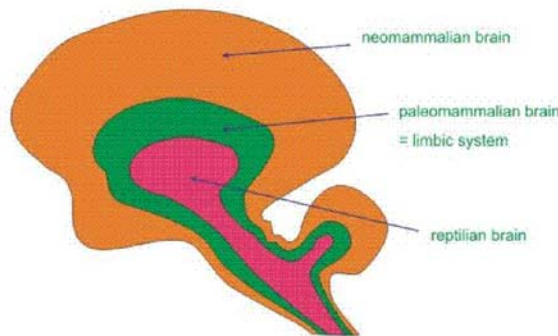


เข้าถึงสมอง..เข้าถึงการเรียนรู้

ไพญาดา สังข์ทอง*

“ สมองสามารถแบ่งออกตามลักษณะทางกายภาพได้หลายวิธี ซึ่งตามทฤษฎี Triune Brain Theory ” ของนายแพทย์ พอล แมคคีน (Paul Mclean's The Triune Brain) ได้กล่าวไว้ว่า สมองของมนุษย์มี 3 ระบบ ประกอบเข้าด้วยกันทั้งในด้านวิวัฒนาการ (Phylogenic Evolution) และในด้านการเจริญเติบโตพัฒนาการตามวัย (Ontogenic Evolution) , นัยพินิจ คชภักดี)2551) ดังนี้

MacLean's Triune Brain



ภาพประกอบ 1

ที่มา : <http://www.efeld.com/fmscience/>

1. ก้านสมอง (Reptilian Brain/The Brain Stem) อันประกอบด้วย สมองส่วนกลาง (Mid-Brain) พอนส์ (Pons) และเมดัลลา ออฟลองกาตา (Medulla Oblongata) ซึ่งจะเชื่อมต่อกับสมอง ไขสันหลัง รวมถึงกระแสประสาทรับความรู้สึกและประสาทสั่งการทั้งหมด ก้านสมองเป็นที่รู้จักกันดีในหมู่นักวิชาการทางสมองว่าเป็นสมองที่มีวิวัฒนาการมาจากสมองของสัตว์เลื้อยคลาน จะทำหน้าที่สำหรับการคิดหรือตัดสินใจในด้านของการดำรงชีวิตให้อยู่รอดโดยกระบวนการทางความคิดดังกล่าวนั้นจะต้องไม่ซับซ้อนและอาศัยสัญชาตญาณเป็นหลัก อาทิเช่น การควบคุมการทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจและจังหวะการเต้นของหัวใจ การควบคุมการหลับการตื่น การกินอาหาร การขับถ่าย เป็นต้น

2. สมองชั้นใน (Paleomammalian Brain/Limbic System) อันจะประกอบด้วย ทาลามัส (Thalamus) ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) อะมิจดาล่า (Amygdala) สมองชั้นในจะอยู่ระหว่างสมองชั้นนอกกับก้านสมอง ซึ่ง

* อาจารย์ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มีหน้าที่ทำงานแตกต่างกันออกไป อาทิเช่น การควบคุมภาวะทางอารมณ์สามารถสนองตอบต่ออารมณ์ผ่านทางระบบประสาทอัตโนมัติ การรักษาสมดุลของร่างกายและระดับฮอร์โมนต่างๆ การควบคุมอวัยวะตอบสนองของร่างกายทั้งหมด

3. สมองชั้นนอก (Neo-Mammalian/Neo-Cortex) สมองส่วนนี้มีความสำคัญกับการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการตัดสินใจ การให้เหตุผล การวางแผน การควบคุมการเคลื่อนไหว สามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และลำดับข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากๆได้ สมองส่วนนี้จะได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมรอบข้าง การเลี้ยงดูของบิดามารดามีผลค่อนข้างมากต่อพัฒนาการด้านต่างๆของสมอง

นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สมองน้อย (Cerebellum) ยังถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสมองจะมีตำแหน่งอยู่ติดกับสมองในส่วนของก้านสมองที่เรียกว่า พอนส์ (Pons) ซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย รักษาสมดุลของท่าทางการทรงตัว และรวมถึงการเคลื่อนไหวที่แม่นยำอีกด้วย

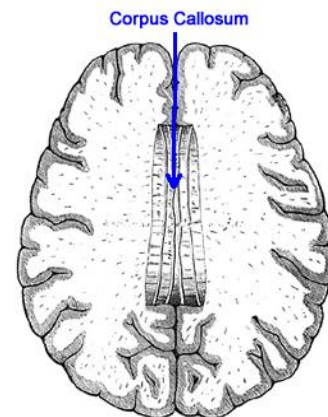
สมองใหญ่ (Cerebrum) สมองสามารถแบ่งออกเป็น 2 ซีก คือ สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา ซึ่งสมองทั้งสองซีกมีความถนัดในการสั่งการที่แตกต่างกัน สมองซีกซ้าย จะมีความถนัดเกี่ยวกับความเข้าใจ การใช้ภาษา การวางแผน การเป็นเหตุเป็นผล การคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การเห็นรายละเอียด ส่วนสมองซีกขวา จะมีความถนัดเกี่ยวกับจินตนาการ ศิลปะ ความคิดสร้างสรรค์ การมองภาพรวม ไหวพริบ และการคิดสิ่งใหม่ๆ ซึ่งสมองทั้ง 2 ซีกนั้นมีรูปลักษณะที่เหมือนกันรวมถึงการทำงานที่ต้องสอดคล้องประสานกัน

ทุกขณะโดยผ่าน **คอร์ปัสแคลโลซั่ม (Corpus Callosum)** ซึ่งมีเส้นประสาทอยู่

ราว 300 ล้านเส้น เส้นใยประสาทนี้เชื่อมโยงสมอง 2 ซีกเข้าด้วยกัน

ข้อมูลจากสมองแต่ละซีกจะวิ่งผ่านไปมาบนเส้นใยประสาทส่วนนี้ เพื่อช่วยกันทำความเข้าใจกับสิ่งที่สมองกำลังรับรู้ขณะนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า สมองทั้ง 2 ซีกมีความถนัดต่างกัน แต่มันจะทำงานประสานกันและทำงานไปพร้อมๆกัน ถ้าสมองมีพัฒนาการมาก ข้อมูลที่วิ่งผ่านเส้นใยประสาทในส่วน **คอร์ปัสแคลโลซั่ม** จะยิ่งมีความเร็วสูง

ส่งผลให้บุคคลนั้นเป็นคนที่คิดไว ทำอะไรรวดเร็ว สามารถแปรผลข้อมูลที่ได้รับมาอย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าสมองมีพัฒนาการน้อย ข้อมูลที่วิ่งผ่านเส้นใยประสาทส่วนนี้ก็จะช้าลง บุคคลนั้นจะกลายเป็นคนคิดช้า ทำช้า แก้ไขปัญหาได้ช้า เพราะสมองจะประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมาช้านั่นเอง ,สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน)2554)



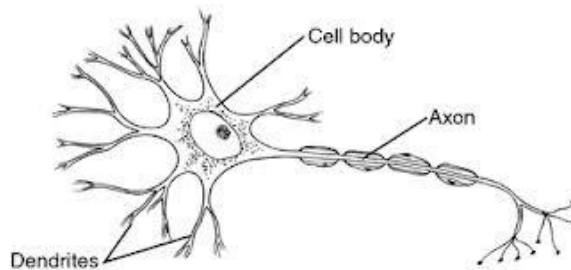
ภาพประกอบ 2

ที่มา: <http://www.kidport.com>

การเรียนรู้ของสมอง

สมองจะเกิดการเรียนรู้ได้เมื่อเซลล์ของสมองตั้งแต่ 2 เซลล์ขึ้นไปทำงานส่งผ่านข้อมูลติดต่อกัน โดยทำปฏิกิริยาทางเคมีหลังสารเคมีชนิดหนึ่งเป็นสื่อในการส่งผ่านข้อมูล (Neurotransmitter) ซึ่งเซลล์สมองจะหลั่งสารเคมีหรือสารสื่อประสาทที่เรียกว่า Acetylcholine ขึ้นมาตรงบริเวณแขนงของเดนไดรต์ (Dendrites) อันเป็นสายใยประสาทรับข้อมูลของตัวเซลล์สมอง เมื่อได้รับสัญญาณตัวเซลล์สมองจะทำการแปลงสัญญาณเป็น

ประจุไฟฟ้าที่มีทั้งประจุบวกและประจุลบ หากได้รับการกระตุ้นจากสารเคมีดังกล่าวประจุไฟฟ้าภายในและภายนอกเซลล์บอดี (Cell body) จะเกิดการเสียความสมดุลระหว่างกัน ทำให้เกิดกระแสพลังงานทางชีวเคมี ออกมากระตุ้นสายใยประสาทส่งข้อมูลผ่านแอกซอน (Axon) ตลอดสายจนถึงแขนงที่เป็นจุดต่อสัญญาณที่เรียกว่า ซินแนปส์ (Synapse) และจะเกิดการกระตุ้นการหลั่งสารเคมีส่งผ่านข้อมูลไปสู่เซลล์สมองตัวถัดไป



ภาพประกอบ 3

ที่มา : <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/dendrites>

เซลล์สมองมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่

1. ตัวเซลล์สมอง หรือที่เรียกว่า เซลล์บอดี (Cell body)
2. สายใยประสาทรับข้อมูล หรือที่เรียกว่า เดนไดรท์ (Dendrites)
3. สายใยประสาทส่งข้อมูล หรือที่เรียกว่า แอกซอน (Axon)

เครือข่ายของเซลล์สมองที่เชื่อมโยงกันนี้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นอย่างมาก การที่แขนงของเดนไดรท์ (Dendrites) ที่ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลหรือสัญญาณต่าง ๆ และแขนงที่เป็นจุดเชื่อมต่อสัญญาณที่เรียกว่า ซินแนปส์ (Synapse) ที่ทำหน้าที่ในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างเซลล์สมองนั้นหากมีจำนวนมากและสามารถเชื่อมต่อระหว่างเซลล์สมองจนเป็นเครือข่ายวงจรแห่งที่ซับซ้อนระหว่างเซลล์สมองด้วยกันยังเป็นผลดีต่อการเรียนรู้เพราะนั่นหมายถึงประสิทธิภาพในการรับและขนถ่ายข้อมูลเป็นจำนวนมากของสมอง รวมถึงความสามารถในการประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงด้วยเช่นกัน

สมองของคนเราหากได้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความหลากหลายในการรับรู้หรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีการอาจมีกระตุ้นให้สมองได้ใช้ประสาทสัมผัสส่วนต่างๆ เกิดการได้เห็น ได้ยิน ได้สัมผัสสิ่งที่ผิดแผกแตกต่างกันหรือรูปแบบของการรับรู้ที่ผสมผสานทำให้สมองต้องใช้ระบบประสาทในการรับรู้ข้อมูลมากกว่าหนึ่งในส่วนในขณะเดียวกัน บริบทเช่นนี้จะช่วยทำให้เกิดการกระตุ้นการทำงานของสมองในส่วนของการรับรู้ข้อมูลและถ้าหากสมองได้ถูกส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีลงมือปฏิบัติจากการสำรวจหรือจากการลงมือทำด้วยตนเองแล้วนั้นก็จะเป็นการกระตุ้นสมองส่วนที่ควบคุมพฤติกรรม คือ ส่วนของความคิดและการเคลื่อนไหว เราจะพบว่า สมองภายใต้สิ่งแวดล้อมเช่นนี้ จะเป็นการสร้างความท้าทายและความแปลกใหม่ต่อการเรียนรู้ของสมอง ซึ่งจะมีผลทำให้เซลล์สมองเกิดการงอกและแตกแขนงของเดนไดรท์ จำนวนมาก ประสบการณ์จึงเป็นสิ่งกระตุ้นการงอกและแตกแขนงของเดนไดรท์ ,พรพีไล เลิศวิชา)2550)

ดังนั้นสมองที่ได้รับการกระตุ้นจากการจัดสภาพการเรียนรู้โดยครูผู้สอนอย่างเป็นระบบ มีการจัดลำดับการสอนอย่างเป็นระบองค์ความรู้และเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยาก มีการวางแผนการเรียนรู้แบบ มีความต่อเนื่องในเนื้อหาสาระสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ไปสู่ทักษะการปฏิบัติที่ถูกต้อง และมีความพร้อมในการจัดเตรียมอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ไว้เป็นอย่างดี ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้สมองที่กำลังเกิดการเรียนรู้มีพัฒนาการที่ดีและเป็นไปอย่างต่อเนื่องสมองจะเกิดการเรียนรู้ รับรู้ ขนถ่ายข้อมูล ประมวลผลข้อมูลระหว่างเซลล์ด้วยกันได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ หากครูผู้สอนมีการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการเสริมสร้างประสบการณ์ให้กับสมอง ประกอบกับมีการจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างประสบการณ์ที่หลากหลายทางการเรียนรู้มากขึ้นเท่าไร ก็จะเป็นส่วนหนึ่งในการกระตุ้นให้เซลล์สมองเกิดการแตกแขนงของเดนไดรต์ (Dendrites) และเชื่อมโยงเครือข่ายร่างแหระหว่างเซลล์มากยิ่งขึ้นด้วย

อุปสรรคต่อการเรียนรู้ของสมอง

โครงสร้างพื้นฐานของสมองภายหลังทารกคลอดออกมา เซลล์สมองจะทำการสร้างแขนงเดนไดรต์ (Dendrites) และปลายแขนงที่เรียกว่า แอกซอน (Axon) เพื่อใช้ในการเป็นจุดต่อสัญญาณ ซินแนปส์ (Synapse) ในวัยทารกนั้นสมองจะทำการสร้างเครือข่ายร่างแหออกมาเป็นจำนวนมากจนเกินพอ โดยเฉพาะช่วงแรกเกิดจนกระทั่งถึง 2 ปีแรก และจะลดทอนอัตราการสร้างแขนงของเซลล์สมองลงบ้าง จนถึงวัย 6 –10 ปี ตามทฤษฎีของ เปียเจต์ (Jean Piaget) ,อ้างอิงใน พรพิไล เลิศวิชา(2550) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีว่าด้วยพัฒนาการการเรียนรู้ที่เชื่อกันว่า วัย 12 ปี เป็นวัยที่การเรียนรู้ก้าวมาถึงจุดสุดท้ายของพัฒนาการ หรืออีกนัยหนึ่งที่ว่าการทำงานของสมองเป็นระบบสมบูรณ์แล้ว แต่ ดร เจย์ กิดด์.(Jay Giedd) แห่งสถาบันสุขภาพแห่งชาติ (สหรัฐอเมริกา) ได้ทำการวิจัยและสรุปว่า เมื่ออายุ 12 ปี สมองมนุษย์โดยรวมจะมีการพัฒนาโครงสร้างส่วนใหญ่โดยสมบูรณ์ แต่ในการวิจัยของเขาได้พบว่า สมองวัยรุ่นไม่ได้ยุติการพัฒนาที่อายุ 12 ปีอย่างที่เคยเข้าใจกันตรงกันข้ามสมองของเด็กวัยนี้ไม่เพียงแต่กำลังพัฒนาและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่นั้น แต่สมองกำลังมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างยกใหญ่ แม้แต่สมองวัยรุ่นไปแล้วก็ตาม เมื่อเขาได้ติดตามดูเด็กกลุ่มที่เข้าศึกษาจนถึงอายุราว 18-20 ปี ก็ยังพบว่าสมองยังคงมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างอยู่ ซึ่งเป็นการค้นพบที่สำคัญว่า สมองไม่ได้หยุดเปลี่ยนแปลงที่อายุ 12 ปีอย่างที่เคยเข้าใจ ,พรพิไล เลิศวิชา(2550) เพียงแต่เมื่อสมองได้สร้างเครือข่ายร่างแหมากเกินความจำเป็นตามธรรมชาติแล้วจะต้องมีการลิดทอน (Pruning) วงจรส่วนที่เกินความจำเป็นนั้นๆออกไป เพื่อเหลือเพียงแต่วงจรหรือเครือข่ายร่างแหของเซลล์สมองที่ได้ใช้งานจริง จนเกิดคำที่เรียกว่า ความถนัดหรือความสามารถของแต่ละบุคคล ที่มีไม่เหมือนกัน ซึ่งความแตกต่างด้านความถนัดหรือความสามารถของสมองนี้ส่วนหนึ่งอาจเกิดมาจากการลิดทอนส่วนของเซลล์สมองที่ไม่ได้ใช้งานหรือเซลล์สมองนั้นๆยังพัฒนาเครือข่ายร่างแหได้ไม่เต็มระบบ อันสอดคล้องกับทฤษฎีของลามาร์ก ของ บัปติสต์ เดอ Lamarck, Jean Baptiste de คศ 1744.– (1829นักชีววิทยาชาวฝรั่งเศสที่ได้เสนอทฤษฎี กฎแห่งการใช้และไม่ใช้)Law of use and Disuse) ไว้ว่า “ลักษณะของสิ่งมีชีวิตผันแปรได้ตามสภาพแวดล้อมด้วยอะไรที่ใช้อยู่บ่อย ๆ ย่อมขยายใหญ่ขึ้น ส่วนอวัยวะใดที่ไม่ได้ใช้จะค่อย ๆ ลดขนาดอ่อนแอลงและเสื่อมไปในที่สุด” (อ้างอิง

<http://www.thaigoodview.com/node/45147> 16 พฤศจิกายน 2555) การลิตทอน (Pruning) วงจรต่าง ๆ จะเริ่มขึ้นเมื่ออายุได้ราว 16 ปี และในบางด้านที่สมองจะทำการตัดวงจรทิ้งก็จะอยู่ในช่วงเวลาหลังจากนั้นเกือบสิบปี

ความเครียดและการลิตทอน (Stress and Downshifting) เมื่อเกิดภาวะเครียดร่างกายจะหลั่งสารเคมีที่สามารถหยุดยั้งการทำงานของสารส่งสัญญาณทางประสาท (Neurotransmitter) ซึ่งจะมีผลต่อการส่งสัญญาณลิตทอน (Downshifting) ภายในสมอง เป็นภาวะเปลี่ยนแปลงระบบการส่งการของสมองที่สูงกว่าถูกปรับไปยังระดับที่ต่ำกว่า การทำงานของสมองจะถูกทำลายหากอยู่ในภาวะเครียด กตสัน มีความวิตกกังวลสูง สารเคมีในกลุ่มที่ทำการกวดการทำงานของสมอง เช่น Adrenaline, Cortisol เป็นต้น ซึ่งสารเคมีดังกล่าวจะนำไปสู่การยับยั้งการส่งข้อมูลของแต่ละเซลล์ ยับยั้งการเจริญเติบโตของสมองและใยประสาท ยับยั้งเส้นทางความจำทุก ๆ ส่วน และจะทำลายเซลล์สมองและใยประสาท (กมลพรรณ ชีวพันธุ์ศรี, 2546) ซึ่งจะผลต่อประสิทธิภาพและการทำงานของสมอง

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่ตีครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูจะต้องไม่เพิ่มความตึงเครียดให้กับผู้เรียนด้วยการลดความเข้มงวดในกฎระเบียบต่าง ๆ ที่มากเกินไปจนจำเป็น และต้องปรับภาวะความตึงเครียดที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนให้ลดลงจนเหลือน้อยที่สุด อาจปรับกลวิธีในการบริหารควบคุมชั้นเรียนด้วยการใช้เหตุผล การพูดคุยถึงปัญหา ความเป็นกันเอง เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัยและผ่อนคลาย เกิดภาวะการไว้วางใจ และเป็นมิตร ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นการช่วยให้สมองลดการหลั่งสารเคมีที่เป็นผลเสียต่อเซลล์สมองและเส้นใยประสาทได้

สรุป

สมองของมนุษย์นั้นมีความมหัศจรรย์อย่างมาก การค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับสมองทำให้ค้นพบถึงองค์ความรู้ที่สามารถแตกแขนงออกไปได้กว้าง การศึกษาเพียงด้านสรีรวิทยาทางกายภาพของสมองเพียงอย่างเดียวคงไม่มีความเพียงพอต่อการทำความเข้าใจในหลักการทำงานและกระบวนการต่าง ๆ ของสมองได้อีกต่อไป ด้วยวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่ทันสมัยทำให้มนุษย์เรารู้จักกับสมองมากยิ่งขึ้น แต่ท้ายสุดแล้วความรู้ในเรื่องของสมองยังมีอีกหลายมิติที่มนุษย์เองยังหาข้อสรุปสุดท้ายไม่ได้ การศึกษาค้นคว้าในเรื่องของสมองนี้ส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นมากจากค่านิยมของคนในสังคมที่ยังต้องการคนเก่ง คนฉลาด และมีทักษะทางสมองที่ดีเยี่ยม มีผลให้การค้นคว้าในเรื่องสมองดำเนินต่อไปอย่างก้าวหน้าและต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการที่จะสามารถส่งเสริมพัฒนาการการเรียนรู้ที่ถูกต้องและเหมาะสมให้กับสมอง นอกเหนือจากนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการทางการแพทย์ พฤติกรรมศาสตร์ และนักการศึกษา รวมถึงครูผู้สอนเองก็มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาค้นคว้าในเรื่องของสมองด้วยเช่นกันเพราะถือว่าได้ว่าครูผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดวิชาความรู้และเป็นผู้ดำเนินการจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีผลต่อพัฒนาการและทักษะทางการเรียนรู้ของสมอง ดังนั้นครูผู้สอนต้องกลับมาตระหนักถึงกระบวนการและวิธีการที่เป็นอยู่ว่าสอดคล้องกับลักษณะทางการเรียนรู้ของสมองหรือไม่ สามารถช่วยส่งเสริมพัฒนาการการเรียนรู้ของสมองมากน้อยเพียงไร ซึ่งเหตุผลดังกล่าวนำไปสู่คำถามที่ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใดที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของสมอง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการมุ่งไปสู่การพัฒนาศักยภาพของสมองให้มีประสิทธิภาพได้อย่างถูกต้องที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กมลพรรณ ชีวพันธุ์ศรี .(2546) กรุงเทพฯ .**สมองกับการเรียนรู้** .: ส่งเสริมการศึกษาและจริยธรรม.

เจริญ กระบวนรัตน์ .(2550) ตาราง **9 ช่อง** **กับการพัฒนาสมอง**. กรุงเทพฯ .: โรงพิมพ์บริษัท สิ้นหนาก่อปี่
เซ็นเตอร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน .(2554) กรุงเทพฯ .**สมองวัยทีน** .: สำนักงาน.

อัศรภูมิ จารุภากร .(2550). **สมองเรียนรู้** กรุงเทพฯ .: สถาบันวิทยาการการเรียนรู้.