

เอกสารประกอบการเรียนรู้  
รายวิชา การโค้ชเพื่อการรู้คิด

Module 3

สมองกับการรู้คิด



รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล

สาขาพหุวิทยาการ / สหวิทยาการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

# สารบัญ

บทนำ	1
3.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของสมอง	5
3.2 ซีกสมอง	8
3.3 คลื่นสมอง (Brain wave)	9
3.4 การเรียนรู้ของสมองสองซีก	14
บทสรุป	20
บรรณานุกรม	22

# บทที่ 3

## สมองกับการรู้คิด

### บทนำ

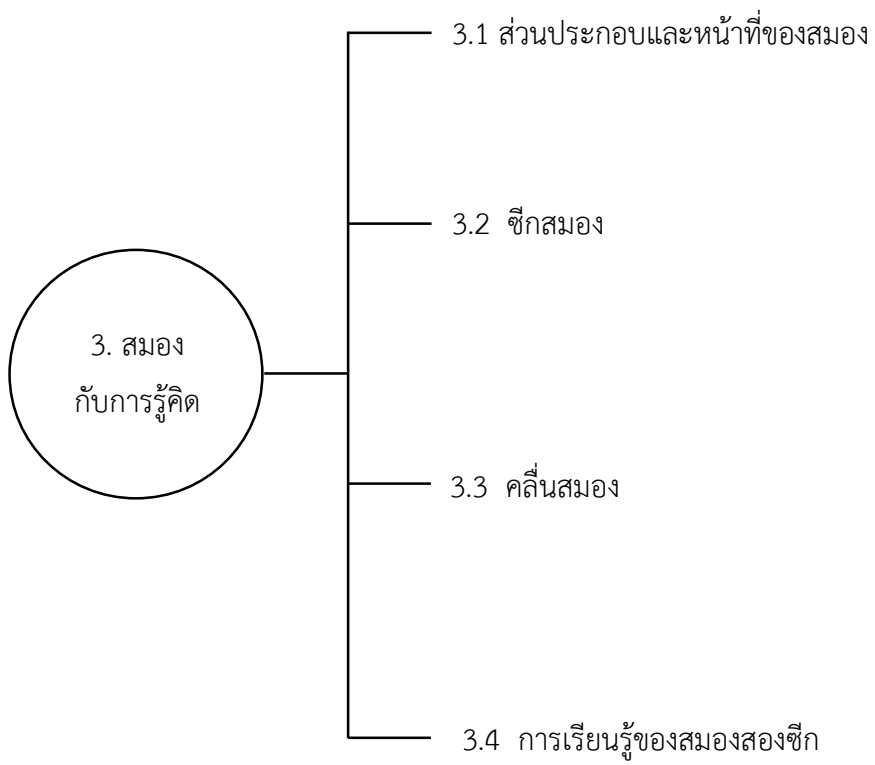
ในบทนี้จะได้กล่าวถึงสาระสำคัญเกี่ยวกับสมองกับการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้อ่านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบของสมอง และหน้าที่ ซีกสมอง คลื่นสมอง และการเรียนรู้ของสมองสองซีก

### สาระสำคัญที่นำเสนอในบทนี้ ประกอบด้วย

- สมอง** เป็นอวัยวะสำคัญในสัตว์หลายชนิดตามลักษณะทางกายวิภาค (anatomy) จัดว่าเป็นศูนย์กลางของระบบประสาท สมองมีหน้าที่ควบคุมและสั่งการการเคลื่อนไหว พฤติกรรมและรักษาสมดุลภายในร่างกาย (homeostasis)
- ซีกสมอง** แบ่งเป็น 2 ซีก **สมองซีกซ้าย** ทำหน้าที่การเรียนรู้เกี่ยวกับภาษา การฟัง การจำ การวิเคราะห์เหตุผล การจัดลำดับ การคิดคำนวณ สัญลักษณ์ เหตุผลเชิงตรรกะและวิทยาศาสตร์ **สมองซีกขวา** ทำหน้าที่การเรียนรู้เกี่ยวกับจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ อารมณ์ความรู้สึกรับรู้ภาพรวม การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ไม่มีลำดับก่อนหลัง ศิลปะ สุนทรีย รูปทรง รูปแบบ สี ดนตรี มิติสัมพันธ์ และการเคลื่อนไหว
- คลื่นสมอง** เป็นพลังงานที่เกิดจากการทำงานของสมองในการรับส่งข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้า การรับส่งข้อมูลสัญญาณไฟฟ้านี้ทำให้เกิดคลื่น

แม่เหล็กไฟฟ้า เรียกว่า คลื่นสมอง แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ **คลื่นสมองระดับเบต้า** เป็นคลื่นสมองที่เร็วที่สุด สมองควบคุมจิตใจได้สำนึกเมื่อใช้สมองเปิดรับข้อมูล พร้อมระบบประสาทสัมผัสทุกด้าน **คลื่นสมองระดับอัลฟา** เป็นคลื่นสมองที่เกิดขึ้นเมื่อมีความสงบ (relaxation) สภาวะนี้เป็นสภาวะที่สามารถรับรู้ข้อมูลได้ดีที่สุด สามารถเรียนรู้ได้ดี (super learning) **คลื่นสมองระดับธีต้า** เป็นคลื่นสมองที่เกิดขึ้นเมื่อมีการผ่อนคลายระดับลึก คลื่นสมองระดับนี้สามารถดึงข้อมูลจากจิตใจได้สำนึก (subconscious mind) ได้ **คลื่นสมองระดับเดลต้า** เป็นคลื่นสมองที่ต่ำที่สุด สมองทำงานตามความจำเป็นเท่านั้น แต่กระบวนการของ จิตใต้สำนึกจะจัดเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

4. การเรียนรู้ของสมองสองซีกมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ดีที่สุด จะเกิดจากการที่ผู้เรียนได้ใช้สมองสองซีกอย่างสมดุล (brain balance) ทั้งซีกซ้าย และซีกขวาในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนมีสมาธิ พร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ



# สมอง

เป็นอวัยวะสำคัญที่สุด

เป็นศูนย์กลางของระบบประสาท

### 3.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของสมอง

**สมอง** คือ อวัยวะสำคัญในสัตว์หลายชนิดตามลักษณะทางกายวิภาค (anatomy) จัดว่าเป็น**ศูนย์กลางของระบบประสาท** คำว่า สมอง ส่วนใหญ่จะใช้เรียกระบบประสาทบริเวณหัวของสัตว์มีกระดูกสันหลัง บางครั้งใช้เรียกอวัยวะในระบบประสาทบริเวณหัวของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอีกด้วย (Al-Chalabi. 2010, Nolte. 2010, Gibb. 2012)

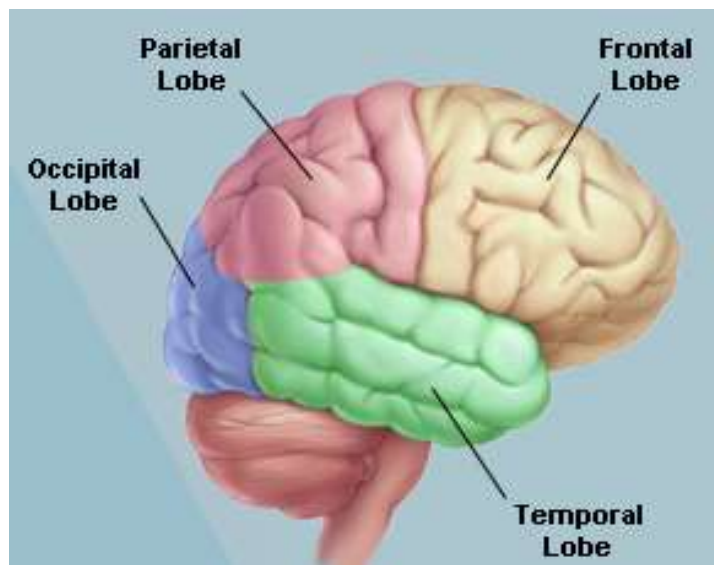
**สมองมีหน้าที่ควบคุมและสั่งการการเคลื่อนไหว, พฤติกรรม และรักษาสมดุลภายในร่างกาย (homeostasis)** เช่น การเต้นของหัวใจ, ความดันโลหิต, สมดุลของเหลวในร่างกายและอุณหภูมิ เป็นต้น หน้าที่ของสมองยังมีเกี่ยวข้องกับ**การรู้คิด (cognition)** อารมณ์ ความจำ การเคลื่อนไหว และความสามารถอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ สมองของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ส่วนดังนี้ (Bear. 2007, Al-Chalabi. 2010, Baars. 2010, Nolte. 2010, Gibb. 2012)

**1. สมองส่วนหน้า (Forebrain)** เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีรอยหยักเป็นจำนวนมาก สามารถแบ่งออกได้อีก ดังนี้

**1) ออลแฟกทอรีบัลล์ (Olfactory bulb)** เป็นส่วนที่อยู่ด้านหน้าสุด ทำหน้าที่ดมกลิ่น สำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมออลแฟกทอรีบัลล์จะไม่เจริญ แต่จะดมกลิ่นได้ดีโดยอาศัยเยื่อในโพรงจมูก

**2) ซีรีบรัม (Cerebrum)** มีขนาดใหญ่ที่สุด มีรอยหยักเป็นจำนวนมาก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนรู้และความสามารถต่างๆ เป็นศูนย์กลางการทำงานของกล้ามเนื้อ การพูด การมองเห็น การดมกลิ่น การชิมรส แบ่งเป็นสองซีกคือ ซีกซ้าย และซีกขวา แต่ละซีกเรียกว่า cerebral hemisphere โดยแต่ละซีกจะแบ่งได้เป็น 4 ส่วนย่อย ดังนี้

- Frontal lobe** ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว การออกเสียง  
ความคิด ความจำ สติปัญญา บุคลิก ความรู้สึก อารมณ์
- Temporal lobe** ทำหน้าที่ควบคุมการได้ยิน การดมกลิ่น
- Occipital lobe** ทำหน้าที่ควบคุมการมองเห็น
- Parietal lobe** ทำหน้าที่ควบคุมความรู้สึกด้านการสัมผัส การพูด การรับรส



แผนภาพ 3.1 สมองส่วน Cerebrum ที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วนย่อย  
ที่มา <http://www.webmd.com/brain/picture-of-the-brain>



**3) ทาลามัส (Thalamus)** อยู่เหนือไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอดกระแสประสาทเพื่อส่งไปจุดต่างๆในสมอง รับรู้และตอบสนองความรู้สึกเจ็บปวด ทำให้มีการสั่งการแสดงออกพฤติกรรมด้านความเจ็บปวด

**4) ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)** ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบประสาทอัตโนมัติ และสร้างฮอร์โมนเพื่อควบคุมการผลิตฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง ซึ่งจะทำการควบคุมสมดุลของปริมาณน้ำและสารละลายในเลือด และยังเกี่ยวข้องกับการควบคุมอุณหภูมิร่างกาย อารมณ์ความรู้สึก วงจรการตื่น และการหลับ การหิว การอิ่ม และความรู้สึกทางเพศ

**2. สมองส่วนกลาง (Midbrain)** เป็นส่วนที่ต่อจากสมองส่วนหน้า เป็นสถานีรับส่งสารสื่อประสาท ระหว่างสมองส่วนหน้ากับส่วนท้าย และส่วนหน้ากับนัยน์ตา เป็นศูนย์กลางของการมองเห็นและการได้ยิน

**3. สมองส่วนท้าย (Hindbrain)** เป็นส่วนที่ต่อจากสมองส่วนกลาง ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของร่างกาย ประกอบด้วย

**1) พอนส์ (Pons)** อยู่ด้านหน้าของซีรีเบลลัม ติดกับสมองส่วนกลาง ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานบางอย่างของร่างกาย เช่น การเคี้ยวอาหาร การหลั่งน้ำลาย การเคลื่อนไหว ของกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้า การหายใจ การฟัง

**2) เมดัลลา (Medulla)** เป็นสมองส่วนท้ายสุด ซึ่งจะเชื่อมต่อกับไขสันหลัง เป็นทางผ่านของกระแสประสาทระหว่างสมองกับไขสันหลัง เป็นศูนย์กลางการควบคุมการทำงานเหนืออำนาจจิตใจ เช่น ไอ จาม สะอึก หายใจ การเต้นของหัวใจ เป็นต้น

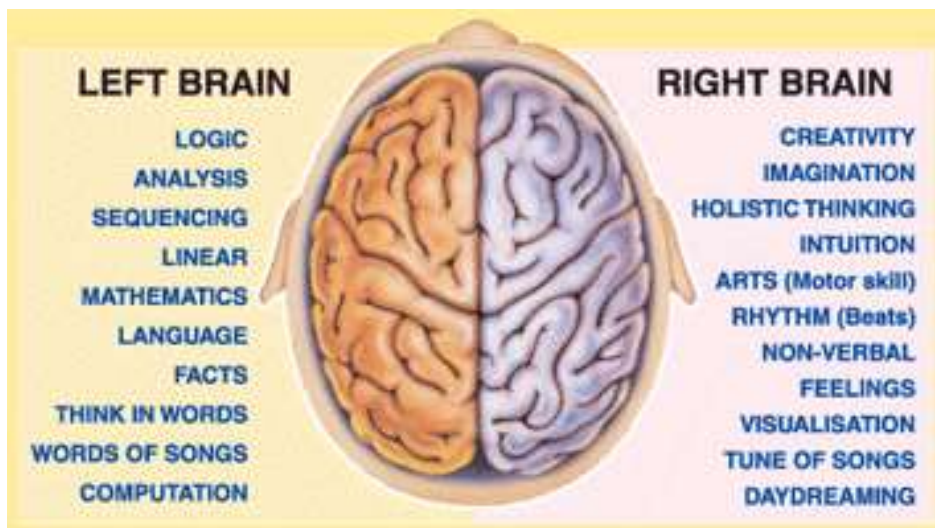
**3) ซีรีเบลลัม (Cerebellum)** อยู่ใต้เซรีบริรัม ควบคุมระบบกล้ามเนื้อให้สัมพันธ์กันและควบคุมการทรงตัวของร่างกาย

### 3.2 ซีกสมอง

**ซีกสมอง** แบ่งออกเป็น 2 ซีก คือ สมองซีกซ้าย และสมองซีกขวา ทำหน้าที่แตกต่างกันดังนี้ (Bear, 2007; Al-Chalabi, 2010; Baars, 2010; Nolte, 2010; Gibb, 2012)

**สมองซีกซ้าย** ทำหน้าที่การเรียนรู้เกี่ยวกับภาษา การฟัง การจำ การวิเคราะห์เหตุผล การจัดลำดับ การคิดคำนวณ สัญลักษณ์ เหตุผลเชิงตรรกะ และวิทยาศาสตร์

**สมองซีกขวา** ทำหน้าที่การเรียนรู้เกี่ยวกับจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ อารมณ์ความรู้สึกรับรู้ภาพรวม การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ไม่มีลำดับ ก่อนหลัง ศิลปะ สุนทรีย รูปทรง รูปแบบ สี ดนตรี มิติสัมพันธ์ และการเคลื่อนไหว



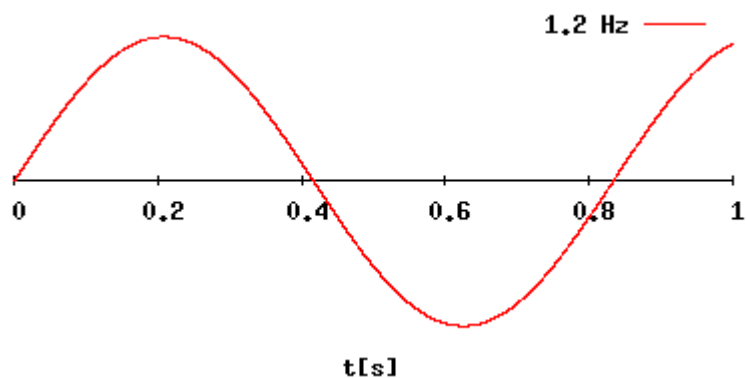
แผนภาพ 3.2 การทำหน้าที่ของสมอง 2 ซีก

ที่มา <http://www.ucmas.ca/our-programs/whole-brain-development/left-brain-vs-right-brain/>

### 3.3 คลื่นสมอง (Brain wave)

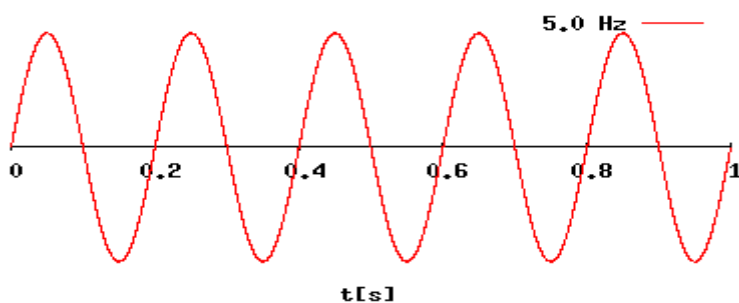
**คลื่นสมอง** เป็นพลังงานที่เกิดจากการทำงานของสมองในการรับส่งข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้า การรับส่งข้อมูลสัญญาณไฟฟ้านี้ทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เรียกว่า คลื่นสมอง เครื่องมือที่ใช้วัดคลื่นสมอง คือ Electroencephalogram (EEG) มีหน่วยเป็น **เฮิร์ตซ์** (hertz ย่อว่า Hz) เป็นหน่วยของค่าความถี่ โดย 1 Hz คือ ความถี่ที่เท่ากับ 1 ครั้ง ต่อวินาที (1/s) hertz มาจากชื่อนักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน ชื่อ ไฮน์ริช เฮิร์ตซ์ (Heinrich Hertz) เป็นนักวิทยาศาสตร์ทางด้าน แม่เหล็กไฟฟ้าหน่วย hertz ได้กำหนดครั้งแรกในปี ค.ศ. 1930

(ข้อมูลจาก [http://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich\\_Hertz](http://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Hertz))



แผนภาพ 3.3 คลื่นความถี่ 1.2 Hz

ที่มา <http://en.wikipedia.org/wiki/Hertz>



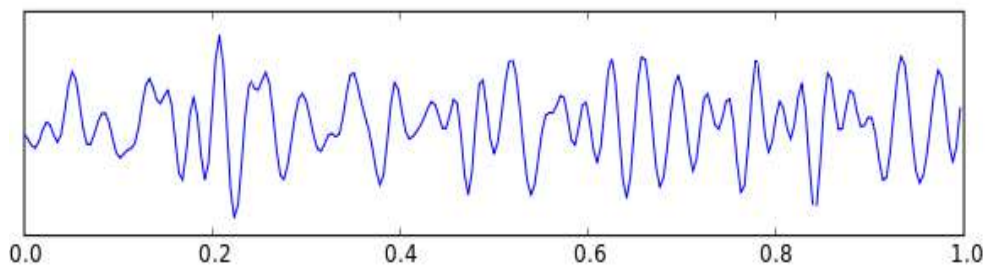
แผนภาพ 3.4 คลื่นความถี่ 5.0 Hz

ที่มา <http://en.wikipedia.org/wiki/Hertz>

คลื่นสมองของมนุษย์สามารถจำแนกได้ 4 ระดับ ซึ่งแต่ละระดับส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนี้

(ข้อมูลจาก <http://en.wikipedia.org/wiki/Electroencephalography>)

**1. คลื่นสมองระดับเบต้า** (Beta Brainwave ความถี่ระหว่าง 14 – 30 Hz) เป็นคลื่นสมองที่เร็วที่สุด สมองควบคุมจิตใจได้สำนึก เมื่อใช้สมองเปิดรับข้อมูลพร้อมระบบประสาทสัมผัสทุกด้าน



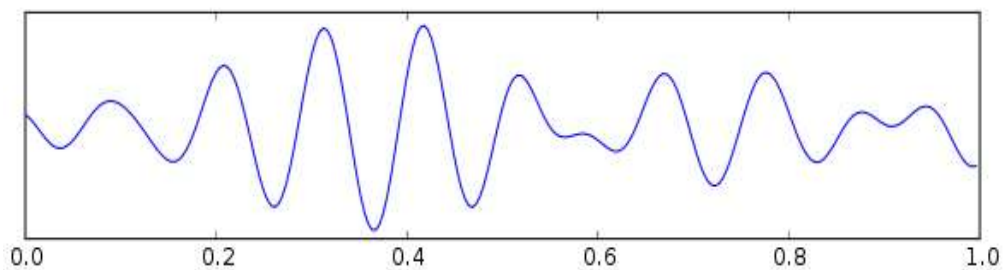
แผนภาพ 3.5 คลื่นสมองระดับเบต้า

ที่มา [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg\\_beta.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg_beta.svg)

คลื่นสมองระดับเบต้า มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้จะต่ำมาก จดจำสิ่งต่างๆ ได้น้อยและเป็นความจำระยะสั้น หรือจำในสิ่งที่เรียนไม่ได้เลย เกิดจากความเครียด วิตกกังวล อัจฉริยะ หวาดระแวง ทุกข์ใจ เศร้าโศก คลื่นสมองในระดับนี้มีสมาธิน้อย ความคิดฟุ้งซ่าน

การจัดการเรียนรู้ของผู้สอนต้องหลีกเลี่ยงการสร้างบรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนมีความเครียด วิตกกังวล หวาดระแวง เพราะจะทำให้คลื่นสมองของผู้เรียนเป็นคลื่นเบต้า ทำให้เรียนรู้ได้น้อย หรือไม่ได้เลย เป็นการเสียเวลาไปเปล่า โดยไม่ได้เกิดการเรียนรู้

**2. คลื่นสมองระดับอัลฟา** (Alpha Brainwave ความถี่ระหว่าง 8 – 13.9 Hz) เป็นคลื่นสมองที่เกิดขึ้นเมื่อมีความสงบ (relaxation) สถานะนี้เป็นสถานะที่สามารถรับรู้ข้อมูลได้ดีที่สุด สามารถเรียนรู้ได้ดี (super learning) สมองสามารถเปิดรับข้อมูลได้อย่างเต็มที่และเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว เป็นสถานะที่สมองมีประสิทธิภาพสูง



แผนภาพ 3.6 คลื่นสมองระดับอัลฟา

ที่มา [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg\\_alpha.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg_alpha.svg)

คลื่นสมองระดับอัลฟา มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้สูง มีสมาธิ อารมณ์ดี ร่าเริงแจ่มใส เบิกบาน จำสิ่งต่างๆ ได้ดี ใช้ความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น เกิดจากการที่ร่างกายและจิตใจ มีความผ่อนคลาย ไม่เครียด ไม่วิตกกังวล มีความสุข

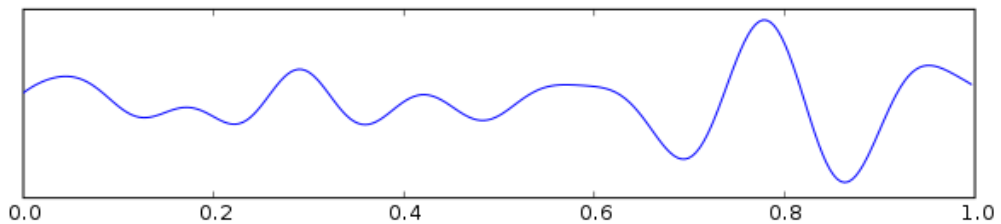
การจัดการเรียนรู้ของผู้สอนจำเป็นต้องจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทั้งบรรยากาศทางกายภาพ บรรยากาศทางจิตวิทยา และบรรยากาศทางสังคม ที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย มีความสุข ส่งผลทำให้ระดับคลื่นสมองของผู้เรียน เป็นระดับอัลฟา ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความคงทนในการเรียนรู้

การเรียนรู้อย่างมีความสุขเป็นความรู้สึกที่ดีของผู้เรียน ที่เกิดขึ้น ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เกิดจากหลายปัจจัย เช่น กิจกรรมการเรียนรู้ ตอบความต้องการเรียนรู้ ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนและผู้สอน การแลกเปลี่ยน ความรู้สึกที่ดีกับเพื่อนและผู้สอน อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

ผลการวิจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างมีความสุข พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างมีความสุข ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บุคลิกภาพของผู้สอน ความสามารถในการปรับตัวของผู้เรียน ความภาคภูมิใจในตนเอง ความเชื่อมั่นในตนเอง และสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้

ดังนั้นจึงเป็นบทบาทของผู้สอนที่ต้องจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้อย่างมีความสุข เพื่อให้คลื่นสมองของผู้เรียนอยู่ในระดับอัลฟา ซึ่งผู้เรียน จะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

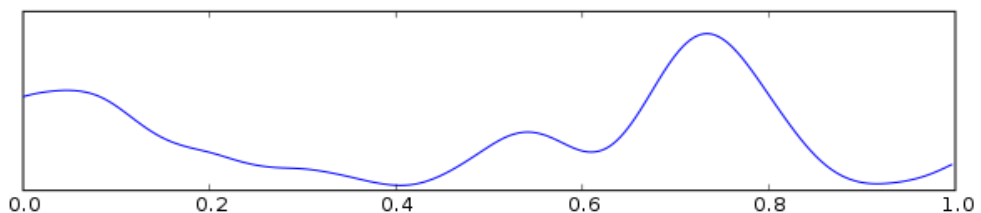
**3. คลื่นสมองระดับธีต้า** (Theta Brainwave ความถี่ระหว่าง 4 – 7.9 Hz) เป็นคลื่นสมองที่เกิดขึ้นเมื่อมีการผ่อนคลายระดับลึก คลื่นสมองระดับนี้สามารถดึงข้อมูลจากจิตใต้สำนึก (subconscious mind) ได้ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ไขปัญหา การหยั่งรู้ เป็นคลื่นระดับเดียวกับสมาธิระดับลึก (meditation) ระวัง ความทรงจำระยะยาวได้ดี มีความสุข ความปิติ



แผนภาพ 3.7 คลื่นสมองระดับธีต้า

ที่มา [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg\\_theta.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg_theta.svg)

**4. คลื่นสมองระดับเดลต้า** (Delta Brainwave ความถี่ระหว่าง 0.1 – 3.9 Hz) เป็นคลื่นสมองที่ต่ำที่สุด สมองทำงานตามความจำเป็นเท่านั้น แต่กระบวนการของ จิตใต้สำนึกจะจัดและเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เป็นช่วงที่ร่างกายกำลังพักผ่อนอย่างเต็มที่ โดยปกติจะเกิดขึ้นเมื่อมีการหลับลึก ยกเว้นผู้ที่มีการฝึกทำสมาธิอย่างต่อเนื่องจะสามารถปรับระดับคลื่นสมองให้อยู่ในระดับเดลต้าได้ เช่น การเข้าฌานของพระวิปัสสนาจารย์ เป็นต้น



แผนภาพ 3.8 คลื่นสมองระดับเดลต้า

ที่มา [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg\\_delta.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg_delta.svg)

กล่าวโดยสรุปแล้วคลื่นสมองที่เอื้อต่อการเรียนรู้ คือ คลื่นสมองระดับอัลฟา ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่กระตุ้นคลื่นสมองของผู้เรียนให้อยู่ในระดับอัลฟา ซึ่งจะเหมาะสมแก่การเรียนรู้ มีความจำในสิ่งที่เรียนรู้ และการคิด

เทคนิคการดูแลสมองให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย 2) การหายใจรับอากาศบริสุทธิ์ 3) การหายใจที่ถูกต้อง 4) การคิดเชิงบวกและสร้างสรรค์ 5) การเรียนรู้สิ่งใหม่ 6) การทำสมาธิ 7) การออกกำลังกาย และ 8) การนอนหลับอย่างเพียงพอ

### 3.4 การเรียนรู้ของสมองสองซีก

มีรายงานการวิจัยหลายเรื่องที่สนับสนุนว่า ประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ดีที่สุดจะเกิดจากการที่ผู้เรียนได้ใช้สมองสองซีกอย่างสมดุล (brain balance) ทั้งซีกซ้ายและซีกขวาในการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเช่น การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยธรรมชาติจะใช้สมองซีกซ้ายในการคิดวิเคราะห์ คิดคำนวณ หรือแก้โจทย์ปัญหา ควรเพิ่มกิจกรรมที่ใช้สมองซีกขวาร่วมด้วย เช่น การวาดภาพ หรือการร้องเพลง สูตรการคำนวณ เป็นต้น จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาสาระได้ดีกว่าการใช้สมองซีกซ้ายเพียงอย่างเดียว ซึ่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ใช้สมองทั้งสองซีกอย่างสมดุล (Connell, 2005; Jensen, 2008; Geake, 2009; Hardman, 2012) แสดงผังแผนภาพต่อไปนี้



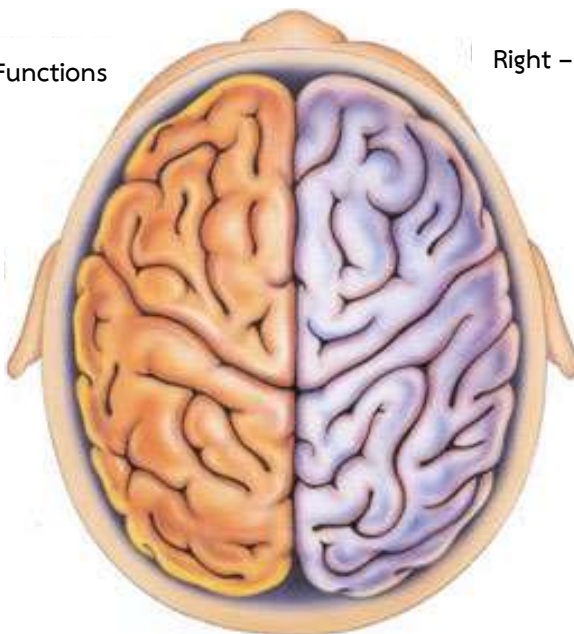
## EXPERIENCE =

USABILITY / ANALYTIC + DESIGN / CREATIVE

Left – Brain Functions

Analytic  
thought  
Logic  
Language

Science  
and  
Math



Right – Brain Functions

Holistic  
Thought  
Intuition  
Creativity  
Art and  
Music

แผนภาพ 3.9 การเรียนรู้ที่สมองสองซีกมีความสมดุล

ที่มา <http://ninespv.wordpress.com/2009/03/04/which-way-is-she-dancing/>

## ลักษณะพฤติกรรมการใช้สมองในการเรียนรู้

การใช้สมองในการเรียนรู้ของบุคคลจะแบ่งออกเป็นการใช้สมองซีกซ้าย การใช้สมองซีกขวาและการใช้สมองแบบสมดุล มีตัวบ่งชี้พฤติกรรมดังต่อไปนี้ (Connell, 2005)

### ตาราง 3.1 ลักษณะพฤติกรรมการใช้สมองในการเรียนรู้

ผู้เรียนที่ใช้สมองซีกซ้ายในการเรียนรู้	ผู้เรียนที่ใช้สมองซีกขวาในการเรียนรู้
- ไม่ชอบความเสี่ยง	- ชอบความเสี่ยง
- ทำงานต่างๆ ด้วยวิธีการเดิมที่ดีที่สุด	- ทำงานต่างๆ ด้วยวิธีการใหม่ๆ
- เริ่มทำงานใหม่เมื่องานเก่าแล้วเสร็จ	- เริ่มทำงานใหม่ในขณะที่งานอื่นๆ ยังไม่แล้วเสร็จ
- ใช้เหตุผลในการทำงาน	- ใช้จินตนาการในการทำงาน
- คาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต ด้วยการวิเคราะห์	- คาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต ใช้จินตนาการ
- พยายามค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เพียงวิธีการเดียว	- พยายามค้นหาวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ วิธี
- คิดเรื่องราวต่างๆ เกิดเป็นภาษาในสมอง	- คิดเรื่องราวต่างๆ เกิดเป็นภาพในสมอง
- ตั้งคำถามก่อนที่จะยอมรับความคิดเห็นต่างๆ	- ยอมรับความคิดเห็นใหม่ๆ ก่อนคนอื่น
- กระทำสิ่งต่างๆ จากการแสวงหาเหตุผล	- กระทำสิ่งต่างๆ จากความรู้สึก หรือสามัญสำนึก
- ทำงานโดยวางแผนเกี่ยวกับกำหนดระยะเวลา ไว้แน่นอน	- ทำงานโดยไม่วางแผนเกี่ยวกับระยะเวลา ไว้แน่นอน
- ตัดสินใจกระทำสิ่งต่างๆ เมื่อทราบว่าเป็น สิ่งที่ถูกต้อง	- ตัดสินใจกระทำสิ่งต่างๆ เมื่อรู้สึกว่าเป็น สิ่งที่ถูกต้อง

## ตาราง 3.1 (ต่อ)

- ความคิดใหม่ๆ ไม่ค่อยเกิดขึ้นบ่อยนัก	- มักเกิดความคิดใหม่ๆ อยู่เสมอ
- กำหนดกฎระเบียบในการดำเนินชีวิต สำหรับตนเอง	- ไม่กำหนดกฎระเบียบในการดำเนินชีวิต สำหรับตนเอง
- ตัดสินคุณค่าจากเหตุผล	- ตัดสินคุณค่าจากความรู้สึก
- แบ่งงานออกเป็นส่วนๆ แล้วลงมือทำ อย่างสม่ำเสมอ	- ลงมือทำงานเมื่อใกล้ถึงกำหนดเวลาส่งงาน
- ต้องการวางแผนการทำงานด้วยตนเอง	- ทำงานตามแผนของผู้อื่นได้
- มีระบบในการทำงาน	- มีความยืดหยุ่นในการทำงาน
- ต้องการแนวทางที่ชัดเจนในการทำงาน	- ค้นหาแนวทางการทำงานด้วยตนเอง

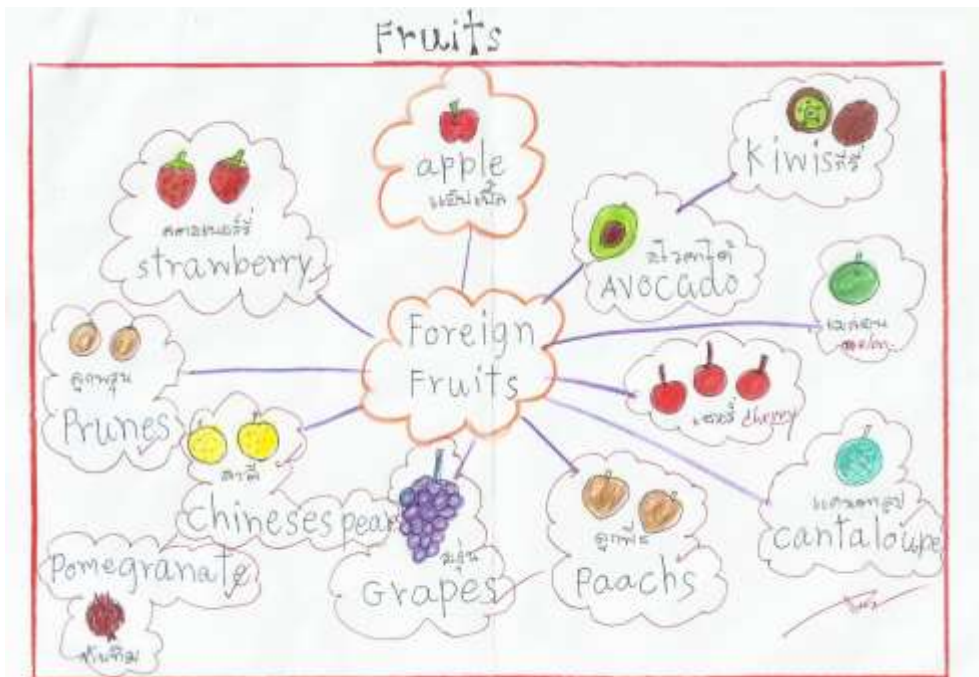
การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยสมองที่มีศักยภาพในการจดจำและการคิด การจัดการเรียนรู้ควรนำองค์ความรู้เกี่ยวกับสมองกับการเรียนรู้ มาเป็นส่วนหนึ่งในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน

การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีสมาธิ ซึ่งคลื่นสมองเป็นระดับอัลฟา พร้อมทั้งจะเรียนรู้สิ่งต่างๆ รวมทั้งการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ สมองสามารถเปิดรับข้อมูลได้อย่างเต็มที่และเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว เป็นสภาวะที่สมองมีประสิทธิภาพสูง

การทราบวิธีการใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ว่าจะถนัดสมองซีกซ้ายหรือสมองซีกขวา จะทำให้ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตอบสนองธรรมชาติผู้เรียนได้ดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุด เมื่อได้ใช้สมองทั้งสองซีกอย่างสมดุล



ตัวอย่างผลงานของผู้เรียนที่ผู้สอนภาษาอังกฤษได้ให้ทำแผนผังความคิดรวบยอด คำศัพท์ผลไม้ต่างประเทศ (foreign fruits) ซึ่งกระตุ้นสมองซีกขวา และความจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้ภาพของผลไม้เป็นสิ่งช่วยจำ เป็นการจำจากภาพ ซึ่งจะจำได้ง่ายกว่าการจำจากตัวอักษร



การกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สมองซีกขวาในการเรียนรู้ทำได้หลายวิธีการ เช่น การวางแผน การจินตนาการ การมองภาพรวม การมองภาพสามมิติ การสร้างสรรค์ ชิ้นงาน การทำกิจกรรมทางศิลปะ การทำกิจกรรมทางดนตรี การรับรู้อารมณ์ความรู้สึก การรับรู้ข้อมูลอย่างรวดเร็ว หรือการเคลื่อนไหวร่างกายซีกซ้าย เป็นต้น

## บทสรุป

จากที่ได้นำเสนอเนื้อหาบทที่ 3 เรื่อง สมองกับการรู้คิด สรุปสาระสำคัญมีดังต่อไปนี้

1. **สมอง** เป็นอวัยวะสำคัญในสัตว์หลายชนิดตามลักษณะทางกายวิภาค (anatomy) จัดว่าเป็นศูนย์กลางของระบบประสาท สมองมีหน้าที่ควบคุมและสั่งการการเคลื่อนไหว พฤติกรรมและรักษาสมดุลภายในร่างกาย (homeostasis)
2. **ซีกสมอง** แบ่งเป็น 2 ซีก **สมองซีกซ้าย** ทำหน้าที่การเรียนรู้เกี่ยวกับภาษา การฟัง การจำ การวิเคราะห์เหตุผล การจัดลำดับ การคิดคำนวณ สัญลักษณ์ เหตุผลเชิงตรรกะและวิทยาศาสตร์ **สมองซีกขวา** ทำหน้าที่การเรียนรู้เกี่ยวกับจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ อารมณ์ความรู้สึกรับรู้ภาพรวม การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ไม่มีลำดับก่อนหลัง ศิลปะ สุนทรีย รูปทรง รูปแบบ สี ดนตรี มิติสัมพันธ์ และการเคลื่อนไหว
3. **คลื่นสมอง** เป็นพลังงานที่เกิดจากการทำงานของสมองในการรับส่งข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้า การรับส่งข้อมูลสัญญาณไฟฟ้านี้ทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เรียกว่า คลื่นสมอง แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ **คลื่นสมองระดับเบต้า** เป็นคลื่นสมองที่เร็วที่สุด สมองควบคุมจิตใจได้สำนึกเมื่อใช้สมองเปิดรับข้อมูลพร้อมระบบประสาทสัมผัสทุกด้าน **คลื่นสมองระดับอัลฟา** เป็นคลื่นสมองที่เกิดขึ้นเมื่อมีความสงบ (relaxation) สภาวะนี้เป็นสภาวะที่สามารถรับรู้ข้อมูลได้ดีที่สุด สามารถเรียนรู้ได้ดี (super learning) **คลื่นสมองระดับบีตา** เป็นคลื่นสมองที่เกิดขึ้นเมื่อมีการผ่อนคลายระดับลึก คลื่นสมองระดับนี้สามารถดึงข้อมูลจากจิตใจได้สำนึก (subconscious mind) ได้ **คลื่นสมองระดับเดลต้า** เป็นคลื่นสมองที่ต่ำที่สุด สมอง

ทำงานตามความจำเป็นเท่านั้น แต่กระบวนการของ จิตใต้สำนึกจะจัดเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

4. การเรียนรู้ของสมองสองซีกมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ดีที่สุด จะเกิดจากการที่ผู้เรียนได้ใช้สมองสองซีกอย่างสมดุล (brain balance) ทั้งซีกซ้าย และซีกขวาในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนมีสมาธิ พร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ

## การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

คือ การเรียนรู้ที่สมองได้ทำงาน

# ๕ ทั้งสองข้างอย่างสมดุล

## บรรณานุกรม

- Al-Chalabi, A. (2010). *The Brain: A Beginner's Guide*. Oxford: Oneworld.
- Baars, N. M. (2010). *Cognition, Brain, and Consciousness: Introduction to cognitive neuroscience*. Burlington, M.A.: Academic Press/Elsevier.
- Bear, M. F. (2007). *Neuroscience: Exploring the Brain*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Connell, P. D. (2005). *Brain-Based Strategies to Reach Every Learner*. New York : Scholastic Inc.
- Geake, J. G. (2009). *The Brain at School: Educational Neuroscience in the Classroom*. New York: McGraw – Hill.
- Gibb, B. J. (2012). *The Rough Guide to the Brain*. London: Rough Guides.
- Hardman, M. M. (2012). *The Brain-Targeted Teaching Models for 21<sup>st</sup> Century Schools*. California: Thousand Oaks.
- Jensen, E. (2008). *Brain-Based Learning: The New Paradigm of Teaching*. California: Thousand Oaks.
- Nolte, J. (2010). *Essentials of the Human Brain*. Philadelphia: Elsevier.
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich\\_Hertz](http://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Hertz) (สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2561)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Hertz> (สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2561)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Electroencephalography> (สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2561)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg\\_beta.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg_beta.svg) (สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2561)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg\\_alpha.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg_alpha.svg) (สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2561)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg\\_theta.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg_theta.svg) (สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2561)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg\\_delta.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eeg_delta.svg) (สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2561)
- <http://ninespv.wordpress.com/2009/03/04/which-way-is-she-dancing/> (สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2561)