

การศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อคุณภาพของลายมือเขียน
The study of pulse rate on result of the quality of handwriting

ไอลดา ส้าลาว¹, ดร.ณิชา วงศ์ส่องจำ², ผศ.(พิเศษ) พล.ต.ท.ดร.ณรงค์ กุลนิเทศ³

¹นักศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Email: mint.ailada@gmail.com

²อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Email: nich.wongsongja@gmail.com

³ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Email: Narong.kulnides@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อคุณภาพของลายมือเขียน โดยเปรียบเทียบลายมือเขียนของบุคคลที่มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (60-100 ครั้ง/นาที) และอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้ง / นาที ผู้ทดสอบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา อายุระหว่าง 20 – 25 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งผู้ทดสอบต้องเป็นบุคคลที่ไม่มีโรคประจำตัว มีสภาวะจิตใจปกติ มีความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในระดับปกติ ทำการทดลองโดยให้ผู้ทดสอบที่มีสภาวะร่างกายปกติทำการเขียนข้อความตามที่กำหนดจำนวน 3 ข้อความ และเขียนข้อความซ้ำจำนวน 3 ข้อความ หลังจากที่มีอัตราการเต้นของหัวใจที่มากกว่า 120 ครั้ง/นาที ซึ่งเกิดจากการปั่นจักรยานไฟฟ้า

การวิเคราะห์คุณภาพของลายมือเขียน จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ ขนาดตัวอักษรแคบ ขนาดตัวอักษรปกติ ขนาดตัวอักษรกว้าง ช่องไฟระหว่างตัวอักษร วรรค และแนวระดับการเขียน โดยผลการศึกษาพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจที่มีการเปลี่ยนแปลงทำให้คุณภาพของลายมือเขียนเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ อยู่ 2 ด้าน คือ วรรค และแนวระดับการเขียน

คำสำคัญ ลายมือเขียน, อัตราการเต้นของหัวใจ

Abstract

The study of pulse rate on result of the quality of hand writing are to study a hand writing comparative on result of normal pulse rate (60 – 100 times/per sec) and the pulse rate more than 120 times/per sec. The sample used in this study are 30 students of Suan Sunandha Rajabhat University which age between 20 – 25 years old, normal pulse rate, natural mental and have no underlying disease. In the experiment : the sample write three specific message, and repeating three times after the pulse rate is going more than 120 times/per sec by mobilizing an electric-bicycle.

The analyze of the quality of hand writing divided into 6 sections : narrative letter, normal letter, spacing of letter, gap and the level of hand writing. The research showed that

the changing of pulse rate on the result of significant handwriting in two direction : gap and the level of handwriting.

บทนำ

ปัจจุบันในสังคมไทยมีคดีที่เกี่ยวกับชีวิตหลากหลายรูปแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับความประสงค์ของผู้ร้าย ส่วนมากผู้ร้ายมักฆ่าเพื่อหวังทรัพย์ สินเงินทองของผู้เสียชีวิต โดยมีวิธีการก่อเหตุอาชญากรรมแตกต่างกันไป คดีที่มีการพิสูจน์ได้ยาก คือคดีการฆาตกรรมอำพรางที่มักเป็นฆาตกรรมที่ฆาตกรฆ่าตามหน้าหนังสือพิมพ์อยู่บ่อยครั้ง เช่น การบังคับให้เซ็นยกพินัยกรรม การปลอมแปลงลายเซ็นเอกสารต่าง ๆ หรือการเขียนจดหมายลาตาย เป็นต้น ส่วนมากเมื่อคนในครอบครัวหรือญาติ พี่ น้อง มาพบศพพร้อมกับจดหมายลาตายมักปักใจเชื่อว่าผู้เสียชีวิตได้ฆ่าตัวตายจริง แต่ในบางกรณีญาติก็ไม่ได้ปักใจเชื่อ เนื่องจากผู้ร้ายอาจมีการบังคับขู่ใจผู้เสียชีวิตให้เขียนจดหมายก่อนลงมือฆ่าหรือผู้ร้ายอาจจะทำการปลอมลายมือของผู้เสียชีวิตก็เป็นได้ เพราะฉะนั้นลายมือเขียนที่อยู่ในจดหมายจึงเป็นหลักฐานที่สำคัญที่สุดต่อการดำเนินการรูปคดีได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ลายมือเขียนของแต่ละบุคคลจะมีลักษณะเฉพาะตน เรียกว่าเป็นคุณสมบัติของ การเขียน การตรวจลายมือเขียนสามารถยืนยันตัวบุคคลได้ โดยปกติแล้วลายมือเขียนของแต่ละบุคคลจะเปลี่ยนไป ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกาย การศึกษา สภาพแวดล้อมและอื่น ๆ การเขียนจะเป็นการทำงานร่วมกันของสมอง สายตา กล้ามเนื้อ เส้นประสาท แขน ข้อมือ และนิ้ว ที่ออกมาจากจิตใจของผู้เขียนซึ่งเป็นการทำงานโดยอัตโนมัติแล้วออกมาเป็นลายมือเขียนมีความจำเพาะเจาะจงของแต่ละบุคคล (ธเนศ เกษศิลป์, 2553) โดยระบบประสาทซิมพาเธติก (Sympathetic nervous System) ศูนย์กลางอยู่บริเวณไขสันหลัง ประกอบด้วยเส้นประสาทที่ออกจากบริเวณไขสันหลังตั้งแต่อกจนถึงเอว ระบบนี้จะทำงานในกรณีที่คุณตกอยู่ในสภาวะฉุกเฉิน เครียด ตกใจ กลัว ร่างกายจะเกิดปฏิกิริยาตื่นตัวเพื่อเตรียมพร้อมที่จะสู้หรือหนีจากสถานการณ์เหล่านั้น ปฏิกิริยาของร่างกายที่เกิดขึ้นเมื่อระบบประสาทซิมพาเธติกทำงาน ได้แก่ ขนลุกตั้งชัน อัตราการเต้นของหัวใจเร็วกว่าปกติ เหงื่อออกมาก ความดันโลหิตเพิ่มขึ้น หัวใจเต้นเร็วและรัว ต่อมอะดรีนัล หรือต่อมหมวกไตจะหลั่งฮอร์โมนอะดรีนาลีน เพื่อเพิ่มพลังงานพิเศษให้กับร่างกาย เป็นต้น (วรรณิสา พุทธิมา, 2553) ดังนั้นหากเกิดความผิดพลาดด้านเอกสารที่มีลายมือเขียน จากการถูกกระตุ้นให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นด้วยปัจจัยที่กล่าวมาแล้วนั้น ส่งผลให้ลายมือที่อยู่บนเอกสารอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การพิสูจน์ลายมือเขียนทางด้านนิติวิทยาศาสตร์จึงเป็นอีกศาสตร์หนึ่งที่สำคัญในการพิสูจน์ทราบข้อเท็จจริงในทุก ๆ คดี รวมถึงคดีที่กล่าวมาข้างต้นด้วย เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงที่จะนำตัวผู้กระทำความผิดมาลงโทษและคืนความยุติธรรมให้แก่ผู้เสียชีวิต และครอบครัว

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของลายมือเขียนเนื่องจากบุคคลที่ตกอยู่ในสภาวะตื่นตระหนกจะมีการอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่าคนปกติ ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอัตราการเต้นของหัวใจที่มากกว่า 120 ครั้ง/นาที ต่อคุณภาพของลายมือเขียน โดยเทียบกับลายมือเขียนในสภาวะที่มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (60-100 ครั้ง/นาที)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1 เพื่อศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพลายมือเขียน
- 2 เพื่อเปรียบเทียบลายมือเขียนของบุคคลที่มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (60-100 ครั้ง/นาที) และอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้ง/นาที

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แนวทางการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของลายมือเขียนของบุคคลที่อยู่ในสภาวะที่มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (60-100 ครั้ง/นาที) และในสภาวะที่มีอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้ง/นาที โดยมีตัวแปรต่าง ๆ ตามกรอบแนวคิดการวิจัยที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม และหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองของกลุ่มตัวอย่างแล้วจะนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Independent-Samples t-test

ขอบเขตการวิจัย

- **ขอบเขตด้านเนื้อหา** การศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อคุณภาพของลายมือเขียนที่อัตราการเต้นของหัวใจปกติ (60-100 ครั้ง/นาที) และอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้ง/นาที โดยให้ผู้ทดสอบที่อยู่ในสภาวะที่มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ เขียนข้อความ “เด็กชาย ธนขวัญ พัฒนโรจน์ เป็นหัวหน้าชั้น มอสองทับเจ็ด” ที่กำหนด ด้วยปากกาลูกกลิ้ง สีน้ำเงิน ขนาด 0.5 มิลลิเมตร ลงบนกระดาษเรียบสีขาว ชนิดมีเส้นบรรทัด จำนวน 3 ครั้ง จากนั้นทำการปั่นจักรยานไฟฟ้าเพื่อเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจให้มากกว่า 120 ครั้ง/นาที และเขียนข้อความเดิม จำนวน 3 ครั้ง ลงบนกระดาษแผ่นเดิม เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของลายมือเขียนทั้ง 2 สภาวะ โดยวิเคราะห์จาก ขนาดตัวอักษรแคบ ขนาดตัวอักษรปกติ ขนาดตัวอักษรกว้าง ช่องไฟระหว่างตัวอักษร วรรค และแนวระดับการเขียน ด้วยโปรแกรมออกแบบ CorelDraw Graphics Suite X7

- **ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างจะเก็บข้อมูลจากกลุ่มคนที่มีสภาวะร่างกายและจิตใจปกติในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 20 – 25 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็นเพศชาย 15 คน เพศหญิง 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบไปด้วย เพศ อายุ โรคประจำตัว ความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจ

ส่วนที่ 2 การเขียนข้อความตามที่กำหนด “**เด็กชาย ธนขวัญ พัฒนโรจน์ เป็นหัวหน้าชั้นมอสองทับเจ็ด**” ซึ่งได้แก่ การเขียนข้อความในสถานะที่มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (60 – 100 ครั้ง/นาที) การเขียนข้อความ ในสถานะที่มีอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้ง/นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขนาดตัวอักษรแคบ ได้แก่ ธ, ร และ จ
2. ขนาดตัวอักษรปกติ ได้แก่ ย, พ และ ห
3. ตัวอักษรขนาดกว้าง ได้แก่ ญ และ ฒ
4. ช่องไฟระหว่างตัวอักษร “เด็กชาย ธนขวัญ พัฒนโรจน์ เป็นหัวหน้าชั้นมอสองทับเจ็ด”
5. วรรค “เด็กชาย ธนขวัญ พัฒนโรจน์ เป็นหัวหน้าชั้นมอสองทับเจ็ด”
6. แนวระดับการเขียน “เด็กชาย ธนขวัญ พัฒนโรจน์ เป็นหัวหน้าชั้นมอสองทับเจ็ด”

ตัวอักษรที่ขีดเส้นใต้เป็นตำแหน่งที่ถูกเลือกสำหรับวัดค่าแนวของการเขียน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

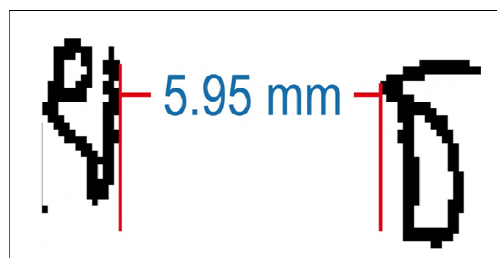
ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของการเขียนตามวัตถุประสงค์ เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจถึง 120 ครั้ง/นาที มีผลต่อคุณสมบัติของการเขียนหรือไม่ ซึ่งมีการตั้งสมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคุณสมบัติของการเขียนด้านต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คำนวณวิเคราะห์ค่าทางสถิติผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติแบบ Independent-Samples t-test สำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวซึ่งเป็นวิธีการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ในการวิเคราะห์จะใช้ระดับความเชื่อมั่น 95% และปฏิเสธสมมติฐาน (H_0) เมื่อค่า Sig. น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจที่เปลี่ยนแปลงส่งผลให้คุณภาพของลายมือเขียนเปลี่ยนไป 2 ด้าน คือ วรรค และแนวระดับการเขียน

วรรค

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย วรรค ที่เกิดจากการเขียนในสถานะของอัตราการเต้นของหัวใจทั้งสองช่วง พบว่าน้อยกว่า 0.05 หมายความว่า เมื่อบุคคลที่มีสถานะของอัตราการเต้นของหัวใจทั้ง 2 ช่วงเขียนข้อความตามที่กำหนด พบว่า การวรรคของข้อความมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการวัดวรรค

แนวระดับการเขียน

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย แนวระดับการเขียน ที่เกิดจากการเขียนในสภาวะของอัตราการเต้นของหัวใจทั้งสองช่วง พบว่าน้อยกว่า 0.05 หมายความว่า เมื่อบุคคลที่มีอัตราการเต้นของหัวใจทั้ง 2 ช่วง เขียนข้อความตามที่กำหนดพบว่า แนวระดับการเขียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการวัดแนวระดับการเขียน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเปรียบเทียบ ลายมือเขียนของบุคคลที่มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (60-100 ครั้ง/นาที) และอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้ง/นาที ในการเขียนข้อความ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณสมบัติของการเขียนด้านต่าง ๆ ของลายมือเขียนที่ได้จากลายมือเขียนข้อความด้วยปากกาหัวลูกกลิ้ง ลายมือเขียนของบุคคลที่มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (60-100 ครั้ง/นาที) และอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้ง/นาที โดยวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Independent-Samples t-test พบว่า มีคุณสมบัติของการเขียนในด้าน วรรณคดี และแนวระดับการเขียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นผลมาจากคุณสมบัติของการเขียนในด้าน วรรณคดี และแนวระดับการเขียน ความเปลี่ยนแปลงของลายมือเขียนที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ทดสอบทำการปั่นจักรยานไฟฟ้าเพื่อเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ โดยผ่านระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาธิก ซึ่งระบบนี้ควบคุมการทำงานของอวัยวะที่สำคัญคือหัวใจ การหายใจ เป็นต้น โดยเฉพาะเมื่อมีอารมณ์ปลุกเร้าต่างๆ เช่น กลัว ตกใจ ตื่นเต้น และความเครียด จะกระตุ้นให้ต่อมหมวกไตสร้างสารอะดรีนาลินที่จะกระตุ้นการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด จึงส่งผลให้การควบคุมลายมือเขียนของอาสาสมัครทำได้ยากและมีการเปลี่ยนแปลงดังที่กล่าวมาข้างต้น โดยผลที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของนายธเนศ เกษศิศิลป์ (2553)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

ลายมือเขียนของบุคคลที่มีอัตราการเต้นของหัวใจทั้งสองช่วงจะมีคุณสมบัติของการเขียนในด้าน วรรณคดี และแนวระดับการเขียน แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานด้านการตรวจพิสูจน์เอกสาร ควรระวังในการมองเห็นความแตกต่างดังกล่าว จากงานวิจัยครั้งนี้ได้แนวทางในความสัมพันธ์ ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจที่มากกว่า 120 ครั้ง/นาที และการเปลี่ยนแปลงของลายมือเขียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการศึกษาวิจัยแยกเพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา อาชีพที่หลากหลาย และให้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่า ๆ กัน เพื่อทำให้เห็นผลวิเคราะห์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และควรทำการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมทางด้านกายภาพของอาสาสมัคร เช่น การเดิน การพูด การทรงตัวเวลายืน และการสั่นของมือ ว่ามีระดับน้อย

ปานกลาง หรือมาก ซึ่งจะทำให้มีความละเอียดในการวิเคราะห์มากขึ้น ควรเพิ่มสภาวะในการทดลองให้มากขึ้น เช่น การปิดตาล้างกล่อง การวิ่งในเขาวงกตจำลอง เพื่อเพิ่มปัจจัยในการทดลองที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของลายมือเขียนได้เช่นกัน นอกจากนี้ควรทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของลายมือเขียน ความสูง และความเอนเอียง ในการทดลองวัดค่าคุณสมบัติต่างๆ ควรเพิ่มเครื่องมือวิเคราะห์ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อให้ได้ค่าของการทดลองที่ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

- กองพิสูจน์หลักฐาน. (2537). **การพิสูจน์หลักฐาน**. กองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานวิทยาการตำรวจ: โรงพิมพ์ตำรวจ.
- ณิศรา แสนสุข. (2551). **การเปรียบเทียบสัดส่วนของตัวอักษรไทยในลายมือเขียนขนาดปกติและขนาดขยาย : ศึกษาเฉพาะตัวอักษร ก ค ก ข ข ฉ บ พ ษ**. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธนศ เกษศิลป์. (2553). **การตรวจเปรียบเทียบลายมือเขียนของบุคคลก่อนดื่มสุราและหลังดื่มสุรา**. การค้นคว้าแบบอิสระปริญญามหาบัณฑิต นิติวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปากกาลูกกลิ้ง**. (2549). สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยรามคำแหง [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม, 2558 จาก <http://www.lib.ru.ac.th/journal/penc.html>
- ปากกา Quantum Skate 555**. (2558). [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม, 2558 จาก <http://www.penzpire.com>
- ร้อยตำรวจโท รัชพล กอศรีสกุล. (2554). **การเปรียบเทียบชนิดปากกาที่มีผลต่อคุณสมบัติของการเขียนกับการพิสูจน์เอกสาร**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต นิติวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ลลิตา อาชานานุกาพ. (2522). **หมอชาวบ้าน**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม, 2558 จาก <http://www.doctor.or.th/article/detail/5158>
- วรรณฉัตร กระต่ายจันทร์. (2558). **สัญญาณชีพ**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม, 2558 จาก <http://student.mahidol.ac.th/~u4809160/index.htm>
- อรรถพล แซ่มสุวรรณวงศ์ และคณะ. (2544). **นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน**. กรุงเทพฯ: ทีซีจีพรีนติ้ง.
- Hiltion, Ordway. (1956). **Scientific Examination of Questioned Document**. New York: CRC Press.
- Ling, Stephen. (2002). **A preliminary investigation into handwriting examination by multiple measurements of letters and spacing** [Online]. Retrieved February 13, 2010, from http://www.sciencedirect.com/science?_ob.
- Osborn, S. & A. (1991). **Questioned document Problems**. The discovery & Proof of the Fac. New Jersey.