

ผลของการชมภาพยนตร์สั้นไทยที่มีต่อความใส่ใจของวัยรุ่นตอนปลาย:

การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

The effect of watching thai short films on the attention span of adolescents : An event related potentials study

ณัฐพร พวงเกตุ¹

สุชาดา กรเพชรปาณี¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรงที่มีต่อความใส่ใจในวัยรุ่น โดยการเปรียบเทียบความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานบริษัท มีอายุระหว่าง 17-19 ปี จำนวน 60 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละเท่า ๆ กัน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง แบบทดสอบความใส่ใจด้วยคอมพิวเตอร์ และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที่ผลการวิจัย ปรากฏว่า

ความใส่ใจกลุ่มชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและแนวรุนแรงมีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 น้อยกว่าก่อนชมภาพยนตร์ ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 AF3 AF4 F7 F5 F2 T7 T8 CP1 P1 O1 และมีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 มากกว่าก่อนชมภาพยนตร์ ที่ตำแหน่ง F3 F4 T7 CP3 P3 POz อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระหว่างกลุ่มหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน มีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 น้อยกว่าหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 AF3 F7 F5 C3 C1 CP5 CP1 P1 O1 และมีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 มากกว่า

¹ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

หลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ตำแหน่ง F3 F4 CP5 CP3 POz อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า ความใส่ใจของพนักงานบริษัทหลังจากการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน สามารถเพิ่มขึ้นได้มากกว่าหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง

คำสำคัญ ความใส่ใจ ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง คลื่นไฟฟ้าสมอง

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the effect of watching short Thai comedy and violent films on the attention span of adolescents by comparing measures of response accuracy, reaction time, and P100 latency and amplitude between experimental and control groups as found during the Attention Network Test (ANT). Participants were sixty employees, aged 17 to 19 years, randomly assigned to the two groups in equal number. The research instruments were Thai short comedy and violent films, Attention Network Test using a computer and the Neuroscan system. Data were analysed using descriptive statistics and *t*-tests.

Results indicated that the

After the tested group watched both comedy and violence Thai short film, during doing the attention network test, they had less width and more height of Electroencephalogram P100 than before they watched both comedy and violence Thai short film at statistic level .05 significantly. After the tested group watched comedy Thai short film, during doing the attention network test, they had less width and more height of Electroencephalogram P100 than after they watched violence Thai short film at statistic level .05 significantly

The findings suggest that the attention of young employees was increased more by watching short Thai comedy films than by watching short Thai violent films.

Keyword ATTENTION COMEDY THAI SHORT FILM, VIOLENCE THAI SHORT FILM, ELECTROENCEPHALOGRAM

บทนำ

ความใส่ใจ (Attention) ต่อสิ่งเร้า (Stimulus) เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญมากต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ ซึ่งเป็นหน้าที่ขั้นสูงของสมองในการตรวจหา (Detection) การแยกแยะ (Discrimination) และการจัดการต่อสิ่งเร้า (Cognitive Processing) เนื่องจากความใส่ใจเป็นกระบวนการที่มุ่งสนใจต่อจำนวนข้อมูลที่จำกัด มีการคัดกรองการไหลผ่านของข้อมูลเข้าสู่ระบบประสาทรับรู้ความรู้สึก (Sensory Organ) โดยการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เกิดจากปัจจัยภายนอก (Selective attention) (ธงชัย จินาพันธ์, ดุสิต โพธิ์พันธุ์ และณัฐพร พวงเกตุ, 2558: 63) โดยจะเพิ่มประสิทธิภาพการไหลของข้อมูลที่ตรงประเด็นหรือมีความสำคัญขณะเดียวกันก็จะกำจัดหรือลดการไหลของข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ความใส่ใจจะปรากฏอยู่เกือบทุกแง่มุมของพฤติกรรมมนุษย์ ตั้งแต่ทักษะการรับรู้ขั้นพื้นฐานจนถึงความสามารถในการพัฒนาด้านสติปัญญาที่ซับซ้อน (McConnell & Shore, 2011: 126) เพราะความใส่ใจเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Processing) (Bahrack, 2010: 35) ดังนั้น ความใส่ใจจึงเป็นคุณสมบัติหลักของการรับรู้และกระบวนการความรู้ความเข้าใจต่าง ๆ ของมนุษย์

ความใส่ใจประกอบไปด้วยกลไกที่สำคัญ คือ 1) กลไกภายนอกหรือล่างขึ้นบน (Bottom-Up) หมายถึง การเคลื่อนย้ายความใส่ใจที่มีลักษณะเป็นไปโดยอัตโนมัติตามสิ่งเร้าที่มีลักษณะเด่นหรือเป็นที่ใส่ใจ เช่น สิ่งเร้าที่มีการสื่ออารมณ์ และ 2) กลไกภายในหรือบนลงล่าง (Top-Down) เป็นการใช้ความตั้งใจในการควบคุมความใส่ใจไปยังสิ่งเร้า เพื่อให้แสดงพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ดังนั้นความสมดุล

ของการกระตุ้นความใส่ใจจากภายนอกและภายในจึงมีความสำคัญต่อชีวิต หากเกิดความไม่สมดุลขึ้นอาจนำไปสู่จิตพยาธิวิทยา (Psychopathology) เช่น โรคสมาธิสั้น (Attention Deficit Hyperactivity Disorder: ADHD) จากการศึกษาพบว่าสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) จะมีความจำเพาะต่อการทำงาน ในด้านการแปลความหมายของสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน โดยที่อารมณ์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการกระตุ้นความใส่ใจในกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ (Human Learning Process) (Cavanagh & Alvarez, 2005) โดยอารมณ์สามารถแบ่งออกเป็นอารมณ์ด้านบวก (Positive Emotion) และอารมณ์ด้านลบ (Negative Emotion) ซึ่งอารมณ์ที่แตกต่างกัน จะส่งผลต่อความใส่ใจและการเรียนรู้ (Frith, 2001: 55)

ปัจจุบันวัยรุ่นไทยมีการรับรู้จากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีผลต่อความใส่ใจมากถึง 7-8 ชั่วโมงต่อวัน โดยแบ่งเป็นการดูโทรทัศน์ 3 ชั่วโมง อินเทอร์เน็ต (Internet) 4 ชั่วโมง และโทรศัพท์ 2 ชั่วโมง ต่อวัน ซึ่งวัยรุ่นไทยมีการใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) และโทรศัพท์ในการเล่นเกมนอนไลน์มากกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ผลสำรวจผู้ใช้สื่อโทรทัศน์และอินเทอร์เน็ต (Internet) ในประเทศไทย ปรากฏว่าวัยรุ่นไทยใช้เวลากว่า 3.1 ชั่วโมงต่อวันกับการดูโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2554) ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ในการเล่นเกมที่มากเกินไปส่งผลต่อสมองของวัยรุ่น โดยพบว่ามีผลต่อสมาธิและความจำ ตลอดจนความสามารถในการตัดสินใจ ความยับยั้งชั่งใจลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาวิธีในการกระตุ้นสมองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ เพื่อให้คนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีระบบระเบียบแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ (หยาดอรุณ ชาติสมบูรณ์, เอมอร สิทธิรักษ์และจิต นวนแก้ว, 2556: 75) ซึ่งการกระตุ้นสมองให้เกิดความผ่อนคลายหรือมีการทำกิจกรรมที่เหมาะสมร่วมด้วย เพื่อดึงดูดให้เกิดความใส่ใจ ซึ่งเมื่อมีสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้สมองอยู่ในสภาวะผ่อนคลาย หรืออารมณ์ด้านบวก (Positive Emotion) เกิดขึ้นจะส่งผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองของมนุษย์

ที่คลื่นอัลฟา (Alpha Wave) ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) (Morris, Sparks, Mitchell, Weickert, & Green, 2010: 151) ทั้งนี้ Luck and gold (2008: 32) ได้เสนอว่า คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดขึ้นในช่วง 100 มิลลิวินาทีแรกที่ทำให้เกิดความใส่ใจ (Cost of Attention) ของมนุษย์ (Handy, 2005: 56) นั่นเอง

การทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการพัฒนาความใส่ใจ เช่น งานวิจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติสมาธิ (McConnell & Shose, 2011: 89) ที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอายุระหว่าง 18-30 ปี ใช้เวลาในการปฏิบัติสมาธิ 3 ชั่วโมงต่อวัน ใช้เวลาในการศึกษา 10 วัน หลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบความใส่ใจ (Attention Network Test) ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีอัตราการตอบได้เร็ว (Respond Time) และถูกต้อง (Accuracy) มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม วิธีการเหล่านี้มีข้อจำกัด เนื่องจากการวัดเพียงด้านพฤติกรรมและเป็นวิธีที่ยุ่งยาก เนื่องจากต้องใช้ผู้ที่เชี่ยวชาญในการควบคุมการฝึกและกลุ่มตัวอย่างเกิดความเบื่อหน่าย จึงเป็นวิธีที่ไม่เหมาะกับกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย

ภาพยนตร์สั้น เป็นภาพยนตร์ที่เล่าเรื่องด้วยภาพและเสียงที่มีประเด็นเดียวสั้น ๆ แต่มีเนื้อหารายละเอียดที่ชัดเจน สามารถกระตุ้นการทำงานของสมองที่บริเวณระบบลิมบิก (Limbic System) และเปลือกสมอง (Cortex) ทำให้เกิดการผ่อนคลาย (Relaxation Response) การเต้นของหัวใจช้าลง ระดับคอติซอล (Cortisol) ลดลง (Jerath, Edry, Barnes, & Jerath, 2006: 205) เพิ่มการตื่นตัวจากภาวะง่วงซึม เพิ่มแรงจูงใจ ลดการทำงานของกล้ามเนื้อและอวัยวะ (Holmes & Mathews, 2005: 489-497) ปัจจุบันเชื่อว่าการให้ความใส่ใจต่อสิ่งเร้า จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารสื่อประสาท (Neurotransmitters) เช่น การเพิ่มขึ้นของ อะเซทิลโคลีน (Acetylcholine; ACh) โดปามีน (Dopamine) เซโรโทนิน (Serotonin) และการลดลงของคอติซอล (Cortisol) และการส่งผ่านกระแสประสาท (Nerve impulse) ส่งผลต่อการรับรู้ที่ดีขึ้น (Fernandez-Duque & Posner, 2001: 265)

การประเมินความใส่ใจของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบทางจิตวิทยาระบบประสาท (Neuropsychological Test) เช่น แบบทดสอบ d2-test ที่ใช้วัดความใส่ใจต่อสิ่งเร้าและการยับยั้งสิ่งรบกวน และแบบทดสอบ Continuous Performance Test (CPT) ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ถูกทดสอบเป็นสำคัญ แต่ไม่สามารถใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองต่อกระบวนการดังกล่าวได้ ปัจจุบันมีวิธีประเมินที่ดีกว่าจากการวัดความถูกต้องและระยะเวลาในการตอบสนอง โดยการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ที่นำมาใช้ในประเมินความใส่ใจ มีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะทำกิจกรรมที่จะแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองในคลื่นหลัก คือ คลื่นอัลฟา (Alpha Wave) การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง จึงเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการประเมินระดับของความใส่ใจในมนุษย์ได้อย่างละเอียด เพราะเป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงในสมอง รวมถึงยังใช้ศึกษาทั้งในภาวะความบกพร่องและการพัฒนาความสามารถด้านความใส่ใจได้อีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการชมภาพยนตร์สั้นแนวสนุกสนาน (Comedy Film) และภาพยนตร์สั้นแนวรุนแรง (Violence drama Film) ที่ส่งผลต่อความใส่ใจ (Attention) ในวัยรุ่นตอนปลาย แต่ภาพยนตร์สั้นส่วนใหญ่มาจากต่างประเทศซึ่งมีเนื้อหาและวัฒนธรรมที่แตกต่างจากสังคมไทย ดังนั้นภาพยนตร์สั้นไทย ที่มีเรื่องราวชีวิตประจำวันของคนไทย แฟงคำนิยม และการแสดงออกซึ่งวัฒนธรรมของสังคมไทยจะถูกจรรีกับคนไทย (อัครพร แสงอรุณเลิศ, 2551: 165) รวมทั้งทำให้ผ่อนคลาย ทำให้เกิดสมาธิ และเพิ่มศักยภาพในกระบวนการเรียนรู้ของวัยรุ่นตอนปลาย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เปรียบเทียบความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจด้วยคอมพิวเตอร์ระหว่างก่อนกับหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน

2. เปรียบเทียบความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจด้วยคอมพิวเตอร์ระหว่างก่อนกับหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง

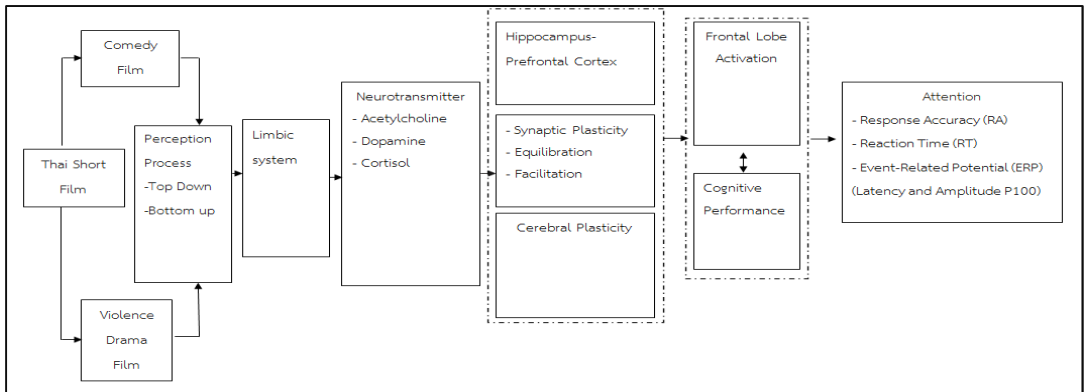
3. เปรียบเทียบความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจด้วยคอมพิวเตอร์หลังการชมภาพยนตร์ระหว่างกลุ่มที่ชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานกับกลุ่มที่ชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

$$\begin{aligned}n &= (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (\sigma_x / ES)^2 \dots\dots\dots (1) \\n &= (1.645 + 1.645)^2 (1 / 0.5)^2 \\n &= 43.3\end{aligned}$$

กลุ่มตัวอย่างเป็น พนักงานระดับปฏิบัติการ ที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 17-19 ปี คัดเลือกจากอาสาสมัคร ฝ่ายควบคุมคุณภาพและฝ่ายผลิต บริษัท สยามยูไนเต็ด สตีล (1995) จำกัด ตำบล ในเมือง อำเภอ มาบตาพุด จังหวัดระยอง จำนวน 85 คน โดยมีเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัย ซึ่งการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้มาจากขนาดอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size : ES) โดยใช้วิธีเทียบกับขนาดของการแจกแจงของประชากร (X) โดยมีเกณฑ์ ดังนี้ $ES = 0.2s$ หมายถึง ผลการทดลองขนาดเล็ก $ES = 0.5$ การศึกษานี้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 44 คน แต่ผู้วิจัยได้มีการประมาณ เพื่อขาดในการทดลอง ดังนั้นในการศึกษานี้จึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีกรอบแนวคิดงานวิจัยดังนี้



ภาพ 1กรอบแนวคิดงานวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การชมภาพยนตร์สั้นไทย 2 แบบ ได้แก่ 1) ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน และ 2) ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ตัวแปรตาม คือ ความใส่ใจของวัยรุ่นตอนปลาย วัดได้จาก คลื่นไฟฟ้าสมอง ประกอบด้วย ความกว้าง (Latency) และความสูง (Amplitude) ของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ การคัดเลือกภาพยนตร์สั้น มีเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

1. คัดเลือกจากจำนวนภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน (Comedy film) ทั้งหมด 54 เรื่อง และเป็นภาพยนตร์สั้นที่ส่งเข้าประกวดรางวัล Popular Vote ของมูลนิธิหนังสั้นไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2557-2558 เกณฑ์ในการคัดเลือกภาพยนตร์มีดังนี้ มีเนื้อเรื่องที่สนุกสนาน, มีความแปลกใหม่ ทันสมัย, จุดประกายและสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้ชม ซึ่งมีรายชื่อภาพยนตร์ทั้งหมด 12 เรื่อง ดังนี้ 1. นางฟ้ากับลูกเทวดา 2. มันเปลี่ยนนะ 3. ไข่มพ้อเอ็งหรือเปล่า 4. เชียมซีอีปลวก 5. ลิฟต์ผีสิง 6. จำ(ไม่)เคย 7. ผู้บ่าวไทบ้าน 8. แบกรักมาเจอเธอ 9. วันแสนดี 10. อยากบอกว่ารักเบา ๆ 11. โหด ดิบ เลื่อน 12. มะลิหอม

2. คัดเลือกจากจำนวนภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง (Violence drama film) จำนวนทั้งหมด 58 เรื่อง และเป็นภาพยนตร์สั้นที่ส่งเข้าประกวด หนังสั้นณรงค์ยุติความรุนแรงต่อเด็กและสตรี ของมูลนิธิหนังสั้นไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2557-2558

เกณฑ์ในการคัดเลือกภาพยนตร์ มีดังนี้ สะท้อนปัญหาการใช้ความรุนแรง, มีความแปลกใหม่ ทันสมัย, จุดประกายและสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้ชม ซึ่งมีรายชื่อภาพยนตร์ทั้งหมด 12 เรื่อง ดังนี้ 1.ใต้เงาแห่งความฝัน เรื่องของ ต้อม 2. เพราะสูญเสีย จึงเสียศูนย์ 3. เรื่องของ ต้ม ทางแยก เรื่องของ ปิ 4.ความว่างเปล่า ของเวลา เรื่องของพงษ์ 5. วันแห่งการให้อภัย เรื่องของ เล็กกับใหญ่ 6.ฟ้าหลังฝน เรื่องของ พล 7.บทเรียนชีวิตผ่านหนังก่อน 18 8.ทำต้องทำแท้ง 9.ความรัก ศรัทธา ปาฏิหารย์ 10.ความหวัง 11.ก้าวที่พลาดพลั้ง 12.ไม่มีอีกต่อไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับ อายุ เพศ ระดับการศึกษา ประวัติการเจ็บป่วย และการใช้ยา

2. แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai), แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้าในวัยรุ่น (Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale: CES-D) ฉบับภาษาไทย, แบบสอบถามสุขภาพทั่วไป (Thai General Health Questionnaire 28), แบบประเมินความถนัดในการใช้มือ ที่พัฒนาโดย Oldfield

3. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง ประกอบด้วยภาพยนตร์สั้นไทย แนวสนุกสนานและภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ผ่านการคัดเลือก

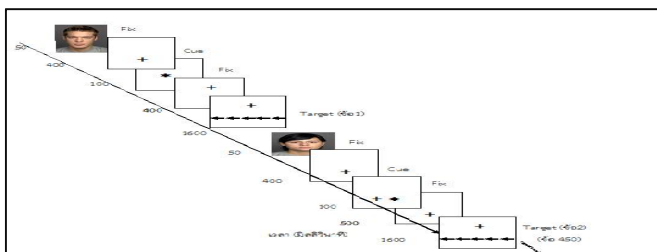
4. แบบทดสอบความใส่ใจ (Attention Network Test)

5. เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 ประเทศสหรัฐอเมริกาและหมวกอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) 64 Channels

วิธีการทดลอง

1.ผู้ร่วมการทดลองจะได้รับการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและทำแบบทดสอบความใส่ใจ (Attention Network Test) ก่อนชมภาพยนตร์สั้นไทย (Pretest) แนวสนุกสนานและภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง

2. หลังจากนั้นผู้ร่วมการทดลองจะได้รับชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน และภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง จำนวน 12 เรื่อง เป็นเวลา 12 วัน หลังจากนั้นผู้ร่วมการทดลองในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มจะได้รับการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง และทำแบบทดสอบความใส่ใจ (Attention Network Test) อีกครั้ง (Posttest)



ภาพ 2 กิจกรรมแบบทดสอบความใส่ใจ

3. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ และข้อมูลพฤติกรรมจากการทำแบบทดสอบความใส่ใจที่บันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป STIM2 และข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองบันทึกจากโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 นำมาดำเนินการ มีขั้นตอนการประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

3.1 การกรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มที่ชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและกลุ่มที่ชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง เริ่มจากการเลือกที่เมนู Baseline/Bad Block ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แล้วเลือกค่าคงที่ (Constant) เพื่อการกรองสัญญาณที่ไม่ดีออก

3.2 การกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน (Band Pass Filter) ให้อยู่ในช่วง 1-30

3.3 ตัดสัญญาณรบกวน (Artifact Reduction)

3.4 ช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อใช้วิเคราะห์ ERPs โดยเลือกที่เมนู Epochs / Averaging ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging

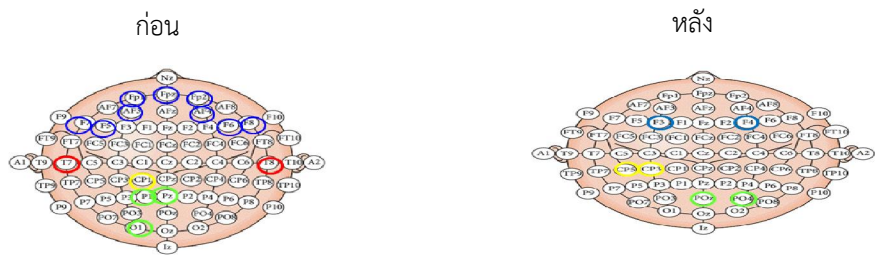
Suit 7.0 เลือก Event Related Averaging เลือกวิเคราะห์สิ่งเร้าทั้งหมดทุกข้อที่เมนู Type ด้วยการเลือก All เลือกช่วงเวลาเมนู Pre (MS) -200 (ลบ 200 มิลลิวินาที) และ Post (MS) 1000 (1000 มิลลิวินาที)

3.5 นำข้อมูลของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เป็นค่าความกว้าง (Latency) และความสูง (Amplitude) ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจและจัดกระทำข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม SPSS

ผลการวิจัย

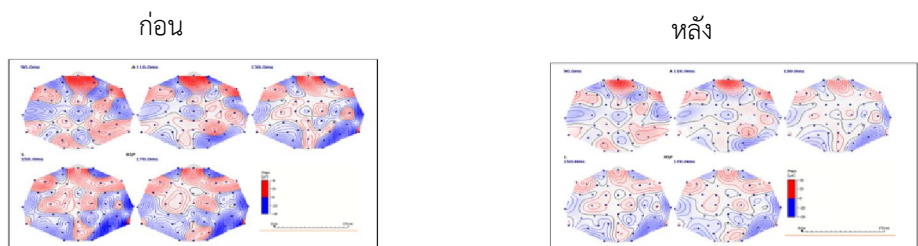
1. จำนวนและร้อยละลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย ร้อยละ 82 และหญิง ร้อยละ 18 ส่วนใหญ่อายุ 19 ปี ร้อยละ 53 อายุ 18 ปี ร้อยละ 40 อายุ 17 ปี ร้อยละ 7 กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 100 ไม่มีประวัติการเป็นโรคเกี่ยวกับสมอง มีการมองเห็นปกติ ถนัดในการใช้มือขวา สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้และไม่มีประสบการณ์ฝึกเกี่ยวกับความใส่ใจ

2. หลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานมีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 น้อยกว่าก่อนชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz FP2 AF3 AF4 F7 F5 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP1 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง P1 PZ O1 และมีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจด้วยคอมพิวเตอร์ มากกว่าก่อนชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง F3 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง POz PO4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพ 3 ตำแหน่งอิเล็กโทรด ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน

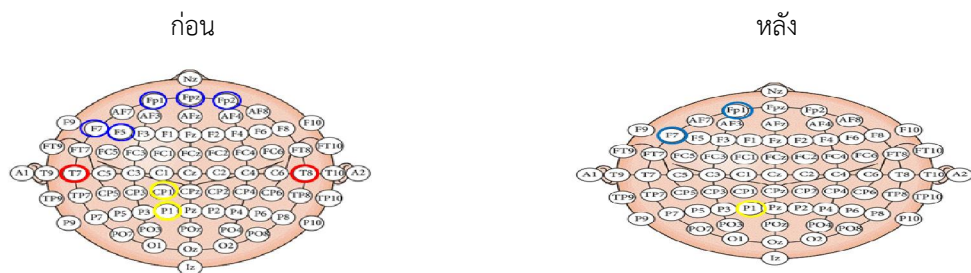
เมื่อนำภาพของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ระหว่างก่อนกับหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน มาแสดงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรด ในช่วงเวลาดั้งแต่ 90–170 มิลลิวินาที โดยเส้นสีแดง แสดงถึงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง แรงดันบวก (Positive Voltage) แสดงถึงการใช้พลังงานมาก เส้นสีน้ำเงิน แสดงถึงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง แรงดันลบ (Negative Voltage) แสดงถึงการใช้พลังงานน้อย



ภาพ 4 คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ก่อนและหลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนว

3. หลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรงมีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 น้อยกว่าก่อนชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรงที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz FP2 F7 F5 F6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง

CP1 P1 และมีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจมากกว่าก่อนชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 F7 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง P1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพ 5 ตำแหน่งอิเล็กโทรด ในกลุ่มทดลองหลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรงก่อน และหลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวแสดงภาพของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ในกลุ่มทดลองหลังชมภาพยนตร์สั้นไทยรุนแรง บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรดในช่วงเวลาตั้งแต่ 90–170 มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานน้อยของกลุ่มทดลอง



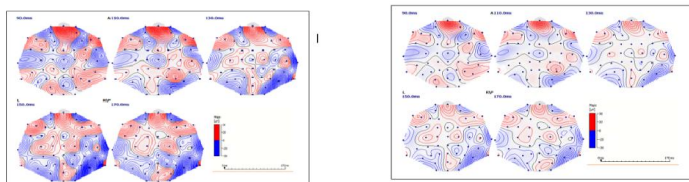
ภาพ 6 คลื่นไฟฟ้าสมอง P หลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง

4. หลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานมีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 น้อยกว่าหลังชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz F5 และมีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P10 หลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน มากกว่าหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง F3 F4 บริเวณเปลือกสมองขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 CP1 CP5 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง POZ PO3 OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพ 7 ตำแหน่งอิเล็กโทรด ในกลุ่มทดลองหลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน

เมื่อนำภาพของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ ด้วยคอมพิวเตอร์ หลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและหลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรงมาแสดงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรด ในช่วงเวลาดังแต่ 90–170 มิลลิวินาที โดยเส้นสีแดงแสดงถึงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองแรงดันบวก (Positive Voltage) แสดงถึงการใช้พลังงานมาก เส้นสีน้ำเงิน แสดงถึงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองแรงดันลบ (Negative Voltage) แสดงถึงการใช้พลังงานน้อย



ภาพ 8 คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ก่อนและหลังชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและ
แนวรุนแรง

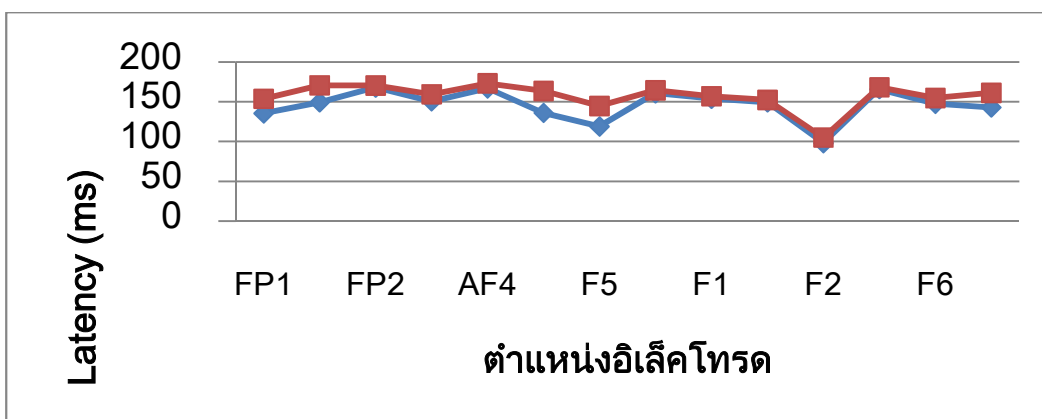
สรุปและอภิปราย

การเปรียบเทียบผลของการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและแนวรุนแรง เป็นระยะเวลา 6-10 นาทีต่อครั้ง วันละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องกัน 12 วัน ทำให้มีผลต่อค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยาและการเปลี่ยนแปลงของความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจของ พนักงานบริษัท สยามยูไนเต็ดสตีล 1995 จำกัด สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. หลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการตอบสนองมากขึ้นและมีเวลาปฏิกิริยาน้อยลง กว่าก่อนการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรงมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการตอบสนองมากขึ้นและมีเวลาปฏิกิริยาน้อยลง กว่าก่อนการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการตอบสนองมากขึ้นและมีเวลาปฏิกิริยาน้อยลง กว่าหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง

2. ผลการวิเคราะห์ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจเป็นเวลา 12 วัน หลังการทดลองกลุ่มที่ชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน มีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ น้อยกว่าก่อนชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1, FPz, FP2, AF3, AF4, F7, F5, F6, F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7, T8 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP1 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง P1, PZ, O1 หลังการทดลองกลุ่มที่ชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรงมีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ น้อยกว่าก่อนชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรงที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1, FPz, FP2,

F7, F5, F6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7, T8 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP1, P1 และ หลังการทดลองกลุ่มที่ชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานมีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ น้อยกว่าหลังชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz F5 และ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



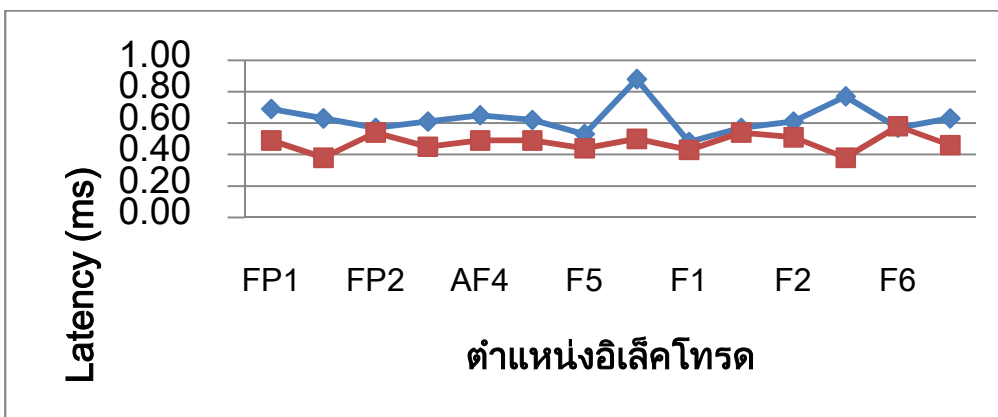
ภาพ 9 ความกว้างP100หลังการทดลองกลุ่มที่ชมภาพยนตร์สั้นไทยแนว
สนุกสนานภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง

ผลการศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นว่า การชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและแนวรุนแรง มีผลต่อความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 โดยหลังการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและแนวรุนแรง ทำให้ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจลดลง โดยที่อารมณ์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการกระตุ้นความใส่ใจ เพื่อเริ่มต้นในกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ (Human Learning Process) (Cavanagh & Alvarez, 2005: 139) หลังจากการชมภาพยนตร์สั้นไทยเป็นเวลา 12 วัน ทำให้มีผลต่อกระบวนการทำงานของสมองในการวิเคราะห์ การแยกแยะ การตอบสนอง การตีความและการตัดสินใจให้ทำงานได้เร็วขึ้น

มีการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้าสมอง โดยเฉพาะบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1, FP2, AF3, AF4, F7, F5 F2 (BA 8, 9, 10, 46, 47) ซึ่งเป็นส่วนของ Frontaleye fields (FEF) ในบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมความใส่ใจ จากการมองเห็น สมองส่วน Anterior prefrontal cortex (ACC) ที่เกี่ยวกับกระบวนการของความคิดและเหตุผล สมองส่วน Inferior frontal gyrus (VLPFC) ร่วมกับสมองส่วน Temporal lobes การเปลี่ยนแปลงที่บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ ที่ตำแหน่ง T7, T8 (BA 21, 42) ซึ่งเป็นส่วนของสมองที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนในการรับรู้ การจัดเรียง (Orient) และ สมองส่วนด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3, P3 (BA 2,39) เป็นส่วนของ Angular gyrus เป็นเขตสมองที่มีบทบาทในการประมวลผล การรับรู้ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Cognition) การรู้คืนความจำและความใส่ใจ และการเปลี่ยนแปลงที่บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง O1 POz (BA.17,18) ซึ่งเป็นบริเวณเปลือกสมองส่วนการเห็นขั้นต้น (Primary Visual Cortex) หรือคอร์เทกซ์ลาย (Striate Cortex)

1. ผลการวิเคราะห์ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ มากกว่าก่อนชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง F3 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง POz, PO4 และหลังการทดลองกลุ่มที่ชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ มากกว่าก่อนชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 F7 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง P1 หลังการทดลองกลุ่มที่ชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานมีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 หลังการทดลองกลุ่มที่ชม ภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ มากกว่าหลังภาพยนตร์สั้นไทยแนวรุนแรง ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง F3, F4 บริเวณเปลือกสมองขมับ

(Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 CP1 CP5 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง POZ PO3 OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพ 10 ความสูงP100

ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขึ้นอยู่กับความใส่ใจของกลุ่มตัวอย่าง ในการทำกิจกรรมและหากกิจกรรมการทดสอบมีความยาก จะทำให้กลุ่มตัวอย่างใช้ความพยายามมากขึ้น ทำให้ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 มีความสูงขึ้นด้วย และการเปลี่ยนแปลงความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองนอกจากขึ้นอยู่กับความใส่ใจแล้วยังเป็นผลมาจากความน่าจะเป็นหรือความยาก ง่ายในกิจกรรมการทดสอบ ในขณะเดียวกันความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ที่ลดลง แสดงถึงความใส่ใจของกลุ่มตัวอย่างน้อยลง หรืออาจเนื่องมาจากการใช้ความพยายามของกลุ่มตัวอย่างในการทำกิจกรรมการทดสอบน้อยลง (Luck, 2014: 63) นอกจากนั้นคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ซึ่งเป็นยอดคลื่นไฟฟ้าค่าบวกที่เกิดขึ้นที่เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงแรก (Early Component) จะเริ่มเกิดขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 50 มิลลิวินาที ขึ้นไป โดยลักษณะความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) P100 ปรากฏได้ทั้งสองด้านของหนังศีรษะบริเวณท้ายทอย (Contra and Ipsilateral Occipital Scalp) บริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal) กลีบสมองด้านข้างตอนบน (Parietal) และบริเวณสมองกลีบท้ายทอย (Occipital) ของบริเวณเปลือกสมอง (Hillyard & Anllo-

Vento, 2008: 79) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ภาพยนตร์สั้นไทย แนวสนุกสนาน และแนวรุนแรงสามารถเพิ่มความใส่ใจของพนักงานบริษัทสยามยูไนเต็ดสตีล 1995 จำกัด ที่แตกต่างกัน โดยการชมภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานสามารถเพิ่มความใส่ใจได้มากกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้มีการประเมินผล 1 ครั้ง หลังการทดลองเสร็จสิ้นเท่านั้น ดังนั้นการออกแบบการวิจัยครั้งต่อไป อาจมีการเพิ่มระยะเวลาในการวัดผลซ้ำ เพื่อดูความคงอยู่ของความใส่ใจและนำผลมาปรับใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างเหมาะสม
2. สถาบันการศึกษาสามารถนำผลการวิจัยภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนาน และแนวรุนแรงไปใช้ประกอบการเรียนการสอน การวิจัยและการบริการวิชาการ
3. นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจ นำภาพยนตร์สั้นไทยแนวสนุกสนานและแนวรุนแรงไปประยุกต์เป็นทางเลือกในการกระตุ้นการทำงานของสมอง เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาด้านอื่น เช่น ด้านการเรียนรู้และการตัดสินใจ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ธงไชย จินาพันธ์, ดุสิต โพธิ์พันธุ์, ธวัชชัย ศรีพรงาม และณัฐพร พวงเกตุ. (2558). เทคนิคการวิเคราะห์และการสกัดลักษณะเด่นสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองในย่านความถี่ Mu และ Beta Rhythm ด้วยโปรแกรม BCI 2000. วารสารวิจัยราชภัฏธนบุรี รัชใช้สังคม. 2(2): 63-71.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2554). การสำรวจการมีและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในครัวเรือน, ค้นเมื่อ 6 มีนาคม 2557, จาก http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/citizen/news/news_internet_teen.jsp
- หยาดอรุณ ขาติสมบูรณ์, เอมอร สิทธิรักษ์ และจิต นวนแก้ว. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการการเรียนรู้

- แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ. **วารสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการและงานวิจัย**. 20(1): 15-27.
- อัศวพร แสงอรุณเลิศ (2551). **สมอง เรียน รู้**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้.
- Bahrack, L.E. (2010). Intermodal perception and selective attention to intersensory Redundancy: Implications for typical social development and autism. **Blackwell handbook of infant development**. 100: 120-166.
- Cavanagh, P., & Alvarez, G. A. (2005). Tracking multiple targets with multifocal attention. **Trends Cogn Sci**. 9(7): 349-354.
- Fernandez-Duque, D., & Posner, M. I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. **J Clin Exp Neuropsychol**. 23(1): 74-93.
- Frith, C. (2001). A framework for studying the neural basis of attention. **Neuropsychologia**. 39(12): 1367-1371.
- Handy, C. T., (2005). Event-Related Potentials: A Methods Handbook. Hillyard. **Psychophysiology**. 46(4): 678-699.
- Holmes, E. A., & Mathews, A. (2005). Mental imagery and emotion: A special relationship? **Emotion**. 5(4): 489-497.
- Jerath, R., Edry, J. W., Barnes, V. A., & Jerath, V. (2006). Physiology of long pranayamic breathing: neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. **Med Hypotheses**. 67(3): 566-571.
- Luck, S. J., & Gold, J. M. (2008). The construct of attention in schizophrenia. **Biol Psychiatry**. 64(1): 34-39.

- MacLean, K. A., Ferrer, E., Aichele, S. R., Bridwell, D. A., Zanesco, A. P., Jacobs, T. L., & Saron, C. D. (2010). Intensive Meditation Training Improves Perceptual Discrimination and Sustained Attention. **Psychological Science**. 21(6): 829-839.
- McConnell, M. M., & Shore, D. I. (2011). Mixing measures: testing an assumption of the Attention Network Test. **Atten Percept Psychophys**. 73(4): 1096-1107.
- Morris, R.W., Sparks, A., Mitchell, P.B., Weickert, & Green, C.S. (2012). Lack of cortico-limbic coupling in bipolar disorder and schizophrenia during. **The Translational Psychiatry**. 2(90): 1-9.
- Hillyard, S. A., & Anllo-Vento, L. (2008). Event-related brain potentials in the study of visual selective attention. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. 95(3): 781-787.