกลุ่มเอง Kohonen's Self Organizing Maps in C++ with Application in Computer Vision Area โดย Chesnokov Yuriy

4.3 วิธีการที่นำมาทดลองเปรียบเทียบ

เปรียบเทียบผลการทดลองในด้านต่าง ๆ ดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการเรียนรู้แบบกึ่งสอนกับการเรียนรู้แบบมีผู้สอน

เปรียบเทียบระหว่างวิธีการเรียนรู้แบบกึ่งสอนและการเรียนรู้แบบมีผู้สอน โดยสร้างแบบจำลองจากข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนซึ่งใช้ข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้ควบคู่กับแผนที่การจัดกลุ่มเองและคะแนนเสียงข้างมาก และสร้างแบบจำลองที่สร้างจากข้อมูลที่ติดป้าย

กำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอน แล้วนำมาทดสอบกับข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน โดยเปรียบเทียบความแม่นยำ (Accuracy) ความเที่ยง (Precision) การระลึกได้ (Recall) และจำนวนแรงงานหรือจำนวนคลิกที่ผู้ต้องใช้เพื่อสร้างข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ

4.3.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างสองขั้นตอนวิธี

เพื่อเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมในการจำแนกข้อมูลตัวอักษรภาษาไทยและสิ่งรบกวน โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนวิธีนิรवलเน็ตเวิร์กและต้นไม้ตัดสินใจ เนื่องจากเป็นนิรवलเน็ตเวิร์กเป็นขั้นตอนวิธีที่นิยมใช้ในการรู้จำตัวอักษร ส่วนต้นไม้ตัดสินใจเป็นขั้นตอนวิธีเบื้องต้นที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหากันอย่างกว้างขวาง

4.3.3 เปรียบเทียบผลการลดสิ่งรบกวนกับซอฟต์แวร์ที่ใช้ลดสิ่งรบกวนในท้องตลาด

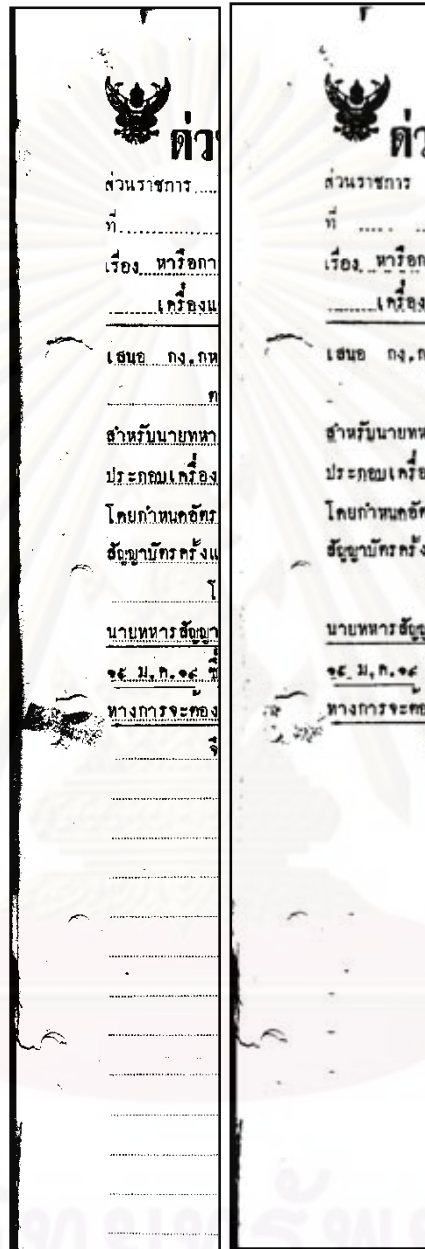
เปรียบเทียบผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนในเอกสารกับภาพเอกสารที่ลดสิ่งรบกวนโดยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27 โดยเป็นการเปรียบเทียบแบบจิตพิสัย (Subjective) โดยแสดงภาพผลลัพธ์เปรียบเทียบระหว่างสองวิธีการ

4.4 ผลการทดลอง

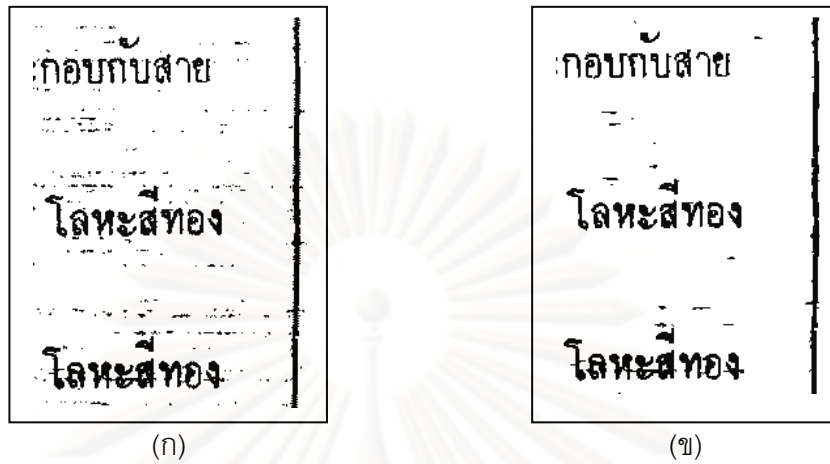
การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบกึ่งสอนเพื่อลดสิ่งรบกวนด้วยวิธีการที่นำเสนอ เทียบกับการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนภาพจัดกลุ่มเองในการช่วยสร้างป้ายกำกับ โดยในการเรียนรู้แบบมีผู้สอนประกอบไปด้วยภาพตัวอย่างจำนวน 50 ภาพ ประกอบไปด้วยข้อมูลจำนวน 343,290 ชุด ซึ่งเป็นสิ่งรบกวน 189,746 ชุดและตัวอักษร 153,544 ชุด โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกคือภาพเอกสารที่ใช้ในการเรียนรู้ 25 ภาพ ประกอบไปด้วยข้อมูล 141,945 ชุด ซึ่งเป็นสิ่งรบกวน 72,198 ชุดและตัวอักษร 69,747 ชุด และกลุ่มที่สองคือภาพเอกสารที่ใช้ในการทดสอบ 25 ภาพ ประกอบไปด้วยข้อมูล 201,345 ชุด ซึ่งเป็นสิ่งรบกวน 117,548 ชุดและตัวอักษร 83,797 ชุด ส่วนการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนั้นสร้างตัวอย่างจากภาพเอกสารทั้งหมด 50 ภาพ ประกอบไปด้วยข้อมูลจำนวน 493,472 ชุด ซึ่งเป็นสิ่งรบกวน 195,872 ชุดและตัวอักษร 297,600 ชุด แต่นำมาใช้ในการเรียนรู้เพื่อสร้างแบบจำลองเพียง 25 ภาพแรกซึ่งเป็นภาพชุดเดียวกับภาพที่ใช้ในการเรียนรู้แบบมีผู้สอน โดยประกอบไปด้วยข้อมูลจำนวน 243,695 ชุด ซึ่งเป็นสิ่งรบกวน 74,714 ชุดและตัวอักษร 168,981 ชุด

ในส่วนของการประมวลผลภาพก่อนเพื่อลดสิ่งรบกวนเบื้องต้น ได้ทำการลดสิ่งรบกวนประเภทจุดเดี่ยวและจุดเดี่ยว องค์ประกอบที่ติดกันที่มีขนาดเล็กกว่า 5 พิกเซล x 5 พิกเซล และ

องค์ประกอบที่ติดกันขนาดใหญ่บริเวณขอบภาพเอกสาร ตัวอย่างภาพที่ทำการลดสิ่งรบกวนเบื้องต้นแสดงในรูปภาพ 13 และ 14

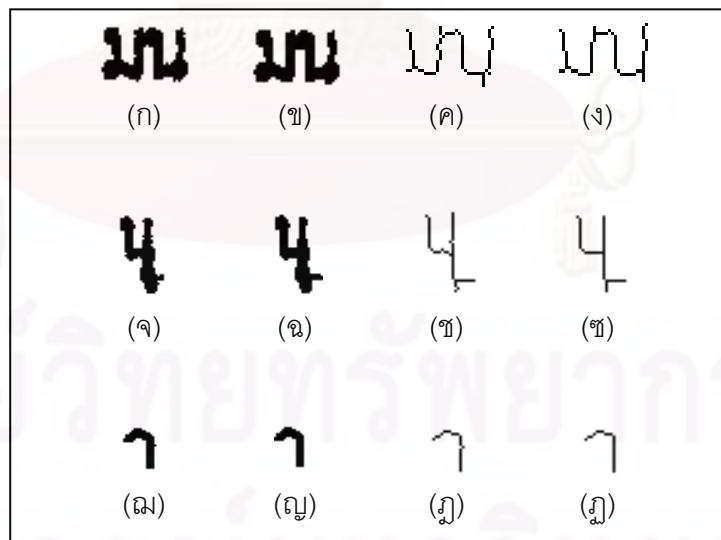


รูปภาพ 13 แสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลก่อนเพื่อลดสิ่งรบกวนขนาดใหญ่บริเวณขอบภาพ (ก) ภาพก่อนการประมวลผล (ข) ภาพที่ผ่านการประมวลผลแล้ว



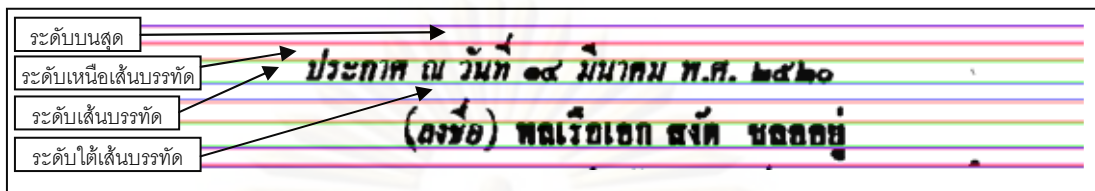
รูปภาพ 14 (ก) ภาพก่อนการประมวลผล (ข) ภาพที่ผ่านการประมวลผลก่อนเพื่อลบสิ่งรบกวนประเภทรุเดี่ยวและจุดเดี่ยว และองค์ประกอบที่อยู่ติดกันขนาดเล็ก

การปรับขอบเรียบ เนื่องจากการทดลองพบว่า การปรับขอบเรียบส่งผลต่อการทำให้บาง โดยเปรียบเทียบการทำให้บางระหว่างรูปภาพที่ปรับขอบเรียบกับรูปภาพที่ไม่ได้ปรับขอบเรียบ พบว่าภาพที่ปรับขอบเรียบนั้นใกล้เคียงกับตัวอักษรมากกว่า ดังแสดงตัวอย่างในรูปภาพ 15



รูปภาพ 15 (ก) (จ) และ (ณ) ภาพต้นฉบับ (ข) (ฉ) และ (ญ) ภาพที่ปรับขอบเรียบแล้ว (ค) (ช) และ (ฎ) ภาพต้นฉบับที่ถูกทำให้บาง และ (ง) (ซ) และ (ฏ) ภาพที่ปรับขอบเรียบแล้วจึงนำมาทำให้บาง

การหาเส้นบรรทัดด้วยวิธีการที่นำเสนอทำให้สามารถหาเส้นบรรทัดได้ ดังแสดงระดับต่าง ๆ ของเส้นบรรทัดทั้งสี่ระดับ ได้แก่ ระดับบนสุด ระดับเหนือเส้นบรรทัด ระดับเส้นบรรทัด และระดับใต้เส้นบรรทัด ดังแสดงในรูปภาพ 16



รูปภาพ 16 ระดับทั้งสี่เทียบกับเส้นบรรทัดของตัวอักษรภาษาไทย โดยเส้นสีบนเ็นบอกระดับบนสุด เส้นสีแดงบอกระดับเหนือเส้นบรรทัด เส้นสีเขียวบอกระดับเส้นบรรทัดและเส้นสีฟ้าบอกระดับใต้เส้นบรรทัด

ในงานวิจัยนี้ได้ทดลองเปรียบเทียบการทำให้บางสองวิธีการ ได้แก่ วิธีฮิวริสติก [32] และวิธีการขนานรอบเดียว [28] ซึ่งลัญฉกร วุฒิสิริพิบูลกิจ และ สุวิทย์ นาคพีระยุทธ [29] นำเสนอว่าเหมาะสมกับตัวอักษรภาษาไทย โดยพบว่าผลลัพธ์จากทั้งสองวิธีได้ภาพที่ทำให้บางลงที่คล้ายคลึงกัน แต่วิธีการขนานรอบเดียวเป็นการทำให้บางที่ยังคงรายละเอียดที่สำคัญไว้ได้มากกว่า ดังแสดงในรูปภาพ 17

ขอรับอนุเมติกการ

(ก)

ขอรับอนุเมติกการ

(ข)

ขอรับอนุเมติกการ

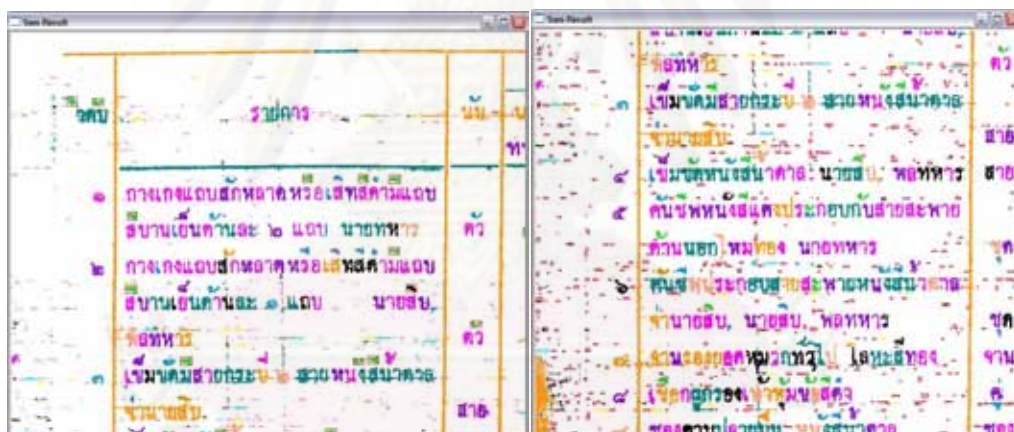
(ค)

รูปภาพ 17 (ก) ภาพต้นแบบ (ข) ภาพที่ถูกทำให้บางด้วยวิธีฮิวริสติก (ค) ภาพที่ถูกทำให้บางโดยวิธีการขนานรอบเดียว เปรียบเทียบวิธีการทำให้บางแบบฮิวริสติกและการขนานรอบเดียว

ภาพเอกสารที่จัดกลุ่มองค์ประกอบที่อยู่ติดกันด้วยแผนที่มีการจัดกลุ่มเอง จะมีการให้สี องค์ประกอบที่อยู่ติดกันตามแต่ละกลุ่ม โดยองค์ประกอบที่อยู่ติดกันในกลุ่มเดียวกันจะมีสีเดียวกัน ดังแสดงตัวอย่างในรูปภาพ 18 โดยแผนที่มีการจัดกลุ่มเองสามารถแบ่งกลุ่มได้ทั้งสิ้น 58 กลุ่ม

โดยกลุ่มที่ได้จากแผนที่มีการจัดกลุ่มเองบางกลุ่มสามารถจำแนกตัวอักษรและสิ่งรบกวนได้อย่างสมบูรณ์ คือเป็นกลุ่มของตัวอักษรเท่านั้นหรือกลุ่มของสิ่งรบกวนเท่านั้น ดังแสดงตัวอย่างใน รูปภาพ 19 โดยกลุ่มของสิ่งรบกวนสามารถจำแนกได้เป็น สิ่งรบกวนขนาดใหญ่ สิ่งรบกวนขนาดเล็ก สิ่งรบกวนที่เป็นเส้นแนวตั้งและสิ่งรบกวนที่เป็นเส้นแนวนอน และกลุ่มของตัวอักษรจำแนกได้ เป็น กลุ่มของตัวอักษรปกติ กลุ่มของตัวอักษรที่ค่อนข้างแคบ กลุ่มของตัวอักษรขนาดเล็ก

แต่ในบางกลุ่มอาจมีการปะปนกันระหว่างตัวอักษรและสิ่งรบกวนซึ่งมีความคล้ายคลึงกัน และในบางกลุ่มเป็นกลุ่มที่มีการซ้อนทับกันระหว่างตัวอักษรและสิ่งรบกวน ดังแสดงตัวอย่างใน รูปภาพ 19 ในกลุ่มสีส้มซึ่งเป็นกลุ่มของตัวอักษรที่ถูกสิ่งรบกวนซ้อนทับ และ รูปภาพ 20

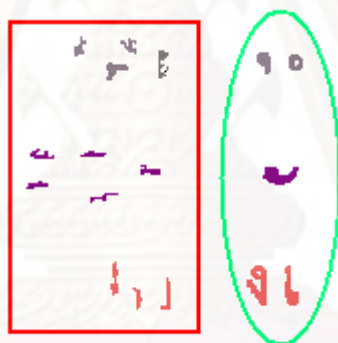


รูปภาพ 18 ภาพเอกสารที่ถูกแบ่งกลุ่มโดยแผนที่มีการจัดกลุ่มเอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพ 19 ตัวอย่างในกลุ่มต่าง ๆ ที่ได้จากการจัดกลุ่มด้วยแผนที่การจัดกลุ่มเอง โดยจำลองตำแหน่งของแต่ละกลุ่มตามตำแหน่งบนแผนที่การจัดกลุ่มเอง กลุ่มในสีเหลืองสีแดงคือกลุ่มของสิ่งรบกวน ส่วนกลุ่มในวงกลมคือกลุ่มของตัวอักษร



รูปภาพ 20 กลุ่มที่ถูกจัดโดยแผนที่การจัดกลุ่มเองและมีการปะปนกันระหว่างคลาสตัวอักษรและสิ่งรบกวนในกลุ่ม โดยวัตถุที่มีสีเดียวกันคือถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และในสีเหลืองสีแดงล้อมรอบวัตถุที่เป็นสิ่งรบกวน ส่วนในวงกลมสีเขียวล้อมวัตถุที่เป็นตัวอักษร

ตัวอย่างการสร้างข้อมูลที่ติดป้ายกำกับด้วยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนแบบจัดกลุ่มและติดป้าย แสดงในรูปภาพ 21 โดยภาพ (ก) และ (ค) คือภาพที่ผู้ใช้ติดป้ายกำกับ ส่วนภาพ (ข) และ (ง) คือภาพเอกสารที่ที่ถูกติดป้ายกำกับเพิ่มขึ้นโดยการแบ่งกลุ่มและทำการโหวตในแต่ละกลุ่มโดยใช้เสียงส่วนใหญ่ โดยอัตราความถูกต้องในขั้นตอนการติดป้ายกำกับด้วยแผนที่จัดกลุ่มเองในการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนี้ แสดงอยู่ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความถูกต้องของตัวอย่างที่จัดกลุ่มโดยแผนที่มีการจัดกลุ่มเอง

ข้อมูลที่ถูกจัดกลุ่มและติดป้ายอย่างถูกต้อง	ข้อมูลที่ถูกจัดกลุ่มและติดป้ายผิด	ข้อมูลที่ถูกจัดกลุ่มและแต่ไม่ได้ถูกติดป้าย
782	4	238
76.37%	0.39%	23.24%



รูปภาพ 21 (ก) และ (ค) คือภาพที่ผู้ใช้ติดป้ายกำกับ, (ข) และ (ง) คือป้ายกำกับที่ถูกติดเพิ่มขึ้นใช้แผนที่มีการจัดกลุ่มเองแบ่งกลุ่มและทำการหัดโดยให้เสียงส่วนใหญ่

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบแรงงานในการสร้างข้อมูลที่ติดป้ายกำกับระหว่างการเรียนรู้แบบกึ่งสอนและการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองในการช่วยติดป้ายกำกับบนเอกสารจำนวนห้าสิบภาพเอกสาร

	การเรียนรู้แบบกึ่งสอนแบบจัดกลุ่มและติดป้าย	การเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองช่วยสร้างป้ายกำกับ
จำนวนตัวอย่างที่ติดป้ายกำกับจากภาพเอกสาร 50 ภาพ	493,472	343,323
จำนวนตัวอย่างที่ติดป้ายกำกับต่อหนึ่งภาพเอกสาร	9,870	6,867
จำนวนคลิกเฉลี่ยในการติดป้ายกำกับหนึ่งภาพเอกสาร	33	45
จำนวนตัวอย่างที่ถูกติดป้ายกำกับต่อหนึ่งคลิก	300	153

การทดลองเปรียบเทียบแรงงานจากผู้ใช้ระหว่างการเรียนรู้แบบกึ่งสอนเพื่อลดสิ่งรบกวนด้วยวิธีการที่นำเสนอกับการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนภาพจัดกลุ่มเองในการช่วยสร้างป้ายกำกับ พบว่าการเรียนรู้แบบกึ่งสอนสามารถแบบจัดกลุ่มและติดป้ายนั้นสามารถสร้างตัวอย่างที่ติดป้ายกำกับได้จำนวนมากกว่าการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองในการช่วยสร้างข้อมูลที่ติดป้ายกำกับถึงเกือบสองเท่า โดยแสดงในตารางที่ 3 พบว่าเมื่อเฉลี่ยอัตราการคลิกต่อข้อมูลที่ติดป้ายกำกับที่ได้ พบว่าการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองช่วยสร้างป้ายกำกับนั้น สามารถสร้างข้อมูลที่ติดป้ายกำกับได้ 153 ชุดต่อหนึ่งคลิก ส่วนการเรียนรู้แบบกึ่งสอนแบบจัดกลุ่มและติดป้ายนั้น สามารถสร้างข้อมูลที่ติดป้ายกำกับได้ 300 ชุดต่อหนึ่งคลิก

เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างสองขั้นตอนวิธีในการจัดกลุ่มสิ่งรบกวนและตัวอักษรโดยใช้คุณลักษณะของเส้น ได้แก่ นิเวรอลเน็ตเวิร์กและต้นไม้ตัดสินใจ โดยเปรียบเทียบทั้งสองวิธีการเรียนรู้ ได้แก่ วิธีการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนที่จัดกลุ่มเองช่วยสร้างป้ายกำกับและวิธีการเรียนรู้แบบกึ่งสอน

โดยการทดสอบแบบไขว้ข้ามสืบพบบนข้อมูลที่สร้างจากการเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยทำการทดสอบโดยใช้ภาพตัวอย่าง 50 ภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ 343,290 ชุด แสดงผลลัพธ์อยู่ในตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์แต่ละพับของการลดสิ่งรบกวนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนเทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธี

รอบ	นิเวรอลเน็ตเวิร์ก				ต้นไม้ตัดสินใจ			
	คลาสสิ่งรบกวน		คลาสตัวอักษร		คลาสสิ่งรบกวน		คลาสตัวอักษร	
	ความเที่ยง	ความระลึกได้	ความเที่ยง	ความระลึกได้	ความเที่ยง	ความระลึกได้	ความเที่ยง	ความระลึกได้
1	94.42	91.22	89.59	93.34	98.00	99.27	99.08	97.50
2	91.45	91.53	89.52	89.43	97.92	99.10	98.88	97.40
3	96.37	85.83	84.58	96.01	97.93	99.22	99.02	97.41
4	93.04	92.16	90.42	91.47	98.12	99.20	99.00	97.66
5	93.90	89.76	88.00	92.80	97.90	99.29	99.11	97.37
6	91.49	92.64	90.76	89.34	98.02	99.19	98.98	97.53
7	93.25	92.67	91.01	91.71	98.06	99.24	99.04	97.57
8	92.44	93.55	91.91	90.54	97.84	99.24	99.04	97.29
9	95.90	88.09	86.63	95.35	97.89	99.17	98.96	97.36
10	93.05	89.22	87.32	91.77	97.95	99.27	99.08	97.43
เฉลี่ย	93.53	90.67	88.97	92.18	97.96	99.22	99.02	97.45

ตารางที่ 5 สรุปผลของการลดสิ่งรบกวนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนเทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธี

การเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนที่การจัด กลุ่มเองช่วยสร้างป้ายกำกับ	นิเวรอลเน็ตเวิร์ก	ต้นไม้ตัดสินใจ
ความแม่นยำ (Accuracy)	91.34%	98.43%
ความเที่ยง (Precision)	93.53%	97.96%
ความระลึกได้ (Recall)	90.67%	99.22%
ค่า F-measure	92.04%	98.59%

ผลลัพธ์เมื่อทดสอบด้วยการทดสอบแบบ t-test ด้วยสมมติฐานทางเดียว (one-tailed pair t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าต้นไม้ตัดสินใจนั้นมีอัตราความแม่นยำ 98.43% สูงกว่านิเวรอลเน็ตเวิร์กที่มีอัตราความแม่นยำ 91.34%

การทดสอบแบบไขว้ข้ามสืบค้นบนข้อมูลที่สร้างจากการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยทำการทดสอบโดยใช้ภาพตัวอย่าง 25 ภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ 243,695 ชุด แสดงผลลัพธ์อยู่ในตารางที่ 6 และ 7

ตารางที่ 6 ผลลัพธ์แต่ละพับของการลดสิ่งรบกวนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยผู้ใช้ติดป้ายกำกับควบคู่กับการใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองเทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธี

รอบ	นิวยอร์กเนตเวิร์ก				ต้นไม้ตัดสินใจ			
	คลาสสิ่งรบกวน		คลาสตัวอักษร		คลาสสิ่งรบกวน		คลาสตัวอักษร	
	ความเที่ยง	ความระลึกได้	ความเที่ยง	ความระลึกได้	ความเที่ยง	ความระลึกได้	ความเที่ยง	ความระลึกได้
1	98.06	92.22	96.65	99.20	99.89	99.93	99.97	99.95
2	97.17	91.03	96.14	98.83	99.93	99.97	99.99	99.97
3	96.01	93.34	97.09	98.28	99.95	99.89	99.95	99.98
4	97.84	92.34	96.70	99.10	99.85	99.93	99.97	99.93
5	96.66	91.80	96.45	98.60	99.93	99.85	99.93	99.97
6	97.30	93.09	97.00	98.86	99.95	99.91	99.96	99.98
7	95.44	92.95	96.92	98.04	99.87	99.87	99.94	99.94
8	97.38	92.69	96.84	98.90	99.88	99.88	99.95	99.95
9	98.95	89.16	95.41	99.58	99.93	99.84	99.93	99.97
10	98.25	89.99	95.73	99.29	99.81	99.87	99.94	99.92
เฉลี่ย	97.31	91.86	96.49	98.87	99.90	99.89	99.95	99.96

ตารางที่ 7 สรุปผลของการลดสิ่งรบกวนโดยใช้ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยผู้ใช้ติดป้ายกำกับควบคู่กับการใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองเทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธี

การเรียนรู้แบบมีผู้สอนโดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง ช่วยสร้างป้ายกำกับ	นิวยอร์กเนตเวิร์ก	ต้นไม้ตัดสินใจ
ความแม่นยำ (Accuracy)	96.72%	99.94%
ความเที่ยง (Precision)	97.31%	99.90%
ความระลึกได้ (Recall)	91.86%	99.89%
ค่า F-measure	94.49%	99.90%

ผลลัพธ์เมื่อทดสอบด้วยการทดสอบแบบ t-test ด้วยสมมติฐานทางเดียวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าต้นไม้ตัดสินใจนั้นมีอัตราความแม่นยำ 99.94% สูงกว่านิวยอร์กเนตเวิร์กที่มีอัตราความแม่นยำ 96.72%

ค่าต่าง ๆ ในตารางได้จากการคำนวณด้วยสูตรดังต่อไปนี้ กำหนดให้คลาสสิ่งรบกวนเป็นคลาสบวกและคลาสตัวอักษรเป็นคลาสลบ โดยคำนวณด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

ค่าความเที่ยงของคลาสสิ่งรบกวน คืออัตราความถูกต้องของการทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวน คือร้อยละของความถูกต้องของข้อมูลที่ทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวนโดยเป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวนแล้วถูกต้องกับจำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวนทั้งหมด

$$\begin{aligned} \text{ค่าความเที่ยงของคลาสสิ่งรบกวน} &= \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Positive}} \text{ หรือ} \\ &= \frac{\text{สิ่งรบกวนที่ถูกทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวน}}{(\text{สิ่งรบกวนที่ถูกทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวน} + \text{ตัวอักษรที่ถูกทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวน})} \end{aligned}$$

ค่าความระลึกได้ของคลาสสิ่งรบกวน คือความครอบคลุมของคลาสสิ่งรบกวนทั้งหมด นั่นคืออัตราส่วนระหว่างจำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวนแล้วถูกต้องกับจำนวนชุดข้อมูลที่เป็นสิ่งรบกวนทั้งหมด

$$\begin{aligned} \text{ค่าความระลึกได้ของคลาสสิ่งรบกวน} &= \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Negative}} \text{ หรือ} \\ &= \frac{\text{สิ่งรบกวนที่ถูกทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวน}}{(\text{สิ่งรบกวนที่ถูกทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวน} + \text{สิ่งรบกวนที่ถูกทำนายว่าเป็นตัวอักษร})} \end{aligned}$$

ค่าความเที่ยงของคลาสตัวอักษร คืออัตราความถูกต้องของการทำนายว่าเป็นตัวอักษร คือร้อยละของความถูกต้องของข้อมูลที่ทำนายว่าเป็นตัวอักษรโดยเป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าเป็นตัวอักษรแล้วถูกต้องกับจำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าเป็นตัวอักษรทั้งหมด

$$\begin{aligned} \text{ค่าความเที่ยงของคลาสตัวอักษร} &= \frac{\text{True Negative}}{\text{True Negative} + \text{False Negative}} \text{ หรือ} \\ &= \frac{\text{ตัวอักษรที่ถูกทำนายเป็นตัวอักษร}}{(\text{ตัวอักษรที่ถูกทำนายเป็นตัวอักษร} + \text{สิ่งรบกวนที่ถูกทำนายว่าเป็นตัวอักษร})} \end{aligned}$$

ค่าความระลึกได้ของคลาสตัวอักษร คือความครอบคลุมของคลาสตัวอักษรทั้งหมด นั่นคืออัตราส่วนระหว่างจำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าเป็นตัวอักษรแล้วถูกต้องกับจำนวนชุดข้อมูลที่เป็นตัวอักษรทั้งหมด

$$\text{ค่าความระลึกได้ของคลาสตัวอักษร} = \frac{\text{True Negative}}{\text{True Negative} + \text{False Positive}} \text{ หรือ}$$

$$= \frac{\text{ตัวอักษรที่ถูกทำนายเป็นตัวอักษร}}{(\text{ตัวอักษรที่ถูกทำนายเป็นตัวอักษร} + \text{ตัวอักษรที่ถูกทำนายว่าเป็นสิ่งรบกวน})}$$

$$\text{ค่า } F - \text{Measure} = \frac{2 \times \text{precision} \times \text{recall}}{(\text{precision} + \text{recall})}$$

นอกจากการทดสอบแบบไขว้ข้ามสลับพับเพื่อทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจและนิเวศน์เน็ตเวิร์กแล้ว ในงานวิจัยยังทำการทดสอบเปรียบเทียบแบบจำลองจากทั้งสองขั้นตอนวิธีนี้ด้วยข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน (Unseen data) ซึ่งได้จากภาพถ่ายตัวอย่าง 24 ภาพ ซึ่งเป็นภาพถ่ายตัวอย่างที่สุ่มเลือกมาจากภาพถ่ายตัวอย่างที่ไม่เคยถูกนำมาใช้ในการเรียนรู้ โดยสุ่มเลือกภาพมาสามกลุ่ม กลุ่มละ 8 ภาพ ดังนี้ กลุ่มที่ภาพเอกสารประกอบไปด้วยตัวอักษรเป็นส่วนใหญ่ กลุ่มที่ภาพเอกสารประกอบไปด้วยสิ่งรบกวนเป็นส่วนใหญ่ และกลุ่มที่ภาพเอกสารประกอบไปด้วยทั้งสองกลุ่มในจำนวนใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงสุ่มเส้นตัวอย่างจากในแต่ละกลุ่มมาจำนวนกลุ่มละ 5 เส้นตัวอย่าง รวมตัวอย่างที่นำมาทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองจากทั้งสามกลุ่มเท่ากับ 15 เส้นตัวอย่าง แล้วทำการวนเลือกตัวอย่างและทดสอบใหม่ 10 รอบ โดยผลลัพธ์ของต้นไม้ตัดสินใจแสดงในตารางที่ 8 ผลลัพธ์ของนิเวศน์เน็ตเวิร์กแสดงในตารางที่ 9 และตารางที่ 10 แสดงผลลัพธ์เปรียบเทียบระหว่างสองขั้นตอนวิธีดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ผลลัพธ์การทดสอบวิธีการลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจด้วยตัวอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อนซึ่งสุ่มมาจากภาพที่ใช้ทดสอบยี่สิบสี่ภาพ

รอบ	ประเภทของตัวอย่าง		จากตัวอย่างทั้งหมด			คลาสสิ่งรบกวน				คลาสตัวอักษร			
	ตัวอักษร	สิ่งรบกวน	ความแม่นยำ (Accuracy)	ตัวอย่างที่ถูกต้อง	ตัวอย่างที่ผิดพลาด	ความเที่ยง (Precision)	ความระลึกได้ (Recall)	ตัวอย่างที่ถูกต้อง	ตัวอย่างที่ผิดพลาด	ความเที่ยง (Precision)	ความระลึกได้ (Recall)	ตัวอย่างที่ถูกต้อง	ตัวอย่างที่ผิดพลาด
1	14	1	86.67%	13	2	33.30%	100.00%	1	0	100.00%	85.70%	12	2
2	10	5	86.67%	13	2	80.00%	80.00%	4	1	90.00%	90.00%	9	1
3	9	6	80.00%	12	3	71.40%	83.30%	5	1	87.50%	77.80%	7	2
4	7	8	93.33%	14	1	100.00%	87.50%	7	1	87.50%	100.00%	7	0
5	10	5	66.67%	10	4	50.00%	60.00%	3	2	77.80%	70.00%	7	3
6	11	4	93.33%	14	1	80.00%	100.00%	4	0	100.00%	90.90%	10	1
7	13	2	86.67%	13	2	50.00%	100.00%	2	0	100.00%	84.60%	11	2
8	14	1	93.33%	14	1	50.00%	100.00%	1	0	100.00%	92.90%	13	1
9	10	5	66.67%	10	4	50.00%	40.00%	2	3	72.70%	80.00%	8	2
10	8	7	80.00%	12	3	83.30%	71.40%	5	2	77.80%	87.50%	7	1
เฉลี่ย	10.60	4.40	83.33%	12.50	2.30	64.80%	82.22%	3.40	1.00	89.33%	85.94%	9.10	1.50

ตารางที่ 9 ผลลัพธ์การทดสอบวิธีการลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้แบบจำลองนิเวศน์เน็ตเวิร์กด้วยตัวอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อนซึ่งสุ่มมาจากภาพที่ใช้ทดสอบยี่สิบสี่ภาพ

รอบ	ประเภทของตัวอย่าง		จากตัวอย่างทั้งหมด			คลาสสิ่งรบกวน				คลาสตัวอักษร			
	ตัวอักษร	สิ่งรบกวน	ความแม่นยำ (Accuracy)	ตัวอย่างที่ถูกต้อง	ตัวอย่างที่ผิดพลาด	ความเที่ยง (Precision)	ความระลึกได้ (Recall)	ตัวอย่างที่ถูกต้อง	ตัวอย่างที่ผิดพลาด	ความเที่ยง (Precision)	ความระลึกได้ (Recall)	ตัวอย่างที่ถูกต้อง	ตัวอย่างที่ผิดพลาด
1	14	1	86.67%	13	2	33.30%	100.00%	1	0	100.00%	85.70%	12	2
2	10	5	80.00%	12	3	75.00%	60.00%	3	2	81.80%	90.00%	9	1
3	9	6	86.67%	13	2	100.00%	66.70%	4	2	87.80%	100.00%	9	0
4	7	8	93.33%	14	1	100.00%	87.50%	7	1	87.50%	100.00%	7	0
5	10	5	86.67%	13	2	100.00%	60.00%	3	2	83.30%	100.00%	10	0
6	11	4	100.00%	15	0	100.00%	100.00%	4	0	100.00%	100.00%	11	0
7	13	2	93.33%	14	1	66.70%	100.00%	2	0	100.00%	92.30%	12	1
8	14	1	93.33%	14	1	50.00%	100.00%	1	0	100.00%	92.90%	13	1
9	10	5	86.67%	13	2	80.00%	80.00%	4	1	90.00%	90.00%	9	1
10	8	7	86.67%	13	2	100.00%	71.40%	5	2	80.00%	100.00%	8	0
เฉลี่ย	10.60	4.40	89.33%	13.40	1.60	80.50%	82.56%	3.40	1.00	91.04%	95.09%	10.00	0.60

ตารางที่ 10 สรุปผลลัพธ์เปรียบเทียบการลดสิ่งรบกวนระหว่างสองขั้นตอนวิธีโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนด้วยตัวอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อนซึ่งสุ่มมาจากภาพที่ใช้ทดสอบยี่สิบสี่ภาพ

ขั้นตอนวิธี	ความแม่นยำ (Accuracy)	คลาสสิ่งรบกวน		คลาสตัวอักษร	
		ความเที่ยง (Precision)	การระลึกได้ (Recall)	ความเที่ยง (Precision)	การระลึกได้ (Recall)
ต้นไม้ตัดสินใจ	83.33%	64.80%	82.22%	89.33%	85.94%
นิรวลเน็ตเวิร์ก	89.33%	80.50%	82.56%	91.04%	95.09%

พบว่าแบบจำลองซึ่งสร้างจากขั้นตอนวิธีนิรวลเน็ตเวิร์กที่มีค่าความแม่นยำเฉลี่ย 89.33% นั้น ไม่แตกต่างกับต้นไม้ตัดสินใจมีค่าความแม่นยำเฉลี่ย 83.33% ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่สูงกว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แต่เนื่องจากตัวอย่างที่นำมาทำการทดสอบมีจำนวนน้อย จึงทำการทดลองเพิ่มเติมโดยทำการทดสอบกับข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนห้าพัน โดยข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนที่นำมาทดสอบได้จากการติดป้ายกำกับโดยผู้ใช้ 25 ภาพ หรือข้อมูลกลุ่มที่สองที่ผู้ใช้ติดป้ายกำกับซึ่งประกอบไปด้วยชุดข้อมูลจำนวน 201,345 ชุด ซึ่งเป็นสิ่งรบกวน 117,548 ชุดและตัวอักษร 83,797 ชุด และนำข้อมูลที่ติดป้ายกำกับด้วยสองวิธีการ ได้แก่ ข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนและข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนมาสร้างแบบจำลอง เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการเรียนรู้แบบกึ่งสอนกับการเรียนรู้แบบมีผู้สอนทั้งหมดด้วย โดยข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนแสดงอยู่ในตารางที่ 11 และผลการทดสอบห้าพันบนข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนเพื่อเปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจและนิรวลเน็ตเวิร์กแสดงอยู่ในตารางที่ 12 ส่วนข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนแสดงอยู่ในตารางที่ 13 และผลการทดสอบห้าพันบนข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนเพื่อเปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจและนิรวลเน็ตเวิร์กบนข้อมูลนี้แสดงอยู่ในตารางที่ 14

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 รายละเอียดข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนที่ถูกนำมาใช้ฝึกฝนเพื่อเปรียบเทียบสองแบบจำลอง

รอบ	ตัวอย่างที่ใช้ในการฝึกฝน		
	ทั้งหมด	สิ่งรอบกวน	ตัวอักษร
1	115,765	62,210	53,555
2	119,907	60,420	59,487
3	118,048	61,527	56,521
4	109,174	56,118	53,056
5	104,886	48,517	56,369
เฉลี่ย	113,556	57,758	55,798

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบห้าพับบนข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนเพื่อเปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจและนิรอลเน็ตเวิร์ก

รอบ	นิรอลเน็ตเวิร์ก							ต้นไม้ตัดสินใจ						
	ความแม่นยำ (Accuracy)	คลาสสิ่งรอบกวน			คลาสตัวอักษร			ความแม่นยำ (Accuracy)	คลาสสิ่งรอบกวน			คลาสตัวอักษร		
		ความเที่ยง	การระลึกได้	F-Measure	ความเที่ยง	การระลึกได้	F-Measure		ความเที่ยง	การระลึกได้	F-Measure	ความเที่ยง	การระลึกได้	F-Measure
1	89.55%	87.80	95.40	91.40	92.60	81.40	86.60	85.70%	82.50	95.90	88.70	92.60	71.40	80.60
2	87.49%	91.00	87.20	89.10	83.00	88.00	85.40	85.43%	83.60	93.30	88.20	88.80	74.40	81.00
3	87.99%	85.40	95.90	90.30	93.00	77.00	84.20	87.97%	84.70	96.90	90.40	94.50	75.40	83.90
4	85.52%	81.40	97.50	88.70	95.10	68.70	79.80	83.52%	83.50	89.50	86.40	83.60	75.20	79.20
5	78.42%	85.40	76.00	80.40	70.80	81.80	75.90	83.16%	84.00	87.90	85.90	81.90	76.50	79.10
เฉลี่ย	85.79%	86.2	90.4	87.98	86.9	79.38	82.38	85.16%	83.66	92.7	87.92	88.28	74.58	80.76

ตารางที่ 13 รายละเอียดข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนที่ถูกนำมาใช้ฝึกฝนเพื่อเปรียบเทียบสองแบบจำลอง

รอบ	ตัวอย่างที่ใช้ในการฝึกฝน		
	ทั้งหมด	สิ่งรบกวน	ตัวอักษร
1	190,875	66,390	124,485
2	204,830	64,924	139,906
3	188,442	56,637	131,805
4	192,418	60,288	132,130
5	198,215	50,617	147,598
เฉลี่ย	194,956	59,771	135,185

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบห้าพับบนข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนเพื่อเปรียบเทียบระหว่างขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจและนิรอลเน็ตเวิร์ก

รอบ	นิรอลเน็ตเวิร์ก							ต้นไม้ตัดสินใจ						
	ความแม่นยำ (Accuracy)	คลาสสิ่งรบกวน			คลาสตัวอักษร			ความแม่นยำ (Accuracy)	คลาสสิ่งรบกวน			คลาสตัวอักษร		
		ความเที่ยง	การระลึกได้	F-Measure	ความเที่ยง	การระลึกได้	F-Measure		ความเที่ยง	การระลึกได้	F-Measure	ความเที่ยง	การระลึกได้	F-Measure
1	88.03%	92.10	87.00	89.50	83.00	89.50	86.20	89.26%	88.90	93.20	91.00	89.80	83.70	86.60
2	89.52%	92.00	89.90	90.90	86.20	89.00	87.60	89.43%	89.90	92.30	91.10	88.80	85.40	87.10
3	89.54%	92.00	89.90	90.90	86.30	89.00	87.60	89.30%	90.70	90.90	90.80	87.20	87.00	87.10
4	89.53%	90.00	92.30	91.10	88.80	85.60	87.20	89.17%	90.40	91.20	90.80	87.50	86.40	86.90
5	88.55%	91.40	88.70	90.00	84.80	88.30	86.50	89.08%	89.90	91.60	90.70	87.80	85.60	86.70
เฉลี่ย	89.03%	91.5	89.56	90.48	85.82	88.28	87.02	89.25%	89.96	91.84	90.88	88.22	85.62	86.88

เปรียบเทียบต้นไม้อัตตสันใจกับนิวยอร์กเน็ตเวิร์ก เมื่อเทียบผลลัพธ์ซึ่งฝึกฝนด้วยข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอน พบว่าต้นไม้อัตตสันใจซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 85.16% ไม่แตกต่างกับนิวยอร์กเน็ตเวิร์กซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 85.79% ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เช่นเดียวกับเมื่อเทียบผลลัพธ์ซึ่งฝึกฝนด้วยข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอน พบว่าต้นไม้อัตตสันใจซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 89.25% ไม่แตกต่างกับนิวยอร์กเน็ตเวิร์กซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 89.03% ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

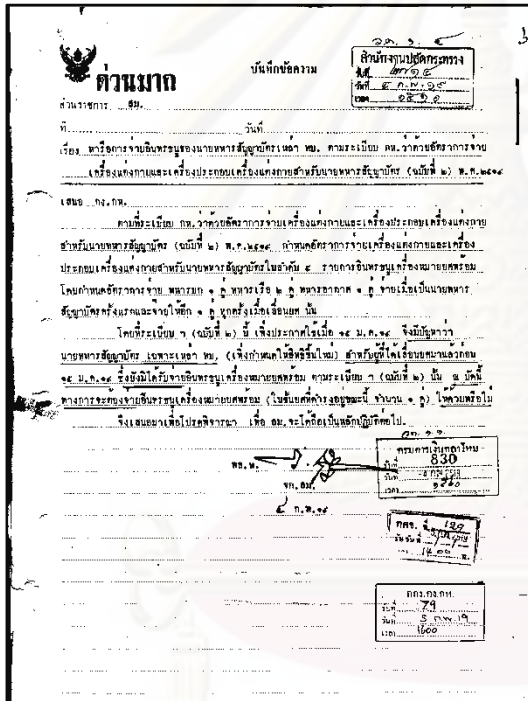
เปรียบเทียบการเรียนรู้แบบกึ่งสอนและการเรียนรู้แบบมีผู้สอน พบว่านิวยอร์กเน็ตเวิร์กซึ่งสร้างจากข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 89.03% ไม่แตกต่างกับนิวยอร์กเน็ตเวิร์กซึ่งสร้างจากข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 85.79% ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แต่ต้นไม้อัตตสันใจซึ่งสร้างจากข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 89.25% สูงกว่าต้นไม้อัตตสันใจซึ่งสร้างจากข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 85.16% ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เปรียบเทียบผลลัพธ์ของภาพเอกสารที่ลดสิ่งรบกวนด้วยวิธีการที่นำเสนอ เทียบกับซอฟต์แวร์ในท้องตลาดที่สามารถลดสิ่งรบกวนในเอกสารภาษาไทยได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากการทดลองเลือกซอฟต์แวร์คือ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27 เนื่องจากมีรุ่นทดลองให้สามารถทดลองลดสิ่งรบกวนได้อย่างไม่จำกัดระยะเวลา แต่ไม่สามารถบันทึกภาพที่ประมวลผลแล้วได้ โดยในงานวิจัยได้ปรับพารามิเตอร์ของซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27 ให้ดีที่สุดบนเอกสารหนึ่งในชุดทดสอบ ซึ่งในที่นี้ใช้รูปภาพเอกสารในรูปแบบภาพ 22 เป็นรูปภาพที่ใช้กำหนดพารามิเตอร์ของ ScanFix แล้วจึงใช้พารามิเตอร์นั้นในการประมวลผลเพื่อลดสิ่งรบกวนสำหรับเอกสารอื่น ๆ ในชุดทดสอบ โดยพารามิเตอร์ของ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27 ที่ปรับให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ใช้เรียนรู้และทดสอบ ได้แก่

- การเบนเอียง (Skew) กำหนดให้ปรับการเบนเอียง (De-Skew)
- การจัดการบริเวณขอบภาพ (Margins) กำหนดให้กำจัดสีดำบริเวณขอบภาพ (Black Edge Removal)
- กำจัดสิ่งรบกวนขนาดเล็ก (Despeck) ที่ขนาดเล็กกว่า 9 พิกเซล
- กำจัดสิ่งรบกวนขนาดใหญ่ (Blob Removal) ที่ใหญ่กว่า 650 พิกเซล
- กำจัดแรงงาที่มีลักษณะเป็นจุด (Dot Shading Removal)
- กำจัดเส้นแนวนอน (Horizontal Lines) สั้นกว่า 50 พิกเซล
- กำจัดเส้นแนวตั้ง (Vertical Lines) สั้นกว่า 50 พิกเซล

- กำหนดลักษณะเส้นที่พบเป็นเส้นที่ชำรุด (Broken Lines)

สรุปผลการทดลองพบว่า วิธีการที่นำเสนอในงานวิจัยนี้สามารถลดสิ่งรบกวนในภาพเอกสารภาษาไทยได้ค่อนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับภาพผลลัพธ์ที่ผ่านการลดสิ่งรบกวนจากเอกสารด้วยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27 โดยที่ยังคงรักษาตัวอักษรที่มีขนาดเล็ก ๆ เช่น วรรณยุกต์ต่าง ๆ ในเอกสารไว้ได้ ดังแสดงในรูปภาพ 23 และ 24 ซึ่งแสดงภาพผลลัพธ์เปรียบเทียบระหว่าง ภาพเอกสารต้นฉบับ ภาพเอกสารที่ลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนด้วยต้นไม้ตัดสินใจ ภาพเอกสารที่ลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์ก และภาพเอกสารที่ลดสิ่งรบกวนด้วยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27

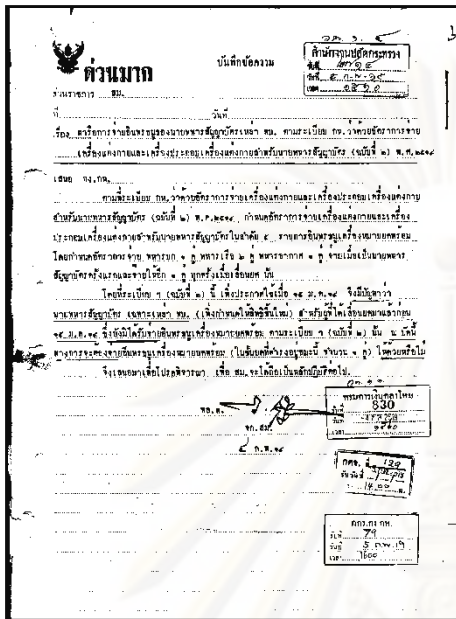


(ก)



(ข)

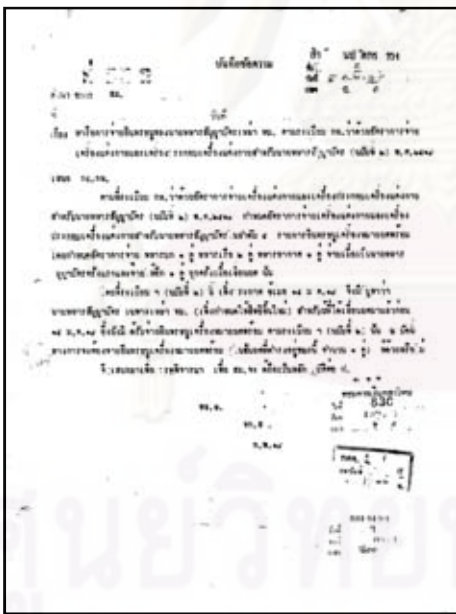
รูปภาพ 22 ภาพเอกสารที่ใช้ในการปรับพารามิเตอร์ของซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27 (ก) คือภาพเอกสารต้นฉบับ (ข) คือภาพเอกสารเมื่อลดสิ่งรบกวนด้วยซอฟต์แวร์ ScanFix แล้ว



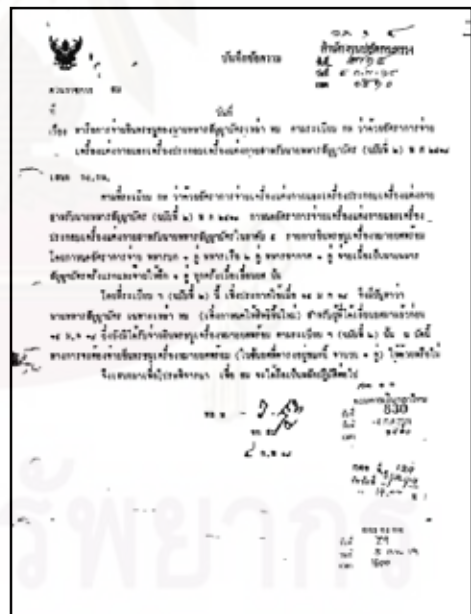
(ก)



(ข)

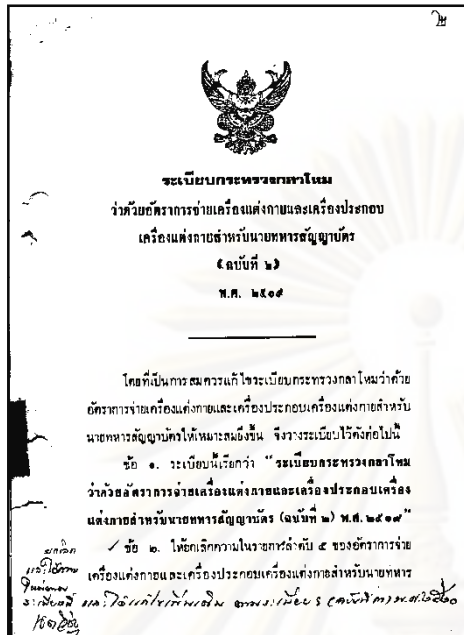


(ค)

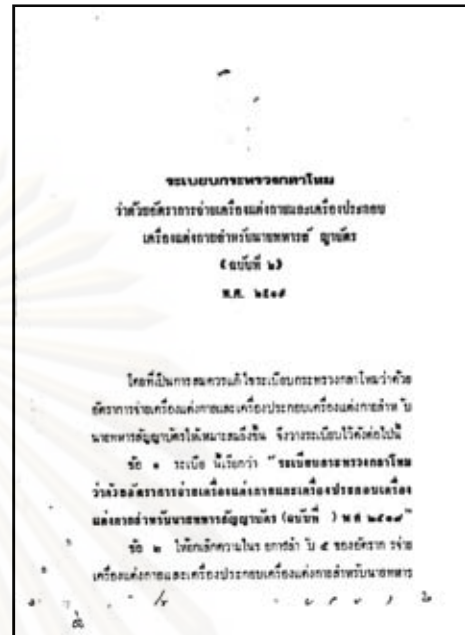


(ง)

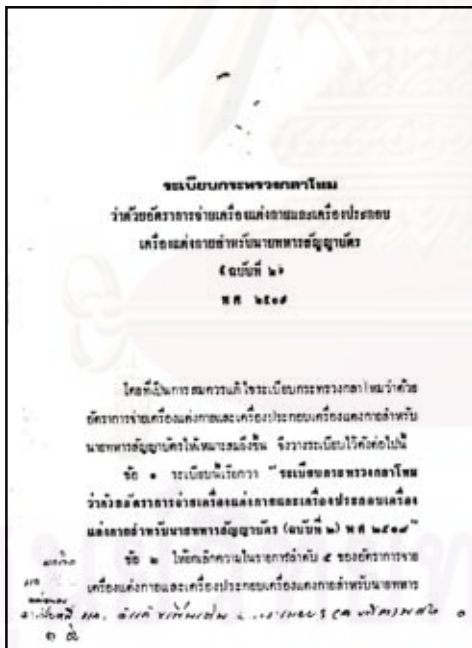
รูปภาพ 23 เปรียบเทียบผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนด้วยวิธีการที่นำเสนอกับซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27 (ก) ภาพต้นฉบับ (ข) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (ค) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์ก (ง) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนด้วยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27



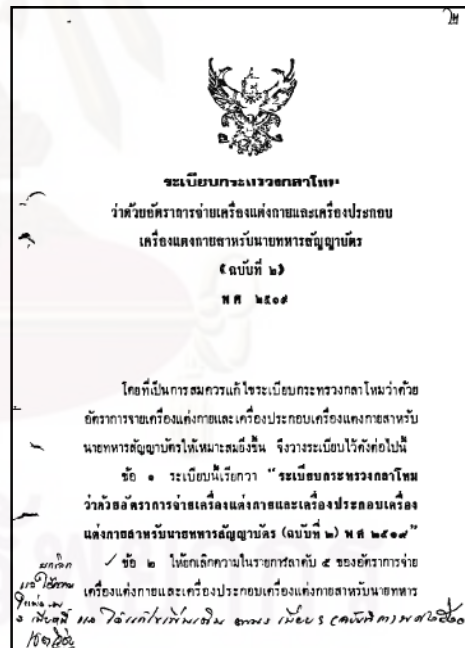
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปภาพ 24 เปรียบเทียบผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนด้วยวิธีการที่นำเสนอกับซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27 (ก) ภาพต้นฉบับ (ข) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (ค) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนโดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์ก (ง) ภาพผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนด้วยซอฟต์แวร์ ScanFix Bitonal Optimizer 4.27

4.5 ปัญหาและข้อจำกัด

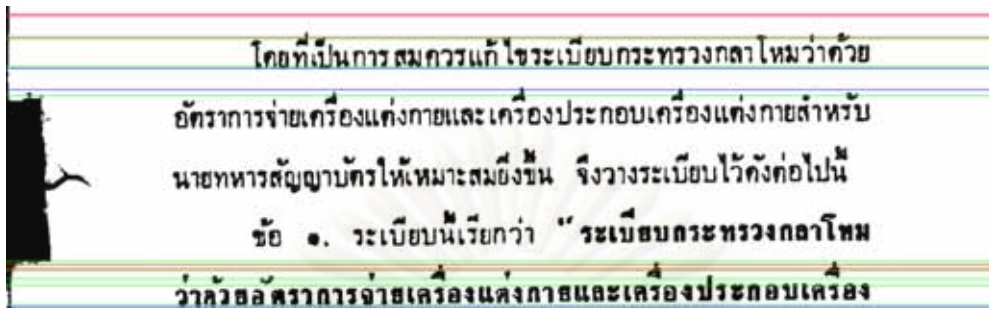
ปัญหาที่พบในงานวิจัยนี้คือจำนวนทรัพยากรที่ไม่เพียงพอ เนื่องจากเกิดจากจำนวนของตัวอย่างที่ค่อนข้างมาก โดยภาพเอกสาร 1 ภาพ จะได้จำนวนตัวอย่างประมาณ 7,000 ตัวอย่าง ซึ่งต้องใช้หน่วยความจำมากกว่าที่ทรัพยากรที่มี ดังนั้นจึงต้องลดจำนวนภาพเอกสารที่ใช้ในการทดลองสำหรับการเรียนรู้แบบมีผู้สอนจากที่คาดว่าจะใช้ภาพเอกสารจำนวน 150 ภาพเหลือ 50 ภาพ ซึ่งทำให้ได้ตัวอย่างโดยประมาณ 343,000 ตัวอย่าง และจำนวนภาพเอกสารที่ใช้ในการทดลองสำหรับการเรียนรู้แบบกึ่งสอนจาก 150 ภาพ เหลือ 25 ภาพซึ่งทำให้ได้ตัวอย่างโดยประมาณ 243,000 ตัวอย่าง

นอกจากนี้สิ่งรบกวนในภาพเอกสาร ส่งผลต่อการหาเส้นบรรทัดในภาพเอกสารนั้น ๆ โดยจำนวนจุดดำที่เป็นสิ่งรบกวนส่งผลให้การหาเส้นบรรทัดคลาดเคลื่อน ซึ่งส่งผลต่อการดึงคุณลักษณะเพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้ ดังแสดงในรูปภาพ 25 เช่นเดียวกับการทำให้บางที่หาคองค์ประกอบที่อยู่ติดกันมีขนาดใหญ่ผลลัพธ์การทำให้บางนั้นยังไม่ใช่โครงร่างของเอกสารที่เหมาะสมนัก

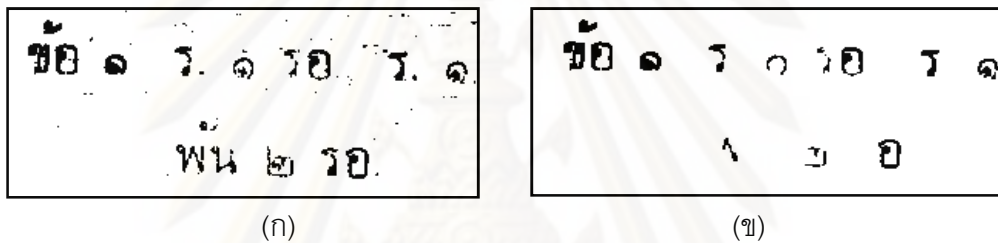
สำหรับกรณีที่ภาพตัวอักษรนั้นชำรุด อาจส่งผลให้ส่วนของตัวอักษรนั้นถูกพิจารณาว่าเป็นสิ่งรบกวนและถูกลดออกไปจากภาพได้ ดังแสดงในรูปภาพ 26 ซึ่งอาจจะปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยการทำให้ส่วนของตัวอักษรที่ขาดออกจากกันนั้น เชื่อมติดกันได้ เช่น การประมวลผลหลัง (Post-processing) หรือการใช้ตัวดำเนินการขยายตัว (Dilate) ซึ่งเป็นตัวดำเนินการของการประมวลผลภาพเพื่อเติมส่วนที่ขาดออกจากกันให้เชื่อมติดกัน เป็นต้น

ถึงแม้ว่าผลการทดลองจะพบว่าต้นไม้ตัดสินใจนั้นมีค่าความแม่นยำ ค่าความเที่ยง ค่าความระลึกและค่า F-measure ที่สูงกว่านิรลเน็ตเวิร์ก แต่ในบางกรณี เช่น ข้อมูลชุดเรียนรู้ไม่ครอบคลุมตัวอักษรบางรูปแบบ นิรลเน็ตเวิร์กกลับได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าต้นไม้ตัดสินใจ ดังแสดงในรูปภาพ 27

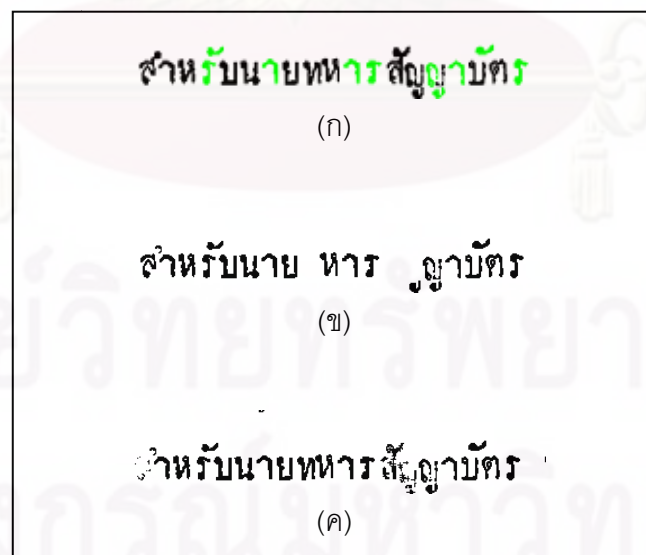
และในกรณีที่มีการซ้อนทับกันระหว่างสิ่งรบกวนกับตัวอักษรนั้นพบว่าซอฟต์แวร์ ScanFix นั้นให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า เนื่องจากวิธีการที่นำเสนอานั้นไม่มีตัวอย่างที่ถูกติดป้ายกำกับในระดับของเส้น ซึ่งอาจพัฒนาให้ดีขึ้นโดยการลงรายละเอียดของข้อมูลที่ติดป้ายกำกับ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป



รูปภาพ 25 เส้นบรรทัดและระดับของตัวอักษรที่คลาดเคลื่อน



รูปภาพ 26 การประมวลผลในกรณีที่ภาพตัวอักษรชำรุดหรือขาดออกจากกัน (ก) ภาพต้นฉบับ (ข) ภาพที่ประมวลผลด้วยวิธีการที่นำเสนอ



รูปภาพ 27 การประมวลผลภาพในกรณีที่ข้อมูลชุดเรียนรู้ที่ไม่ครอบคลุมตัวอักษรบางรูป (ก) ตัวอักษรสีเขียวคือข้อมูลชุดเรียนรู้ (ข) ผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (ค) ผลลัพธ์การลดสิ่งรบกวนโดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์ก

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถลดสิ่งรบกวนในเอกสารได้นำพอใจ โดยสามารถลดสิ่งรบกวนได้ใกล้เคียงกับซอฟต์แวร์ที่ใช้ลดสิ่งรบกวนในท้องตลาด โดยที่ยังคงตัวอักษร โดยเฉพาะตัวอักษรภาษาไทยที่มีขนาดเล็กเช่นวรรณยุกต์ต่าง ๆ ไว้ได้ โดยเฉพาะการเรียนรู้แบบกึ่งสอนที่ใช้ขั้นตอนวิธีแผนที่การจัดกลุ่มเองและต้นไม้ตัดสินใจ โดยการทดสอบแบบไขว้ข้ามสลับพบว่าคุณค่าความเที่ยงและค่าการระลอกได้ที่สูงถึง 99.90% และ 99.89% ตามลำดับบนตัวอย่างที่ได้จากการแบ่งกลุ่มและติดป้ายโดยผู้ใช้ และเมื่อทดสอบกับตัวอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อนนั้นพบว่าขั้นตอนวิธีนิรอลเน็ตเวิร์กนั้นให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าต้นไม้ตัดสินใจให้ผลไม่แตกต่างกัน

และการเรียนรู้แบบกึ่งสอนให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการเรียนรู้แบบมีผู้สอน โดยเทียบผลลัพธ์ของต้นไม้ตัดสินใจซึ่งสร้างจากข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบกึ่งสอนซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 89.25% สูงกว่าต้นไม้ตัดสินใจซึ่งสร้างจากข้อมูลที่ติดป้ายกำกับโดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนซึ่งมีอัตราความแม่นยำ 85.16% ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 การที่การเรียนรู้แบบกึ่งสอนให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการเรียนรู้แบบมีผู้สอน เนื่องจากถึงแม้ว่าการติดป้ายกำกับโดยการใช้แผนที่จัดกลุ่มเองและคะแนนเสียงข้างมากนั้นมีความผิดพลาดอยู่บ้าง แต่จำนวนตัวอย่างที่ได้จากการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนั้นมีมากกว่าเกือบหนึ่งเท่าจึงทำให้แบบจำลองที่สร้างจากการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนั้นให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า

5.2 สิ่งที่ได้จากการวิจัย (Contribution)

- การเรียนรู้แบบกึ่งสอนแบบจัดกลุ่มและติดป้ายโดยใช้คุณลักษณะของตัวอักษรภาษาไทยสามารถจำแนกสิ่งรบกวนและเอกสารออกจากกันได้ดีในระดับที่ใกล้เคียงกับซอฟต์แวร์ในท้องตลาด
- โครงร่างของตัวอักษรเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่เหมาะสมในการจำแนกสิ่งรบกวนและตัวอักษรออกจากกัน
- แผนที่การจัดกลุ่มเองสามารถจำแนกกลุ่มของสิ่งรบกวนได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ สิ่งรบกวนขนาดใหญ่ สิ่งรบกวนขนาดเล็ก สิ่งรบกวนที่เป็นเส้นแนวตั้งและสิ่งรบกวนที่เป็นเส้นแนว

นอน และสามารถจำแนกกลุ่มของตัวอักษรได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ กลุ่มของตัวอักษรปกติ กลุ่มของตัวอักษรที่ค่อนข้างแคบและกลุ่มของตัวอักษรขนาดเล็ก

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

ผลการลดสิ่งรบกวนในเอกสารภาษาไทยพบว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถลดสิ่งรบกวนโดยรวมออกจากภาพเอกสารภาษาไทยได้ แต่หากสามารถพิจารณาแยกลงไปทีละบางประเภทของสิ่งรบกวนจะพบว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถลดสิ่งรบกวนได้ดีกว่าวิธีการที่ใช้ทั่วไป แต่ในบางประเภทยังลดสิ่งรบกวนได้ไม่ดีเท่าวิธีการที่มีอยู่ ดังนั้นการศึกษาต่อว่าวิธีการที่เสนอนั้นเหมาะสมกับสิ่งรบกวนประเภทใดเป็นพิเศษจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาวิธีการนี้เพื่อนำไปใช้กับระบบงานจริง

อีกทั้งวิธีการที่นำเสนอในการเรียนรู้แบบกึ่งสอนนั้นยังลดสิ่งรบกวนที่ซ้อนทับกันกับตัวอักษรได้ไม่มากนัก เนื่องจากข้อมูลชุดเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นองค์ประกอบที่อยู่ติดกันที่เป็นคลาสเดียวกันทั้งสิ้น ซึ่งอาจพัฒนาโดยออกแบบวิธีการตัดป้ายกำกับ ควบคู่กับการพัฒนาวิธีการประมวลผลก่อนทั้งการหาเส้นบรรทัดและการทำให้บางให้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนั้นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่อยู่ติดกันอาจจะเป็นอีกคุณลักษณะหนึ่งที่มีประโยชน์มากในการนำมาใช้ประกอบการพิจารณา เนื่องจากส่วนใหญ่กลุ่มขององค์ประกอบชนิดเดียวกันจะอยู่ใกล้ ๆ กันเป็นกลุ่ม ๆ เช่น กลุ่มของตัวอักษรในบรรทัด กลุ่มของสิ่งรบกวนบริเวณขอบด้านล่าง หรือมุมซ้ายขวาของภาพเอกสาร ซึ่งน่าจะทำให้ผลลัพธ์ในการลดสิ่งรบกวนนั้นดีขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- [1] Chotimongkol, A., Kijirikul, B., Nuttee, C., and Meknavin, S. Combining Trigram and Winnow in Thai OCR Error Correction. Proceedings of the 7th International Conference on Computational Linguistics, pp. 836-842, 1998.
- [2] Wutiw WATCHAI, C., Mittrapiyanuruk, P., Potipiti, T., and Sornlertlamvanich, V. The state of the art in Thai language processing. Proceedings of the 38th Annual Meeting on Association For Computational Linguistics, pp. 1-2, 2000.
- [3] Cooper, D. How to read less and know more: approximate OCR for Thai. Proceedings of the 20th Annual international ACM SIGIR Conference on Research and Development in information Retrieval, pp. 216-225, 1997.
- [4] Kijirikul, B. and Sinthupinyo, S. Approximate ILP Rules by Backpropagation Neural Network: A Result on Thai Character Recognition. Proceedings of the 9th International Workshop on Inductive Logic Programming, pp. 162-173, 1999.
- [5] Cheriet, M. and Moghaddam, R. F. Low quality document image modeling and enhancement. International Journal on Document Analysis and Recognition vol.11 no.4 (March 2009): 183-201.
- [6] Yoo, J., Kim, M., Han, S., and Kwon, Y. Line Removal and Restoration of Handwritten Characters on the Form Documents. Proceeding of the 4th International Conference Document Analysis and Recognition, pp. 128-131, 1997.
- [7] Suen, C. Y., Cheriet, M., and Ye, X. A Generic Method of Cleaning and Enhancing Handwritten Data from Business Forms. International Journal on Document Analysis and Recognition vol. 4 no.2 (December 2001): 84-96.
- [8] Ávila, B. T. and Lins, R. D. A New Algorithm for Removing Noisy Borders from Monochromatic Documents. Proceedings of the 2004 ACM Symposium on Applied Computing, pp. 1219-1225, 2004.
- [9] Shirali-Shahreza, M. H. and Shirali-Shahreza, S. Removing Noises Similar to Dots from Persian Scanned Documents. Proceedings of the 2008 ISECS

- <http://pages.cs.wisc.edu/~jerryzhu/research/ssl/semireview.html> [2010, February 10]
- [19] Gatos, B., Pratikakis, I., and Perantonis, S. J. An Adaptive Binarization Technique for Low Quality Historical Documents. Proceedings of the 6th International Workshop on Document Analysis Systems, pp. 102-113, 2004.
- [20] Ahmadi, M., Shridhar, M., and Liang, S. A Morphological Approach to Text String Extraction from Regular Periodic Overlapping Text/Background Images. CVGIP: Graphic Models and Image Processing vol. 56 no. 5 (September 1994): 402-413.
- [21] Tan, C. L., Chee, J., Chang, J., Shen, P., Wang, Q., and Cao, R. Removal of Interfering Strokes in Double-Sided Document Images. Proceedings of the 5th IEEE Workshop on Applications of Computer Vision, pp. 16-21, 2000.
- [22] ScanFix Express 6 [Software]. DBA Accusoft Pegasus, Available from: <http://www.accusoft.com> [2010, February 10]
- [23] ScanFix Bitonal Image Optimizer 4.27 [Software]. DBA Accusoft pegasus, Available from: <http://www.accusoft.com> [2010, February 10]
- [24] อ่านไทย 2.5 [Software]. NECTEC, แหล่งที่มา: <http://arnthai-lite.software.informer.com/> [2552, พฤศจิกายน 13]
- [25] ABBYY FineReader 9.0 [Software]. ABBYY, Available from: <http://www.abbyy.com> [2010, February 10]
- [26] Lum, E. B. and Ma, K.-L. Expressive Line Selection by Example. The Visual Computer Special Issues of Pacific Graphics vol.21 no.8-10 (September 2005): 811–820.
- [27] Xu, J., Chen, X., and Huang, X. Interactive Image Segmentation by Semi-supervised Learning Ensemble. Proceedings of the International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling, pp. 645–648, 2008.
- [28] Jang, B. K. and Chin, R. T. One-Pass Parallel Thinning Analysis, Properties, and Quantitative Evaluation. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence vol.14 no.11 (November 1992): 1129-1140.

- [29] ลัญฉกร วุฒิสีทธิกุลกิจ และ สุวิทย์ นาคพีระยุทธ. การออกแบบระบบการรู้จำตัวอักษรเขียนภาษาไทย. โครงการวิจัยจากทุนส่งเสริมการวิจัยคณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันวิจัยและพัฒนาคณะวิศวกรรมศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2541
- [30] Vesanto, J. and Alhoniemi, E. Clustering of the self-organizing map. IEEE Transactions on Neural Networks vol.11 no.3 (May 2000): 586-600.
- [31] Hall, M., Frank, E., Holmes, G., Pfahringer, B., Reutemann, P., and Witten, I. H. The WEKA Data Mining Software: An Update, SIGKDD Explorations vol.11 no.1 (2009): 10-18.
- [32] Gonzalez, R. C. and Woods, R. E. Digital Image Processing. 2nd ed, New Jersey: Tom Robbins, pp. 650-653, 2001.
- [33] Mitchell, T. M. Machine Learning. Singapore, pp. 81-1, 1997.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.
ภาพเอกสารตัวอย่างก่อนลดสิ่งรบกวน

สารบัญ			
ฉบับที่	ที่หนังสือ	ลงวันที่	เรื่อง
๑	-	๑๕ ธ.ค. ๖๔	ว่าด้วยอัตราการขายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๔
๒	-	๑๕ มี.ค. ๖๕	- " - (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๔
๓	-	๑๕ มี.ค. ๖๖	- " - (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๒๐
๔	-	๒๑ ก.พ. ๖๖	- " - (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๒๒
๕	-	๒๒ มี.ย. ๖๖	- " - (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๒๒
๖	-	๖ ก.พ. ๖๕	การจ่ายอินทรวงของนายทหารสัญญาบัตร เหล่า ทบ. ตามระเบียบ กท. ๖ (ฉบับที่ ๒)
๗	-	๑๑ ก.พ. ๖๕	ขอเบิกสายขงยศ ฯ
๘	-	๑๑ มี.ย. ๖๕	ให้ใช้ตราสิ่งอุปถัมภ์ ประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย เครื่องนอน และเครื่องสนาม
๙	-	๑๗ มี.ค. ๖๕	การเบิกใช้เครื่องแบบ พ.ศ. ๒๕๑๕ (ของกองทัพอากาศ)
๑๐	-	๕ ก.ค. ๕๖	กำหนดอัตราเบิกจ่ายอาหารมันต์ (ค่าสิ่งกองทัพอากาศ)
๑๑	-	๒๐ มี.ค. ๕๕	การกำหนดอัตราการเบิกจ่ายเครื่องแต่งกายให้ทหาร
๑๒	-	๗ ก.พ. ๖๖	ค่าเครื่องแต่งกายนายทหารพิเศษ
๑๓	-	๒๐ มี.ย. ๖๗	อัตราการขายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับ รอปร.รอ.

สารบัญ			
ฉบับที่	ที่หนังสือ	ลงวันที่	เรื่อง
๑๔	-	๑๐ ส.ค.๒๕	อัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับ รอฝ.รอ.
๑๕	-	๑๒ เม.ย.๒๕	ขออนุมัติการจ่ายเครื่องแต่งกายเป็นกรณีพิเศษ
๑๖	ดลงกน.๑๕๖ ๓๔๓๓/๒๕	๒๒ ก.ย.๒๕	ขออนุมัติให้ชายทหารสัญญาบัตร สังกัด รอ. ที่เป็น รอว. ได้รับของขวัญเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย เช่นเงินปลอก รอป.
๑๗		๒๖ พ.ค. ๓๐	กฤษฎีกาขอยกเลิกเครื่องแต่งกาย และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๓๐
๑๘		๓๑ ก.ค. ๓๐	" (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๓๐
๑๙	* ดงกน.๑๕๖ *		ระเบียบ กอ.ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกาย และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๓๑ (ฉบับที่ ๑-๑)
๒๐		๒๕ ก.ย. ๓๕	ระเบียบ กอ.ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๓๕ (ฉบับที่ ๑)
๒๑			ระเบียบ กอ.ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๓๕ (ฉบับที่ ๑)

ศูนย์วิทยุตำรวจภูธร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<p>(สำเนา)</p> <p>ระเบียบกระทรวงกลาโหม</p> <p>ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ</p> <p>เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร</p> <p>(ฉบับที่ ๖)</p> <p>พ.ศ.๒๕๓๐</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">กรรป. ส.ม.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">เลขที่</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">วันที่ ๒๕ ก.ค.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">เวลา ๑๕.๓๐</td> </tr> </table>	กรรป. ส.ม.	เลขที่	วันที่ ๒๕ ก.ค.	เวลา ๑๕.๓๐	<p>กรรป. ส.ม.</p> <p>(หน่วยรับ)</p> <p>๑๐๗</p>
กรรป. ส.ม.						
เลขที่						
วันที่ ๒๕ ก.ค.						
เวลา ๑๕.๓๐						

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๖) พ.ศ.๒๕๓๐"

ข้อ ๒. ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันนี้เป็นต้นไป

ข้อ ๓. ให้เพิ่มรายการอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ท้ายระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ.๒๕๐๘ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๔) พ.ศ.๒๕๒๒ โดยเพิ่ม ลำดับ ๓๐ ทวี "เข็มสมุหพาชิปัตย์" ลำดับ ๓๑ จีทวา "เข็มภษาชิปัตย์" ลำดับ ๓๒ เมอูจ "เข็มภษาภิกูฐิ" และ ลำดับ ๓๓ "เข็มจิตวิทยาความมั่นคง" ตามอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ที่แนบท้ายระเบียบนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๓๐

(ลงชื่อ) พลอากาศเอก พะเนียง กานทรรัตน์

(พะเนียง กานทรรัตน์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

/ หมายเหตุ :-

[- ๒/๐๒๖.๑๑ - กรมศิลปากรเรื่อง ๑๑๓๖๓๖] *๑



๗๔๑๐.

กองระเบียนการ ต.ม.

วันที่ _____

วันที่ ๒๐.๓.๕๐

เลข ๑๔๔๐

ระเบียบกระทรวงกลาโหม

ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
พ.ศ. ๒๕๐๙

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร จึง
วางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๙”

ข้อ ๒. ผู้มีสิทธิได้รับเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายตามระเบียบนี้ ได้แก่ นายทหารสัญญาบัตร โดยให้
ได้รับตามอัตรการจ่ายที่ได้กำหนดไว้ท้ายระเบียบนี้

ศูนย์วิทยุตำรวจภูธร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ที่ป็นนายทหารสัญญาบัตรอยู่แล้ว หรือได้รับการแต่งตั้ง
 ในตำแหน่งหน้าที่ที่มีสิทธิอยู่ก่อนใช้ระเบียบนี้ หากยังไม่เคย
 ได้รับเครื่องแต่งกายหรือเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายตามอัตรา
 ก็ให้ได้รับตามความในวรรคแรก ส่วนผู้ที่เคยได้รับแล้วให้ได้
 รับเฉพาะรายการที่ได้กำหนดเวลาการจ่ายไว้ โดยตั้งวันที่ได้รับ
 เครื่องแต่งกายหรือเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายที่ได้รับครั้งสุดท้าย
 เป็นวันเริ่มต้น

ข้อ ๓. การจัดหาเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
 แต่งกายให้แก่ทหารสัญญาบัตรตามระเบียบนี้ ให้ส่วนราชการชั้น
 ตรงต่อกระทรวงกลาโหม หรือกองทัพบก กองทัพเรือ กองทัพอากาศ
 ซึ่งเป็นต้นสังกัดจัดหา

ข้อ ๔. ผู้ที่ได้รับเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
 แต่งกายไปแล้ว หากต้องประสบภัยพิบัติ เช่น อัคคีภัย อุทกภัย
 วาทภัย เป็นต้น และได้สูญเสียเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
 เครื่องแต่งกายไปโดยมิได้เกิดจากการกระทำของผู้สูญเสียแล้ว ก็ให้
 หัวหน้าส่วนราชการชั้นตรงต่อกระทรวงกลาโหม หรือผู้บัญชาการ
 ทหารบก ผู้บัญชาการทหารเรือ ผู้บัญชาการทหารอากาศ เป็นผู้
 พิจารณาอนุมัติจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
 ความที่ได้สูญเสียไปจริง แต่ต้องไม่เกินอัตราการจ่ายที่กำหนดไว้
 ท้ายระเบียบนี้

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ ๕. ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๐๕

(ลงชื่อ) **จอมพล ฉ. กิตติขจร**

(ฉอม กิตติขจร)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

ตำแหน่ง

พล.ท.

จอมพล ฉ. กิตติขจร

จก. สม.

หมายเหตุ :- หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้
คือ กำหนดอัตราค่าจ้างเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร เพื่อแก้ไขปรับปรุงคำสั่ง
กระทรวงกลาโหม ที่ ๑๕๖/๑๒๖๒๒ ลง ๑๖ ก.ค. ๕๕ เรื่อง
กำหนดอัตราค่าจ้างเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพราะบาง
รายการกำหนดไว้ไม่เหมาะสมกับสภาพการปัจจุบันกับเพิ่มหลักการ
ขึ้นใหม่ให้มีการจ่ายทดแทนในกรณีที่เกิดมีการสูญหายเนื่องจากภัย
พิบัตินอกเหนือจากที่จ่ายตามอัตรา และเนื่องจากอัตราค่าจ้างนี้
ต้องถือปฏิบัติเป็นการประจำ จึงสมควรกำหนดไว้เป็นระเบียบขึ้น
ใช้ใหม่แทนคำสั่งดังกล่าว

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ

ว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ

เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร

(ฉบับที่ ๒)

พ.ศ. ๒๕๐๘

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๐๘"

✓ ข้อ ๒. ให้ยกเลิกความในรายการลำดับ ๕ ของอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร

ยกเลิก
ระเบียบ
กระทรวง
ศึกษาธิการ
ฉบับที่ ๕
พ.ศ. ๒๕๐๕

และให้ใช้ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ ๒ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๐๘

๒๕๐๘

สัญญาบัตร ห้ายระเบียนกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่อง
แต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
พ.ศ. ๒๕๐๔ และใช้ความในรายการลำดับ ๕ ห้ายระเบียนนี้แทน

ข้อ ๓. ให้ใช้ระเบียนนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๑๕

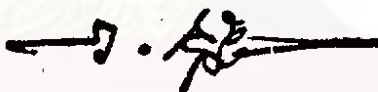
(ลงชื่อ) พลตรี ป. อติเรกสาร

(ประมาณ อติเรกสาร)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

สำเนาถูกต้อง

พล.ท.



จก. สม.

หมายเหตุ:- หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียนฉบับนี้ คือ
กำหนดเพิ่มเติมให้จ่ายอินทรรณูให้แก่นายทหารสัญญาบัตรเหล่าทหารบก
ทุกครั้งเมื่อเลื่อนยศ เพื่อให้ถือเป็นเกณฑ์เดียวกับที่จ่ายอินทรรณูใหม่ทุก
ครั้งเมื่อเลื่อนยศให้แก่นายทหารสัญญาบัตรเหล่าทหารเรือและเหล่า
ทหารอากาศ.

อัตราการจัดเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร

ลำดับ	รายการ	อัตราการจัด			หมายเหตุ
		ทหารบก	ทหารเรือ	ทหารอากาศ	
	<u>นายทหารสัญญาบัตรทั่วไป</u>				
* ๕	อินทราวุฑฒ์ของทนายชกพรวิชัย	๑ คู่	๒ คู่	๑ คู่	จ่ายเมื่อมีนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้อีก ๑ คู่ทุกครั้งเมื่อเลื่อนยศ

มีคำสั่งให้
* สก.พร.วิชัย

แก้ตามคำสั่ง
ร.๑.๑๓๒

๓๓๓๕: ๖๖๖๖
(ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๒๐

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
(ฉบับที่ ๓)
พ.ศ. ๒๕๒๐

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๒๐”

ข้อ ๒. โหยงเลิกความในรายการลำดับ ๓, ๔, ๑๑, ๑๓, ๓๑, ๓๒ และ ๓๗ ของอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ทั้งระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย

ขั้วใจและ
 เกลียว
 ความ
 ความ
 ดมม
 10.9.08

สำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๕ และยกเลิกความในรายการ
ลำดับ ๕ ของอัตรากำไรเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ท้ายระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตรากำไรเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๕ ซึ่งแก้ไขโดยระเบียบ
กระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรากำไรเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๕
และใช้ความในรายการลำดับ ๓, ๔, ๕, ๑๑, ๑๓, ๓๑, ๓๒ และ ๓๗
ท้ายระเบียบนี้แทน

เพิ่มอัตรากำไร
เครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหาร
สัญญาบัตร
ฉบับที่ ๒
พ.ศ. ๒๕๑๕

✓ ข้อ ๓. ให้เพิ่มอัตรากำไรเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรหญิงชั้นอีกลำดับหนึ่ง เป็น
ลำดับ ๓๘ ท้ายระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรากำไรเครื่อง
แต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
พ.ศ. ๒๕๐๕

บทเฉพาะกาล

ให้ใช้บท
เฉพาะกาล
ตามระเบียบ
ฉบับนี้
พ.ศ. ๒๕๑๕

✓ ข้อ ๔. นายทหารสัญญาบัตรซึ่งรับราชการอยู่จนถึงวันใช้ระเบียบ
นี้ เมื่อนับเวลารับราชการระหว่างเป็นนายทหารสัญญาบัตรก่อนวันใช้
ระเบียบนี้ หรือรวมกับเวลาราชการตั้งแต่วันใช้ระเบียบนี้ รวม ๑๐ ปี
แล้ว ให้มีสิทธิได้รับกางเกงเต็มยศแถบพร้อม (ลำดับ ๑๓) คนละ
๑ ตัว หรือกระโปรงเต็มยศ (ลำดับ ๓๗) คนละ ๑ ตัว ตามอัตรากำไร
การจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับ

นายทหารสัญญาบัตรทำระเบียบนี้

ข้อ ๕. ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๔๒๐

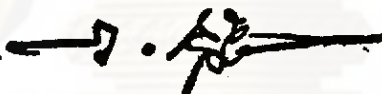
(ลงชื่อ) พลเรือเอก สังกัด ขลอยุธยา

(ลงชื่อ ขลอยุธยา)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

ข้าพเจ้าออกคำสั่ง

พล.ท.



จก. สม.

หมายเหตุ :- หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้
คือ แก้ไขอัตราค่าจ้างและเพิ่มเติมการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง
ประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร เพื่อให้การจ่าย
ตราหน้าหมวก สายรัดคางทอง อินทราชนุและเครื่องหมายยศ สายกระบี่
เข็มยศ กางเกงเข็มยศ ของทหารชาย ตราหน้าหมวก อินทราชนุ
และเครื่องหมายยศ กระโปรงเข็มยศ และใบข้อพฤกษ์สำหรับติดผ้า
พันหมวก ของทหารหญิง เหมาะสมยิ่งขึ้น.

อัตราการจัดเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร

ลำดับ	รายการ	อัตราการจัด			หมายเหตุ
		ทหารบก	ทหารเรือ	ทหารอากาศ	
๑	นายทหารสัญญาบัตรทั่วไป				
	ตราหน้าหมวก	• อัน	• อัน	• อัน	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • อันทุก ๆ รอบ ๓ ปี
	สร้อยคอกอง	• สร้อย	• สร้อย	• สร้อย	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • สร้อยทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๒	นายทหารสัญญาบัตรหญิง				
	อินทราชนุและเครื่องหมวยอกพร้อม	• คู่	๒ คู่	• คู่	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • คู่ทุก ๆ รอบ ๓ ปี
	กระโปรงเต็มยศ	• สร้อย	• สร้อย	-	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • สร้อยทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๓	นายทหารสัญญาบัตรหญิง				
	กาบกระเทียมคอกพร้อม	• ตัว	• ตัว	• ตัว	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และเมื่อเลื้อยอกเป็นนาซพล กับจ่ายให้ใหม่ทุก ๆ รอบ ๑๐ ปี
	ตราหน้าหมวก	• อัน	• อัน	• อัน	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • อันทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๔	นายทหารสัญญาบัตรหญิง				
	อินทราชนุและเครื่องหมวยอกพร้อม	• คู่	๒ คู่	• คู่	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • คู่ทุก ๆ รอบ ๓ ปี
	กระโปรงเต็มยศ	• ตัว	• ตัว	• ตัว	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และเมื่อเลื้อยอกเป็นนาซพล กับจ่ายให้ใหม่ทุก ๆ รอบ ๑๐ ปี
๕	นายทหารสัญญาบัตรหญิง				
	โบว์หน้าอกสำหรับติดกา	-	• อัน	-	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • อันทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๖	นายทหารสัญญาบัตรหญิง				
	พินหน้าอก	-	-	-	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • อันทุก ๆ รอบ ๓ ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ม.ร.ร. ๑๑ - กรมศุลกากร
 - ม.ร.ร. ๑๐ - กรมศุลกากร
 - ม.ร.ร. ๑๕ - กรมศุลกากร
 - กรมศุลกากร
 - กรมศุลกากร
 - กรมศุลกากร
 - กรมศุลกากร
 - กรมศุลกากร
 - กรมศุลกากร



กรม.ศ.ศ.
วันที่
วันที่
เวลา

ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
(ฉบับที่ ๔)
พ.ศ. ๒๕๒๒

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วย
 อัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับ
 นายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกระทรวงกลาโหม
 ว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
 สำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๒๒”

ข้อ ๒. ให้เพิ่มรายการอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่อง
 ประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ท้ายระเบียบ
 กระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
 เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๔ โดยเพิ่ม
 ลำดับ ๓๐ ทวิ. “เชมยุทธบริการาธิบดี” ตามอัตราการจัด
 เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร

พิมพ์ตาม
 ๑๑/๑๖
 ส.ศ. ๑๖

สัญญาบัตร ที่แนบท้ายระเบียบนี้

ข้อ ๓. ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

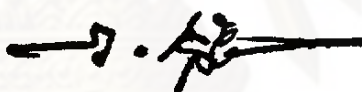
ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๒๒

(ลงชื่อ) พลเอก เกรียงศักดิ์ ชมะนันทน์
(เกรียงศักดิ์ ชมะนันทน์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

สำเนาถูกต้อง

พล.ท.



จก. สม.

หมายเหตุ:- หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้ คือ กำหนดอัตราค่าจ้างเชิษุทธบริการอาชีพ ชั้นอีกรายหนึ่ง เพื่อจ่ายให้ ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรการจ้งงานส่งกำลังบำรุง จากโรงเรียน ส่งกำลังบำรุง กรมส่งกำลังบำรุง กองทัพบก.

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**อัตราค่าจ้างเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร**

ลำดับ	รายการ	อัตราค่าจ้าง			หมายเหตุ
		ทหารบก	ทหารเรือ	ทหารอากาศ	
๓๐ ทวิ.	<u>นายทหารสัญญาบัตรที่สำเร็จ</u> <u>การศึกษาจากสถานการศึกษา</u> <u>ของกระทรวงกลาโหม</u> เชื้อยุทธบริกรอาชีพ เพิ่ม เงิน ร.น.อ.พ.ร. (เดือนพ.ค. ๒๕๓๐)	• เช็ม	• เช็ม	• เช็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จ การศึกษาครั้งแรก ครั้งเดียว
๓๐ ทริ	เช็มสหภาพอาชีพ	• เช็ม	• เช็ม	• เช็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษา ครั้งแรกครั้งเดียว
๓๐ รัทวา	เช็มภษาอาชีพ	• เช็ม	• เช็ม	• เช็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษา ครั้งแรกครั้งเดียว
๓๐ ฆยดูจ	เช็มภษาภูษิต	• เช็ม	• เช็ม	• เช็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษา ครั้งแรกครั้งเดียว
๓๐ ฅ	เช็มจิตวิทยาความมั่นคง	• เช็ม	• เช็ม	• เช็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษา ครั้งแรกครั้งเดียว

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ป.๑๕๑ ๑๑ - การจ่ายเครื่อง - กวบ. ส.ม. ๑๔
 - ป.๑๕๑ ๑๑ - เครื่อง
 - จะเขียนบทว่าด้วยชุดซากง่าย -
 เครื่องเครื่องประกอบ
 เครื่องประกอบ
 เครื่องประกอบ
 (๓)

กรม.ส.ม.
 วันที่.....
 วันที่ ๕ ก.ย. ๖๖
 เวลา.....



ระเบียบกระทรวงกลาโหม

ว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย

สำหรับนายทหารสัญญาบัตร

(ฉบับที่ ๕)

พ.ศ. ๒๕๒๒

โดยที่เป็นการสมควรแก่ว่าระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๒๒"

ข้อ ๒. ให้แก้หัวข้อรายการลำดับที่ ๑๔ ถึง ๒๒ ของรายการอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ท้ายระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร

แก้ไขตามพ.ศ. ๒๕๒๒ / ส.ท.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๔ ความว่า “นายทหารสัญญาบัตรที่ดำรงตำแหน่งเสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ และนายทหารคนสนิทหรือนายธง” ให้แก่เป็น “นายทหารสัญญาบัตรที่ดำรงตำแหน่งเสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ นายทหารคนสนิทหรือนายธง และผู้ช่วยนายทหารคนสนิทหรือผู้ช่วยนายธง”

ข้อ ๓. ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๒๒

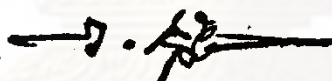
(ลงชื่อ) พลเอก เปรม ติณสูลานนท์

(เปรม ติณสูลานนท์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

สำเนาถูกต้อง

พล.ท.



จก. สม.

หมายเหตุ :- หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้ คือ กำหนดเพิ่มเติมอัตรากារจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายให้ผู้ที่ทำหน้าที่ผู้ช่วยนายทหารคนสนิทหรือผู้ช่วยนายธงด้วย เพื่อให้ได้รับสิทธิที่เกี่ยวกับนายทหารคนสนิทหรือนายธง

ศูนย์วิทยุทรพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(สำเนา)

ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหารสัญญาบัตร
(ฉบับที่ ๕)
พ.ศ. ๒๕๒๒

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

- ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๒๒"
- ข้อ ๒. ให้แก้หัวข้อรายการลำดับที่ ๑๔ ถึง ๒๒ ของรายการอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ห้ายระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วย
อัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๘
ความว่า "นายทหารสัญญาบัตรที่ดำรงตำแหน่งเสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ และนายทหารคนสนิทหรือ
นายชง" ให้แก้เป็น "นายทหารสัญญาบัตรที่ดำรงตำแหน่งเสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ นายทหารคนสนิท
หรือนายชง และผู้ช่วยนายทหารคนสนิทหรือผู้ช่วยนายชง"
- ข้อ ๓. ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๒๒

(ลงชื่อ) พลเอก เปรม ติณสูลานนท์

(เปรม ติณสูลานนท์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กบค. สม. วันที่ ๑๑.๑๑.๑๑	ต่อ กง. กท. ๕๓๐ / ๑๙
บันทึกข้อความ	กบค. สม. วันที่ ๑๑.๑๑.๑๑
ส่วนราชการ กง. กท.	เรื่อง การถวายอินทพรของนายทหารสัญญาบัตรเหล่า ทบ. ตามระเบียบ กท. ๖ (ฉบับที่ ๒)
ที่ วันที่ ๒ ก.พ. ๑๑	

เลขอ สม.
เรื่องนี้ กง.กท.พิจารณาแล้วเห็นว่า ระเบียบ กท. ว่าด้วยอัตราการจ่าย เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๕ นี้ มีผลใช้บังคับตั้งแต่ ๑๕ ม.ค. ๑๕ ดังนั้น ผู้ที่ได้รับเลื่อนยศก่อน ๑๕ ม.ค. ๑๕ จึงต้องถือปฏิบัติตามระเบียบ ฯ เดิม กล่าวคือจ่ายเมื่อเป็นนายทหารครั้งแรกและทุกครั้ง เมื่อเลื่อนยศซึ่งต้องเปลี่ยนชนิดอินทพร จะถือว่ายังมิได้รับจ่ายแล้วจะมารับจ่ายตามระเบียบ กท. ๖ ที่แก้ไขใหม่ไม่ได้ เพราะระเบียบ ฯ ใหม่มีมีใ้กำหนดให้ใช้บังคับย้อนหลัง หากทางราชการ มีเจตนารมณ์จะให้ผู้ที่ได้รับพระราชทานเลื่อนยศประจำปี ๑๕ ได้รับสิทธิแล้ว ก็ควรแก้ไข ระเบียบ ฯ ข้อ ๓ เป็นให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๑๕ เป็นต้นไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบ.

พล.ต. รอง จก. ฝ่ายวิชาการ ฯ หัวหน้าแผน
จก. กง. กท.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- พรวนแล้ว

- ส่ง กบค.สม. พรวนควย แล้ว

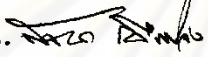
- ส่ง กรม.สม.เก็บเรื่องประกอบร่างระเบียบ ฯ ต่อไป.

พล.ท.

ท.สม.

๑๑ มี.ค.๕๘

กบค.สม.พรวนแล้ว และได้นำเรื่องนี้
เขียน รอง ปลต.ทท. เพื่อกฎาพรวนแล้ว

น.อ.  ร.น.

ทก.กบค.สม.

๑๑ มี.ค.๕๘

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ด่วนมาก

บันทึกข้อความ

สำนักงานปลัดกระทรวง
 วันที่ ๒๗/๑๕
 วันที่ ๕ ก.พ. ๖๕
 เวลา ๑๕.๑๐

ส่วนราชการ สม.

ที่..... วันที่.....
 เรื่อง ทวีติการจ่ายอินทรมของนายทหารสัญญาบัตรเหล่า ทม. ตามระเบียบ กท. ว่าด้วยอัตราการจ่าย
 เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๔

เสนอ กก. กท.

ตามที่ระเบียบ กท. ว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
 สำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๔ กำหนดอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง
 ประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรในลำดับ ๕ รายการอินทรมเครื่องหมายยศพร้อม
 โดยกำหนดอัตราการจ่าย ทหารบก • ๑ ชุด ทหารเรือ ๒ ชุด ทหารอากาศ • ๑ ชุด จ่ายเมื่อเป็นนายทหาร
 สัญญาบัตรครั้งแรกและจ่ายให้อีก • ๑ ชุด ทุกครั้งเมื่อเลื่อนยศ นั้น

โดยที่ระเบียบ ฯ (ฉบับที่ ๒) นี้ เพิ่งประกาศใช้เมื่อ ๑๔ ม.ค. ๖๕ จึงมีผู้ทรา
 นายทหารสัญญาบัตร เฉพาะเหล่า ทม. (เพิ่งกำหนดให้สิทธิรับใหม่) สำหรับผู้ที่ได้เลื่อนยศมาล่วงหน้า
 ๑๕ ม.ค. ๖๕ ซึ่งยังมิได้รับจ่ายอินทรมเครื่องหมายยศพร้อม ตามระเบียบ ฯ (ฉบับที่ ๒) นั้น ณ บัดนี้
 ทางการจะคงจ่ายอินทรมเครื่องหมายยศพร้อม (ในชั้นยศที่ดำรงอยู่ขณะนี้ จำนวน ๑ ชุด) ให้ด้วยหรือไม่
 จึงเสนอมาเพื่อโปรดพิจารณา เพื่อ สม. จะได้ออกเป็นหลักปฏิบัติต่อไป.

พล.ท.

จก. สม.

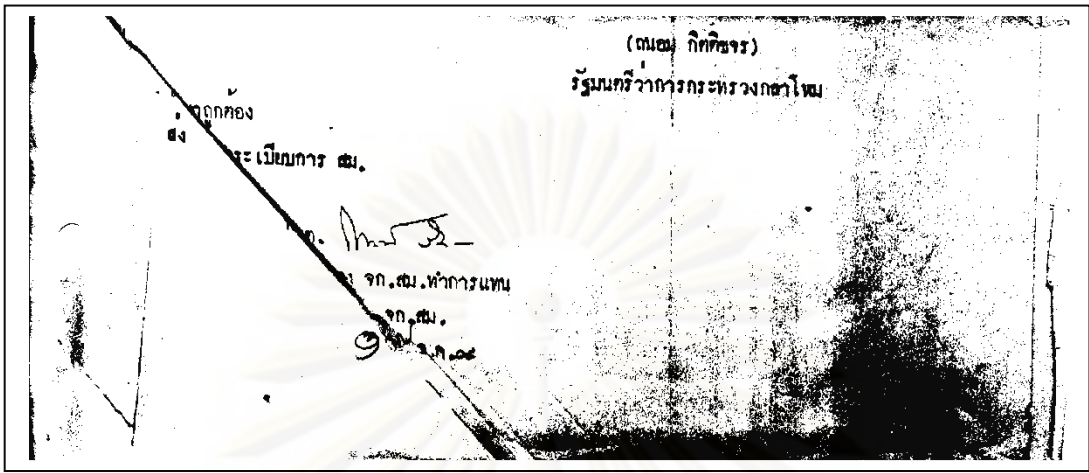
๕ ก.พ. ๖๕

กรมทวารวดี
 วันที่ 830
 วันที่ 4 กพ 2519
 เวลา 9.00

กคช. 139
 วันที่ 14.00 น.


กกท. กท.
 วันที่ 79
 วันที่ 5 ก.พ. ๖๕
 เวลา 1600

ศูนย์วิทยุวิทยุ โทร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๗/



(สำเนา)
บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ
ที่
เรื่อง ขอเบิกสายยางยศ ฯ

วันที่ ๑๑ ก.พ. ๖๔

เรียน ทก.ยก.สม.

ตามคำสั่ง สป. (เฉพาะ) ที่ ๖๖/๖๔ ลง ๒๔ ส.ค. ๖๔ ให้กระผมช่วยปฏิบัติราชการทาง
สม. ดังความแจ้งแล้วนั้น กระผมจึงขอเบิกสายยางยศเพื่อใช้ในราชการดังนี้คือ (สายเสนาธิการ)

๑. สายยางยศใหม่เกลี้ยง	๑ เส้น
๒. สายยางยศใหม่เหลืองฉีก	๑ เส้น
๓. สายยางยศใหม่ทองฉีก	๑ เส้น

ฉะนั้น กระผมจึงเรียนมาเพื่อกรุณาพิจารณาดำเนินการต่อไป.

(ลงชื่อ) พ.อ. เว็มพงศ์ ไทรักษา
ประจำ สป.ช่วยราชการ สม.

เรียน จก.สม.

ตามคำสั่ง สป. (เฉพาะ) ที่ ๖๖/๖๔ ลง ๒๔ ส.ค. ๖๔ ให้ พ.อ. เว็มพงศ์ ไทรักษา
ประจำ สป.มาช่วยราชการ สม. เมื่อครั้งที่ พ.อ. เว็มพงศ์ ฯ เป็น หส. ใ้ขอเบิกสาย หส.มาแล้ว
ครั้งหนึ่ง เมื่อ ๑๔ พ.ย. ๖๒ คือ

๑. สายยางยศใหม่เกลี้ยง	๑ เส้น
๒. สายยางยศใหม่เหลืองฉีก	๑ เส้น
๓. สายยางยศใหม่ทองฉีก	๑ เส้น

มาบัดนี้ พ.อ. เว็มพงศ์ ฯ ซึ่งใ้สำเร็จ เสธ.ทหาร มาเมื่อ ส.ค. ๖๔ ใ้ขอเบิกสายยางยศ (สาย เสธ.)
มาอีก แต่สายยางยศ (สาย หส.) กับสายยางยศ (สาย เสธ.) เป็นสายคนละชนิด ประกอบกับขณะนี้
~~พ.อ. เว็มพงศ์ ฯ มีตำแหน่งประจำ สป. ช่วยราชการ สม. ตามคำสั่งที่ ๖๖/๖๔ ลง ๒๔ ส.ค. ๖๔~~ ดังนั้นคำสั่งที่ ๖๖/๖๔ ลง ๒๔ ส.ค. ๖๔
สายยางยศ (สาย เสธ.) ตามที่ขอเบิกหรือไม่ เพราะมีใ้ครองตำแหน่ง เสธ.
จึงนำเรียนเพื่อกรุณาพิจารณา.

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ลงชื่อ) น.อ. ชลภาค นี้ออกของ ร.น.
พท.กษภ.สม.
๓ พ.ค.๖๔

ให้ กษภ.สม.พิจารณา
(ลงชื่อ) พล.ท. วาที กฤษณานุสรณ์
จก.สม.
๓ พ.ค.๖๔

/ เรือน จก.สม.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ๒ -

เขียน จก.สม.

ตามคำสั่งให้ ทรบ.สม.พิจารณารายงานของ ฅก.สม.เกี่ยวกับเรื่อง พ.อ.เว็่มพงศ์
โทรักษา ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาจาก รร.ธบ.ทหาร เมื่อ ส.ค.๑๔ ขณะนี้ดำรงตำแหน่ง ประจำ สป.
มาช่วยราชการ สม. ตามคำสั่ง สป.(เฉพาะ) ที่ ๖๖/๑๔ ลง ๒๔ ส.ค.๑๔ จะมีสิทธิขอเบิกสายยศ
(สาย เสช.) ไคหรือไม่ นั้น

ทรบ.สม.ได้พิจารณาแล้ว ขอเรียนแจ้งดังนี้

๑. กฎกระทรวง (พ.ศ.๒๔๑๔) ออกตามความในพระราชบัญญัติเครื่องแบบทหาร
พุทธศักราช ๒๔๑๗ ว่าด้วยเครื่องแบบทหารบก ฉบับที่ ๓๔ กำหนดไว้ว่า

"ข้อ ๒๔. นายทหารซึ่งดำรงตำแหน่ง เสนาธิการ ฝ่ายเสนาธิการ หรือตำแหน่ง
ที่กำหนดว่าเป็นตำแหน่งฝ่ายเสนาธิการ ไซ้สายยศเป็นสายอีก ๑ เส้น ประกอบด้วยคัมภีร์สีเหลือง
๑ คุ่ม สายเก็ยง ๑ เส้น ปลอยสายรวมคิโคอินทรชั่งขาว....."

๒. คำสั่งนายอัครา สป.ไร้ตามคำสั่ง กท.(เฉพาะ) ที่ ๑๔/๑๑ ลง ๑๒ ก.พ.๑๑
กำหนดไว้ว่า

"๒. ตำแหน่งนายทหารคนสนิทเป็นตำแหน่งฝ่ายเสนาธิการ ให้บรรจุผู้สำเร็จการศึกษา
จากโรงเรียนเสนาธิการของเหล่าทัพ หรือโรงเรียนเสนาธิการทหารต่างประเทศ แคดาไม่บรรจุผู้
สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนเสนาธิการดังกล่าวข้างต้น ก็ไม่เป้นตำแหน่งฝ่ายเสนาธิการ

๔. นอกจากตำแหน่งที่กำหนดไว้ในอัคราแล้ว ให้มีตำแหน่งเพิ่มขึ้นอีกดังนี้

๔.๑ ตำแหน่งประจำสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม โดยไม่จำกัดชั้นยศ
และจำนวน สำหรับบรรจุราชการชั้นสัญญาบัตร ซึ่งยังมีไม่มิตำแหน่งหน้าดีประจำโดยตรง ผู้ที่มีอายุ
จะครบกำหนดปลดออกจากประจำการเพราะเกษียณอายุ ตามกฎหมายว่าด้วยบำเหน็จบำนาญ ผู้ที่ไปปฏิบัติ
ราชการนอกหน่วยทั้งในและนอกกระทรวงกลาโหม และผู้ไปศึกษาในสถานันของทหารหรือพลเรือน
ทั้งในประเทศและนอกประเทศเป็นเวลานาน"

๕. คำสั่งนายอัครา สม.ไร้ตามคำสั่ง กท.(เฉพาะ) ที่ ๒๔/๑๖ ลง ๑๖ มี.ค.๑๖
กำหนดไว้ว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒. ตำแหน่งชั้นสัญญาบัตร ถ้าบรรพชิตสำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนเสนาธิการ
 ของเหล่าทัพหรือโรงเรียนเสนาธิการต่างประเทศ ให้ถือว่าเป็นตำแหน่งฝ่ายเสนาธิการ"

๔. พ.อ. เว็มพงศ์ ไทรักษา ค่ายตำแหน่ง ประจำ สม. ซึ่งเป็นตำแหน่งสำหรับบรรจ
 ข้าราชการชั้นสัญญาบัตร ซึ่งยังมีไม่มีตำแหน่งหน้าที่ประจำโดยตรง และการสั่งให้ช่วยราชการ สม.
 ก็มีใช้เป็นการให้ดำรงตำแหน่งใน สม. ดังนั้น พ.อ. เว็มพงศ์ ฯ จึงมีใ้หมายทหารซึ่งดำรงตำแหน่ง
 เสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ ที่มีสิทธิใช้สายขงยศตามกฎกระทรวง ฯ ว่าด้วยเครื่องแบบทหารบก
 ฉบับที่ ๓๔ และเมื่อ พ.อ. เว็มพงศ์ ฯ ไม่มีสิทธิใช้สายขงยศแล้ว จึงไม่มีสิทธิเบิกสายขงยศได้
 จึงนำเรียนเพื่อกราบทูลพิจารณา.

(ลงชื่อ) น.อ. ไสว วิชาคนาวิน
 ทก.กรบ.สม.
 ๒๐ พ.ค.๖๔ / สจ. กบภ.สม.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบร่างใน ค.บ. อัตรากำลัง 3 กท. ๑๕

ให้
 ๕๓.
 ก. ๓๓.
 ๖๐.
 ๖๓.
 ๖๖.
 กต. ๕๖.
 กบ. ๓๓.
 กท. ๓๓.
 คต. ๓๓.



คำสั่งกองทัพบก

ที่ ๒๖๓/๒๕๑๔

เรื่อง ให้ใช้อัตรากำลังประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย เครื่องนอน และเครื่องสนาม

กองบัญชาการทหารบก
 วันที่ ๑๓/๖/๕๑
 วันที่ ๑๓/๖/๕๑
 เวลา ๑๖.๐๐

กองระเบียบการ คม.
 วันที่.....
 วันที่.....
 เวลา.....

เพื่อให้การกำหนดความต้องการ การจัดหา การเก็บรักษา และการแจกจ่ายเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย เครื่องนอน และเครื่องสนาม เป็นไปด้วยความเหมาะสม จึงให้ดำเนินการดังนี้-

๑ ให้ยกเลิกคำสั่งกองทัพบกดังต่อไปนี้

- ๑.๑ คำสั่ง ทบ. ที่ ๓๕/๐๕ ลง ๗ ก.พ. ๐๕ เรื่อง ให้ใช้อัตรากำลังประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย เครื่องนอน และเครื่องสนาม เพิ่มเติม
- ๑.๒ คำสั่ง ทบ. ที่ ๑๒๐/๐๕ ลง ๒๕ เม.ย. ๐๕ เรื่อง แก้คำสั่งกองทัพบกที่ ๑๗๘/๒๕๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗ เรื่อง ให้ใช้อัตร

ศูนย์วิทยุตำรวจภูธร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิ่งอุปกรณ์ประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
เครื่องนอน และเครื่องสนาม

๑.๓ คำสั่ง ทบ. ที่ ๓๘๒/๐๙ ลง ๑๖ มิ.ย. ๐๙ เรื่อง แก้ไข
เพิ่มเติมแผนรายการประกอบคำสั่ง ทบ. ที่ ๑๗๘/๒๕๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗

๑.๔ คำสั่ง ทบ. ที่ ๒๗๑/๒๕๐๙ ลง ๒๖ ส.ค. ๐๙ เรื่อง
แก้คำสั่งกองทัพบก ที่ ๑๗๘/๒๕๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗ เรื่อง ให้ใช้

อัตราสิ่งอุปกรณ์ประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่ง
กาย เครื่องนอน และเครื่องสนาม

๑.๕ คำสั่ง ทบ. ที่ ๓/๑๐ ลง ๕ ม.ค. ๑๐ เรื่อง เพิ่มเติม
คำสั่ง ทบ. ที่ ๑๗๘/๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗

๑.๖ คำสั่ง ทบ. ที่ ๘๙/๑๐ ลง ๗ เม.ย. ๑๐ เรื่อง แก้ไข
เพิ่มเติมคำสั่งกองทัพบก ที่ ๑๗๘/๒๕๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗ เรื่อง ให้
ใช้อัตราสิ่งอุปกรณ์ประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกาย เครื่องนอน และเครื่องสนาม

๑.๗ คำสั่ง ทบ. ที่ ๒๓๓/๑๐ ลง ๑๖ ส.ค. ๑๐ เรื่อง แก้
คำสั่ง ทบ. ที่ ๑๗๘/๒๕๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗ เรื่อง ให้ใช้อัตราสิ่ง
อุปกรณ์ ประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
เครื่องนอน และเครื่องสนาม

ศูนย์วิทยพัชรากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑.๘ คำสั่ง ทบ. ที่ ๓๗/๑๑ ลง ๒ ก.พ. ๑๑ เรื่อง ให้ใช้อัตราสิ่งอุปกรณประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย เครื่องนอน และเครื่องสนาม เพิ่มเติม

๑.๙ คำสั่ง ทบ. ที่ ๑๔๒/๑๑ ลง ๒๕ เม.ย. ๑๑ เรื่อง แก้คำสั่ง ทบ. ที่ ๑๗๘/๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗

๑.๑๐ คำสั่ง ทบ. ที่ ๒๐๕/๑๑ ลง ๑๗ มิ.ย. ๑๑ เรื่อง แก้คำสั่ง ทบ. ที่ ๑๗๘/๒๕๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗

๑.๑๑ คำสั่ง ทบ. (เฉพาะ) ที่ ๕/๑๓ ลง ๒๐ ม.ค. ๑๓ เรื่อง ให้แก้คำสั่ง ทบ. ที่ ๑๗๘/๒๕๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗ เรื่อง ให้ใช้อัตราสิ่งอุปกรณประเภทเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย, เครื่องนอน และเครื่องสนาม

๑.๑๒ คำสั่ง ทบ. ที่ ๑๗๘/๒๕๐๗ ลง ๒๘ พ.ค. ๐๗ เรื่องอัตราเครื่องแต่งกาย เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย, เครื่องนอน และเครื่องสนาม

๑.๑๓ คำสั่งอื่นใดที่ขัดแย้งกับคำสั่งนี้ ให้ยกเลิกเสียทั้งสิ้น

๒. ให้ใช้คำสั่งฉบับนี้แทน ซึ่งกำหนดอัตราจ่ายสิ่งอุปกรณไว้ ๘ ประเภท คือ.-

๒.๑ ผนวกที่ ๑ อัตราสิ่งอุปกรณประเภทเครื่องแต่งกาย และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายทหารทั่วไป

๒.๒ ผนวกที่ ๒ เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ฯ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดงใต้
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒.๓ ผนวกที่ ๓ เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายพิเศษเพิ่มเติม

๒.๔ ผนวกที่ ๔ เครื่องแต่งกายเต็มยศหน่วยทหารรักษา
พระองค์

๒.๕ ผนวกที่ ๕ เครื่องนอน

๒.๖ ผนวกที่ ๖ เครื่องสนาม

๒.๗ ผนวกที่ ๗ สำหรับผู้เชิญธงไชยเฉลิมพล

๒.๘ ผนวกที่ ๘ เบ็คเตลิต

ทั้งนี้ ตั้งแต่ ตุลาคม ๒๕๑๔ เป็นต้นไป.

สั่ง ณ วันที่ ๑๑ มิถุนายน ๒๕๑๔

รับคำสั่ง ผบ. ทบ.

(ลงชื่อ) พล.อ. ท. โกศินานนท์

(ทวนชัย โกศินานนท์)

ผช. ผบ. ทบ.

กบ.ทบ.

สำเนาถูกต้อง จ่ายถึงหน่วยกองพัน

พ.อ. @ *(ลายเซ็น)*

รอง จก. สบ. ทบ. ทำการแทน

จก. สบ. ทบ.

สารบัญ

หมวดที่	เรื่อง	หน้า
๑	เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย ทหารทั่วไป	
ข้อ ๑	พลทหารปีที่ ๑	๑-๒
ข้อ ๒	พลทหารปีที่ ๒ หรือนายสิบกองประจำการ	๓-๔
ข้อ ๓	พลทหารปีที่ ๓ หรือนายสิบกองประจำการ	๕-๖
ข้อ ๔	พลอาสาสมัคร	๗-๘
ข้อ ๕	นักเรียนนายสิบ นักเรียนครูยางค์ ชั้นปีที่ ๑	๙-๑๐
ข้อ ๖	นักเรียนนายสิบ นักเรียนครูยางค์ตั้งแต่ ชั้นปีที่ ๒ ขึ้นไป	๑๑
ข้อ ๗	จำและนายสิบประจำการส่วนกำลังรบและ ส่วนสนับสนุนการรบ	๑๒-๑๔
ข้อ ๘	จำและนายสิบประจำการ ภูมิพล ส่วนการศึกษา	
ข้อ ๙	จำและนายสิบประจำการ	
ข้อ ๑๐	พลทหารกองประจำการ หน้าที่โคตรัม	

หมวด	เรื่อง	หน้า
ข้อ ๑๑	จำนายสืบและพลอาสาสมัครที่บรรจุ ในหน่วยที่มีหน้าที่ ไคกรม	๒๓-๒๔
ข้อ ๑๒	พลทหารเหล่าทหารม้าและการสัตว์ ซึ่งมีหน้าที่ขี่ม้า	๒๖-๒๘
ข้อ ๑๓	จำและนายสืบเหล่าทหารม้าและการสัตว์ ซึ่งมีหน้าที่ขี่ม้า	๒๘-๓๑
ข้อ ๑๔	นายทหารสัญญาบัตรชาย	๓๒-๓๔
ข้อ ๑๕	นายทหารสัญญาบัตรหญิง	๓๖
ข้อ ๑๖	นักโทษชายและหญิง	๓๗
๒	เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง แต่งกายนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า	๓๘-๔๔
๓	เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง แต่งกายพิเศษเพิ่มเติม	
ข้อ ๑	ทหารทั่วไป	๔๕
ข้อ ๒	เหล่าทหารช่างและเหล่าอื่น ๆ ที่บรรจุ ในอัตราที่มีหน้าที่เกี่ยวกับเครื่องยนต์	๔๖
ข้อ ๓	เหล่าทหารสารวัตร	๔๗-๕๐
ข้อ ๔	เหล่าทหารควมรงค์ ชาย	๕๑-๕๗

หมวด	เรื่อง	หน้า
ข้อ ๕	เหล่าทหารรักษาคี หญิง	๕๘-๖๑
ข้อ ๖	ทหารซึ่งจัดเป็นกองเกียรติยศ	๖๒-๖๓
ข้อ ๗	ทหารซึ่งมีหน้าที่ในการบิน	๖๔
ข้อ ๘	ทหารกองรักษาการณ์ภายในและภายนอก หน่วยรักษาการณ์และผู้ที่ทำหน้าที่ทหาร สารวัตรภายในหน่วย	๖๕-๖๖
ข้อ ๙	นักเรียนพยาบาลกองทัพบกและอนามัย	๖๗-๖๘
๔	เครื่องแต่งกายเต็มยศหน่วยรักษาพระองค์	
ข้อ ๑	ว. ๑ รว. ว. ๑ พัน ๑ รว. ว. ๑ พัน ๒ รว.	๗๐-๗๒
ข้อ ๒	ว. ๑ พัน ๓ รว.	๗๓-๗๔
ข้อ ๓	กองทหารมหาดเล็กรักษาพระองค์ ว. ๑ รว.	๗๖-๗๘
ข้อ ๔	ว. ๑๑ รว. , ว. ๑๑ พัน ๑ พัน ๒ รว.	
ข้อ ๕	ม. ๑ รว. , ม. ๑ พัน ๑	
ข้อ ๖	ป. ๑ รว. , ป. พัน ๑ ร	
ข้อ ๗	ช. ๑ รว. , ช. พัน ๑ ร	
ข้อ ๘	ร.ร. จปร	

หมวดที่	เรื่อง	หน้า
๕	เครื่องนอน	
	ข้อ ๑ นักเรียนนายสิบและพลทหาร	๕๓
	ข้อ ๒ นายสิบชาย	๕๔
	ข้อ ๓ โรงเรียนเหล่าต่าง ๆ และ รร. ศสพ. เว้น รร. จปร.	๕๕
	ข้อ ๔ นักโทษ ชาย-หญิง	๕๖
	ข้อ ๕ นักเรียนพยาบาลกองทัวกวและอนามย์	๕๗
	ข้อ ๖ นักเรียนนายทหาร	๕๘
๖	อัตราสิ่งอุปกรณ์เครื่องสนาม	๕๕-๑๐๐
๗	สำหรับผู้เชิญธงไชยเฉลิมพล	๑๐๑
๘	อัตราสิ่งอุปกรณ์ประเภทเบ็ดเตล็ด	๑๐๒-๑๐๗

ศูนย์วิทยุทัพบก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวกที่ ๑

ประกอบ คำสั่ง ทบ. ท. ๒๖๓/๒๕๑๕ ลง ๑๑ มี.ย. ๑๕
 เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายทหารทั่วไป
 ขณ ๑ พลทหารปีที่ ๑

ลำดับ	รายการ	นับ	อายุ	จำนวน
สิ่งอุปกรณ์ประจำตัวลูก				
๑	กางเกงขาววีสีกากีแกมเขียว แบบปกคิ	ตัว	๑	๑
๒	กางเกงขาววีสีกากีแกมเขียว แบบตอก	"	๑	๒
๓	กางเกงกีฬา	"	๑	๒
๔	กางเกงขมิ้น	"	๑	๑
๕	เครื่องหมายเหล่า บกด้วยไหมสีเหลือง	อัน	๑	๒
๖	เครื่องหมายสังกัด บกด้วยไหมสีเหลือง	"	๑	๒
๗	เครื่องหมายเหล่า โลหะสีทอง			๑
๘	เครื่องหมายสังกัด โลหะสีทอง			
๙	เชือกผูกรองเท้าสูงครึ่งน่องหนังสีดำ			
๑๐	คราหน้าหมวกขนาดเล็ก โลหะสีทอง			
๑๑	ถุงเท้าสนสีดำ			
๑๒	น้ำยาระงับกลิ่นกายหรือสบู่			

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยากุล
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวกที่ ๔

ประกอบคำสั่ง ทบ. ที่ ๒๖๓/๒๕๑๔ ลง ๑๑ มี.ย. ๑๔
 อัตรากำลังประเภทเครื่องแต่งกายเกษียณคนวัยราชการรอง
 ชั้น ๑. ๖.๑ ร.๑ พ.๑ ร.๑ พ.๑ พ.๒ ร.๑

ลำดับ	รายการ	อัตราจ่าย		
		นับ	นาย จว ทหาร	นายสิบ พลทหาร
สิ่งอุปกรณ์ประจำหน่วย				
๗	กางเกงแบบสีกทลาดหรือเสทสีตามแบบ สีแดงด้านละ ๒ แถบ	ตัว	๑	
๘	กางเกงแบบสีกทลาดหรือเสทสีตามแบบ สีแดงด้านละ ๑ แถบ	ตัว	๑	๑
๙	เข็มขัดสายกระเปาะ ๒ สาย หงส์ขาว	สาย	๑	
๑๐	เข็มขัดหงส์ขาว	สาย		๑
๑๑	คณิพหงส์นาเงินดำประกอบสายสะพาย หงส์นาเงินดำ ด้านนอกมีแถบไหมสี ทอง	ชุด	๑	
๑๒	คณิพหงส์ขาวประกอบสายสะพาย หงส์ขาว	ชุด	๑	๑
๑๓	จวนรองยอดดียวกดวงทวาร ไส้ตะตอง	จวน	๑	๑
๑๔	เชือกผูกกระเปาะหุ้มเอวหงส์ดำ	คู่		๒

๗๓
 บอ ๒ ๖.๑ พน ๓ ๖๐.

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตราจ่าย		
			นายทหาร	จ่าพลทหาร	นายสิบพลทหาร
๑	กางเกงแถบสีทึบหรือสีทึบดำมีแถบสีบนเขนด้านละ ๒ แถบ นายทหาร	ตัว	๑	—	—
๒	กางเกงแถบสีทึบหรือสีทึบดำมีแถบสีบนเขนด้านละ ๑ แถบ นายสิบ, พลทหาร	ตัว	—	๑	๑
๓	เข็มขัดสายกระบี่ ๒ สายหนังสีน้ำตาล จ่านายสิบ	สาย	—	๑	—
๔	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล นายสิบ, พลทหาร	สาย	—	—	๑
๕	คันทันหนังสีตรงประกอปกกับสายสะพาย คันทันอกใหม่ทอง นายทหาร	ชุด	๑	—	—
๖	คันทันประกอปกสายสะพายหนังสีน้ำตาล จ่านายสิบ, นายสิบ, พลทหาร	ชุด	—	๑	๑
๗	จวนรองยอดคันทันไป โลหะสีทอง	จวน	๑	๑	๑
๘	เชือกถ่วงรองเท้าหม้อสีดา	คู่	—	๒	๒
๙	ซองดาบปลายปืน หนังสีน้ำตาล	ซอง	—	—	๑
๑๐	คอกมะเขือใหญ่ข่อยาว โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๑	คอกมะเขือใหญ่ขอสั้น โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๒	คอกมะเขือเล็กข่อยาว โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตราจ่าย		
			นายทหาร	จว.	นายสิบพลทหาร
๑๓	คุมคนอักษร ปร. ขนาดใหญ่ โลหะสีทอง	คุม	๕	๕	๕
๑๔	คุมคนอักษร ปร. ขนาดเล็ก โลหะสีทอง	คุม	๒	๒	๒
๑๕	ตรวจรักษาหัตถ์คนหมวก โลหะสีทอง	อับ	๑	๑	๑
๑๖	ตรวจรักษาหัตถ์คนขลุ่ย โลหะสีทอง	อับ	๑	๑	๑
๑๗	ดูมอัสขาว	คุ	๑	๑	๑
๑๘	ปลอกคอและปลอกข้อมือเสื่อสักหลาดสี บานเย็น นายพัน	ชุด	๑		
๑๙	ปลอกคอและปลอกข้อมือเสื่อสักหลาดสี บานเย็น นายร้อย	ชุด	๑		
๒๐	ปลอกคอและปลอกข้อมือเสื่อสักหลาดสี บานเย็น นายสิบ พลทหาร	ชุด		๑	๑
๒๑	ประกาศไหมรวทองสีเงิน	สาย	๑		
๒๒	พุ่มวงส์บ้านเณรนายทหาร	พ	๑		
๒๓	พุ่มวงส์บ้านเณร จานนายสิบ, นายสิบ, พลทหาร	พ		๑	๑
๒๔	ชอกหมวกบัวบาน โลหะสีทอง	ชอก	๑	๑	๑
๒๕	ชอกหมวกไม้พื้นทอมครึ่งยศ โลหะสีทอง	ชอก	๑	๑	๑
๒๖	รองเท้านวมข้อหนังสีดำ	คู่		๑	๑

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ ๓ กองทหารมหาดเล็กรักษาพระองค์ ร. ๑ ๓๑

ลำดับ	ราชการ	อัตราจ่าย			
		นับ	นายทหาร	นายสิบ	นายสิบ พอทหารอาสาสมัคร
	สิ่งอุปกรณ์จ่ายประจำหน่วย				
๑	กางเกงแถบสีทึบหรือสีทึบดำ ขนาดตามตัวละ ๒ แขนบ	ตัว	๓		
๒	กางเกงแถบสีทึบหรือสีทึบดำ ขนาดตามตัวละ ๑ แขนบ	"		๑	๑
๓	เข็มขัดมีสายกระชับสองสายหนึ่ง สีขาว	ตัว	๑		
๔	เข็มขัดหนังสีขาว	"			๑
๕	คันทันหนึ่งสนักเงินดำประกอบด้วย สายสะพายค่านอกไข่มทอง	ชุด	๑		
๖	คันทันประกอบด้วยสายสะพายหนัง สีขาว นายสิบ พอทหาร	"		๒	๒
๗	จวนรองยอดหมวกทวงดาราดำโลหะ สีทอง	จวน	๑	๑	๑
๘	เชือกผูกกรองเท้าพุ่มข้อสีดำ	คู่		๑	๑
๙	ซองตามปลายบันทึบหนึ่งสีขาว	ซอง			๒
๑๐	คอกมะเขือใหญ่สีขาว โลหะ สีทอง	อัน	๒	๒	๒

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๗๗

ลำดับ	ราชการ	นับ	อัตราจ่าย		
			นายทหาร	จ่า	นายสิบ พลทหาร อาสาสมัคร
๑๑	คอกมะเขือใหญ่ ขอบสน โตะ				
	สีทอง	อน	๒	๒	๒
๑๒	คอกมะเขือเล็ก ขอบขาว โตะ				
	สีทอง	"	๒	๒	๒
๑๓	คอกคนอกชว. จปร. ขนาดใหญ่				
	โตะสีทอง	ค	๑๔	๑๕	๑๕
๑๔	คอกคนอกชว. จปร. ขนาดกลาง				
	โตะสีทอง	"	๔	๔	๔
๑๕	คอกคนอกชว. จปร. ขนาดเล็ก				
	โตะสีทอง	"	๔	๔	๔
๑๖	คอกวัวขวิดลัดคอกคอกชว. โตะ				
	สีทอง	อน	๑	๑	๑
๑๗	คอกวัวขวิดลัดคอกคอกชว. โตะ				
	สีทอง	"	๑	๑	๑
๑๘	คอกหมูชว.				
		ค	๒	๒	๒
๑๙	คอกคนอกชว. รพ. สอนาง				
		สาข	๑	-	-
๒๐	คอกหมูจปร. สอนาง นายทหาร				
		ค	๑	-	-

๗๗

ข้อ ๕ ร. ๑๑ รธ., ร. ๑๑ หน้า ๑ รธ., ร. ๑๑ หน้า ๒ รธ.

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตราราย		
			นาย ทหาร	จ่า พลทหาร	นายสิบ พลทหาร
สิ่งอุปกรณ์จ่ายประจำหน่วย					
๑	กางเกงแถบสักหลาดหรือเสีหีสักผ้าแถบ สีแดงข้างละ ๒ แถบ นายทหาร	ตัว	๑	—	—
๒	กางเกงแถบสักหลาดหรือเสีหีสักผ้าแถบสี แดงข้างละ ๑ แถบ นายสิบ, พลทหาร	ตัว	—	๑	๑
๓	เข็มขัดมสายกระบอกสองสายหนังสนาตาล จ่านายสิบ	สาย	—	๑	—
๔	เข็มขัดหนังสนาตาล	สาย	—	—	๑
๕	คันทิชหนังสนาเงินค่าประกอบสาย สะพายค่านอกใหม่ทอง	ชุด	๑	—	—
๖	คันทิชประกอบสายสะพายหนังสนาตาล นายสิบ, พลทหาร	ชุด	—	๑	๑
๗	จวนรองยอดหมวกขนตกลม โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๘	เชือกผูกกรองเท้าหุ้มข้อสีดำ	คู่	—	๒	๒
๙	ซองทาบปลายปืนหนังสนาตาล	อัน	—	—	๑
๑๐	คอกมะเขือใหญ่ขอยาว โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตรจากราย		
			นายทหาร	จา	นายสิบพลทหาร
๑๑	คอกมะเขือใหญ่ของสัน โโลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๒	คอกมะเขือเล็กของยาว โโลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๓	ตุ้มตุ๋นรูปจักรพระมหามงกุฎขนาดใหญ่ โลหะสีทอง	ตุ้ม	๗	๗	๗
๑๔	ตุ้มตุ๋นรูปจักรพระมหามงกุฎขนาดกลาง โลหะสีทอง	ตุ้ม	๒	๒	๒
๑๕	ตุ้มตุ๋นรูปจักรพระมหามงกุฎขนาดเล็ก โลหะสีทอง	ตุ้ม	๒	๒	๒
๑๖	ตราพระมหามงกุฎเพชรวิจิตรคันทน์ หมวก โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๗	ตราพระมหามงกุฎเพชรวิจิตรคันทน์ โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๘	ถุงมือสีขาว	คู่	๑	๑	๑
๑๙	ประคตไหมริ้วทองสลับเงิน	สาย	๑	๑	๑
๒๐	พู่หมวกสีน้ำเงินดำ นายทหาร	พู่	๑	—	—
๒๑	พู่หมวกสีน้ำเงินดำ นายสิบ, พลทหาร	พู่	—	๑๗	—
๒๒	ยอดหมวกขั้วบาน โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑

ศูนย์วิเทศสัมพันธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๘๑

ลำดับ	รายการ	ชั้น	อัตราจ่าย		
			นายทหาร	นายสิบ	นายสิบพลทหาร
๒๓	ยอดหมวดควบคุม โลหะสีทอง	อื่น	๑	—	—
๒๔	รองเท้าหุ้มข้อหนังสีดำ	คู่	—	๑	๑
๒๕	สายรัดคางหมวดยกยอด	สาย	๑	๑	๑
๒๖	เสื้อเต็มยศสีทึบหรือเสื้อสีน้ำเงินแก่				
	นายทหาร	ตัว	๑	—	—
๒๗	เสื้อเต็มยศสีทึบหรือเสื้อสีน้ำเงินแก่				
	นายสิบ, พลทหาร	"	—	๑	๑
๒๘	เสื้อขนนอกคอปักศิวาว	"	๑	๑	๑
๒๙	สายสะพายชั้นหนังสีขาว	สาย	—	—	๑
๓๐	หมวดยกยอดสีขาว	ใบ	๑	๑	๑
๓๑	อักษร ภปร. ได้พระมหามงกุฎติดคอเสื้อ				
	เสื้อ	คู่	๑	๑	๑
๓๒	อักษร ภปร. โลหะสีทองติดคอเสื้อ	อื่น	๑	๑	๑

หมายเหตุ อนุมัติเงินค่าจ้างให้ผู้ที่ได้รับพระราชทานเป็นนายทหารพิเศษ
ประจำหน่วย โดยจ่ายประจำกายเพิ่มเติมยกเว้น ค่าเบี้ย ๒๕ บาท
๑ คู่ด้วย

เพิ่มเติมเงิน ๓๐๖/๑๖
๑๓ ๑๓ ๑๓

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ ๕ ม. ๑ รธ. ม. ๑ พน ๑ รธ.

ลำดับ	รายการ	หน่วย	อัตราจ่าย		หน่วยนับ
			นายทหาร	จว.	
	สิ่งอุปกรณ์จ่ายประจำหน่วย				
๑	กางเกงสักหลาดหรือเสีทสีเงินหม่น มีเส้นสักหลาดสีเหลืองข้างละเส้น	ตัว	๑๑	—	—
๒	กางเกงแบบขีมาสักหลาดหรือเสีทสีเงินหม่น มีเส้นสักหลาดสีเหลืองข้างละเส้น	ตัว	๑	๑	๑
๓	คันทันหนังสีน้ำตาลประกอบสายสะพายหนัง คันทันนอกไหมทอง	ชุด	๑	—	—
๔	คันทันหนังสีน้ำตาลประกอบกับสายสะพายหนังสีน้ำตาล	ชุด	—	๑	๑
๕	จวนรองยอดหมวกทั่วไป โลหะสีทอง	จวน	๑	๑	๑
๖	ของกระบหนงสีน้ำตาล	ของ	๑	๑	—
๗	ตอกมะเขือใหญ่ ขอสัน โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๘	ตอกมะเขือใหญ่ ขอสาว โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๙	ตอกมะเขือเล็ก ขอสาว โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๐	คุ่มคุนรูปจักร พระมหามงกุฎขนาดใหญ่ โลหะสีทอง	คุ่ม	๑๗	๑๗	๑๗

ศูนย์วิทยการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตราจ่าย		นายสืบพล
			นายทหาร	จำ	
๑๑	คุมตบรูปจักรพระมหามงกุฎขนาดกลาง โลหะสีทอง	คุม	๖	๖	๖
๑๒	คุมตบรูปจักรพระมหามงกุฎขนาดเล็ก โลหะสีทอง	คุม	๒	๒	๒
๑๓	เคียวชนิดตอก	คู่	๑	๑	๑
๑๔	ตราครุฑพ่าห์ติดหน้าหมวก โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๕	ตราครุฑพ่าห์ติดกันขีพ โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๖	บูมมือสาว	คู่	๑	๑	๑
๑๗	ประคตไหมทอง ไม้มพหอย	สาย	๑	—	—
๑๘	ประคตไหมเหลือง ไม้มพหอย	สาย	—	๑	๑
๑๙	พู่หมวกสีน้ำเงินหมนจามจร	พู่	๑	—	—
๒๐	พู่หมวกสีน้ำเงินหมนตมมา	พู่	—	๑	๑
๒๑	แฉกหนังติดสายโยงเคียว	คู่	—	๑	๑
๒๒	ยอดหมวกบัวบาน โลหะสีทอง	ยอด	๑	๑	๑
๒๓	รองเท้าทรงสูงหนังสีดำ (หีบ)	คู่	—	๑	๑
๒๔	สายรัดคางหมวกยอด โลหะสีทอง	สาย	๑	๑	๑
๒๕	เชือกเคียวติดหลักหรือเชือกสีน้ำเงินหมน นายทหาร	ตัว	๑	—	—

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตราจ่าย		นายสืบ พล
			นาย ทหาร	จำ	
๒๖	เสื้อเคมยศสักทาลาหรือเสทสีน้ำเงินหม่น นายสืบ พล.	ตัว	—	๑	๑
๒๗	สนับข้างทงสีดา	คู่	—	๑	๑
๒๘	สายโยงเคมยทงสีดา	คู่	—	๑	๑
๒๙	สายสะพายบั้นทงสีดา	สาย	—	๑	๑
๓๐	หมวกยอดสีขา	ใบ	๑	๑	๑
๓๑	อักษร รร. ๖ โค้ทระมหามงกุฎมอดเสอ โลหะสีทอง	คู่	๑	๑	๑
๓๒	อักษร รร. ๖ โลหะสีทอง คัดอกเสอ โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑

หมายเหตุ

๑. จ่ายเฉพาะหน่วยยามารักษาพระองค์ และ คบ. ม. ๑ รธ. รธ. ๖
 คบ. ม. ๑ รธ. เสอ. ม. ๑ คบ. ม. ๑/๑ รธ. และ รธ. คบ.
 ม. ๒/๑ รธ.

๒. อนโลมจ่ายให้ในโครมพระราชทานเป็นนายทหารชั้น
 ประจำหน่วยโดยจ่ายประจำกายตามระเบียบที่ได้นับไว้

*หมายเหตุ
 ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙
 ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙*

*กรมการคลัง
 ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙*

ข้อ ๖ ปี. ๑ รอ., ปี. พัน ๑ รอ., ปี. พัน ๑๑ รอ.

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตราราย		
			นายทหาร	จ่าพลทหาร	นายสิบพลทหาร
สิ่งอุปกรณ์จ่ายประจำหน่วย					
๑	กางเกงแถบสีกทลาดหรือเสื้ตสีคามแถบสีเหลืองข้างละ ๒ แถบ	ตัว	๑	-	-
๒	กางเกงแถบสีกทลาดหรือเสื้ตสีคามแถบสีเหลืองข้างละ ๑ แถบ	ตัว	-	๑	๑
๓	เข็มขัดสายกระบอก ๒ สาย หนึ่งสีน้ำตาลจ่านายสิบ	สาย	-	๑	-
๔	เข็มขัดหนึ่งสีน้ำตาล	สาย	-	-	๑
๕	คณชีพหนึ่งสีน้ำตาลเงินค่าประกอบด้วยสายสะพายหนึ่งคานนอกใหม่ทอง	ชุด	๑	-	-
๖	คณชีพประกอบด้วยสายสะพายหนึ่งสีน้ำตาล	ชุด	-	๑	๑
๗	จานรองช้อคหมวกสนนเหล็ก สีเหลือง	อัน	๑	๑	๑
๘	เชือกผูกรองเท้าหมขหนึ่งสีดา	คู่	-	๒	๒
๙	ซองดาบหนึ่งสีน้ำตาล	อัน	-	๑	๑
๑๐	คอคันนะเข้ใหญ่ข้อยาว สีเหลือง	อัน	๑	๑	๑
๑๑	คอคันนะเข้ใหญ่ข้อยสั้น สีเหลือง	อัน	๑	๑	๑

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๔๖

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตราราย		
			นายทหาร	จ่า	นายสิบพลทหาร
๑๒	ตุ้มตุ๋นรูปจักรพระมหามงกุฎขนาดใหญ่ โลหะสีทอง	ตุ้ม	๕	๕	๕
๑๓	ตุ้มตุ๋นรูปจักรพระมหามงกุฎขนาดเล็ก โลหะสีทอง	ตุ้ม	๒	๒	๒
๑๔	ตราครุฑพ่าห์ติดหน้าหมวกโลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๕	ตราครุฑพ่าห์ติดคันทวยโลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๖	ถุงมือสีขาว	คู่	๑	๑	๑
๑๗	ประคตไหมรวทองสลบเงิน	สาย	๑	—	—
๑๘	ปลอกคอและปลอกข้อมือเสื่อสักหลาดสี เหลือง นายพัน	ชุด	๑	—	—
๑๙	ปลอกคอและปลอกข้อมือเสื่อสักหลาดสี เหลือง นายร้อย	ชุด	๑	—	—
๒๐	ปลอกคอและปลอกข้อมือเสื่อสักหลาดสี เหลือง นายสิบ พลทหาร	ชุด	—	๑	๑
๒๑	ยอดหมวกทหารบันใหญ่โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๒๒	รองเท้าหุ้มข้อหนังสีดำ	คู่	—	๑	๑
๒๓	สายรัดคางหมวกขอกโลหะสีทอง	สาย	๑	๑	๑
๒๔	เสื้อขนนอกคอปกสีขาว	ตัว	๑	๑	๑
๒๕	สายสะพายบันหนังสีดำ	สาย	—	—	๑

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตราจ่าย		
			นาย ทพวร	จว	นายสืบ พลทหาร
๒๖	หมวกยอดสีขาว	ใบ	๑	๑	๑
๒๗	อักษร ภปร. โลหะสีทองคอกเสือ	อัน	๑	๑	๑
๒๘	อักษร ภปร. ภายใต้พระมหามงกุฎ โลหะ สีทองคอกบอมโบเตอ	คู่	๑	๑	๑

หมายเหตุ

๑. อนุมัติจ่ายให้ผู้ที่ได้รับพระราชทานเป็นนายทหารพิเศษ
ประจำหน่วย โดยจ่ายประจำกาย ตามระเบียบของกรม
๒. ป. พัน ๑๑ รอ. ศงยูนศึกเขตพระนครธนบุรี ให้งดจ่าย
ไว้ก่อน.

พันตรี *[Signature]*
๑๑ มิ.ย. ๖๕

ศูนย์วิทยุทางอากาศ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.
ภาพเอกสารตัวอย่างหลังลดสิ่งรบกวน

สารบัญ			
ฉบับที่	พินิจชื่อ	ลงวันที่	เรื่อง
-	-	๑๕ ต.ค.๑๙	ควบคุมอัตราการจ่ายเครื่องแกงกายและเครื่องประกอบเครื่องแกงกายสำหรับขายอาหาร ยंत्र พ.ศ.๒๕
๒	-	๑๕ ม.ก.๑๙	" - (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๑๙
๓	-	๑๕ มี.ก.๒๐	" - (ฉบับที่ ๓) พ.ศ.๒๕๒๐
๔	-	๒๑ ก.พ.๒๒	" - (ฉบับที่ ๔) พ.ศ.๒
๕	-	๒๒ มี.ย.๒๒	" - (ฉบับที่ ๕) พ.ศ.๒
๖	๒ ก.พ.๑๙	๒ ก.พ.๑๙	การขอยืมทรัพย์สินของนาย ยंत्र พ.ศ.๒๕๑๙
๗	"	๑๑ ก.พ.๑๙	ขอเบิกจ่ายงบฯ
๘	-	๑๑ มี.ย.๑๙	แก้ไขอัตราจ้าง ประเภทเครื่องแกงกายเครื่องประกอบเครื่องแกงกาย เครื่องนอนและเครื่องขนาน
๙	-	๑๗ ม.ก.๑๙	การเบิกใช้ของแบบ พ.ศ.๒๕๑๙ (ของกองทัพอากาศ)
๑๐	-	๔ ก.ค.๕๖	กำหนดอัตราเบิกจ่ายอาหารแกง (คำสั่งกองทัพอากาศ)
๑๑	-	๒๐ ม.ก.๕๙	การกำหนดอัตราการเบิกจ่ายเครื่องแกงกายให้ทหาร
๑๒	-	๗ ก.พ.๒๒	ค่าเครื่องแกงกายขายพ.ศ.๒๕๒๒
-	-	๒๐ เม.ย.	อัตราการจ่ายเครื่องแกงกายและเครื่องประกอบเครื่องแกงกายสำหรับ รชป.รช.

(สำเนา)

ใส่
ลงใน
เวลา

๒๖
๒๕๓๐

กรม. สม.
ทนาย. (รับ)

ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตรากារจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร ฎีกาบัตร
(ฉบับที่ ๖)
พ.ศ.๒๕๓๐

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่าย
เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร ฎีกาบัตรให้เหมาะสม มีดังนี้
จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

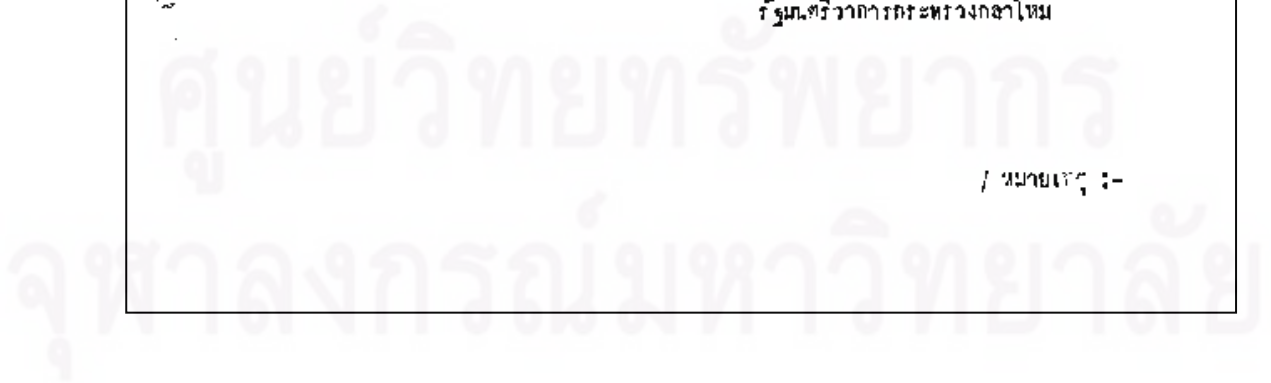
- ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่อง
แต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร ฎีกาบัตร (ฉบับที่ ๖) พ.ศ.๒๕๓๐"
- ๒. ระเบียบนี้ ให้มีบังคับตั้งแต่วันนี้เป็นต้นไป
- ข้อ ๓. ให้เพิ่มรายการอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและ เครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนาย ทหาร ฎีกาบัตร ทายระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและ
เครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร ฎีกาบัตร พ.ศ.๒๕๒๕ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดย
ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหาร ฎีกาบัตร (ฉบับที่ ๔) พ.ศ.๒๕๒๒ โดยเพิ่ม ลำดับ ๓๐ ศรี "เริ่มรพหาศึกษาพิเศษ"
ลำดับ ๓๑ จัตุรา "เริ่มเกษียณ ศี" ลำดับ ๓๒ เบื้อง "เริ่มภาควิชา" และ ลำดับ ๓๓ จ
"เริ่มจิตวิทยาความมั่นคง" ตามอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหาร ฎีกาบัตร ที่แนบท้ายระเบียบนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๓๐

(ลงชื่อ) พลอากาศเอก พะเนียง กานทรรัตน์
(ลงนาม) กานทรรัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

/ นายแดง :-



๑๕๖ กรมป่าไม้ กระทรวงมหาดไทย

กรมการช่าง
วันที่ ๑๕
๒๔๙๐

ระเบียบกระทรวงกลาโหม

ว่าด้วยข้อกำหนดการจ่ายเครื่องแต่งกาย

และเครื่องประดับเครื่องแต่งกายสำหรับ นายทหารสัญญาบัตร

พ.ศ. ๒๔๙๐

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกาย และเครื่องประดับเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยข้อกำหนดการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประดับเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๔๙๐”

ข้อ ๒ ผู้มีสิทธิได้รับเครื่องแต่งกายและเครื่องประดับเครื่องแต่งกายตามระเบียบนี้ ได้แก่ นายทหารสัญญาบัตร โสใต้อันได้รับตามอัตราค่าจ้างที่ได้กำหนดไว้ในระเบียบนี้

ผู้ที่เป็นนายทหารสัญญาบัตรอยู่แล้ว หรือได้รับกรแต่งตั้ง
ในตำแหน่งหน้าที่ที่มีสิทธิอยู่ก่อนใช้ระเบียบนี้ หากยังไม่เคย
ได้รับเครื่องแต่งกายหรือเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายตามอัตรา
ก็ให้ได้รับตามความในวรรคแรก ส่วนผู้ที่เคยได้รับแล้วให้ได้รับ
เฉพาะรายการที่ได้กำหนดเวลาการจ่ายไว้ โดยตั้งวันที่ได้รับ
เครื่องแต่งกายหรือเครื่อง ประกอบเครื่องแต่งกายที่ได้รับครั้งสุดท้าย
เป็นวันเริ่มนับ

ข้อ ๓ การจัดหาเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายให้แก่ทหารสัญญาบัตรตามระเบียบนี้ ให้ส่วนราชการขึ้น
ตรงต่อกระทรวงกลาโหม หรือกองทัพบก กองทัพอากาศ กองทัพ
เรือ กองทัพอากาศ ซึ่งเป็นต้นสังกัดจัดหา

ข้อ ๔ ผู้ที่ได้รับเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายไปแล้ว หากต้องประสบภัยพิบัติ เช่น อัคคีภัย อุทกภัย
วาตภัย เป็นต้น และได้รับบาดเจ็บหรือเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายไปโดยมิได้เกิดจากการกระทำของผู้สูญเสียแล้ว ก็ให้
หัวหน้าส่วนราชการขึ้นตรงต่อกระทรวงกลาโหม หรือผู้บัญชาการ
ทหารบก ผู้บัญชาการทหารเรือ ผู้บัญชาการทหารอากาศ
พิจารณาอนุมัติจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายที่สูญเสียไปจริง แต่ต้องไม่เกินอัตราจ่ายที่กำหนดไว้
ท้ายระเบียบนี้

ข้อ ๕ ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๐๗

(ลงชื่อ) **อ มหต ฌ กิตติขจร**

(อนรม กตชจว)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

ตำแหน่ง

พ .ท.

(ลายเซ็น)

จก สม

หมายเหตุ : หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้
คือ กำหนดอัตราค่าเช่าเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร เพื่อแก้ไขปรับปรุงคำสั่ง
กระทรวงกลาโหม ที่ ๑๕๖/๑๒๖๒๒ ลง ๑๖ กค ๕๕ เรื่อง
กำหนดอัตราค่าเช่าเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพราะบาง
รายการกำหนดไว้ไม่เหมาะสมกับสภาพการปัจจุบันกับเพิ่มหลักกา
รขึ้นใหม่ให้มีการจ่ายทดแทนในกรณีที่เกิดมีการสูญหายเนื่องจากภัย
พิบัตินอกเหนือจากที่จ่ายความเสียหาย และเนื่องจากอัตราค่าเช่านี้
ต้องถือปฏิบัติเป็นการประจำ จึงสมควรกำหนดไว้เป็นระเบียบขึ้น
ใช้ใหม่แทนคำสั่งดังกล่าว

ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
(ฉบับที่ ๒)
พ.ศ. ๒๕๐๘

โดยที่เป็นการสมควรแก่ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วย
 อัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับ
 นายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงกลาโหม
 ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
 แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๐๘"

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกความในร.ศ.ร.ดำ ๒๕ ของอัตรการจ่าย
 เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร

สัญญาบัตร ห้ายระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่อง
แต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
พ.ศ. ๒๕๐๕ และใช้ความในรายการลำดับ ๕ ห้ายระเบียบที่แทน

ข้อ ๓. ให้ใช้ระเบียบนี้ทั้งฉบับกันเป็นกันไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๑๖

(ลงชื่อ) พ. ศรี ป๋ อภิเรกซาร

(ประมาณ อภิเรกซาร)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

สวเนอดูกต้อง

ผล พ.

จก สม.

ตามาตเหตุ: หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้ คือ
กำหนดเพิ่มเติมให้จ่ายอินทรธนูให้แก่นายทหารสัญญาบัตรเหล่าทหารบก
ทุกครึ่งเมื่อเลื่อนยศ เพื่อให้ได้เป็นเกณฑ์เดียวกับที่จ่ายอินทรธนูใหม่ทุก
ครึ่งเมื่อเลื่อนยศให้แก่ นายทหารสัญญาบัตรเหล่าทหารเรือและเหล่า
ทหารอากาศ.

อัตรากรจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายด้านรับราชการสัญญาบัตร

ลำดับ	รายการ	อัตรากรจ่าย			หมายเหตุ
		ทหารบก	ทหารเรือ	ทหารอากาศ	

นายทหารสัญญาบัตรทั่วไป

นายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก
และช่วยให้อีก ๑ คู่ทุกครึ่งเมื่อเลื่อนยศ

140
110
100
(๑๐๐) ๖๖๘

๕

ศูนย์วิทยพัชการ
ศาลงกรณ์มหาวิทาลัย

ระเบียบกระทรวงกลาโหม

**ว่าด้วย มาตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและ iring ปรกอบ
เครื่อง ังภายในสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
(ฉบับที่ ๓)
พ . ๒๕๒๐**

โดยที่เป็นการสมควรแก่ใจะระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วย
วิธีการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับ
นายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยวิธีการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๒๐"

ข้อ ๒. ให้ยกเลิกความในราชการดำคิบั ๓, ๔, ๑๑, ๑๓, ๑๑
๑๒ และ ๑๔ ของวิธีการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ที่ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยวิธีการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง ประกอบเครื่องแต่งกาย

ให้ยกเลิก
ระเบียบ
ความ
ฉบับที่

สำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๕ และยกเลิกความในรายการ
ลำดับ ๕ ของอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่อง
แต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ทั้งระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๕ ซึ่งแก้ไขโดยระเบียบ
กระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๔
และใช้ความในรายการลำดับ ๓, ๔, ๕, ๑๑, ๑๓, ๓๑, ๓๒ และ ๓๗
ทั้งระเบียบนี้แทน

๓๖ ข้อ ๓. ให้เพิ่มอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรหญิงชั้นอีกลำดับหนึ่ง เป็น
๓๘ ทั้งระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่อง
แต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
พ.ศ. ๒๕๐๕

บทเฉพาะกาล

๓๗ ข้อ ๔. น นายทหารสัญญาบัตรซึ่งรับราชการอยู่จนถึงวันใช้ระเบียบ
นี้ เมื่อนับเวลารับราชการระหวางเป็นนายทหารสัญญาบัตรก่อนวันใช้
ระเบียบนี้ หรือรวมกับเวลาราชการตั้งแต่วันใช้ระเบียบนี้ ครบ ๑๐ ปี
แล้ว ให้มีสิทธิได้รับทางแกงเข็มยศแถบพร้อม (ลำดับ ๑๓) กนละ
๑ ตัว หรือกระโปรงเข็มยศ (ลำดับ ๓๗) กนละ ๑ ตัว ตามอัตรา
การจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับ

นายทหารสัญญาบัตรท้ายระเบียบนี้

ข้อ ๕ ให้ใช้ระเบียบนี้บังคับต่อไปเป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๔๒๐

(ลงชื่อ) ทนเรือเอก สจ๊วต ขจรอยู่

(กวีต ขจรอยู่)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

อำนาจสุดถึง

พล.ท.

•

จก สม.

หมายเหตุ : หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้
คือ แก้ไขอัตรการจ่ายและเพิ่มเติมการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง
ประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร เพื่อให้การจ่าย
ตราหน้าหมวก สายวัดกางทอง อินทราชูและเครื่องหมายยศ สายกระบี่
เข็มยศ กางเกงเข็มยศ ของทหารชาย ตราหน้าหมวก อินทราชู
และเครื่องหมายยศ กระโปรงเข็มยศ และโบว์ข้อพู่กันสำหรับยศผู้
พันหมวก ของทหารหญิง เหมาะสมยิ่งขึ้น.

อัตราการจัดเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร

ลำดับ	รายการ	อัตราการจัด			หมายเหตุ
		ทหารบก	ทหารเรือ	ทหารอากาศ	
นายทหารสัญญาบัตรทั่วไป					
๓	ครavat	• ๑อัน	• ๑อัน	• ๑อัน	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • ๑อันทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๔	อินทราและเครื่องทนายออกพร้อม	• ๑คู่	๒ คู่	• ๑คู่	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • ๑คู่ทุก ๆ รอบ ๓ ปี กับจ่ายให้อีก • ๑คู่ทุกครั้งที่เลื่อนยศ
๕	กางเกงเข็มขัดแถบพร้อม	• ๑ตัว	• ๑ตัว	• ๑ตัว	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และเมื่อเลื่อนยศ นายพล กับจ่ายให้ใหม่ทุก ๆ รอบ ๑๐ ปี
นายทหารสัญญาบัตรหญิง					
๖	ครavat	• ๑อัน	• ๑อัน	• ๑อัน	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • ๑อันทุก ๆ รอบ ๓ ปี
๗	อินทราและเครื่องทนายออกพร้อม	• ๑คู่	๒ คู่	• ๑คู่	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และจ่ายให้ใหม่ • ๑คู่ทุก ๆ รอบ ๓ ปี กับจ่ายให้อีก
๘	กระโปรง	• ๑ตัว	• ๑ตัว	• ๑ตัว	จ่ายเมื่อเป็นนายทหารสัญญาบัตรครั้งแรก และเมื่อเลื่อนยศ นายพล กับจ่ายให้ใหม่ทุก ๆ รอบ ๑๐ ปี

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ๒๐๐...
๐๕...
๕๖...
๕๖...
๕๖...
๕๖...
๕๖...
๕๖...

๙๕
๙๕
๙๕
๙๕
๙๕
๙๕
๙๕
๙๕

ระเบียบกระทรวงกลาโหม

**ว่าด้วย มาตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร
(ฉบับที่ ๔)
พ. . ๒๕๖๒**

โดยที่ ในการสมควรแก้ไขระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วย
อัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง ครอบเครื่องแต่งกายสำหรับ
นายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ ดังต่อไปนี้
ข้อ . ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง ครอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๖๒”

ข้อ ๒. ให้เพิ่มรายการอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง
ครอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ทั่วยระเบียน
กระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตราการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่อง ครอบ
เครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๕ โดยเพิ่ม
ลำดับ ๑๐ ทวิ “เชิ้ตบุรุษบริการราชทัณฑ์” ตามอัตราการจ่าย
เครื่องแต่งกายและเครื่อง ครอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร

คู่มือการปฏิบัติงาน
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญญาบัตร ที่แนบท้ายระเบียบนี้

ข้อ ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๒๒

(ลงชื่อ) พลเอก เกรียงศักดิ์ ชมนานนท์

(เกรียงศักดิ์ ชมนานนท์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

๘๓๓๖๓๓

พล.ท.

จก. ตม.

หมายเหตุ: หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้ คือ กำหนดอัตราค่าเช่าเงินยืมหรือบริการวิชาชีพ ซึ่งอีกรายหนึ่ง เพื่อช่วยให้ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรการจ้างงานส่งกำลังบำรุง จากโรงเรียนส่งกำลังบำรุง กรมส่งกำลังบำรุง กองทัพบก

ลำดับ	รายการ	อัตรากำลัง			หมายเหตุ
		ทหารบก	ทหารเรือ	ทหารอากาศ	
อัตรากำลังประจำเครื่องแต่งกาย และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย ประจำหน่วยนาวิกโยธิน					
นายทหารสัญญาบัตรที่สำเร็จ การศึกษาจากสถาบันการศึกษา ของกระทรวงกลาโหม					
๓๐ ทวี	เข็มนาฬิกา	๑ เข็ม	๑ เข็ม	๑ เข็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษาครั้งแรกครั้งเดียว
เพิ่ม เครื่องประดับ					
๑๐ ทวี	เข็มหน้าอก	๑ เข็ม	๑ เข็ม	๑ เข็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษาครั้งแรกครั้งเดียว
๑๐ จักรวา	เข็มหน้าอก	๑ เข็ม	๑ เข็ม	๑ เข็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษาครั้งแรกครั้งเดียว
๑๐ เมจอร์	เข็มหน้าอก	๑ เข็ม	๑ เข็ม	๑ เข็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษาครั้งแรกครั้งเดียว
๑๐ ฉ	เข็มหน้าอก	๑ เข็ม	๑ เข็ม	๑ เข็ม	จ่ายเมื่อสำเร็จการศึกษาครั้งแรกครั้งเดียว

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๒. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๓. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๔. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๕. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๖. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๗. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๘. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๙. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐
 ๑๐. ปี ๑๕๕๖ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐

ระเบียบกระทรวงกลาโหม

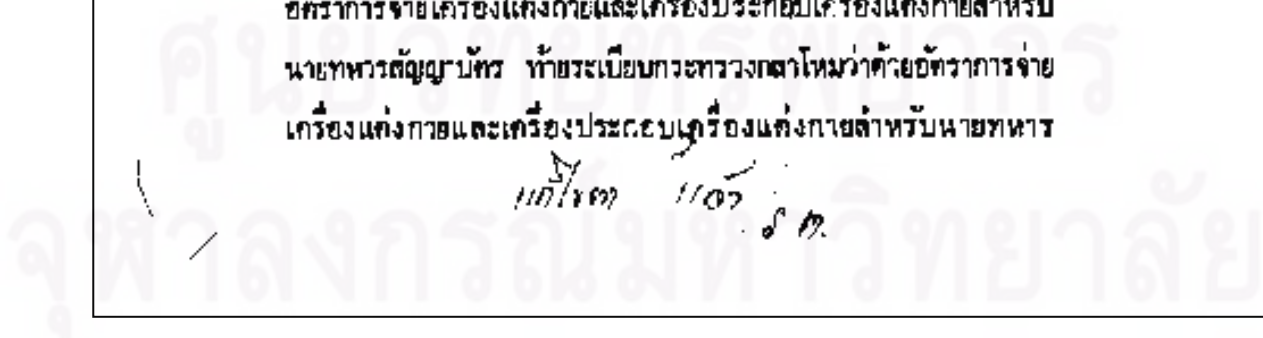
ว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหารสัญญาบัตร
(ฉบับที่ ๕)
พ.ศ. ๒๕๒๒

โดยที่เป็นการสมควรแก่ใจระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๒๒"

ข้อ ๒. ให้แก่หัวข้อย่อยการลำดับที่ ๑๔ ถึง ๒๒ ของรายการอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร ทำระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรการจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร

แก้ไข ๑๑๐๖ ๑๓



สัญญาบัตร พ.ศ. ๒๕๐๘ ความว่า “นายทหารสัญญาบัตรที่ดำรงตำแหน่งเสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ และนายทหารคนสนิทหรือนายธง” ให้แก่เป็น “นายทหารสัญญาบัตรที่ดำรงตำแหน่งเสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ นายทหารคนสนิทหรือนายธง และผู้ช่วยนายทหารคนสนิทหรือผู้ช่วยนายธง”

ข้อ ๓. ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่ขึ้นเป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ มิถุนา พ.ศ. ๒๕๒๒

(อรรถ) พลเอก เปรม ติณสูลานนท์

(เปรม ติณสูลานนท์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

สำเนาถูกต้อง

ทอ.ท.

*

จก. สม.

หมายเหตุ : หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบฉบับนี้ คือ กำหนดให้เพิ่มเติมอัตราจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายให้ผู้ทำหน้าที่ผู้ช่วยนายทหารคนสนิทหรือผู้ช่วยนายธงด้วย เพื่อให้ได้รับสิทธิที่เทียบเท่ากับนายทหารคนสนิทหรือนายธง

(สำเนา)

ระเบียบกระทรวงกลาโหม
ว่าด้วยอัตรากำไรจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหารสัญญาบัตร
(ฉบับที่ ๕)
พ.ศ. ๒๕๒๒

โดยที่ ในการสมควรแก้ไขระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรากำไรจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร ามัครให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยอัตรากำไรจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร ามัคร (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๒๒"

ข้อ ๒. ในแกตัวขอราย ารลำดับที่ ๑ ถึง ๒๒ ของรายการอัตรากำไรจ่ายเครื่องแต่งกาย
และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร ามัคร ห้ายระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วย
อัตรากำไรจ่ายเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหาร ามัคร พ.ศ. ๒๕๑๕
ความว่า "นายทหาร ามัครที่ดำรงตำแหน่งเสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ และนายทหารคนสนิทหรือ
นายชง" ให้แก่เป็น "นายทหาร ามัครที่ดำรงตำแหน่งเสนาธิการหรือฝ่ายเสนาธิการ นายทหารคนสนิท
หรือนายชง และ ข้าราชการทหารคนสนิท หรือ ข้าราชการชง"

ข้อ ๓. ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป.

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๒๒

(ลง อ) พลเอก เปรม ติณสูลานนท์

(เปรม ติณสูลานนท์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

ศูนย์วิทยทหารศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รป
ว

ต่อ กง กท /

บ๊อบ วา

ส่วนราชการ กง. กท.

ที่ วันที่ ๑๖ พ.ค. ๕๕

เรื่อง การจ่ายสินทรัพย์ของนายทหารสัญญาบัตรเหล่า ทบ. ตามระเบียบ กท.๖ (ฉบับที่ ๒)

เสนอ

เรื่องนี้ กง.กท.พิจารณาแล้วเห็นว่า ระเบียบ กท.ว่าด้วยอัตราจ่าย
เครื่องแต่งกายและเครื่องระกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (บัญชี ๒)
พ.ศ.๒๔๖๔ นี้ มีผลใช้บังคับตั้งแต่ ๑๕ ม.ค.๕๕ ทั้งนี้ ผู้ที่ได้รับเงินเดือนก่อน ๑๕ ม.ค.๕๕
จึงยังคงถือปฏิบัติตามระเบียบ ก.เดิม กล่าว จ่ายเมื่อเป็นนายทหารครั้งแรกและทุกครั้ง
เมื่อเลื่อนยศหรือเลื่อนชั้นปีบริบูรณ์ จะถือว่ายังมิได้รับจ่ายแล้วจะมารับจ่ายตามระเบียบ กท.๖
ที่แก้ไขใหม่ที่ไม่ได้ เพราะระเบียบ ก. ใหม่มิได้กำหนดให้ใช้บังคับ นหลัง หากทางราชการ
มีเจตนารมณ์จะให้ผู้ที่ได้รับพระราชทานเลื่อนยศประจำปี ๕๕ ได้รับสิทธิแล้ว ก็ควรแก้ไข
ระเบียบ ก. ข้อ ๑ เป็นให้ใช้ระเบียบ นี้ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๔๕๕ เป็นต้นไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบ.

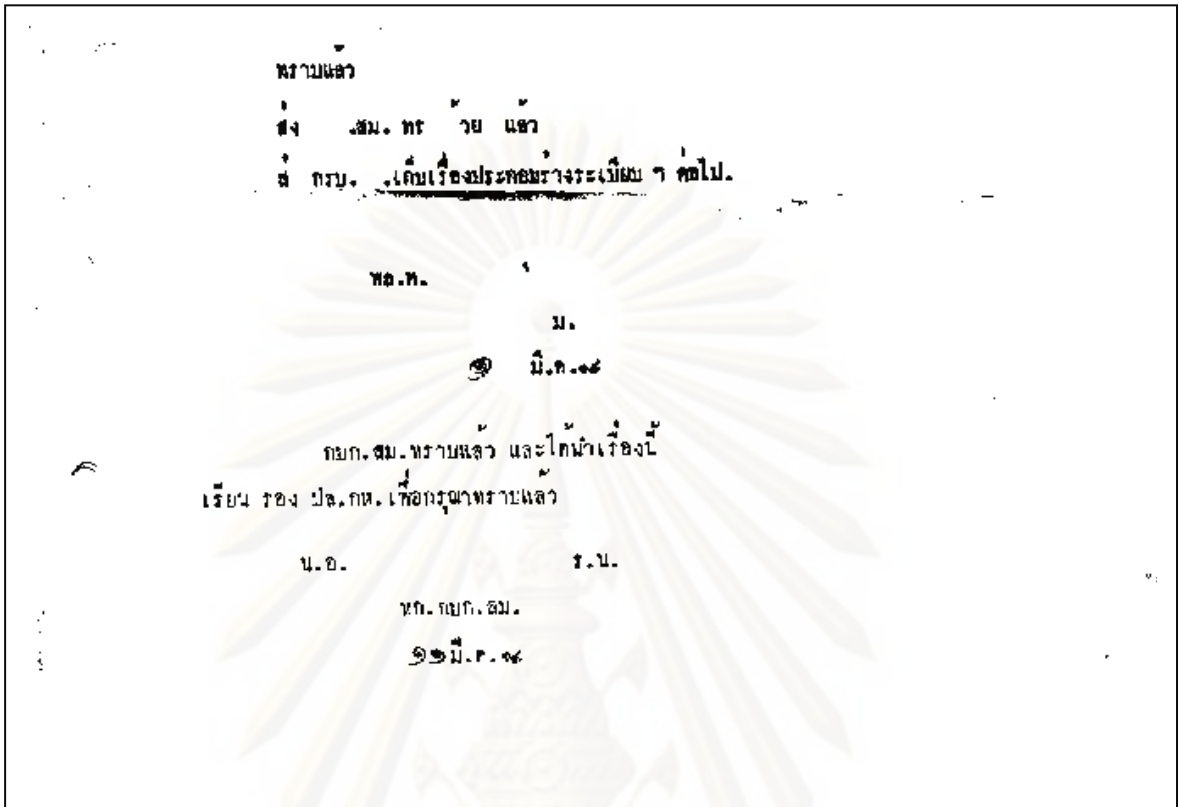
พล.ร.

รอง จก. ฝ่ายวิชาการ ฯ พำการแทน

จก. กง. กท.

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๖๕

บันทึกข้อความ

ลำดับที่ ๑
ที่ ๕ ๒

ส่วนราชการ ชม.

ที่

บันทึก

เรื่อง พิจารณาการจ่ายอัตรานายทหารสัญญาบัตรเหล่า พล. ตามระเบียบ กพ. ว่าด้วยอัตราการจัด
เครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๔

เสนอ กก. กพ.

ตามที่ระเบียบ กพ. ว่าด้วยอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่องประกอบเครื่องแต่งกาย
สำหรับนายทหารสัญญาบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๔ กำหนดอัตราการจัดเครื่องแต่งกายและเครื่อง
ประกอบเครื่องแต่งกายสำหรับนายทหารสัญญาบัตรในอัตรา ๕ รายการอื่นที่ เครื่องหมายยศพร้อม
โดยนำชื่ออัตราการจัดทหารบก * ๒ ทหารเรือ ๒ ทหารอากาศ * ๒ จัดเมื่อเป็นนายทหาร
สัญญาบัตรครั้งแรกและจ่ายให้อีก * ๒ ทุกครั้งเมื่อเลื่อนยศ นั้น

โดยที่ระเบียบ ฯ (ฉบับที่ ๒) นี้ เพิ่งประกาศใช้เมื่อ ๑๔ ม.ค. ๖๕ จึงมีผู้ท้าว
นายทหารสัญญาบัตรเหล่า พล. (เพื่อกำหนดให้สิทธิอื่นใด) สำหรับ ได้เลื่อนยศมาแล้วก่อน
๑๔ ม.ค. ๖๕ ซึ่งยังมิได้รับจ่ายอัตรานายทหารสัญญาบัตรพร้อม เครื่องหมายยศ ตามระเบียบ ฯ (ฉบับที่ ๒) นั้น มีบันทึก
ทางการจะคงจ่ายอัตรานายทหารสัญญาบัตรพร้อม เครื่องหมายยศตามจำนวน * ๒ ให้ด้วยหรือไม่
จึงเสนอมาเพื่อโปรดพิจารณา เพื่อ ชม. จะได้ออกเป็นบันทึก ไป.

พล.ท.

จก. ๕

ก.พ. ๖๕

กรม ท. นก. ๒

๐

วันที่ ๑๖/๑๒/๖๕

ที่ ๑๕๖

๑๕๖

๑๕๖
๑๕๖
๑๕๖

๑๕๖

๑๕๖

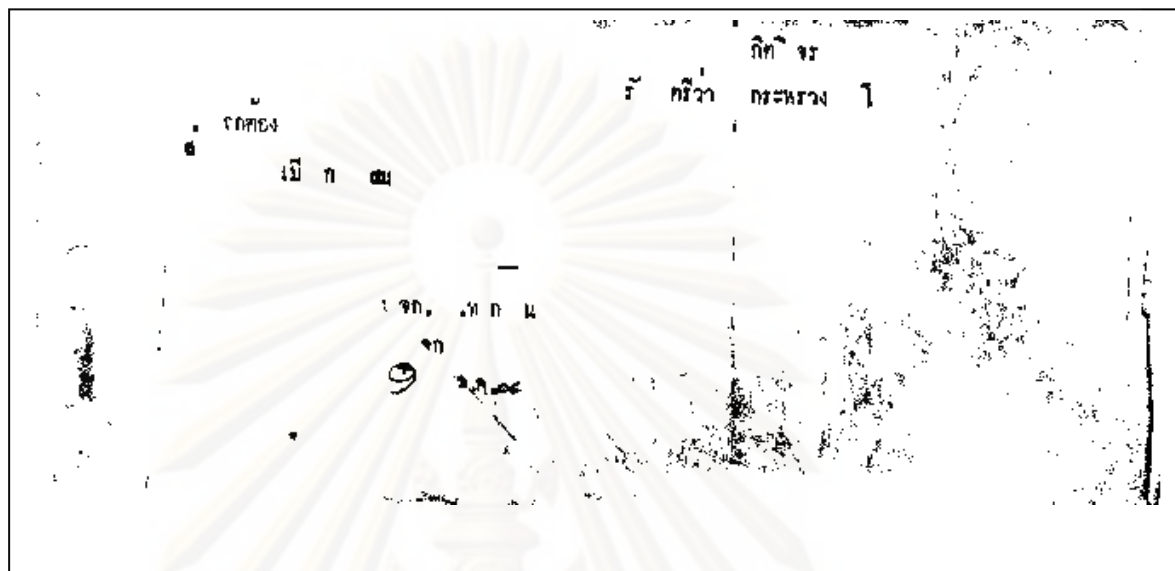
๑๕๖

๑๕๖

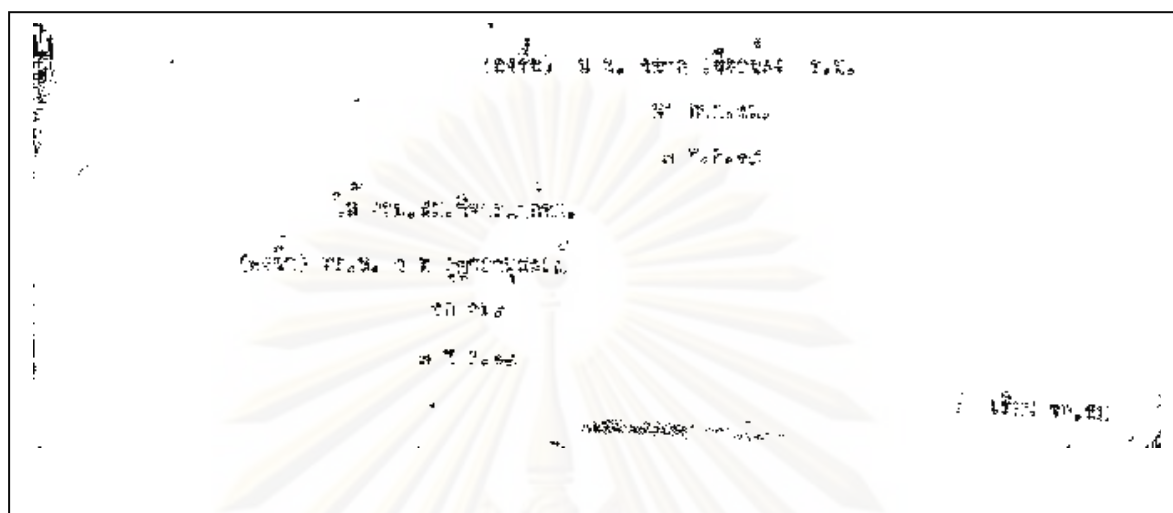
๑๕๖

ศูนย์วิทยุวิทยุวิทยุ

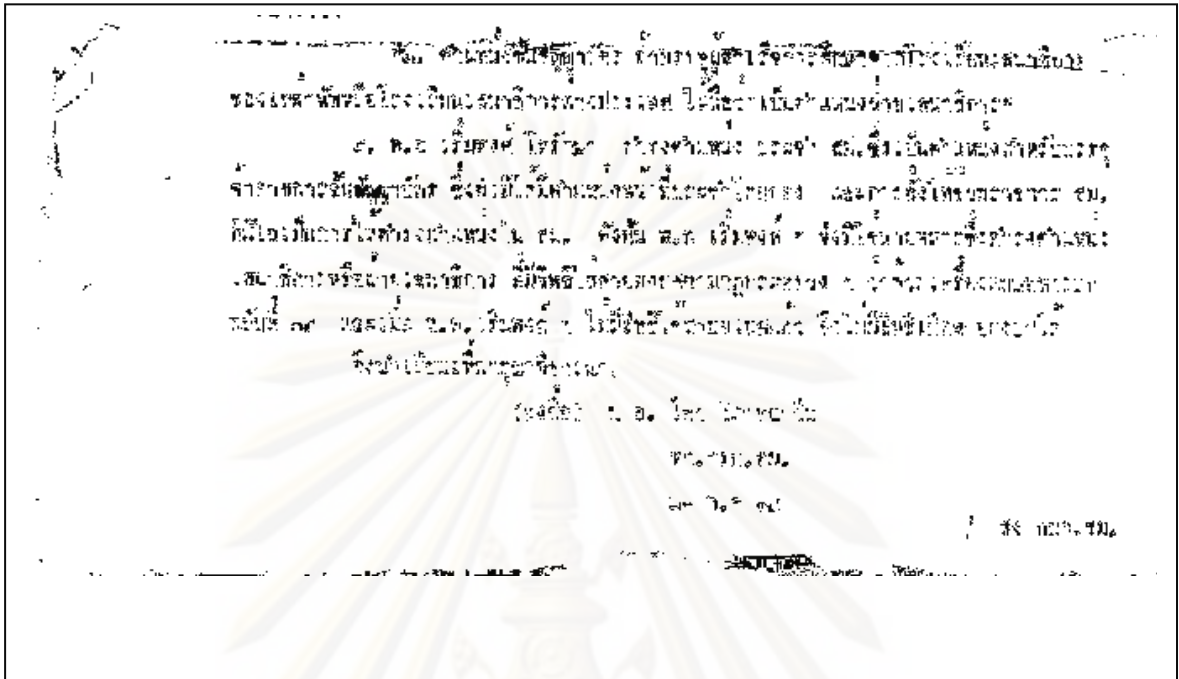
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ราชกิจจานุเบกษา

พ.ศ. ๒๕๒๒
ฉบับที่ ๒๒๖
หน้า ๑๖๖



คำสั่งกองทัพบก

พ.๒๖/๒๕๒๔

เรื่อง ให้ ชลธรสงคราม ตรี ประเภทเครื่องยศชาย เครื่อง
ประดับเครื่องยศหญิง เครื่องนอน และเครื่องสนาม

เขียน เพื่อกำหนดความต้องการ ทางยศทาง เครื่องยศชาย
และเครื่องยศหญิง เครื่องประดับเครื่องยศชาย เครื่อง
สนาม และเครื่องนอน เป็น เครื่องยศตามแบบ กรม จึงให้ดำ เนินการ
ดังนี้

๑. ให้ ชลธรสงคราม แต่งยศเป็น

๑๙. คำสั่ง พ.๒๖/๒๕๒๔ พ.ศ. ๒๕๒๔ เรื่อง ให้
ยศ สิ่งอุปถัมภ์ ประเภท เครื่องยศชาย เครื่องประดับเครื่องยศ
หญิง เครื่องนอน เครื่องยศสนาม และยศ

๒๕. คำสั่ง พ.๒๖/๒๕๒๔ พ.ศ. ๒๕๒๔ เรื่อง ให้
คำสั่งกองทัพบก พ.๒๖/๒๕๒๔ พ.ศ. ๒๕๒๔ เรื่อง ให้ใช้ยศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของวัดบ้านท่าอิฐ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน

๑.๑๕. บ้านท่าอิฐ หมู่ที่ ๑๑ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน

๑.๑๖. บ้านท่าอิฐ หมู่ที่ ๑๑ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน

๑.๑๗. บ้านท่าอิฐ หมู่ที่ ๑๑ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน

๑.๑๘. บ้านท่าอิฐ หมู่ที่ ๑๑ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน

๑.๑๙. บ้านท่าอิฐ หมู่ที่ ๑๑ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน
เลขที่โฉนดที่ดิน เลขที่โฉนดที่ดิน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๖. บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒

- ๑๖.๑ บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒ มีรายได้รวม ๑๖๖,๖๖๖,๖๖๖ บาท

๑๖.๒ บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒ มีกำไรสุทธิ ๑๖,๖๖๖,๖๖๖ บาท

๑๖.๓ บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒ มีกำไรสุทธิ ๑๖,๖๖๖,๖๖๖ บาท

๑๖.๔ บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒ มีกำไรสุทธิ ๑๖,๖๖๖,๖๖๖ บาท

๑๖.๕ บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒ มีกำไรสุทธิ ๑๖,๖๖๖,๖๖๖ บาท

๑๖.๖ บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒ มีกำไรสุทธิ ๑๖,๖๖๖,๖๖๖ บาท

๑๖.๗ บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒ มีกำไรสุทธิ ๑๖,๖๖๖,๖๖๖ บาท

๑๖.๘ บริษัท ๗๒ จำกัด (มหาชน) ปี ๒๕๖๒ มีกำไรสุทธิ ๑๖,๖๖๖,๖๖๖ บาท

๒๓. นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี
และคณะรัฐมนตรี

๒๔. นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรีและคณะรัฐมนตรี
และคณะรัฐมนตรี

๒๕. นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ

๒๖. นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ

๒๗. นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรีและคณะรัฐมนตรี

๒๘. นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ

๒๙. นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี

วันที่ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๖

ที่สำนักงาน ก.ค.ศ.

นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี

และคณะรัฐมนตรี (ถ้ามี)

นาย ก.ค.ศ.

นาย ก.ค.ศ.

นาย ก.ค.ศ. และคณะรัฐมนตรี

นาย ก.ค.ศ. (ถ้ามี)

นาย ก.ค.ศ. และคณะรัฐมนตรี

นาย ก.ค.ศ.

ศูนย์วิทยุโทรคมนาคม
ศาลากลางกรมมหาวิทยาลัย

สารบัญ

หมวดที่	เรื่อง	หน้า
๑	เครื่องนุ่งห่มและเครื่องประกอบเครื่องนุ่งห่ม ทหารทั่วไป	
ข้อ ๑	พลทหารบที่ ๑	๑-๒
ข้อ ๒	พลทหารบที่ ๒ หรือ นายสิบกอง ๑ ประจำการ	๓
ข้อ ๓	พล จวบยี่สิบ หรือ นายสิบกองประจำการ	๔-๖
ข้อ ๔	พลอาสาสมัคร	๗
ข้อ ๕	นักเรียนนายสิบ นักเรียนตรีช่างกั ชั้นปีที่ ๑	๘-๑๐
ข้อ ๖	นักเรียนนายสิบ นักเรียนตรีช่างกัตั้งแต่ ชั้นปีที่ ๒ ขึ้นไป	๑๑
ข้อ ๗	จำเน นายสิบประจำการส่วนกำลังรบและ ส่วนสนับสนุนการรบ	๑๒-๑๔
ข้อ ๘	จำเน นายสิบ ประจำการ ภูมิภาค ส่วนการฝึกหัด	
ข้อ ๙	จำเน นายสิบ ประจำการ	
ข้อ ๑๐	พลทหารกองประจำการ หน้าที่ใดกรรม	

ปีงบประมาณ	ปี	จำนวน
	๒๕๕๕	
๓๕	๒๕๕๕	๕๕
๓๖	๒๕๕๕	๕๕
๓๗	๒๕๕๕	๕๕
๓๘	๒๕๕๕	๕๕
๓๙	๒๕๕๕	๕๕
๔๐	๒๕๕๕	๕๕
๔๑	๒๕๕๕	๕๕
๔๒	๒๕๕๕	๕๕
๔๓	๒๕๕๕	๕๕
๔๔	๒๕๕๕	๕๕
๔๕	๒๕๕๕	๕๕
๔๖	๒๕๕๕	๕๕
๔๗	๒๕๕๕	๕๕
๔๘	๒๕๕๕	๕๕
๔๙	๒๕๕๕	๕๕
๕๐	๒๕๕๕	๕๕
๕๑	๒๕๕๕	๕๕
๕๒	๒๕๕๕	๕๕
๕๓	๒๕๕๕	๕๕
๕๔	๒๕๕๕	๕๕
๕๕	๒๕๕๕	๕๕
๕๖	๒๕๕๕	๕๕
๕๗	๒๕๕๕	๕๕
๕๘	๒๕๕๕	๕๕
๕๙	๒๕๕๕	๕๕
๖๐	๒๕๕๕	๕๕

ตอนที่	เรื่อง	หน้า
๕	เศวตฉาน	
ข้อ ๑	นักเรียนนายสิบและพลทหาร	๕
ข้อ ๒	นายสีไชย	๗๕
ข้อ ๓	โรงเรียนเหล่าต่าง ๆ และ รว ศสพ เว้น รร. ๗๒	๗๕
ข้อ ๔	นักโทษ ชาย หญิง	๗๖
ข้อ ๕	นักเรียนพยาบาลกองการแพทย์และอนามัย	๗๗
ข้อ ๖	นักเรียนนายทหาร	๗๘
๖	อัตราสิ่งอุปกรณ์เค	๗๕ ๑๑๐
๗	สำหรับศุภฤกษ์ไชยเฉลิมพล	๑๐๑
๘	อัตราสิ่งอุปกรณ์ประเภทเบ็ดเตล็ด	๑๐ ๑

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

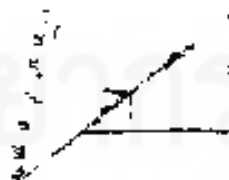
ผนวก ๑

ประ คำสั่ง ทบ ท ๒๖ / ๒๕๐๔ ลง ๑๑ มี.ย ๕๔
เครื่องแต่งกาย และเครื่องประกอบเครื่องแต่งกายทหารทั่วไป

ข้อ ๑ พลทหารชั้น ๑

ลำดับ	รายการ	หน่วย	อายุ	จำนวน
	สิ่งอุปโภคประจำประจํา			
	กางเกงขาวสีกรม	แบบปกติ	๑	๑
๑	หมวก	ข	๑	๑
๒	กางเกงดำ			๑
๓	กางเกงดำ			๑
๔	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑
๕	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑
๖	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑
๗	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑
๘	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑
๙	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑
๑๐	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑
๑๑	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑
๑๒	เครื่องหมวกเหล็ก	ข	๑	๑

๑๓ มี.ย ๕๔



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึก

ประกอบด้วยคำสั่ง ทบ ที่ ๖๓๗/๒๕๖๑ ๑ ม.ย. ๖๑
อัตราเงินอุดหนุนโครงการฝึกอบรมครูผู้สอนโรงเรียนขยายโอกาส ปี ๒๕๖๑
ถึง ๑ พ.ค. ๖๑ ๑ พ.ค. ๖๑ พ.ค. ๖๑ -

ม.ศ.บ.	โรงเรียน	นาย	นาย	นาย
		๖๖	๖๖	๖๖

สิ่งอุปกรณ์ประจำหน่วย

๑	เครื่องเล่นวีซีดี	๑	๑	๑
๒	เครื่องเล่นซีดี	๑	๑	๑
๓	เครื่องเล่นดีวีดี	๑	๑	๑
๔	เครื่องเล่นแผ่นเสียง	๑	๑	๑
๕	เครื่องเล่นแผ่นเสียง	๑	๑	๑
๖	เครื่องเล่นแผ่นเสียง	๑	๑	๑
๗	เครื่องเล่นแผ่นเสียง	๑	๑	๑
๘	เครื่องเล่นแผ่นเสียง	๑	๑	๑
๙	เครื่องเล่นแผ่นเสียง	๑	๑	๑
๑๐	เครื่องเล่นแผ่นเสียง	๑	๑	๑

ศูนย์พัฒนาศึกษาทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ ๒ ๑.๓ หน้า ๓ ๖๐

อัตราจ่าย

ลำดับ	รายการ	หน่วย	นาย	นายตรี	นายดับ
			ทหาร	๗	พลทหาร
๑	กางเกงแถบสีฟ้าหรือสีฟ้าเข้มแดง สีขาวเนื้อกันละ ๒ แถบ นายทหาร	ตัว	๑		
๒	กางเกงแถบ กัดขาดหรือ พังที่ข้อมือ สีบ เนื้อ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ นายสิบ, พลทหาร	ตัว	๑	๑	
๓	เข็มขัดมีสายหนัง ๒ สายหนังสีน้ำตาล	สาย		๑	
๔	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑
๕	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑
๖	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑
๗	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑
๘	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑
๙	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑
๑๐	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑
๑๑	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑
๑๒	เข็มขัดหนังสีน้ำตาล ๑ สายสี พลทหาร	สาย			๑

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	รายการ	บัญชี	ชดวราย	
			บาท	สตางค์
			ทศ	
๑๓	คูนอกชว ไร่ใหญ่ โดหะ สีทอง	คูน	๕	๕
๑๔	คูนอกชว ไร่ปร ขนาดเล็ก โดหะสี อ	คูน	๒	๒
๑๕	ตรวจครุฑพาราตคณำหมวก โดหะสี ง	อน	๑	๑
๑๖	ตรวจครุฑพาราตคณำ ดงมอสีขาว	อน	๑	๑
๑๗	ออกคอกและป่ ไร่ขิมมอสีทอง บ้านเขิน นายพัน		๑	
๑๘	ออกคอกและป่ ไร่ขิมมอสีทอง บ้านเขิน นายร้อย	อน	๑	
๑๙	ปลูกคอกและป่ ไร่ขิมมอสีทอง บ้านเขิน นายพัน พลทหาร		๑	๑
๒๐	ประกาศ หมอพรทองสีเงิน	อน	๑	
๒๑	พุ่มวงกบ บ้านเขินนายพัน พุ่มวงกบบ้าน เขินนายพัน นายสิบ, พลทหาร	พ		
๒๒	ออกคอก บัวบาน โดหะสีทอง	อน	๑	๑
๒๓	ออกคอกไม้พันพุ่มวงกบ โดหะสี ง	อน	๑	๑
๒๔	รับงาทำ ไร่พันไร่	ค		

ลำดับ	รายการ	นับ	รวม		นายสิน พงษ์พาร ผู้อำนวยการ สถานศึกษา
			นาย	นาง	
๑๑	คอกกุ่มเขื่อนใหม่	๕			
๑๒	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒
๑๓	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒
๑๔	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒
๑๕	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒
๑๖	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒
๑๗	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒
๑๘	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒
๑๙	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒
๒๐	คอกกุ่มเขื่อนเก่า	๒	๒	๒	๒

ลำดับ	รายการ	นับ	บาท		
			บาท	จ.	น.
๑๑	คอกมะเขือโท ขอน้ำ โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๒	คอกมะเขือเทศเขียว โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	๑
๑๓	คอกหมูรูปจักรพรรดิรวมหมิงกุยขนาดใหญ่ โลหะสีทอง	ตุ้ม	๗	๗	
๑๔	คอกหมูรูปจักรพรรดิรวมหมิงกุยขนาดเล็ก โลหะสีทอง	ตุ้ม	๓	๓	
๑๕	คอกหมูรูปจักรพรรดิรวมหมิงกุยขนาดกลาง โลหะสีทอง	ตุ้ม	๒	๒	
๑๖	ตราพระมหามงกุฎเพชรราชสุดิพนิศ หมวก โลหะสีทอง	อัน			
๑๗	ตราพระมหามงกุฎเพชรราชสุดิพนิศ โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	
๑๘	ถุงมือ ขาว	ชิ้น	๑	๑	
๑๙	ประตุนิคมวิ อังสนิ	อัน	๑	๑	
๒๐	พุ่มวงสีน้ำเงินดำ นาสทหาร	พุ่ม	๑	๑	
๒๑	พุ่มวงสีน้ำเงินดำ นาสรับ, พด ทหาร	พุ่ม	๑	๑	
๒๒	บอศพุ่มกษัตริย์ โลหะสีทอง	อัน	๑	๑	

๔๑

ลำดับ	วิชา	อัตรากำลัง		
		นัก	นาย	นายสิบ
		ทหาร	จ่า	พล
๒๓	ขออัตรากำลังวิชา โสเภณีทอง	อน		--
	จังหวัดสุราษฎร์ธานี	คู		๑
๒๔	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข	๑	๑
๒๕	เสกเคียบสภากลาง รือเสกเคียบเงินแก่			
	นายทหาร	ลา		--
๒๖	เสกเคียบสภากลาง รือเสกเคียบเงินแก่			
	นายสิบ, ลาทหาร		๑	๑
๒๗	เสกเคียบสภากลาง รือเสกเคียบเงินแก่			๑
๒๘	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๒๙	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๐	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๑	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๒	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๓	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๔	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๕	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๖	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๗	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๘	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๓๙	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๐	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๑	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๒	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๓	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๔	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๕	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๖	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๗	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๘	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๔๙	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑
๕๐	ลาขบวิชา อัตรากำลัง	ลาข		๑

หมายเหตุ: ๑. โอนย้ายให้ดูที่... ๒. รับพระราชทานเป็นนายทหารที่... ๓. ประจำหน่วย โดยย้ายประจำการ... ๔. ... ๕. ... ๖. ... ๗. ... ๘. ... ๙. ... ๑๐. ... ๑๑. ... ๑๒. ... ๑๓. ... ๑๔. ... ๑๕. ... ๑๖. ... ๑๗. ... ๑๘. ... ๑๙. ... ๒๐. ... ๒๑. ... ๒๒. ... ๒๓. ... ๒๔. ... ๒๕. ... ๒๖. ... ๒๗. ... ๒๘. ... ๒๙. ... ๓๐. ... ๓๑. ... ๓๒. ... ๓๓. ... ๓๔. ... ๓๕. ... ๓๖. ... ๓๗. ... ๓๘. ... ๓๙. ... ๔๐. ... ๔๑. ... ๔๒. ... ๔๓. ... ๔๔. ... ๔๕. ... ๔๖. ... ๔๗. ... ๔๘. ... ๔๙. ... ๕๐. ...

คุณชวาทย์ทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๔๒
พ.ศ. ๒๕๒๖ ๒๒ พ.ค. ๒๕๒๖

ลำดับ	รายการ	ชนิด	อัตราจ่าย		ชั้น พด
			๖ บาท	๑๖ บาท	
สิ่งอุปโภคบริโภคประจำหน่วย					
๑	กางเกงยีนส์ผ้าฝ้ายหรือเส้นใยสังเคราะห์	ตัว	๑๑		
๒	กางเกงยีนส์ผ้าฝ้ายหรือเส้นใยสังเคราะห์	ตัว	๑	๑	
	สินค้าประเภทอื่น	ชุด			
๔	สินค้าประเภทอื่น	ชุด			
๕	จานรองช้อน	จาน			
๖	ช้อน	ช้อน			
๗	ช้อน	ช้อน			
๘	ช้อน	ช้อน			
๙	ช้อน	ช้อน			
๑๐	ช้อน	ช้อน			

ศูนย์วิทยุวิทยุ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	รายการ	หน่วย	อัตราจ่าย		หมายเหตุ
			เงิน	ค่า	
		ช.บ.	ช.บ.	ช.บ.	
๑	คู่มือรูปจักรพระมหามงกุฎขนาดกลาง โลหะสีทอง	ค.บ.	๖	๖	๖
๒	คู่มือรูปจักรพระมหามงกุฎ ขนาดเล็ก โลหะสีทอง	ค.บ.	๒	๒	๒
๑๓	เคื่องขมุก	ค.บ.	๑	๑	๑
๑๔	ตราครุฑทองคำคั่นหน้าหมวก โลหะสีทอง	อ.บ.	๑	๑	๑
๑๕	ตราครุฑทองคำคั่นขีพ โลหะสีทอง	อ.บ.	๑	๑	๑
๑๖	เข็ม	ค.บ.			๑
๑๗	เข็ม ไหมทอง เข็มพู่ช่อ	ส.บ.	๑		
๑๘	เข็มปักไหมเหลือง เข็มพู่ช่อ	ส.บ.		๑	๑
๑๙	พู่หมวกสีน้ำตาลเงินหม่นจากजू	พ.	๑		๑
๒๐	พู่หมวกสีน้ำตาลเงินหม่นแล้ว	พ.		๑	๑
๒๑	แฉกหมวก ปลายเงาทอง	ค.บ.	๑		๑
๒๒	ออกหมวกบัว น โลหะสีทอง	บ.บ.	๑		๑
๒	ร่องเท้าทรงสูงทงสีน้ำตาล (ขอบ)	ค.บ.	๑		
๒๓	สายรัดคางหมวก ออก โลหะสีทอง	ส.บ.	๑		๑
	เส้นคั่นมอศกักราศาหรือเส้นสีน้ำตาลเงินหม่น ขนาดหน้า	ค.บ.	๑		

ลำดับ	รายการ	ยัตราจ่าย		นายสืบ	
		นม	นายทหาร	จำ	พล
๑	เชื้อเพลิงรถบรรทุกหกล้อประจำกอง				
	นายสืบ พล	๓๖	—	๑	๑
๒	น้ำมันขังท่งตึก	๓	—	—	๑
๒๘	สายโยงเคียวท่งตึก	๓	—	—	๑
๒๙	สาย ๕ สายขี นส ขาว	สาย	—	—	—
๓	มวกยอคตี่ปกร	ไข	๑	๑	๑
๓	ยักขร รร ๖ โค้ทระดมทวม บอน				
	โคโหสีทอง	๓	๑	๑	๑
๓๕	ยักขร รร ๖ โค้ท ก.เสือ				
	โคโหสีทอง	๓๖	๑	๑	๑

หมายเหตุ

- ๑ จากใบพรท่นวนนารอชทพทของ ๕ คม. ม. ๑ ไร่ ๖๖
๓๖ ม ๖ ไร่ ๖๖ ก. ๑ คม. ม ๑/๑ ไร่
ม. / ๖๖.

๒ อนุมัติจ่ายให้ ส.๓ รรพ ๖๖ - น.ระบ.น
ระจาทนรบโต ยี่ระ
๓ อนุมัติจ่ายให้ ส.๓ รรพ ๖๖ - น.ระบ.น
ระจาทนรบโต ยี่ระ

๔๕

ขอ ๖ ปี ๑ รด., ปี พ้น ๑ รด., ปี พ้น ๑๑ รด

ลำดับ

ร ร

อัครราช

นับ นาย นายสืบ
พवार จา พรททว

สิ่งปลูกปรณจ่ายประจำหน่วย

- ๑ กำแพงแอมบสัทลวด หรือเหล้าตีตามแอม
๓๕ งบ ๖๖๕ ๒-๕๐๐
- ๒ กำแพงแอมบสัทลวด หรือเหล้าตีตามแอม
๓๕ งบ ๖๖๕ ๓-๕๐๐
เขตเทศบาล งบ ๖๖๕ ๓-๕๐๐
- ๓ จำนวนสืบ
- ๔ เงินชดเชยงานสาธารณะ
- ๕ คำนวณหนี้สินเงินคงประกอบ กะชาย
๓๕ นับ นอกใหม่ของ
- ๖ คำนวณประกอบกับสายสหายหนี้
๓๕
- ๗ งบ ๖๖๕ ๓-๕๐๐
- ๘ งบ ๖๖๕ ๓-๕๐๐
- ๙ ของตามงบ ๖๖๕ ๓-๕๐๐
- ๑๐ งบ ๖๖๕ ๓-๕๐๐
- ๑๑ งบ ๖๖๕ ๓-๕๐๐

อัครราช	นับ	นาย	นายสืบ
	พवार	จา	พรททว
๑	๓๕		
๒	๓๕	๑	
๓	๓๕		
๔	๓๕		๑
๕	๓๕	๑	
๖	๓๕		๑
๗	๓๕		๑
๘	๓๕	๑	๑
๙	๓๕		๑
๑๐	๓๕	๑	๑
๑๑	๓๕		๑

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	รายการ	นับ	อัตรา	
			นาย	นาย บ.
		หน่วย	จว.	หรือหน่วย
๒	ชุมชนรูปจักรพรรดิ มหามงกุฎขนาดใหญ่ โหลหะสีทอง	คุม	๕	๕
๓	ชุมชนรูปจักรพรรดิ มหามงกุฎ ขนาดเล็ก โหลหะสีทอง	คุม	๕	๕
๔	ตราครุฑพ่าห์ติดหน้าหมวก โหลหะสีทอง	อัน	๑	
๑๕	ตราครุฑพ่าห์ติดคันทวย โหลหะสีทอง	อัน	๑	
๖	ถงมือสีขาว	คู่		๑
๗	ประคตไหมริ้วทองสี	สาย		
๑๔	ปลอกคอและปลอกข้อมือ สีทาสี เหลือง นายพัน	ชุด		
๑๕	ปลอกคอและปลอกข้อมือ สีทาสี เหลือง นายร้อย	ชุด		
๑๖	ปลอกคอและปลอกข้อมือ สีทาสี เหลือง นายสิบ	ชุด		
๑๗	ปลอกคอและปลอกข้อมือ สีทาสี เหลือง นายสิบ	ชุด		
๑๘	ปลอกคอและปลอกข้อมือ สีทาสี เหลือง นายสิบ	ชุด		
๑๙	ปลอกคอและปลอกข้อมือ สีทาสี เหลือง นายสิบ	ชุด		
๒๐	ปลอกคอและปลอกข้อมือ สีทาสี เหลือง นายสิบ	ชุด		
๒๑	ปลอกคอและปลอกข้อมือ สีทาสี เหลือง นายสิบ	ชุด		
๒๒	รองเท้าหุ้มข้อหนังสีดำ	คู่	๑	๑
๒	สายรัดคางหมวดยอด โหลหะสีทอง	สาย	๑	๑
๒๓	เส้นขานนอกคอกข้อมือสีขาว		๑	๑
๒๔	เส้นขานนอกคอกข้อมือสีขาว		๑	๑

๘๗

ร	รายชื่อ	ชัตราจารย์		
		นาย ท้าว	นาย จุก	นาย ปลั่ง
๖๖	ท้าวขยอศรีขาว	ใบ	๑	๑
๖๗	อักษะ ภปร. โสภะสีทองคุดคกเสื่อ	อัน	๑	
๖๘	อักษะ ภปร. สายใต้หม่อมหม่อมกุญโรหม. สีทองคุดคกเสื่อ	กุ	๑	

นม พศ

๑. อนุโสมจารย์ใหญ่ ที่ได้รับพระราชทานเป็นบาททหารพิเศษ
ประจำท้าวโอ เจ้าประจำกรมหม่อมจันทรมาน ๒๒ พค ๑๖๖๒

๒. ป. นม ๑๑. ๖๒ ตั้งกลุ่มสภานคพระนครธนบุรี ไน้ตจั่ว
ไวก่อน

๑๐/๑๑
๑๓/๑๒

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนรีพร พิรุฬห์ทรัพย์ เกิดเมื่อวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2527 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศาสตร์คอมพิวเตอร์ จากภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2551



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย