บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของสมองหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเข้าใจภาษา การวางแผน การดำเนินการเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ รวมทั้งการทำกิจวัตรประจำวัน เช่น การจดจำเบอร์โทรศัพท์ ชื่อของบุคคลที่ไม่คุ้นเคย เส้นทางที่ใช้เดินทาง ส่วนผสมของอาหาร การอ่านหนังสือ เพราะความจำขณะคิดเป็นระบบที่ใช้เก็บรักษาข้อมูลในสมอง แม้ว่าสิ่งเร้านั้นจะสูญหายไปจากความสนใจ พร้อม ๆ กับการดำเนินการกับข้อมูลที่รับเข้ามาอย่างต่อเนื่องขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง (D'Esposito, 2007; Gathercole & Alloway, 2007; Goldstein, 2008)

ความสามารถในการเก็บข้อมูลในสมองให้ได้มากที่สุด (WM Capacity) จะมีเพิ่มขึ้นในช่วงวัยเด็ก แต่จะลดลงในผู้สูงอายุ (Gathercole & Alloway, 2007) เนื่องจากเมื่ออายุมากขึ้น จำนวนของเดนไดรท์ (Dendrites) และเดนไดรท์ติก สไปน์ (Dendritic Spines) อาจจะลดลง ทำให้สูญเสียจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synapses) จึงทำให้การส่งต่อสัญญาณประสาทให้เซลประสาทตัวอื่น ๆ เกิดการล้มเหลว (Timiras, 2003) นอกจากนี้ปริมาณของโดปามีน (Dopamine) เซโรโทนิน (Serotonin) และกลูตาเมท (Glutamate) ในสมองยังลดลง (Mattson, 2009) อีกทั้งมีการลดลงของเลือดที่ไปเลี้ยงสมองร่วมกับการลดลงของการเผาผลาญออกซิเจนและกลูโคสในสมอง ส่งผลให้เกิดการทำลายเซลประสาท (Timiras, 2003; Mattson, 2009) ดังนั้นจึงทำให้ความสามารถในการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหา การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ลดลง ต้องใช้ระยะเวลาในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น (Reaction Time) เพิ่มขึ้น (Craft, Cholerton, & Reger, 2009; Riley, 2009)

การหาวิธีเพิ่มความจำขณะคิด เริ่มจากการวิจัยในสัตว์ทดลองที่พบว่า การฝึกหัด (Training) สามารถชักนำให้เซลประสาทมีการปรับตัว (Plasticity) โดยการสร้างเดนไดรท์ แอกซอน (Axon) และจุดเชื่อมต่อสัญญาณขึ้นมาใหม่ (Buonomano & Merzenich, 1998 cited in Klingberg, 2006) ดังนั้นจึงเริ่มมีการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการเพิ่มความจำขณะคิดในคน โดยการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า โรโบเมมโม (RoboMemo) (Klingberg, 2006) ขึ้นมา แล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กที่เป็นโรคสมาธิสั้น (ADHD) และผู้ที่สมองขาดเลือด (Stroke) ซึ่งเป็นผู้ที่มีความพร่องเกี่ยวกับความจำขณะคิด ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวมีคะแนนความจำขณะคิด หลังใช้โปรแกรมสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Klingberg et al., 2005; Westerberg et al., 2007) เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าวจะกระตุ้นการทำงานของสมองให้เพิ่มขึ้น และทำให้มีการปรับตัว

ของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ เดนไดรท์ และเซลอื่น ๆ (Long-lasting Plasticity) (Westerberg & Klingberg, 2007)

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า การออกกำลังกายบนสายพานเป็นเวลา 30 นาที นาน 1 สัปดาห์ ใช้เวลาในการออกกำลังกายเวลาเดียวกันทุกวัน และให้มีความหนักของการออกกำลังกายเท่ากับร้อยละ 60-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำให้กลุ่มตัวอย่างที่มีความจำขณะคิดต่ำสุดมีคะแนนความจำขณะคิดหลังการออกกำลังกายสูงกว่าก่อนออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Sibley & Beilock, 2007) และผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงคงทนของกล้ามเนื้อ (Strengthening) ด้วยการยกน้ำหนัก เป็นเวลา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ นาน 26 สัปดาห์ ด้วยวิธีการเพิ่มสายรัดให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อผู้สูงอายุสามารถเคลื่อนไหวท่าเดิมซ้ำ ๆ ได้ 10 ครั้ง โดยไม่มีอาการเหนื่อย ปรากฏว่า การออกกำลังกายด้วยวิธีการเพิ่มความแข็งแรงคงทนของกล้ามเนื้อที่เพิ่มสายรัดจนกระทั่งมีน้ำหนักสูงสุด จะมีคะแนนความจำขณะคิดหลังการทดลอง 3 เดือนเพิ่มขึ้น และยังคงอยู่จนถึง 6 เดือน ผู้วิจัยได้อธิบายว่าอาจมาจากการเพิ่มความจุของปอด (Lung Capacity) เพิ่มระดับของอินซูลิน-ไลท์ โกรท แฟ็คเตอร์ 1 (Insulin-like Growth Factor1: IGF-1) จึงทำให้ความจำดีขึ้น (Lachman, Neupert, Bertrand, & Jette, 2006)

แต่โปรแกรมคอมพิวเตอร์โรโบเมมโม (RoboMemo) และการออกกำลังกายดังกล่าวข้างต้นอาจไม่เหมาะสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทยบางกลุ่ม เนื่องจากโรโบเมมโมเป็นโปรแกรมที่ต้องปฏิบัติบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้สูงอายุที่ไม่มีโอกาสได้เรียนรู้มาก่อน จะเกิดความยากลำบากในการใช้โปรแกรม และผู้สูงอายุบางคนอาจมีปัญหาสุขภาพที่ไม่สามารถออกกำลังกายให้มีความหนักเท่ากับร้อยละ 60-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด หรือเพิ่มความแข็งแรงคงทนของกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนักได้

มีการศึกษาในสัตว์ทดลองชี้ให้เห็นว่า การฟังดนตรีทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาท และสารที่เกี่ยวข้องกับความจำเพิ่มขึ้น โดยให้หนูเพศผู้ฟังเพลงของโมซาร์ท (Mozart's Sonata for Two Pianos in D Major: K 448) เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ติดต่อกันเป็นเวลา 30 วัน ในวันที่ 31 ให้หนูกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 15 ตัว ทำกิจกรรมหาแผ่นไม้ที่ถูกซ่อน (Hidden Platform Water Maze Task) ปรากฏว่า หนูที่ฟังเพลงของโมซาร์ทจะเรียนรู้ได้เร็วกว่าหนูในกลุ่มควบคุม และพบยีนส์ที่เกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ของสารสื่อประสาท เช่น โดปามีน อะเซติลโคลีน (Acetylcholine) และกาบา (GABA) ที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้และความจำ (Meng, Zhu, Li, Zeng, & Mei, 2009) นอกจากนี้งานวิจัยในสัตว์ทดลองอื่น ๆ ยังชี้ให้เห็นว่า หนูกลุ่มที่ฟังดนตรีจะมีการสร้างเบรน ดีไรด์ นิวโรโทรฟิก แฟคเตอร์ (Brain Derived Neurotrophic Factor: BDNF) ในไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) สมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex: PFC) อมิกดาลา (Amygdala) และฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) เพิ่มขึ้น (Angelucci, Ricci, Padua, Sabino, &

Tonali, 2007; Li et al., 2010) จึงช่วยส่งเสริมการถ่ายทอดสัญญาณประสาท ทำให้เซลประสาทมีการตื่นตัว และเกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (Long-Term Potentiation: LTP) เพิ่มขึ้น (ภนารี บุษราคัมตระกูล, 2546-2548) นอกจากนี้ยังมีการสร้างเซลประสาทบริเวณคอร์นู แอมโมนิส 1 (Cornu Ammonis 1: CA1) คอร์นู แอมโมนิส 2 (Cornu Ammonis 2: CA 2) และคอร์นู แอมโมนิส 3 (Cornu Ammonis 3: CA 3) ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัสเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยคงไว้ในกระบวนเรียนรู้และความจำที่ปกติ (Kim et al., 2006)

ส่วนการทดลองในคนโดยศึกษากับผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งขาดเลือดไปเลี้ยงบริเวณ มิดเดิล ซีรีบรอล อาร์เตอรี่ อย่างเฉียบพลัน (Acute Ischemic Middle Cerebral Artery Stroke) โดยให้ฟังดนตรีที่ชอบเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฟังเรื่องเล่าจากหนังสือและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มที่ฟังดนตรีหรือเรื่องเล่าจากหนังสือต้องใช้ระยะเวลาในการฟังทุกวันอย่างน้อย 1 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 2 เดือน แล้วเปรียบเทียบความสามารถทางสมองก่อนทดลอง หลังทดลอง 3 เดือน และ 6 เดือน ปรากฏว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป กลุ่มที่ฟังดนตรีที่ชอบมีความจำเกี่ยวกับภาษา (Verbal Memory) ความจำระยะสั้นและความจำขณะคิด (Short-Term and WM) ภาษา (Language) กระบวนการทางสมองที่เกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ (Visuospatial Cognition) กระบวนการทางสมองที่เกี่ยวข้องกับดนตรี (Music Cognition) การบริหารจัดการของสมองขั้นสูง (Executive Function) การให้ความสนใจกับข้อมูลนั้น ๆ เพียงข้อมูลเดียว (Focused Attention) และการคงความสนใจของข้อมูลนั้น ๆ (Sustained Attention) แตกต่างจากกลุ่มที่ฟังเรื่องเล่าและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นว่า หลังทำการทดลอง 3 เดือน และ 6 เดือน ความจำเกี่ยวกับภาษาและการให้ความสนใจกับข้อมูลนั้น ๆ เพียงข้อมูลเดียวของกลุ่มที่ฟังดนตรีที่ชอบจะดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฟังเรื่องเล่าจากหนังสือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Särkämö et al., 2008)

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำวิธีการฟังดนตรีมาใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิด เนื่องจากจะช่วยให้มีการเจริญของเซลประสาท (Neurogenesis) การสร้างเซลประสาทใหม่ขึ้นมาแทนส่วนที่ถูกทำลาย (Regeneration and Repair Neuron) โดยการปรับการหลั่งฮอร์โมนสเตอรอยด์ (Steroid Hormone) ได้แก่ คอร์ติซอล (Cortisol) เทสโตสเตอโรน (Testosterone) และเอสโตรเจน (Estrogen) ให้เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การปรับตัวของโครงสร้างสมอง (Cerebral Plasticity) (Fukui & Toyoshima, 2008) นอกจากนี้การฟังดนตรีที่พึงพอใจ ยังกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) (Koelsch, 2010) ส่งผลให้มีการหลั่งโดปามีนเพิ่มขึ้น (Menon & Levitin, 2005) ดังนั้นดนตรีน่าจะช่วยชะลอการเสื่อมของสมองและส่งผลให้ความสามารถของสมอง (Cognitive Ability) ในผู้สูงอายุดีขึ้นได้ อีกทั้งยังไม่มีผู้นำดนตรีไทยมาศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มความจำ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการฟังดนตรีไทยที่พึงพอใจต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยนำดนตรีไทยเดิมมาใช้ในการวิจัยนี้ เนื่องจากเป็นสิ่งที่อยู่คู่กับสังคมและวัฒนธรรมไทยมา

ยาวนาน ผู้สูงอายุจึงรู้สึกคุ้นเคย เมื่อฟังดนตรีแล้วไม่รู้สึกแปลกแยก นอกจากนี้การฟังดนตรีที่คุ้นเคยและรู้สึกพึงพอใจในดนตรีนั้น ๆ จะทำให้ดนตรีเข้าถึงจิตใจของผู้สูงอายุได้มากกว่าดนตรีที่ไม่คุ้นเคย น่าจะกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) ได้ดี ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งสามารถกู้ข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำระยะยาวได้ดีขึ้น ทำให้ดำเนินชีวิตได้อย่างราบรื่น อีกทั้งผู้สูงอายุยังเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ถ้าสามารถชะลอความเสื่อมของสมองได้ จะส่งผลดีต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ เนื่องจากความจำขณะคิดเป็นตัวแปรทางจิตวิทยา ไม่สามารถตรวจสอบได้โดยตรงต้องวัดผ่านคำนิยามเชิงปฏิบัติการ จึงมีความคลาดเคลื่อนสูง งานวิจัยนี้จึงนำการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) มาใช้ในการวัดความจำขณะคิดด้วย เพราะไม่เพียงเป็นเทคนิคที่สามารถสะท้อนให้เห็นตำแหน่งของสมองที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ใช้กระตุ้น (Goldstein, 2008) แต่ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกันยังบ่งบอกการทำหน้าที่ของสมองได้ รวมทั้งยังเป็นเทคนิคที่สามารถวัดการตอบสนองทางเวลาของคลื่นไฟฟ้าได้เร็ว ไม่เป็นอันตราย และมีราคาไม่แพง (Luck, 2005) จึงเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ทำให้เข้าใจกระบวนการทำงานของสมองได้ดีกว่าการวัดทางด้านพฤติกรรมเพียงอย่างเดียว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์ลักษณะของดนตรีไทยเดิมที่ช่วยเพิ่มความจำขณะคิด
2. เพื่อสร้างเครื่องมือวัดความจำขณะคิดด้วยคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมที่ใช้วัดความจำขณะคิดของผู้สูงอายุก่อนและหลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ
4. เพื่อเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของการทำกิจกรรมที่ใช้วัดความจำขณะคิดของผู้สูงอายุก่อนและหลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ
5. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความถูกต้องกับคลื่นไฟฟ้าสมองของการทำกิจกรรมที่ใช้วัดความจำขณะคิดของผู้สูงอายุ

กรอบแนวคิดของการวิจัย

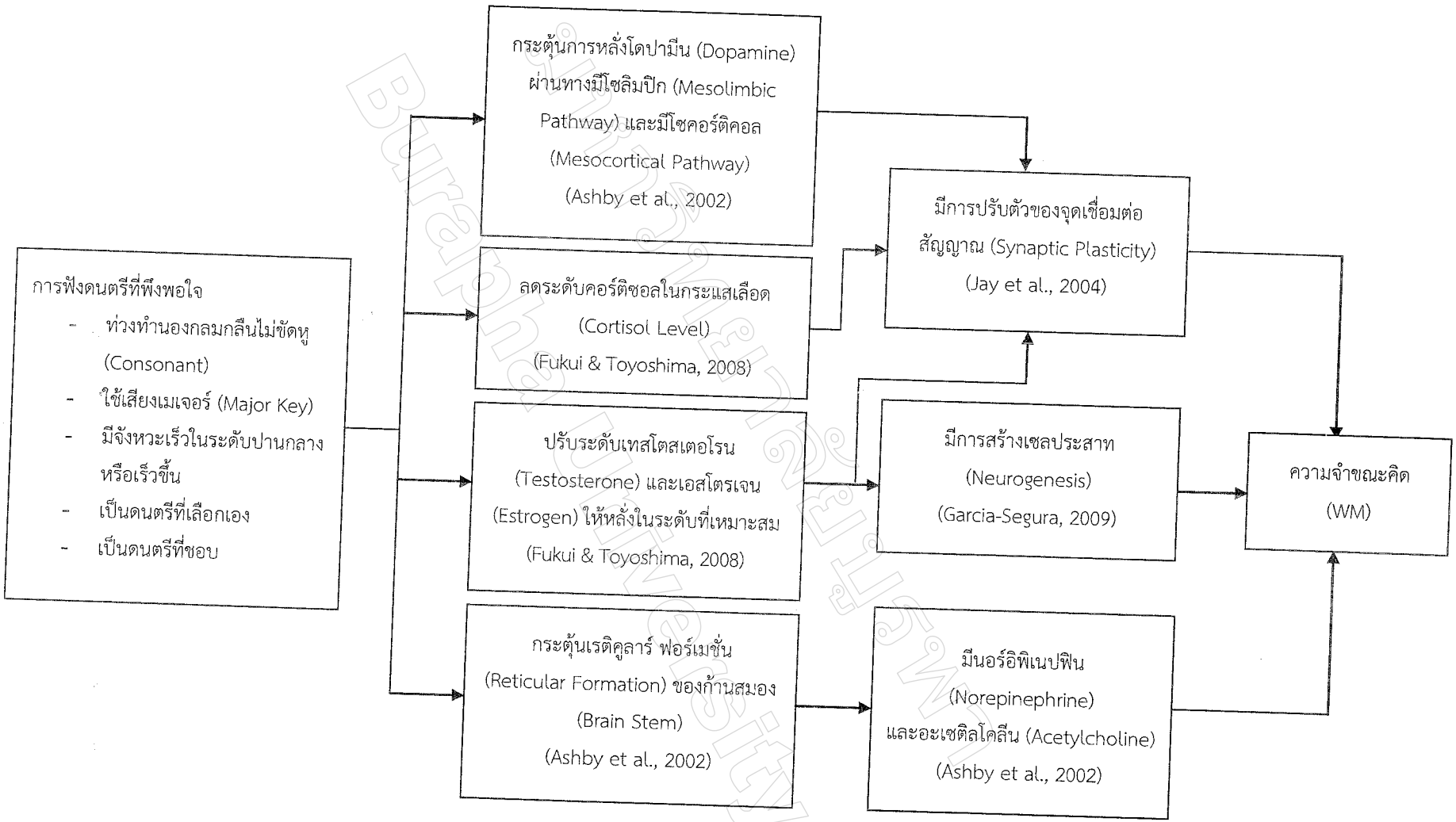
ดนตรีถือเป็นวิธีการเหนี่ยวนำให้เกิดอารมณ์ที่มีประสิทธิภาพและเป็นสากลมากที่สุดวิธีหนึ่ง (Johnsen, Tranel, Lutgendorf, & Adolphs, 2009) จากการทบทวนวรรณกรรมผลของการฟังดนตรีต่อสมอง แสดงให้เห็นว่า การฟังดนตรีที่พึงพอใจซึ่งมีลักษณะการประสานเสียงของท่วงทำนองที่กลมกลืน ไม่ขัดหู (Consonant) (Menon & Levitin, 2005) ใช้เสียงเมเจอร์ (Major Key) และมีจังหวะเร็วในระดับปานกลางหรือเร็วขึ้น (Dalla Bella et al, 2001a; 2001b cited in Matthews,

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2008) เป็นดนตรีที่ชอบและเลือกฟังด้วยตนเอง (Grewe, Nagel, Kopiez, & Altenmüller, 2007) จะกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) ทำให้มีการหลั่งโดปามีนผ่านทางมีโซลิมปิก (Mesolimbic Pathway) และมีโซคอร์ติคอล (Mesocortical Pathway) เข้าสู่พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Ashby, Valentin, & Turken, 2002) จึงทำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) (Jay, 2003) คือ กระบวนการที่ชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่จุดเชื่อมต่อสัญญาณเป็นเวลานาน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความจำใหม่ ๆ (Silverthorn, 2004; Arshavsky, 2006) และทำให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างฮิปโปแคมปัสกับพรีฟรอนทัล คอร์เทกซ์ (Hippocampal-Prefrontal Cortex Synaptic Plasticity) โดยจะมีการส่งต่อสัญญาณซึ่งกันและกันระหว่างพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์และเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (Ventral Tegmental Area: VTA) ในขณะที่มีการกระตุ้นที่เวนทรอล ฮิปโปแคมปัส (Ventral Hippocampus) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ติดต่อโดยตรงกับพรีฟรอนทัล คอร์เทกซ์ (Jay, Rocher, Hotte, Naudon, Gurden, & Spedding, 2004) แต่ต้องเป็นการหลั่งโดปามีนในระดับต่ำถึงปานกลาง จึงจะทำให้ความจำขณะคิดดีขึ้น (Ashby et al., 2002)

นอกจากนี้การฟังดนตรีที่พึงพอใจยังทำให้คอร์ติซอล ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่หลั่งมากในภาวะเครียดมีปริมาณลดลง (Fukui & Toyoshima, 2008) จึงสนับสนุนให้เกิดการตกผลึกทางความจำ (Consolidation) ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการสร้างความจำใหม่ ๆ (Lupien, Maheu, Tu, Fiocco, & Schramek, 2007) รวมทั้งทำให้เทสโตสเตอโรนและเอสโตรเจน มีการหลั่งในระดับที่เหมาะสม (Fukui & Toyoshima, 2008) จึงเหนี่ยวนำให้เกิดการส่งต่อสัญญาณ ณ จุดเชื่อมต่อสัญญาณของเดนไดรท์ติก สไปน์ (Dendritic Spine Synapses) ในเซลประสาทไพรามิดอล บริเวณคอร์นู แอมโมนิส 1 ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัส (CA1 Pyramidal Hippocampal Neuron) สนับสนุนให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) และการสร้างเซลประสาท (Garcia-Segura, 2009)

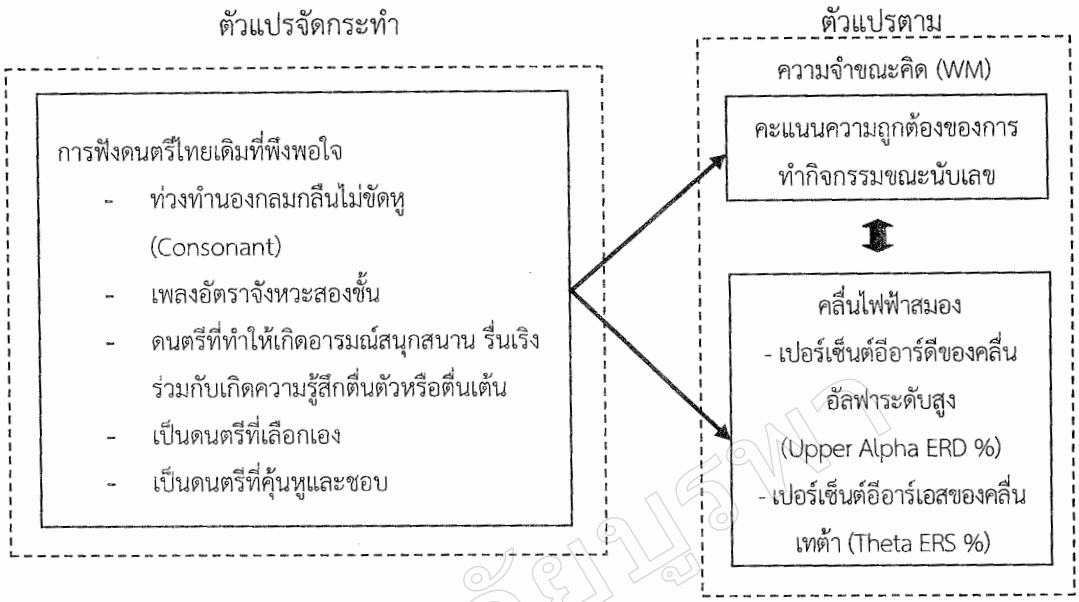
การฟังดนตรีที่ทำให้เกิดความตื่นตัวหรือตื่นเต้น (Arousal) บ่งบอกว่ามีการกระตุ้นเรติคูลาร์ฟอร์เมชั่น (Reticular Formation) ของก้านสมอง (Brain Stem) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการผลิตนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) มากที่สุด และมีการหลั่งนอร์อิพิเนปฟินไปยังส่วนต่าง ๆ ของสมอง โดยจะมีมากที่ฮิปโปแคมปัสและนีโอคอร์เทค (Neocortex) ช่วยให้สนใจในกิจกรรมที่ทำโดยการลดอิทธิพลของสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความไข้วเขว การเพิ่มขึ้นของนอร์อิพิเนปฟินเพียงเล็กน้อย จะทำให้ผลของตัวรับอดรีเนอร์จิก แอลฟา 2 (α_2 Adrenergic Receptor) เด่นกว่าตัวรับอดรีเนอร์จิก แอลฟา 1 (α_1 Adrenergic Receptor) จึงเอื้ออำนวยให้เกิดการทำงานของพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ นอกจากนี้ความตื่นตัวหรือตื่นเต้น ยังกระตุ้นให้มีการหลั่งของอะเซติลโคลีน ซึ่งช่วยเพิ่มอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับคลื่นแทรก (Signal-to-Noise Ratio) ของเซลประสาทในสมอง จึงทำให้ความจำขณะคิดดีขึ้น (Ashby et al., 2002) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการฟังดนตรีที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิด

งานวิจัยนี้เลือกใช้ดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจมาศึกษา เนื่องจากเป็นดนตรีที่ประพันธ์โดยคำนึงถึงความกลมกลืนของท่วงทำนอง จะเห็นได้จากการประสมวง จะมีการคัดเลือกเครื่องดนตรีที่มีลักษณะเสียงกลมกลืนกันมากที่สุด (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550) ส่วนการบรรเลงดนตรีนั้น แม้ว่าเครื่องดนตรีแต่ละชนิดที่อยู่ในวงจะบรรเลงตามทางของตน แต่เครื่องดนตรีทุกชนิดต้องบรรเลงให้จังหวะตก (Down Beat) ของทำนองเต็ม (Full Melody) ตรงกับจังหวะตก (Down Beat) ของทำนองหลัก (Basic Melody) ทำให้ดนตรีมีความไพเราะและมีทำนองที่กลมกลืนกัน (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533; อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546) นอกจากนี้ดนตรีไทยเดิมยังเป็นดนตรีที่อยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรมไทย ผู้ฟังจึงรู้จักคุ้นเคยกับบทเพลง ทำให้บทเพลงเข้าถึงจิตใจได้ง่าย (สุกรี เจริญสุข, 2550) งานวิจัยนี้ให้ผู้ฟังเลือกฟังดนตรีจากที่จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งเป็นเพลงอัตราจังหวะสองชั้น คือ เป็นดนตรีที่มีความเร็วในระดับปานกลาง เลือกใช้ดนตรีที่คุ้นหูและทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนานรื่นเริง ร่วมกับเกิดความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้น เร้าใจ เพื่อให้กระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) รวมทั้งสามารถกระตุ้นเรติคูลาร์ ฟอร์เมชันของก้านสมองได้ด้วย อันจะส่งผลให้มีการหลั่งโดปามีนและนอร์อิพิเนปฟินในสมองเพิ่มขึ้น จึงเอื้ออำนวยให้เกิดการทำงานของพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ ทำให้ความจำขณะคิดดีขึ้น สามารถประเมินความจำชนิดนี้ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

สำหรับงานวิจัยนี้ประเมินความจำขณะคิดทางอ้อมจากคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task: CST) และประเมินความจำขณะคิดทางตรงจากคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha Desynchronization %: Upper Alpha ERD %) และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้า (Theta Synchronization %: Theta ERS %) เพราะขณะที่กำลังทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความจำ จะมีการส่งต่อข้อมูลในสมอง ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่แตกต่างกันในแง่ของเซลล์ประสาททำงานพร้อมกัน (Synchronization) และเซลล์ประสาททำงานที่ไม่พร้อมเพรียงกัน (Desynchronization) โดยมีคลื่นเทต้าและคลื่นอัลฟาระดับสูง เป็นคลื่นที่สะท้อนถึงความจำขณะคิดเกี่ยวกับการทำหน้าที่ของศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการขั้นสูง ซึ่งเป็นประเด็นที่สนใจศึกษาในการวิจัยนี้ (Sauseng, Klimesch, Schabus, & Doppelmayr, 2005) เนื่องจากเป็นคลื่นที่สะท้อนถึงการส่งต่อข้อมูลระหว่างความจำขณะคิดและความจำระยะยาว (LTM) (Sauseng, Klimesch, Gruber, Doppelmayr, Stadler, & Schabus, 2002) โดยในระหว่างการดำเนินการจัดการข้อมูล (Manipulation) จะมีคลื่นเทต้าเพิ่มขึ้นที่ร่างแหของวงจรเซลประสาทบริเวณสมองด้านหน้ากับสมองด้านพาไรเอทัล (Fronto-Parietal Network) ในขณะเดียวกันก็จะแสดงให้แห็นว่า มีคลื่นอัลฟาระดับสูงลดลงที่ร่างแหของวงจรเซลประสาทบริเวณสมองด้านหน้า (Anterior Network) (Sauseng et al., 2005) เมื่อคำนวณการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของคลื่นตามสูตรของเฟอรเชวเลอร์และโลเปส เดอ ซิลวา (Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999) จะปรากฏว่า ผู้ที่มีคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขเพิ่มขึ้น จะมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้น และมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้าลดลง เป็นผู้ที่มีความจำขณะคิดดี ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขมีความสัมพันธ์กับคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจัดกระทำและตัวแปรตาม

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผู้สูงอายุมีคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจสูงกว่าก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ

2. ผู้สูงอายุมีคลื่นไฟฟ้าสมองของการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังจากฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจสูงกว่าก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ

3. คะแนนความถูกต้องมีความสัมพันธ์กับคลื่นไฟฟ้าสมองของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้สูงอายุ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้หลักการเลือกใช้ดนตรีที่กระตุ้นให้เพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ จึงเป็นการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านจิตวิทยาปัญญา (Cognitive Psychology) เกี่ยวกับการเพิ่มความจำขณะคิด

2. ได้ดนตรีไทยเดิมที่กระตุ้นให้เกิดความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ จึงทำให้ผู้สูงอายุมีทางเลือกในการเพิ่มความจำขณะคิดที่เหมาะสมกับบริบทของตนเองมากขึ้น

3. สามารถใช้ดนตรีเป็นทางเลือกในการพัฒนาความสามารถทางสมองในด้านอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้ทางด้านภาษา ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ การให้เหตุผล เนื่องจากความสามารถเหล่านี้ใช้ความจำขณะคิดเป็นพื้นฐานในการดำเนินการ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของเขตเทศบาลตำบลอ่างศิลา มีภูมิลำเนาอยู่ตำบลอ่างศิลา ตำบลเสม็ด และตำบลบ้านปึก จังหวัดชลบุรี ในปี พ.ศ. 2555 จำนวน 379 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของเขตเทศบาลตำบลอ่างศิลา มีภูมิลำเนาอยู่ในตำบลอ่างศิลา ตำบลเสม็ด และตำบลบ้านปึก จังหวัดชลบุรี ในปี พ.ศ. 2555 จำนวน 17 คน โดยอาสาสมัครเข้าร่วมการทดลองและมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

2.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ จำนวน 1 เพลง เป็นเวลา 3.19-5.40 นาที

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ประเมินได้จาก

2.2.1 คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข

2.2.2 คลื่นไฟฟ้าสมอง ประกอบด้วย

2.2.2.1 เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงของการทำกิจกรรมขณะนับเลข

2.2.2.2 เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้าของการทำกิจกรรมขณะนับเลข

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้สูงอายุ (Older Adults) หมายถึง ผู้ที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป โดยนับตามปีปฏิทิน

ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) หมายถึง ความสามารถของสมองในการจดจำข้อมูลให้ได้ปริมาณมากที่สุดไปพร้อม ๆ กับการที่สมองต้องดำเนินการกับข้อมูลใหม่ที่เข้ามาเพื่อทำให้เกิดการเบี่ยงเบนความสนใจ ประเมินจากคะแนนความถูกต้องและคลื่นไฟฟ้าสมองของการทำกิจกรรมขณะนับเลข ผู้ที่มีคะแนนความถูกต้องสูง มีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้น และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้าลดลง จะเป็นผู้ที่มีความจำขณะคิดสูงกว่าผู้ที่มีคะแนนความถูกต้องต่ำ มีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงลดลง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้าเพิ่มขึ้น

ดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ (The Pleasant Thai Classical Music) หมายถึง เพลงไทยเดิมบรรเลงไม่มีเนื้อร้อง เมื่อผู้สูงอายุฟังแล้วรู้สึกสนุกสนานและทำให้รู้สึกตื่นตัว (Arousal) ประเมินความรู้สึกพึงพอใจต่อดนตรีที่ฟังเป็น 2 ด้าน คือ ด้านความรู้สึกพึงพอใจและด้านความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้น ดนตรีที่ผู้สูงอายุประเมินว่ารู้สึกพึงพอใจและทำให้ตื่นตัวหรือตื่นเต้นจะเป็นดนตรีที่นำมาใช้ในการวิจัย โดยดนตรีที่มีคะแนนความชอบสูง มีค่าเฉลี่ยรวมของคลื่นฟรอนทัล มิดไลน์ เทต้าเพิ่มขึ้น จะเป็นดนตรีที่ผู้สูงอายุพึงพอใจมากกว่าดนตรีที่มีคะแนนความชอบต่ำ ค่าเฉลี่ยรวมของคลื่นฟรอนทัล มิดไลน์ เทต้าไม่เพิ่มขึ้น ส่วนดนตรีที่มีคะแนนความรู้สึกตื่นตัวสูงร่วมกับเกิดความรู้สึกหนาว จะเป็น

ดนตรีที่ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้นมากกว่าดนตรีที่มีคะแนนความรู้สึกตื่นตัวต่ำและไม่เกิดความรู้สึกหนาว

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของสมองในการทำกิจกรรมขณะนับเลข โดยพิจารณาจากความถี่ของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha) และคลื่นเทต้า (Theta) ซึ่งระบุช่วงความถี่ของคลื่นดังกล่าว ด้วยการหาความถี่ของคลื่นอัลฟารายบุคคล (Individual Alpha Frequency: IAF) ตามแนวคิดของคลิมเมช (Klimesch, 1999) ช่วงความถี่ของคลื่นอัลฟาระดับสูงอยู่ระหว่าง IAF ถึง IAF + 2 ส่วนช่วงความถี่ของคลื่นเทต้าอยู่ระหว่าง IAF - 6 ถึง IAF - 4

กิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task: CST) หมายถึง สิ่งเร้าที่ใช้กระตุ้นให้เกิดการทำงานของสมอง เพื่อใช้บ่งบอกความสามารถในการเก็บข้อมูลในสมองให้ได้มากที่สุด โดยสิ่งเร้านี้มีลักษณะเป็นตัวเลขหลักเดียวจำนวน 10 ตัว มีตั้งแต่เลข 2-7 บางตัวเลขจะเป็นสีแดง บางตัวเลขจะเป็นสีน้ำเงิน ปรากฏปะปนกันบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับสิ่งเร้านี้ตามคำสั่ง พร้อมกับจำจำนวนทั้งหมดที่นับได้ไว้ เมื่อทำการทดลองครบในแต่ละข้อ กลุ่มตัวอย่างต้องนึกถึงจำนวนทั้งหมดที่นับได้เรียงตามลำดับ แล้วพิมพ์ตัวเลขดังกล่าวบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ให้ตอบคำถาม กิจกรรมนี้แบ่งตามความยากของการจำตัวเลขเป็น 4 ระดับ ๆ ละ 5 ข้อ ประกอบด้วย ระดับที่ 1 จำตัวเลข 2 ตัว ระดับที่ 2 จำตัวเลข 3 ตัว ระดับที่ 3 จำตัวเลข 4 ตัว และระดับที่ 4 จำตัวเลข 5 ตัว มีทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 22.6 นาที

คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข (The Accuracy Scores of CST) หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการตอบจำนวนทั้งหมดที่นับได้เรียงตามลำดับได้ถูกต้องในการทำกิจกรรมขณะนับเลขแต่ละข้อ โดยการให้คะแนนแต่ละข้อ จะคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างจำนวนตัวเลขที่ตอบถูกกับจำนวนตัวเลขทั้งหมด มีคะแนนเต็มเท่ากับ 20 คะแนน ผู้ที่มีคะแนนสูง บ่งบอกว่าสามารถตอบได้ถูกต้องมากกว่าผู้ที่มีคะแนนต่ำ

เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของค่ากำลังไฟฟ้าที่ลดลงของช่วงคลื่นอัลฟาที่มีความถี่อยู่ระหว่าง IAF ถึง IAF + 2 ของการทำกิจกรรมขณะนับเลขเปรียบเทียบกับช่วงไม่ได้ทำกิจกรรมดังกล่าว (ขณะพัก) งานวิจัยนี้ใช้คลื่นไฟฟ้าสมองขณะหลับตาเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพัก โดยคำนวณตามสูตรของเฟอรเชวเลอร์และโลเปส เดอ ซิลวา (Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999) เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงที่เพิ่มขึ้น บ่งบอกว่า เปลือกสมองบริเวณนั้นได้รับการกระตุ้นให้มีการดำเนินงานกับข้อมูล

เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้า (Theta ERS %) หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของค่ากำลังไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นของช่วงคลื่นเทต้ามีความถี่อยู่ระหว่าง IAF – 6 ถึง IAF - 4 ของการทำกิจกรรมขณะนับเลขเปรียบเทียบกับช่วงไม่ได้ทำกิจกรรมดังกล่าว (ขณะพัก) งานวิจัยนี้ใช้คลื่นไฟฟ้าสมองขณะหลับตาเป็น

คลื่นไฟฟ้าสมองขณะพัก โดยคำนวณตามสูตรของเฟอรเชวเลอร์และโลเปส เดอ ซิลวา (Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999) เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้าที่ลดลง บ่งบอกถึงความสำเร็จในการรับข้อมูลใหม่ของเปลือกสมองบริเวณที่ได้รับการกระตุ้น

ค่าเฉลี่ยรวมของคลื่นฟรอนทัล มิดไลน์ เทต้า (Grand-Averaged Fm Theta) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นของคลื่นเทต้าที่มีความถี่อยู่ระหว่าง 4-7.5 เฮิร์ต ณ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าเอฟซีโร่ (Fz) ขณะฟังดนตรีเปรียบเทียบกับช่วงไม่ได้ฟังดนตรี (ขณะพัก) งานวิจัยนี้ใช้คลื่นไฟฟ้าสมองขณะลืมตาก่อนฟังดนตรีเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพัก โดยคำนวณตามวิธีการศึกษาของแซมเลอร์และคณะ (Sammler, Grigutsch, Fritz, & Koelsch, 2007) ถ้าค่าเฉลี่ยรวมของคลื่นฟรอนทัล มิดไลน์ เทต้าเพิ่มขึ้น แสดงว่า ผู้สูงอายุพึงพอใจดนตรีนั้น ๆ

การเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) หมายถึง การฟังดนตรีแล้วรู้สึกขนลุก หรือเสียวสันหลังวาบ ผู้ที่มีอาการดังกล่าว บ่งบอกว่า ดนตรีนั้นทำให้รู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้น เร้าใจจนถึงระดับสูงสุดมากกว่าผู้ที่ไม่มีอาการ

ขั้วไฟฟ้า (Electrode) หมายถึง ตำแหน่งที่บันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของสมอง โดยวางตำแหน่งตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) 15 ตำแหน่ง คือ เอฟพี 1 (Fp1) เอฟพี 2 (Fp2) เอฟ 3 (F3) เอฟซีโร่ (Fz) เอฟ 4 (F4) ซี 3 (C3) ซีซีโร่ (Cz) ซี 4 (C4) พี 3 (P3) พีซีโร่ (Pz) พี 4 (P4) ที 3 (T3) ที 4 (T4) โอ 1 (O1) และโอ 2 (O2)

ช่วงเวลา (Time) หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้วิจัยประเมินความจำขณะคิด แบ่งออกเป็น 2 ครั้ง คือ ก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจและหลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University