

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค 4MAT ต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. สมองกับการเรียนรู้ของมนุษย์
2. ความคิดสร้างสรรค์
3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค 4 MAT
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

##### 1. สมองกับการเรียนรู้ของมนุษย์

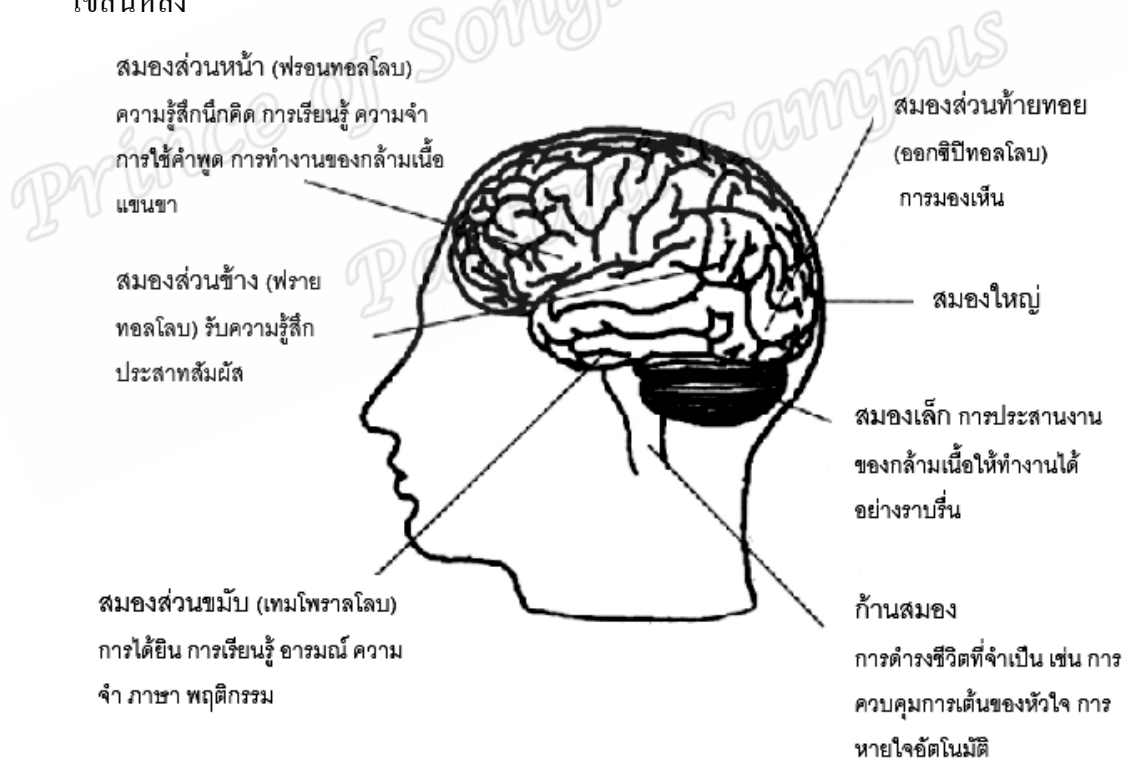
###### 1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของสมอง

สมองเป็นอวัยวะส่วนที่สำคัญที่สุดของมนุษย์ นอกจากจะควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายให้เป็นปกติแล้ว ยังมีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ด้วย จึงมีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ทำการศึกษากลไกการทำงานของสมองอย่างกว้างขวาง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมและสรุปไว้ดังนี้

สมองเริ่มต้นมีพัฒนาการตั้งแต่ปฏิสนธิ 18 วันหลังปฏิสนธิ เซลล์ส่วนหนึ่งเจริญเติบโตเป็นสมอง เริ่มมีรูปร่างมองเห็นที่มองเห็นได้ว่าเป็นเนื้อเยื่อสมอง โดยแรกเริ่มปรากฏเป็นแผ่นบางๆ จากนั้นจะมีการแบ่งตัวของเซลล์สมองอย่างรวดเร็ว มีการเคลื่อนตัวของเซลล์สมองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของรอยหยักที่พื้นผิวสมองที่เรียกว่า คอร์เท็กซ์ (Cortex) รอยหยักนี้จะต้องมีจำนวนและปริมาณที่ถูกต้องพอเหมาะ ถ้ามีมากหรือน้อยเกินไปจะทำให้เด็กมีพัฒนาการที่ไม่ปกติ บางคนเข้าใจผิดคิดว่าสมองลูกยังมีรอยหยักมากเท่าใดก็จะยิ่งทำให้เด็กฉลาดมากเท่านั้น

แต่จริงๆ แล้วจะต้องมีปริมาณที่พอเหมาะพอดี เซลล์สมองจะมีการจัดลำดับเป็นชั้น ๆ ตามโครงสร้างแต่ละส่วนของสมองและมีการสร้างเส้นใยสมองหรือเส้นใยประสาทเพื่อให้เซลล์สมองนับแสนล้านเซลล์นี้มีการติดต่อสื่อสารถึงกันได้ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เส้นใยสมองที่รับข้อมูลเข้า และเส้นใยสมองที่ส่งข้อมูลออก จุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นใยสมองที่ส่งข้อมูลออกกับเส้นใยสมองที่รับข้อมูลเข้าเรียกว่า ซินแนปส์ (Synapse) ซึ่งจะเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุของทารกในครรภ์ไปจนกระทั่งหลังคลอด เห็นได้ชัดเจนว่าสมองของเด็กพัฒนาตั้งแต่ในครรภ์และมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วมากในช่วง 2 - 3 ปีแรกหลังคลอด เด็กในวัย 3 ขวบ สมองจะหนักประมาณ 1,100 กรัม ในขณะที่สมองผู้ใหญ่จะหนักประมาณ 1.3 ถึง 1.5 กิโลกรัม ด้วยวัยเพียง 3 ขวบ สมองของเด็กจะมีขนาดเกือบเท่าสมองของผู้ใหญ่ คือ ประมาณ 80 % ของสมองผู้ใหญ่ ดังนั้นช่วง 0-3 ปีแรกจึงเป็นช่วงเวลาสำคัญที่จะส่งเสริมศักยภาพสมอง และสร้างพื้นฐานที่ดีงามในทุก ๆ ด้านให้แก่เด็ก

เมื่อเราพิจารณาโครงสร้างสมองอย่างคร่าวๆ สมองแบ่งเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ 3 ส่วน คือ สมองใหญ่ สมองเล็ก และสมองส่วนกลางหรือแกนสมองหรือก้านสมอง ซึ่งเชื่อมต่อไปจนถึงไขสันหลัง



ภาพประกอบที่ 1 สมองมองจากด้านข้าง จะเห็นรอยหยักและแบ่งเป็นส่วนต่างๆ 4 ส่วนใหญ่ๆ  
ที่มา : ศันสนีย์ ภัทรคุปต์ (2542 : 7)

## สมองใหญ่ (Cerebrum)

สมองใหญ่ มีอยู่ประมาณ 70 % ของสมองทั้งหมดแบ่งเป็นสมองข้างซ้ายและสมองข้างขวา แต่ละข้างแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ 4 ส่วนใหญ่ๆ เหมือนกัน ดังนี้

1. สมองส่วนหน้าสุด เรียกว่า ฟรอนทอลโลบ (Frontal Lobe) ส่วนใหญ่จะมีหน้าที่เกี่ยวกับ อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด การเรียนรู้ ความจำ ความฉลาด และคำพูด ในขณะที่เดียวกันก็ ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ แขนขาและใบหน้าด้วย
2. สมองส่วนข้าง เรียกว่า พารายทอลโลบ (Parietal Lobe) ทำหน้าที่รับความรู้สึกเกี่ยวกับ ประสาทสัมผัส
3. สมองส่วนขมับ เรียกว่า เทมโปราลโลบ (Temporal Lobe) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน พฤติกรรม ความจำ และภาษา ทำงานร่วมกับฟรอนทอลโลบเกี่ยวกับการได้กลิ่น และ ด้านในของเทมโปราลโลบทั้งซ้ายและขวาจะเป็นบริเวณที่เรียกว่า ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) มีหน้าที่เกี่ยวกับความจำระยะยาว การเรียนรู้ และอารมณ์
4. สมองส่วนท้ายทอย เรียกว่า ออกซิพิตอลโลบ (Occipital Lobe) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเห็น

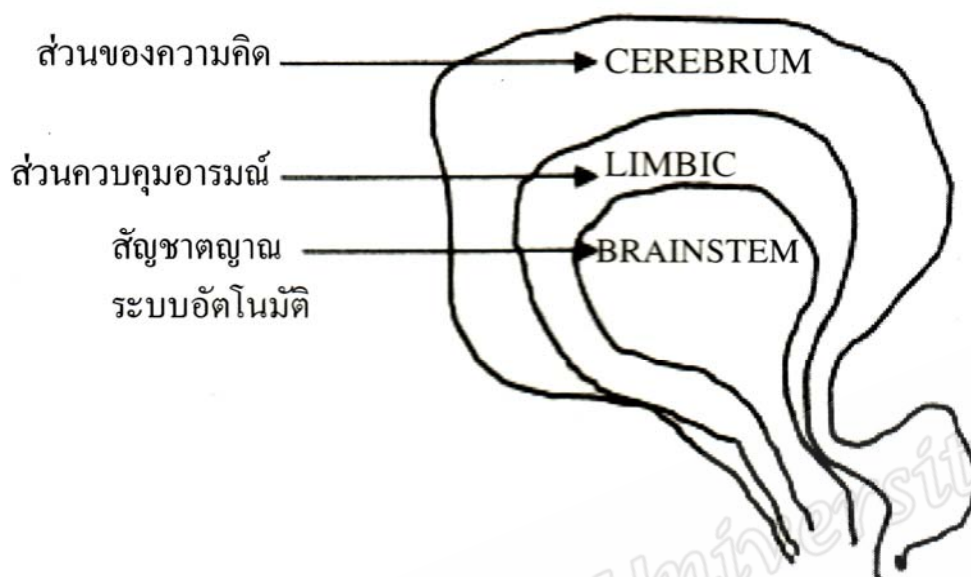
## สมองเล็ก (Cerebellum)

สมองเล็ก อยู่บริเวณด้านหลังศีรษะ มีหน้าที่หลัก ๆ คือ ประสานงานให้กล้ามเนื้อทำงานได้อย่างราบรื่น ถ้าสมองส่วนนี้ไม่ทำงาน เช่น คนเมาเหล้า ซึ่งแอลกอฮอล์จะไปมีผลต่อการทำงานของสมองส่วนนี้ คนเมาจึงไม่สามารถเดินตรง ๆ ได้ จะเดินเซไปซบมาหรือจากการค้นพบข้อมูลใหม่ ๆ พบว่าสมองส่วนนี้อาจมีหน้าที่เกี่ยวกับภาษาด้วย อย่างเช่น เด็กที่เป็น โรคออทิซึม (Autism) พบว่า มีความผิดปกติในพัฒนาการของสมองส่วนนี้

## สมองส่วนกลาง (Brain stem)

สมองส่วนกลาง แกนสมอง หรือก้านสมอง อยู่ตรงใจกลางและติดต่อกันตั้งแต่สมองใหญ่ ลงมาถึงสมองเล็กและเชื่อมต่อไปถึงไขสันหลังด้วย โดยทั่ว ๆ ไป สมองส่วนกลางมีหน้าที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิต อย่างเช่น ควบคุมการเต้นของหัวใจ การหายใจ ซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติ เราไม่สามารถจะสั่งให้หัวใจหยุดเต้นหรือหยุดหายใจได้ สมองส่วนนี้มีเส้นใยสมองมาเรียบร้อยแล้วตั้งแต่แรกเกิด

ส่วนอีกทฤษฎีหนึ่ง ผู้เชี่ยวชาญบางกลุ่มโดยเฉพาะด้านการศึกษา แบ่งโครงสร้างสมอง แตกต่างออกไป แต่ก็แบ่งออกเป็น 3 ส่วนเหมือนกัน สมองทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ สมองส่วนแรกเรียกว่า สมองของสัตว์เลื้อยคลาน หรือสมองอาร์เบอร์น (R-brain) สมองส่วนที่สองเรียกว่า สมองของสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมสมัยเก่า หรือ สมองลิมบิกเบรน (Limbic brain) และสมองส่วนที่สามเรียกว่า สมองของสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมสมัยใหม่ หรือนีโอคอร์เท็กซ์ (Neocortex) ดังรูป



ภาพประกอบที่ 2 แสดง โครงสร้างของสมองสามส่วน

ที่มา : เชียร พานิช (2544 : 12)

ถ้าเปรียบเทียบ โครงสร้างของสมองนี้กับ โครงสร้างของสมองที่ได้กล่าวไปแล้ว สมองส่วนอาร์เบอร์น ก็คือสมองที่อยู่ที่แกนสมองหรือก้านสมองนั่นเอง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเต้นของหัวใจ การหายใจ สมองส่วนลิมบิกเบรนหรือสมองสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสมัยเก่าก็คือสมองส่วนฮิปโปแคมปัส เทมโปราลโลบ และบางส่วนของฟรอนทอลโลบ ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวกับความจำ การเรียนรู้ พฤติกรรม ความสุข อารมณ์ขั้นพื้นฐาน และสมองนีโอคอร์เท็กซ์หรือสมองของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสมัยใหม่ คือสมองใหญ่ทั้งหมดโดยเฉพาะบริเวณพื้นผิวของสมองที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิด การเรียนรู้ สติสัมปชัญญะ และรายละเอียดที่สลับซับซ้อน

#### สมองอาร์เบอร์น (R-brain)

สมองอาร์เบอร์นหรือสมองสัตว์เลื้อยคลาน หรือสมองส่วนล่าง (Brain stem) มีหน้าที่ขั้นพื้นฐานที่ง่ายที่สุด เป็นการทำงานในเด็กเล็ก ๆ ซึ่งค่อย ๆ มีพัฒนาการตามมา สมองส่วนนี้ทำหน้าที่เกี่ยวกับประสาทสัมผัสและสั่งงานให้กล้ามเนื้อเกิดการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ทำหน้าที่พื้นฐานง่าย ๆ แล้ว สมองส่วนนี้ยังรับและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้จากสมองหรือระบบประสาทส่วนถัดไป และทำให้เกิดเป็นระบบอัตโนมัติขึ้น

ทำให้เรามีปฏิกริยาอย่างง่าย ๆ ปราศจากอารมณ์ ปราศจากเหตุผล เช่น การหายใจ การเคลื่อนไหว สัญชาตญาณการมีชีวิตอยู่เพื่อความอยู่รอด ความต้องการอาหาร ที่พักอาศัย หรือการมีเพศสัมพันธ์ ในรูปแบบง่าย ๆ ไม่สลับซับซ้อน

### สมองลิมบิกเบรน (Limbic brain)

สมองลิมบิกหรือสมองสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมสมัยเก่า หรือสมองส่วนกลาง(Limbic System) จะทำหน้าที่เกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกเช่น ชอบ ไม่ชอบ ดี ไม่ดี โกรธหรือมีความสุข เศร้าหรือ สนุกสนาน รักหรือเกลียด สมองส่วนลิมบิกจะทำให้คนเราปรับตัวได้ดีขึ้น มีความฉลาดมากขึ้น และสามารถเรียนรู้โลกได้กว้างขึ้น เป็นสมองส่วนที่สลับซับซ้อนมากขึ้น ทำให้คนเรามีความสามารถในการปรับตัว ปรับพฤติกรรมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น ถ้าหากว่ามีสิ่งกระตุ้นที่ไม่ดีเข้ามา สมองส่วนนี้ ก็แปลข้อมูลออกมาเป็นความเครียดหรือไม่มีความสุข สมองส่วนลิมบิกยังมีความเกี่ยวข้องกับ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างแม่กับลูกเด็กกับครอบครัว เด็กกับสังคม หรือระหว่างผู้หญิงกับผู้ชาย เกี่ยวข้องกับความฝัน วิสัยทัศน์และจินตนาการ ซึ่งส่วนหนึ่งมาจาก สมองสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมสมัยใหม่ด้วย

### สมองนีโอคอร์เท็กซ์ (Neocortex)

สมองสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมสมัยใหม่ หรือ สมองนีโอคอร์เท็กซ์ หรือสมองส่วนบน เป็นสมองส่วนที่ ทำหน้าที่สูงสุดในบรรดาสมองทั้งหมด มีขนาดใหญ่กว่าสมองอีก 2 ส่วนถึง 5 เท่าด้วยกัน สมองส่วนนี้ จะเป็นศูนย์กลางเกี่ยวกับความฉลาด ความคิดสร้างสรรค์ การคำนวณ ความรู้สึกเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ความรักความเสน่หา สมองส่วนนี้ทำให้มนุษย์เรารู้จักคิดหาหนทางเอาชนะธรรมชาติ หรือควบคุม สิ่งแวดล้อมในโลกนี้ สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา รวมถึงการมีอิทธิพลต่อคนอื่นด้วย สมองส่วนนี้ยังทำหน้าที่ เกี่ยวกับความคิดที่ลึกซึ้งทางด้านปรัชญาและศาสนาอย่างไรก็ตาม สมองส่วนนีโอคอร์เท็กซ์ไม่สามารถที่จะ ทำงานได้โดยปราศจากสมองส่วนอาร์เบรนกับลิมบิกเบรนมาช่วยด้วย หรือถ้าหากสมองส่วนอื่น ทำงานโดยไม่มีสมองส่วนนีโอคอร์เท็กซ์ การตอบสนองก็จะจะเป็นไปโดยอัตโนมัติแบบเด็กแรกเกิด สมองทั้งสามส่วนนี้จึงต้องทำงานประสานกันอย่างดี จึงจะทำให้คนเรามีความสามารถ ในการทำงานของ สมองนี้ บางขณะเราก็สามารถที่จะเลือกใช้สมองส่วนใดส่วนหนึ่งมากกว่าส่วนอื่น และเชื่อกันว่า สมองของเราส่วนใหญ่ยังไม่ได้พัฒนาให้เต็มขีดความสามารถ (สันสนีย์ จัตรคุปต์, 2542 : 7-19) Mc clean (อ้างถึงใน รจพรรณ สุวรรณรัช, 2546 : 12-13) ได้กล่าวถึงสมองของมนุษย์ สรุปได้ว่า สมองของมนุษย์มีลักษณะเป็นสามชั้นและสองซีก (The Triune Brain and The Two Hemispheres)

สมองชั้นแรก หรือเป็นสมองส่วนที่อยู่ในสุดเป็นชุมทางของระบบประสาท ซึ่งคอยควบคุม การเคลื่อนไหวร่างกายและทำให้ร่างกายอยู่ในอาการตื่นตัว (Awake and Alert) และทำงานได้ใน สภาวะจิตสำนึก(Consciousness) สมองส่วนนี้จัดเป็นส่วนที่เล็กที่สุดของสมองทั้งสามชั้นและกล่าว

ได้ว่าเป็นสมองแห่งอาการเคลื่อนไหว

สมองชั้นที่สอง ในสมองชั้นนี้จะมีการหลั่งของสารเมือกเหลว (Cerebrospinal Fluid) อันเป็นปรากฏการณ์ทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลเกิดความเครียดทางอารมณ์ ในสภาวะดังกล่าว การคิดในระดับสูงและจินตนาการจะถูกสกัดกั้น แต่การจำ (Memory) จะไม่ได้รับผลกระทบแต่อย่างใด นอกจากนี้สมองชั้นนี้ยังเกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล (Attention Span) อาจกล่าวได้ว่าสมองชั้นที่สอง เป็นสมองแห่งอารมณ์

สมองชั้นที่สามหรือสมองชั้นนอก สมองส่วนนี้แยกได้เป็นสองส่วนย่อย ๆ คือ ส่วนของ คอร์เทกซ์ (Cortex) หรือสมองส่วนหน้า (Cerebrum) ซึ่งสมองส่วนนี้เป็นส่วนที่ห่อหุ้มสมองส่วน ชั้นแรก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิดระดับสูง การตัดสินใจ และการจัดการข้อมูลข่าวสาร (Information) ในลักษณะการนำเข้า (Reception) การจัดเก็บ (Storage) และการดึงออกมาใช้ (Retrieval) และ อีกส่วนหนึ่งของสมองชั้นนี้คือ ส่วนของนีโอคอร์เทกซ์ (Neocortex) หรือสมองกระเปาะหน้า (Prefrontal Cortex) ซึ่งส่วนนี้ทำหน้าที่เกี่ยวกับวางแผน การเข้าใจทะลุปรุโปร่ง (Insight) การเห็นความสำคัญ (Empathy) การใคร่ครวญ (Introspection) และการหยั่งรู้ (Intuitive Thought) รวมทั้งการทรงความสนใจ (Firming up Intention) และการควบคุมพฤติกรรมที่ซับซ้อน (Regulating Complex Behaviors) อาจกล่าวโดยภาพรวมได้ว่า สมองส่วนชั้นที่สามนี้เพื่อการคิดระดับสูง และจินตนาการ อันเป็นความสามารถที่เชื่อกันว่ามีอยู่ในเฉพาะมนุษย์เท่านั้น

สมองสองซีก (The Two Hemispheres) สมองของมนุษย์ในส่วนซีรีบรัลคอร์เทกซ์ (Cerebral cortex) มีลักษณะที่อาจแยกได้เป็นสองซีก (Two Hemispheres) ซึ่งมีลักษณะไม่สมมาตร กัน (Asymmetry) โดยมีเส้นใยที่เรียกว่า คอร์ปัส แคลโลซัม (Corpus Callosum) เชื่อมต่อกันอยู่ สมองซีกขวาควบคุมการทำงานของร่างกายซีกซ้าย และสมองซีกซ้ายควบคุมการทำงานของร่างกาย ซีกขวา สมองทั้งสองซีกถึงแม้ว่าจะทำหน้าที่ในลักษณะสอดประสานแต่ก็ทำหน้าที่แตกต่างกันคือ สมองซีกซ้ายทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์และคิดเชิงเหตุผล (Analytical and Rotation Thinking) ในขณะที่สมองซีกขวาทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิดแบบยืดหยุ่นและกลมกลืน (Holistic) การคิดอุปมา (Metaphoric) และความคิดความเข้าใจเชิงสเปซ (Space) นอกจากนี้ยังพบว่าสมองซีก ซ้ายทำงานได้ดีในกิจกรรมที่มีการแสดงออก (Active Articulation) ขณะที่สมองซีกขวาทำงานได้ดี ในสภาพใช้ความเข้าใจอย่างไม่โลดโผน (Passive Comprehension) และทำงานได้ดีกว่าสมองซีก ซ้ายเมื่อมีเวลาจำกัดหรือสิ่งเร้าที่มีความคลุมเครือหรือชัดเจนไม่พอ (Poor)

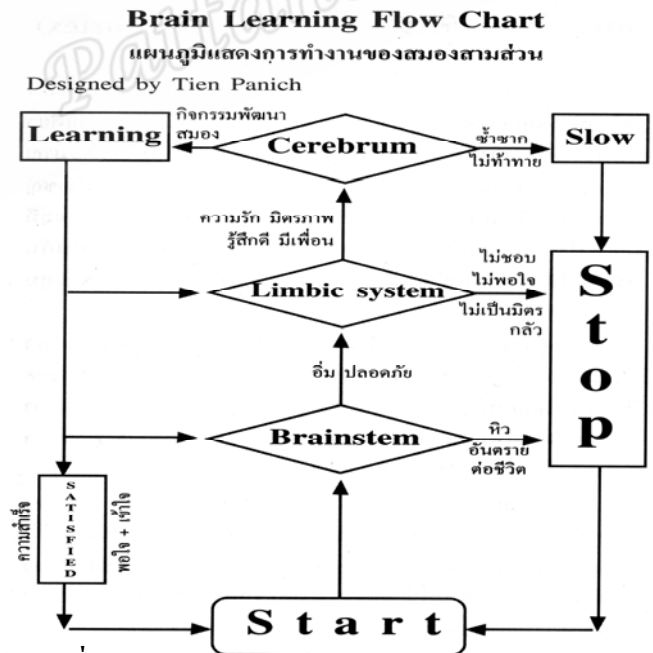
พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์ (2542 : 33 อ้างถึงใน รจพรรณ สุวรรณรัช, 2546 : 13-14)  
ได้กล่าวถึงสมองซีกซ้ายและซีกขวาว่า มีการทำงานแตกต่างกันดังแสดงในตาราง ดังนี้

ตาราง 1 แสดงการทำงานของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา

| สมองซีกซ้าย  | สมองซีกขวา   |
|--|--|
| <b>กระบวนการทางสมอง</b><br>เหตุผล<br>การกระชยะแนวนอน<br>แนวคิดของโลกตะวันตก<br><b>การรับรู้</b><br>การรับรู้เป็นบางส่วน<br>การวิเคราะห์ภาษา<br>มีลำดับก่อนหลัง<br><b>ด้านวิชาการ</b><br>มีแบบแผนแน่นอน<br>การบรรยายการอ่าน<br>เหตุผลเชิงอรรถ<br>วิทยาศาสตร์การคำนวณ<br><b>ด้านสังคม</b><br>จำชื่อคน/สิ่งของได้ดี<br>วางแผนล่วงหน้า<br>คำสั่งที่เป็นข้อความ<br>มีการใช้ภาษาร่วมกัน<br><b>ด้านอารมณ์และจิตใจ</b><br>ภาษา<br>ความเข้าใจความหมายของบทเพลง<br>มีเหตุผล/ความคิด/สติปัญญา | <b>กระบวนการทางสมอง</b><br>อารมณ์<br>มิติสัมพันธ์<br>แนวคิดของโลกตะวันออก<br><b>การรับรู้</b><br>การรับรู้เป็นภาพรวม<br>ทันทันทันใด<br>ความรู้สึกสัมผัส<br><b>ด้านวิชาการ</b><br>อิศระ<br>สัญชาตญาณและอภิปรัชญา<br>ศิลปะ สุนทรียภาพ<br><b>ด้านสังคม</b><br>ประสบการณ์<br>ทันทันทันใด/ปัจจุบัน<br>คิดเป็นรูปภาพ<br>การมองและมิติสัมพันธ์<br><b>ด้านอารมณ์และจิตใจ</b><br>ด้านสายตา<br>ดนตรี/เพลงบรรเลง<br>ความคิดเหนือธรรมชาติ อารมณ์ |

### 1.2 การเรียนรู้ของสมอง

เชิธร พานิช (2544 : 15-17) กล่าวถึงสมองกับการเรียนรู้โดยใช้พื้นฐานความรู้เรื่องสมองสามส่วนไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้นั้น เริ่มแรกผู้สอนต้องสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเสียก่อน ถ้าผู้เรียนยังมีความหิว ตกลใจและความกลัว หรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายแล้ว ผู้เรียนจะไม่มีเวลาคิดถึงเรื่องอื่นนอกจากปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนั้น สมองส่วนล่าง (Brain stem) หรือสมองอาร์เบรน กำลังทำงาน สั่งการหรือหาวิธีให้ร่างกายตอบโต้อย่างรวดเร็ว จนแทบไม่ต้องคิดคล้าย ๆ กับระบบอัตโนมัติซึ่งบางครั้งไม่รู้ตัวหรืออาจจำรายละเอียดไม่ได้ เมื่อเหตุการณ์นั้นผ่านไป อันเป็นกระบวนการป้องกันตัวเพื่อความอยู่รอดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอันดับแรก ผู้สอนต้องดำเนินการแก้ไขตรงจุดนี้ก่อน มิฉะนั้นจะเป็นอุปสรรคอย่างมากต่อการเรียนรู้ ในทางตรงกันข้าม หากผู้เรียนรู้สึกอึดอัด ปลอดภัย แสดงว่าความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนได้รับการตอบสนอง ในจังหวะนี้ผู้สอนต้องสร้างความมั่นคงทางอารมณ์และความรู้สึกให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีแก่ตนเองและรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของสมาชิกของกลุ่มเพื่อนเสียก่อน รวมทั้งการจัดสภาพของกระบวนการและสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การรับรู้ข้อมูลทางสายตา การได้ยิน ความรู้สึก การสัมผัส เป็นต้น โดยมีสมองส่วนกลาง (Limbic brain) คอยควบคุมอยู่ ซึ่งดูเหมือนกับว่าน่าจะเป็นเพียงพอที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ แต่ในความเป็นจริงแล้ว เป็นเพียงการเริ่มต้นในการจัดสิ่งแวดล้อมที่ดีเท่านั้น เป็นความพร้อมในระดับหนึ่ง ยังต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อให้สมองส่วนบนได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในลำดับต่อไป กระบวนการทำงานของสมองทั้งสามส่วนสามารถเขียนออกมาเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น ได้ดังนี้



ภาพประกอบที่ 3 แสดงการทำงานของสมองสามส่วนของ Tien Panich

ที่มา : เชิธร พานิช (2544 : 17)



ศุภศักดิ์ หลาบมาลา (2542 อ้างถึงใน จิตตรา ไชขุนทด, 2545 : 15) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้ของสมองเกิดในสมองของเด็กนั่นเอง เกิดขึ้นได้ 3 ลำดับ คือ

1.2.1. การสร้างความเข้าใจ (Constructing understanding) ข้อมูลจากสภาพแวดล้อม เข้าสู่สมองโดยผ่านประสาทรับรู้ทั้ง 5 ทุกสิ่งที่ทำ พบเห็น คิด หรือรู้สึกจะถูกจัดกระทำแล้วเก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของสมอง เช่น รูปร่างไว้แห่งหนึ่ง สีไว้อีกแห่งหนึ่ง เป็นต้น

1.2.2. ความเข้าใจคือ การรู้ความสัมพันธ์ ข้อมูลที่ถูกจัดกระทำแล้วในสมอง ในขณะที่สมองสร้างความเกี่ยวกันระหว่างเซลล์ ก็จะถูกจัดระบบคำพูด วัตถุ เหตุการณ์ และ ความสัมพันธ์แยกเป็นประเภทประสานกัน ผลก็คือความรู้จะถูกเก็บไว้เป็นกลุ่มเป็นประเภทและจัดระบบ ซึ่งบุคคลจะใช้ระบบนี้มาอธิบายสิ่งใหม่ที่เข้าสู่สมอง การรู้หรือการสร้างสัมพันธ์นี้ คือการเข้าใจในสมอง

1.2.3. คุณภาพของความสัมพันธ์ จะขึ้นอยู่กับความรู้เก่า สมองจะใช้ความรู้เก่า อธิบายความรู้ใหม่ ถ้าหากความรู้ใหม่มีความหมายและสัมพันธ์กับของเก่าก็จะอยู่ต่อไปได้ ถ้าหากไม่มีความหมายหรือไม่พื้นฐานแก่รองรับสมองก็จะไม่เก็บไว้

จากที่กล่าวมาสอดคล้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ว่ามักจะมีแต่หัวข้อการเรียนรู้ น้อยกว่ายุคเก่า จึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะให้โอกาสการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง การลำดับเนื้อหาเป็นไปตามหลักสูตรการเรียนรู้ของสมอง คือควรให้เวลานักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง โดยการสำรวจความสัมพันธ์แล้วโยงความสัมพันธ์เหล่านั้นเข้ากับความรู้เก่าที่มีอยู่แล้ว นอกนั้นครู ควรบรรจุ ศิลปะ ดนตรี ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้สมองพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น และมีผลต่อการเรียนรู้อีกด้วย

### 1.3 ปัจจัย และสภาวะการส่งเสริมการเรียนรู้ของสมอง

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ (2542 อ้างถึงใน จิตตรา ไชขุนทด, 2545 : 13-15) ได้ร่วมกันทำโครงการวิจัยการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของสมอง มีปัจจัยและอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มี ผลต่อการพัฒนาสมอง การเรียนรู้และการสื่อสารของเด็ก มีปัจจัยเสริมและปัจจัยวางที่ส่งผลต่อการพัฒนาการทางสมอง ดังต่อไปนี้

#### 1.3.1 ปัจจัยเสริมได้แก่

- 1) สัมผัสสร้างสัมพันธ์พื้นฐานแรก สมาชิกทุกคนในครอบครัวมีส่วนสำคัญในการ กระตุ้นการเรียนรู้
- 2) ของเล่น เป็นสื่อการเรียนรู้ที่วิเศษสุดสำหรับเด็ก เพราะสนับสนุนพัฒนาการ ทางภาษา กล้ามเนื้อ และการมองเห็น เป็นต้น
- 3) นิทานสร้างจินตนาการ เมื่อเด็ก ๆ ฟังนิทานเด็กก็จะสร้างสัญลักษณ์ในสมอง

โดยใช้ความสัมพันธ์ของสมองส่วนลิมบิกเบรน ที่ดูแล อารมณ์ และสมองส่วน นิโอ คอร์เท็กซ์ ที่ดูแลความฝัน จินตนาการ ถ้าได้ฟังเรื่องซ้ำ ๆ หรือได้เรื่องใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น เด็กจะเกิดเส้นใยประสาทที่มั่นคงเพิ่มขึ้น

4) อาหารกับการพัฒนาสมอง ธาตุอาหารที่สำคัญต่อการพัฒนาสมอง ได้แก่ ธาตุเหล็ก ไอโอดีน และไทโรซีน ฮอโรโมน กรดไขมัน กรดโคลิก และนมแม่

5) เสียงดนตรี ช่วยกระตุ้น การเพิ่มเส้นใยสมอง เพิ่มความคิดอย่างมีเหตุผล

### 1.3.2 ปัจจัยขวาง ได้แก่

1) ความเครียด หากเด็กเกิดภาวะเครียดบ่อย ๆ จะทำให้สมองเล็กลงกว่าเด็กทั่วไป 20-30 % ฉะนั้นพ่อแม่และครูควรศึกษาว่าสิ่งแวดล้อมใด หรือการกระทำใดบ้าง ที่ทำให้เด็กเกิดความเครียด และควรพยายามหลีกเลี่ยง

2) อิทธิทางโทรทัศน์ การดูโทรทัศน์มาก ๆ จะเป็นผลเสียต่อเด็ก เพราะทำให้เด็กขาดจินตนาการและความสามารถในการสมมติ เพราะทุกอย่างถูกสร้างไว้อย่างสมจริงในจอทีวี การใช้เวลาอยู่หน้าจอนานเกินไป ทำให้เด็กขาดโอกาสที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากคนรอบข้าง

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2542 อ้างถึงใน จิตตรา ไชขุนทด, 2545 : 13-14) กล่าวถึงสภาวะการส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองว่า สภาวะการส่งเสริมการเรียนรู้ของสมอง มีหลายประการ เช่น ห้องเรียนควรมีความชื้น 70% ครูต้องตระหนักว่าทุก ๆ 90-110 นาที นักเรียนจะรู้สึกง่วงนอน อยากพักผ่อน และที่พลังงานลดต่ำลงที่สุดเมื่อเวลา 12 ชั่วโมงหลังจากจุดกึ่งกลางของการนอนหลับ เมื่อคืนที่ผ่านมา ดังนั้น ครูควรให้นักเรียนมีกิจกรรมทางร่างกายระหว่างชั่วโมง เช่น ยืดแขน ยืดขา เล่นเกม จึงจะทำให้สมองปล่อยสาร epinephrine และ dopamine ออกมา ทำให้จิตใจกระปรี้กระเปร่าขึ้น ปัจจัยที่ส่งเสริมสมองมีดังนี้

1. การพักผ่อนหรือฝัน การจดจำระยะยาวต้องการ การปรับข้อมูลของจุดต่อเซลล์ (synapses) ของเครือข่ายเซลล์สมองนั้นคือต้องปิดหน้าต่างทางผ่านของข้อมูลทั้งหมดนั้นคือเวลาหลับ สมองจะจัดการกระทำกับข้อมูลที่เรียนมาในตอนกลางวัน ในเวลาที่เรานอน สมองทิ้งข้อมูลไม่ต้องการออกไปและเสริมที่ต้องการให้แข็ง เวลาไม่ฝัน rapid-eye-movement (REM) เราเรียนเพื่อจำได้ แต่จะเรียนตรรกศาสตร์ และเนื้อหาซับซ้อนไม่มีใครได้ ถ้ายังเรียนความรู้ใหม่เท่าใด ก็ควรมีสภาวะ REM มากเท่านั้น พักผ่อนนอนหลับมากจะมีผลดีต่อการเรียนรู้

2. อาหารบำรุงสมอง ถ้าจะว่าการเรียนเริ่มต้นที่กระเพาะอาหารคงจะไม่เกินความเป็นจริงมากนัก สารประเภท Acetylcholine ที่พบในการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์สมอง (Neurotransmitter) มีส่วนทำให้เกิดการจำระยะยาว สารเคมีจำพวก Lecithin พบในไข่ปลาซลมอน และเนื้อปราศจากไขมัน สาร Calpian ทำจาก Calcium จะช่วยย่อยโปรตีน และไม่ขวางการทำงานของตัวรับสาร Receptors

สาร Phenylalanine พบในนมและผลิตภัณฑ์ของนม ช่วยสร้าง Nor epinephrine ทำให้เกิดการตื่นตัว และความเอาใจใส่ ส่วนอาหารประเภท Carbohydrate จะทำให้เกิดอาการง่วงนอน อาหารกลางวันของเด็กควรจะมีโปรตีนมาก มีผักและผลไม้ ลดพวกแป้งให้น้อยลง

3. สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมสมองและการเรียนรู้ (Diamond and Hospson, 1998) มีดังนี้

- 3.1 ได้รับการสนับสนุนทางอารมณ์อย่างสม่ำเสมอ
- 3.2 ได้รับอาหารประเภท โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ และมีแคลอรี อย่างเพียงพอ
- 3.3 มีการกระตุ้นประสาทการรับรู้ทั้ง 5 แต่ไม่จำเป็นต้องในเวลาเดียวกันและไม่รุนแรงจนเกินไป
- 3.4 มีบรรยากาศปราศจากความกดดันและความเครียด แต่มีความสนุกสนานร่าเริงพอสมควร
- 3.5 มีสิ่งใหม่ๆ มาท้าทายความคิด และความอยากรู้อยากเห็นเป็นระยะ ๆ ความท้าทายไม่ควรยากหรือง่ายเกินไปสำหรับระดับการพัฒนาตามอายุของเด็ก
- 3.6 ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมสร้างสรรค์ทางสังคมที่มีความหมายมากพอสมควร
- 3.7 ส่งเสริมการพัฒนาทักษะและความสนใจในวงกว้าง ทั้งทางสมอง ร่างกาย อารมณ์ สังคม และสุนทรียภาพ เพราะสมองที่ได้รับการกระตุ้นพัฒนา ส่วนที่ไม่ได้รับการกระตุ้น จะลดความสามารถลงไป
- 3.8 ให้โอกาสเด็กเลือกทำกิจกรรมหลายๆ อย่างและมีโอกาสขยายกิจกรรมที่ทำนั้น
- 3.9 จัดให้มีบรรยากาศซึ่งส่งเสริมการศึกษา สำรวจ และเรียนรู้อย่างสนุกสนาน
- 3.10 ให้เด็ก มีโอกาสร่วมปฏิบัติด้วยตนเองมากกว่าจะให้นั่งดูเท่านั้น

จากข้อความดังกล่าว เป็นประโยชน์ต่อผู้ปกครอง และครูผู้สอน ถึงการสนับสนุนปัจจัยเสริม และทราบถึง สภาพการส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น สร้างสัมพันธ์ ของเล่น นิทาน อาหาร เสียงดนตรี การพักผ่อน หรือฝัน และควรลดปัจจัยขวาง เช่น ความเครียด อิทธิพลทางโทรทัศน์ เพื่อให้เด็กเกิดการพัฒนาทางสมอง และเป็นการเรียนที่มีคุณภาพ

## 2. ความคิดสร้างสรรค์

### 2.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายทัศนะ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้พอสังเขปดังนี้

Wallach and Kogan (1965) เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดโยงสัมพันธ์ได้ คนมีความคิดสร้างสรรค์ คือคนที่สามารถคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ เช่น เมื่อเห็นคำว่า ปากกา ก็นึกถึง กระดาษ ดินสอ ฯลฯ ยิ่งคิดได้มากเท่าไรยิ่งแสดงถึงศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์มากเท่านั้น

Guilford (1967 : 60-65 อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ แก้วทอง, 2546 : 8) ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะของความคิดของคนัยคือคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

Anderson (1970 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 2) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า คือความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหาด้วยการคิดอย่างลึกซึ้ง ที่นอกเหนือไปจากการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะภายในตัวบุคคลที่สามารถจะคิดได้หลายแง่หลายมุมผสมผสานจนได้ผลิตผลใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์กว่า

Torrance (1972 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 2) อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นการรวบรวมประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมา เพื่อสร้างรูปแบบอย่างใหม่ ความคิดใหม่ ๆ หรือผลิตผลใหม่ ๆ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นการแยกประสบการณ์หรือความรู้เดิมสร้างเป็นความคิดใหม่ หรือผลิตผลใหม่ ในรูปแบบและวิธีการที่มีความหมาย (Brandwein, 1973 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 2)

Evan and Mccandless (1978 : 299-301 อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ แก้วทอง, 2546 : 6) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าพฤติกรรมที่กระบวนการและผลผลิตเป็นการคิดที่ซับซ้อน เป็นความสามารถที่จะเห็นความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ระหว่างวัตถุหรือเหตุการณ์ การตั้งและทดสอบสมมติฐาน ทักษะในการสื่อความหมายและความคิดของตนเองต่อผู้อื่นการค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาในด้านผลผลิต การพิจารณาสร้างสรรค์ในรูปของผลผลิตที่แปลกใหม่และมีคุณค่าเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น และเขาได้ให้ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างสรรค์ 5 ประการคือ

1. ความคิดสร้างสรรค์เป็นรูปการหนึ่งของพฤติกรรมทางสติปัญญา สามารถแสดงออกได้หลายที่ระดับต่างๆ
2. เด็กทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในตนเองแต่แตกต่างกันในระดับความคิดและโอกาสที่แสดงออก
3. ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาขึ้นภายใต้เงื่อนไขบางประการ
4. ควรสนับสนุนทฤษฎีของเปียเจต์ที่ว่า การพัฒนาความสามารถทางการสร้างสรรค์เป็นเป้าหมายแรกของการศึกษา
5. ความคิดอเนกนัย(Divergent thinking) เป็นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

อารี รังสินันท์ (2529 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 2) ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือความคิดจินตนาการการประยุกต์ ที่สามารถนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์คิดค้นพบใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยี ซึ่งเป็นความคิดในลักษณะที่คนอื่นคาดไม่ถึงหรือมองข้าม เป็นความคิดหลากหลาย คิดได้กว้างไกล เน้นทั้งปริมาณและคุณภาพ อาจเกิดจากการคิดผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างความคิดใหม่ ๆ ที่แก้ปัญหาและเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540 : 9) ได้สรุปไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึง ความสามารถระดับสูงของสมองของคนที่สามารถคิดแบบอเนกนัย มีความคิดริเริ่มมีแนวโน้มที่จะค้นพบสิ่งใหม่ ๆ มีความสามารถในการประเมินค่า มีความละเอียดลออ ความสามารถในด้านความคิดสร้างสรรค์มีอยู่ในตัวของบุคคล แต่อาจจะมีระดับที่แตกต่างกัน ที่สำคัญคือสามารถส่งเสริมและพัฒนาสมรรถภาพด้านนี้ได้

รจพรรณ สุวรรณรัช (2546 : 39) ได้สรุปไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการคิดอย่างลึกซึ้ง เป็นความสามารถของบุคคลที่จะคิดในลักษณะอเนกนัยหรือคิดได้หลายแบบ เป็นการคิดที่ให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ หรือสามารถดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นหรือไม่ซ้ำกับผู้อื่น เป็นความสามารถในการคิดที่ซับซ้อน มีความคล่องในการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันและเป็นจินตนาการประยุกต์ ที่สามารถนำไปสู่การค้นพบใหม่ ๆ

ชฎาวรรณ กองพล (2546 : 21) ได้สรุปไว้ว่าความคิดสร้างสรรค์หมายถึง การคิดอย่างลึกซึ้งของบุคคล เพื่อแก้ปัญหาและเป็นการคิดได้หลายแนวทางเป็นความคิดใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับบุคคลอื่น หรือเป็นความคิดแปลกที่มีประโยชน์ต่อสังคม

ทวีศักดิ์ แก้วทอน (2546 : 12) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิด แสดงออกมาได้หลากหลายเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงให้ไม่ซ้ำกับผู้อื่น โดยอาศัยสมรรถภาพด้านหนึ่งของสมอง สามารถคิดออกมาในรูปของผลผลิต

โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

จากทัศนะของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ พอจะสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของสมองที่คิดได้หลายทิศทางเป็น ความคิดนอกเนกนัย นอกกรอบจากความคิดเดิม หรือผสมผสานเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิม ให้เป็นความคิดใหม่ เป็นกระบวนการทางปัญญาระดับสูงที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลาย ๆ อย่าง มารวมกัน เพื่อแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหา เกิดขึ้นได้เมื่อมีอิสรภาพทางความคิด มีอยู่ในตัวแต่ละบุคคลทั้งยังส่งเสริมและพัฒนาได้ ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยลักษณะของความคิด 4 อย่าง คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

## 2.2 ประเภทของความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาประเภทของความคิดสร้างสรรค์หลายๆ ทัศนะแล้ว สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์อาจจะแบ่งแยกได้ 4 ประเภทด้วยกัน

อุษณีย์ โพธิสุข (2537 อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ, 2547 : 21 ) คือ

1. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทความเปลี่ยนแปลง (Innovation) คือ แนวคิดที่เป็น การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้น เช่น ทฤษฎีใหม่ การประดิษฐ์ใหม่ เป็นต้น เป็นการคิดโดยภาพรวม มากกว่าแยกเป็นส่วนย่อย บางครั้งเรียกว่า “นวัตกรรม” ที่เป็นการนำเอาสิ่งประดิษฐ์ใหม่มาใช้ เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เช่น การใช้สมองกล เป็นต้น

2. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทการสังเคราะห์ (Synthesis) คือ การผสมผสาน แนวคิดจากแหล่งต่างๆเข้าด้วยกัน แล้วก่อให้เกิดแนวคิดใหม่อันมีคุณค่า เช่น การนำความรู้ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาการบริหาร เช่น การใช้หลักการคำนวณของลูกคิดและ หลักทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มาผสมผสานเป็นคอมพิวเตอร์ซึ่งกลายเป็นศาสตร์อีกสาขาหนึ่ง

3. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทต่อเนื่อง (Extension) เป็นการผสมผสานกัน ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ประเภทเปลี่ยนแปลงกับความคิดสร้างสรรค์ประเภทสังเคราะห์ คือ เป็นโครงสร้างหรือกรอบที่ได้กำหนดไว้กว้างๆ แต่ความต่อเนื่องเป็นรายละเอียดที่จำเป็น ในการปฏิบัติงานนั้น เช่น งานอุตสาหกรรม การสร้าง รถยนต์ซึ่งในแต่ละปีจะมีการปรับปรุงอย่าง ต่อเนื่องจากต้นแบบเดิม

4. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทการลอกเลียน (Duplication) เป็นลักษณะการจำลองหรือ ลอกเลียนแบบจากความสำเร็จอื่น ๆ โดยอาจจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้แปลกไปจากเดิมเพียงเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่ยังคงแบบเดิมอยู่ เช่น เครื่องแต่งกาย บทเพลง ภาพยนตร์ การ์ตูน เครื่องประดับ เป็นต้น

จากประเภทของความคิดสร้างสรรค์จะเห็นได้ว่า ไม่ว่าความคิดสร้างสรรค์จะมีอยู่หรือจำแนกออกได้เป็นที่ประเภทก็ตาม โดยสภาพความเป็นจริงแล้ว ความคิดสร้างสรรค์แต่ละประเภทก็จะไม่สามารถอยู่ได้โดยเฉพาะตัวตามลำพัง แต่จะบูรณาการและผสมผสานกันอยู่เสมอ คือ เมื่อมีการคิดกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้น ก็จะมีการพิจารณาสังเคราะห์โดยดำเนินการตามความคิดนั้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างกันออกไปหรือเพื่อให้เกิดการเลียนแบบที่ดีกว่าเดิม

### 2.3 องค์ประกอบที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง ซึ่งจะประกอบไปด้วยลักษณะของความคิด 4 อย่าง ตามแนวความคิดของ Guilford คือ

#### 2.3.1 ความคิดริเริ่ม (Originality)

ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

ความคิดริเริ่ม เป็นความคิดที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเป็นความคิดที่แปลกแตกต่างไปจากความคิดเดิม และอาจไม่เคยมีใครนึกหรือคิดถึงมาก่อน ความคิดริเริ่มจำต้องอาศัยลักษณะความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตน บางครั้งความคิดริเริ่มต้องอาศัยจินตนาการ

#### 2.3.2 ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)

ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณคำตอบที่เด่นชัด ตรงประเด็น ไม่ซ้ำกันมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ในเวลาจำกัด หรือความสามารถคิดหาคำตอบ ซึ่งจะนับปริมาณความคิดที่ในเรื่องเดียวกัน แบ่งออกเป็น

1) ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) ซึ่งเป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2) ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกัน หรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ภายในเวลาที่กำหนด

3) ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค กล่าวคือสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้ประโยชน์ที่ต้องการ

4) ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการ ภายในเวลากำหนด ความคล่องแคล่วในการคิดมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเพราะในการแก้ปัญหาต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขหลายวิธี แล้วพยายามเลือกเฟ้นให้ได้ความคิดที่ดีและเหมาะสมที่สุด จึงจำเป็นต้องคิดออกมาให้ได้มากหลายอย่างและแตกต่างกันแล้วนำความคิดที่ได้มาเปรียบเทียบว่าความคิดใดเป็นความคิดที่ดีที่สุด และให้ประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด โดยคำนึงถึง ประโยชน์ที่ใช้ เวลา การลงทุน ความยากง่าย บุคลากร เป็นต้น

### 2.3.3 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)

ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ของความคิดแบบคล่องแคล่ว นั่นเอง เป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของความคิดคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น แบ่งออกเป็น

1) ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้ได้หลายประเภทอย่างอิสระ

2) ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายและสามารถคิดดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปสู่หลายสิ่งได้ ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้ไม่ซ้ำกัน ความคิดยืดหยุ่นจะเป็นตัวเสริมให้ความคิดคล่องมีความแปลกแตกต่างกันไป หลักเกี่ยวกับการซ้ำซ้อน หรือเพิ่มคุณภาพความคิดให้มากขึ้นด้วยการจัดให้เป็นหมวดหมู่และหลักเกณฑ์มากขึ้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น เป็นความคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้หลายหมวดหมู่ หลายประเภท ตลอดจนสามารถเตรียมทางเลือกไว้หลาย ๆ ทาง ความคิดยืดหยุ่นจึงเป็นความคิดเสริมคุณภาพให้ดีขึ้น

### 2.3.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังรวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ อย่างมีความหมาย (อารี พันธมณี, 2540: 33-41) เป็นคุณลักษณะที่จำเป็นในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่เป็นพิเศษให้สำเร็จความคิดละเอียดลออเป็นความคิดในเชิงรายละเอียด ความประณีตพิถีพิถันเป็นความคิดในลักษณะตกแต่งรายละเอียด เพื่อให้ผลผลิตทางด้านความคิดสร้างสรรค์นั้นมีความสมบูรณ์ ความคิดละเอียดลออนี้สามารถเห็นได้เด่นชัดจากผลงานของนักดนตรี ผู้สร้างงานศิลปะ กวีและนักวิทยาศาสตร์



แม้ความคิดละเอียดลออจะมีความสำคัญต่อความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงออกมาในรูปของผลงาน ผลผลิต แต่เป็นองค์ประกอบที่จะทำการวัดประเมินผลได้ยาก ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์โดยทั่วไปจึงมักไม่ครอบคลุมถึงเรื่องความคิดละเอียดลออ

## 2.4 พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์

Torrance (อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 2-3) ได้สรุปลักษณะพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ในวัยต่าง ๆ จากศึกษาของ Ligon ไว้ดังนี้

### 2.4.1 วัยก่อนเข้าเรียน

อายุตั้งแต่เกิด - 2 ปี เด็กจะเริ่มมีจินตนาการในระยะนี้ พ่อแม่สามารถเสริมสร้างพัฒนาการให้แก่เด็กได้ด้วยการหาเกมส์ต่าง ๆ ให้เด็ก และควรระมัดระวังความปลอดภัยของเด็กระหว่างที่เล่นด้วย

อายุ 2 ปี - 4 ปี เด็กจะเริ่มเรียนรู้สิ่งต่าง มีช่วงเวลาที่สนใจสั้น และเริ่มเอาแต่ใจตนเอง ต้องการทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการพัฒนาความเชื่อมั่นตนเอง เด็กจะอยากรู้อยากเห็นและถามปัญหาให้ผู้ใหญ่รำคาญได้บ่อย ๆ เด็กวัยนี้ควรมีของเล่นชนิดที่เปลี่ยนแปลงได้หลายรูปแบบ เช่น รูปสี่เหลี่ยมสำหรับต่อหรือดินน้ำมัน จะทำให้เด็กมีจินตนาการได้ดีกว่า ของเล่นที่มีรูปแบบแน่นอนตายตัว ผู้ใหญ่ควรชักจูงให้เด็กปลูกต้นไม้หรือสัตว์เลี้ยง ให้เด็กทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง เด็กจะรู้สึกยินดีเมื่อทำได้สำเร็จ ควรให้ความช่วยเหลือเล็กน้อย ๆ หรือคอยปลอบโยนเมื่อเด็กทำไม่สำเร็จ

อายุ 4 ปี - 6 ปี เด็กวัยนี้มีจินตนาการดี เริ่มเรียนรู้ถึงทักษะในการวางแผนการเล่น เรียนรู้ถึงหน้าที่ของผู้ใหญ่โดยผ่านการเล่น สามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์เข้าด้วยกัน แม้ว่าจะไม่เข้าใจเหตุผล เริ่มรับรู้ถึงอารมณ์ของผู้อื่น และเริ่มคิดได้ว่าการกระทำของตนเองจะทำให้ผู้อื่นรู้สึกอย่างไร ผู้ใหญ่ควรนำความคิดของเด็กมาใช้ประโยชน์บ้าง แม้ว่าจะไม่ดีเท่าของผู้ใหญ่ควรยอมให้เด็กทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง และคอยให้คำแนะนำ ควรตอบคำถามของเด็ก หรือร่วมรับรู้ในสิ่งที่เด็กคิด เด็กวัยนี้เป็นวัยที่ควรส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

### 2.4.2 ประถมศึกษา

อายุ 6 ปี - 8 ปี ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กจะลดลงในระยะของการเรียนชั้นประถม แต่เด็กวัยนี้จะรักการเรียน อยากรู้อยากเห็นมากขึ้น เอาแต่ใจตนเอง ใช้ตนเองเป็นศูนย์กลาง ระยะนี้เป็นช่วงเวลาที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ผ่านบทเรียน นิทาน หรือการอภิปราย ผู้ใหญ่ควรช่วยให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง และคอยตอบคำถามต่าง ๆ ของเด็ก

อายุ 8 ปี - 10 ปี เด็กวัยนี้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นและสามารถนำความคิดไปใช้ได้จริง ๆ เด็กมักจะเลียนแบบวีรบุรุษ สามารถกระตุ้นให้ใช้ความคิดสร้างสรรค์หรือทักษะอื่น ๆ

เพื่อช่วยเพื่อนฝูง เด็กสามารถทำงานที่ยากขึ้นได้ รู้จักถามคำถาม ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น รู้จักคิดมากขึ้น มีความกังวลใจในสิ่งที่ตนเองไม่ได้ทำ และจะรู้สึกเสียใจถ้าไม่ได้รับความยุติธรรม เด็กวัยนี้ต้องการโอกาสที่จะได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ผู้ใหญ่ควรให้โอกาสนี้แก่เด็ก พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่าความคิดของเขามีประโยชน์ แต่เด็กก็ต้องการคำแนะนำสนับสนุนและปลอบโยนด้วย เมื่อต้องทำงานที่ยากมาก ๆ วัยนี้เป็นวัยที่เด็กควรเรียนรู้ว่าตนเองไม่สามารถทำทุกสิ่งทุกอย่างได้

อายุ 10 ปี - 12 ปี เด็กชอบอ่านหนังสือและสามารถอ่านหนังสือหรือใช้ความคิดได้ที่ละนาน ๆ เป็นวัยที่มีพัฒนาการด้านศิลปะ และดนตรีได้อย่างรวดเร็ว เด็กวัยนี้มักจะชอบลองทำทุกสิ่งทุกอย่างด้วยตนเอง มีความคิดละเอียดลึกซึ้งถึงข้อปลีกย่อยต่าง ๆ ได้ ถ้าเป็นงานที่ทำทนาย เด็กสามารถแปลงหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ ลงความคิดเห็นประจักษ์สู่สิ่งกระตุ้นให้เด็กหัดทำงานยาก ๆ และหัดตัดสินใจ

#### 2.4.3 มัธยมศึกษา

อายุ 12 ปี - 14 ปี เด็กวัยนี้จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมมาก และยังไม่มีการวางแผนสำหรับอนาคตตนเอง รักสนุกไม่คำนึงเหตุผล เด็กที่มีพรสวรรค์จะมีการแสดงออกถึงจินตนาการของตนเองในด้านต่าง ๆ เช่น ศิลปะ ดนตรี หรือเครื่องดนตรี เป็นต้น เด็กจะเริ่มต่อต้านระเบียบกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ต้องการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเอง เด็กวัยนี้มักมีความรู้สึกไม่มั่นใจในตนเอง เพราะการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและอารมณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนฝูงก็เปลี่ยนแปลงไปเพราะเด็กมักจะกลัวว่า เพื่อนฝูงจะไม่ยอมรับ เด็กควรมีโอกาสเรียนรู้ถึงการเลือกอาชีพ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังก็ตาม มีโอกาสทำงานที่ยาก ๆ น่าสนใจ ฝึกการตัดสินใจและที่สำคัญคือไม่ทำให้เด็กแตกต่างออกไปจากกลุ่มเพื่อน แต่ควรใช้ชีวิตดังกลุ่มเพื่อน ๆ ไปในทางที่ถูกต้อง ต้องการควรฝึกให้เด็กรู้จักสังเกตความต้องการของคนอื่นและรู้จักเคารพความเห็นของผู้อื่นด้วย

อายุ 14 ปี - 16 ปี ทั้งเด็กหญิงและเด็กชายจะชอบสนุก ผจญภัย เริ่มสนใจงานอาชีพในอนาคต เด็กจะมีพัฒนาการเร็วมากทางด้านความสามารถและความสนใจ แต่ก็ยังเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เด็กมักจะกังวลเรื่องการยอมรับของเพื่อนๆ และเริ่มเรียนรู้ว่าปัญหาบางอย่างไม่สามารถหาคำตอบที่แน่นอนได้ ผู้ใหญ่ควรช่วยให้เด็กได้มีเวลาคิดถึงความสามารถของตนเองและวิธีการนำไปใช้ให้ประสบความสำเร็จในอาชีพการงาน ควรกระตุ้นให้เด็กทราบถึงความต้องการของสังคม ระยะเวลานี้เป็นช่วงเวลาสำหรับการฝึกฝนทักษะในการตอบปัญหาอย่างสร้างสรรค์

อายุ 16 ปี - 18 ปี เด็กวัยนี้ต้องการช่วยชักจูงจินตนาการให้มีความทะเยอทะยานในทางที่ดีสำหรับชีวิต ความสนใจของเด็กวัยนี้จะมั่นคงพอ ๆ กับความต้องการของเด็ก เพราะเด็กสามารถที่จะคิดหาข้อสรุปได้แล้ว ได้เรียนรู้ที่จะใช้ความสามารถที่มีอยู่แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และสามารถเข้ากับกลุ่มเพื่อนได้เป็นอย่างดี ในระหว่างวัยนี้ผู้ใหญ่ต้องคอยดูแลและกระตุ้นด้วย

“อาหารความคิด” ในห้องเรียน เสริมสร้างทักษะความชำนาญ และความสนใจในสุนทรียภาพ ผู้ใหญ่ควรร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กวัยนี้ แต่หลีกเลี่ยงการแข่งขันกับเด็ก ควรใช้ประโยชน์จากแบบทดสอบความสนใจ ความสามารถและทัศนคติในเรื่องต่าง ๆ เด็กต้องการพบกับปัญหาที่ต้องการแก้ไขโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ และต้องการความช่วยเหลือแนะแนวทางที่ควรยึดถือ สร้างความเชื่อมั่นต่อตนเองและความคิดเห็นที่มีต่อสังคม

#### 2.4.4 หลังมัธยมศึกษา

จากการวิจัยพบว่า ระดับความคิดสร้างสรรค์ของวัยนี้ลดลง อาจเพราะสาเหตุหลายประการ เช่น พัฒนาการของร่างกายไม่ต่อเนื่อง การทำงานของต่อมต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษา ตลอดจนความแตกต่างทางสังคม และความกังวลหนักใจในอาชีพ เป็นต้น

จากการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ของเด็กจะค่อย ๆ สูงขึ้นตามอายุจนกระทั่งเด็กเรียนอยู่ประมาณระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็กจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดหรือหยุดชะงักหายไปเลย ซึ่งมีสาเหตุมาจากสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กฎระเบียบที่เข้มงวด และการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น การปฏิบัติตามแบบสังคม การรู้จักประนีประนอม ซึ่งจะทำให้เกิดความวิตกกังวล กลัวทำไม่ถูก กลัวการถูกลงโทษ ทำให้เด็กขาดความเป็นอิสระทั้งทางด้านความคิดและการกระทำ ขาดความกระตือรือร้น กังวลใจ อันเป็นผลทำให้ความคิดสร้างสรรค์ลดลง บางคนเมื่อความคิดสร้างสรรค์หายไปแล้วก็อาจจะย้อนกลับมาใหม่ แต่บางคนก็จะหายไปเลยตั้งแต่นั้น

### 2.5 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ และแสดงทัศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้แตกต่างกันไปตามพื้นฐานและความเชื่อต่าง ๆ ซึ่งทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาในครั้งนี้

Davis (1983 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 6-7) ได้รวบรวมแนวความคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยาที่ได้กล่าวถึงทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 4 กลุ่ม คือ

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์ นักจิตวิทยาทางจิตวิเคราะห์หลายคน เช่น Freud และ Kris ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการเกิดของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจากความขัดแย้งภายในจิตได้สำนึกระหว่างแรงขับทางเพศ (Libido) กับความรู้สึกผิดชอบทางสังคม (Social conscience) ส่วน Kubie and Rugg ซึ่งเป็นนักจิตวิเคราะห์แนวใหม่กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นเกิดขึ้นระหว่างความรู้สึกกับจิตได้สำนึกซึ่งอยู่ในขอบเขตของจิตส่วนที่เรียกว่า จิตก่อนสำนึก

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยเน้นที่ความสำคัญของการเสริมแรงการตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะหรือสถานการณ์ นอกจากนี้ยังได้เน้นความสัมพันธ์ทางปัญญา คือการ โยงความสัมพันธ์จากสิ่งหนึ่งไปยังอีกสิ่งต่าง ๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่ หรือสิ่งใหม่เกิดขึ้น

3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมานุษยนิยม นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวความคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์มีติดตัวมาแต่กำเนิด ผู้ที่สามารถนำความคิดสร้างสรรค์ออกมาใช้ได้คือผู้ที่มีสัจจการแห่งตน คือ รู้จักตนเอง พอใจตนเอง และใช้ตนเองเต็มตามศักยภาพของตน มนุษย์จะสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนเองออกมาได้อย่างเต็มที่นั้นขึ้นอยู่กับการสร้างสภาวะหรือบรรยากาศที่เอื้ออำนวย ได้กล่าวถึงบรรยากาศที่สำคัญในการสร้างสรรค์ว่าประกอบด้วยความปลอดภัยในเชิงจิตวิทยา ความมั่นคงของจิตใจ ความปรารถนาที่จะเล่นกับความคิด และการเปิดกว้างที่จะรับประสบการณ์ใหม่

4. ทฤษฎี AUTA ทฤษฎีสุดท้ายนี้เป็นรูปแบบของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคล โดยมีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นมีอยู่ในมนุษย์ทุกคน และสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบ AUTA ประกอบด้วย

การตระหนัก (Awareness) คือ ตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเอง สังคม ทั้งในปัจจุบันและอนาคต และตระหนักถึงความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตนเองด้วยความเข้าใจ (understanding) มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับความคิดสร้างสรรค์

เทคนิควิธี (techniques) การรู้เทคนิควิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทั้งที่เป็นเทคนิคส่วนบุคคลและเทคนิคที่เป็นมาตรฐาน

การตระหนักในความจริงของสิ่งต่าง ๆ (Actualization) คือ การรู้จักหรือตระหนักในตนเอง และพยายามใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพ รวมทั้งการเปิดกว้างรับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยมีการปรับตัวได้อย่างเหมาะสม การตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน การผลิตผลงานด้วยตนเองและการมีความคิดที่ยืดหยุ่นเข้ากับทุกรูปแบบของชีวิต

องค์ประกอบทั้ง 4 นี้จะผลักดันให้บุคคลสามารถดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของตนเองออกมาใช้ได้

จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีอยู่ในบุคคลทุกคน และสามารถที่จะพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยอาศัยการเรียนรู้ และการจัดบรรยากาศที่เอื้ออำนวย

### ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม

นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยเน้นที่ความสำคัญของการเสริมแรง การตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะ หรือสถานการณ์ นอกจากนี้ยังได้เน้นความสัมพันธ์ทางปัญญา คือ การโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่งไปยังสิ่งต่าง ๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่หรือสิ่งใหม่เกิดขึ้น (กรมวิชาการ, 2534 : 6-24)

จากแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทั้งหมด สามารถสรุปเกี่ยวกับแนวคิดของทฤษฎีได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่มีความเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา (Psychological Process) ซึ่งกลุ่มนี้ได้แก่ กลุ่มทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของนักจิตวิทยา กลุ่มจิตวิเคราะห์ และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกลุ่มนักมนุษยนิยม ทฤษฎีกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะภายในจิตใจของแต่ละบุคคลซึ่งแตกต่างกันว่ามีวิธีการปรับตัว ในลักษณะใด มากน้อยแค่ไหน ซึ่งขึ้นอยู่กับกลไกการป้องกันตนเอง (Defense Mechanism) หรือการพัฒนาถึงศักยภาพอันสูงสุดของแต่ละบุคคล (Self -Actualization)

2. กลุ่มที่มีความเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางการคิด (Cognitive Process) กลุ่มนี้ได้แก่ ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา ทฤษฎีความคิดสองทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ในรูปของการเชื่อมโยงสัมพันธ์ และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางการคิดที่สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาให้เพิ่มขึ้นได้ โดยแต่ละแนวความคิดมีความเชื่อเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน คือ แนวคิดด้านโครงสร้างทางสติปัญญาเน้นองค์ประกอบด้านการคิดแบบอนกนัย (Divergent Thinking) ทฤษฎีความคิดสองทักษะมองในลักษณะทางกายภาพทางสมอง ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ เน้นกระบวนการทางการคิดที่นำไปสู่การคิดแบบสร้างสรรค์ และการคิดแบบอนกนัย และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ในรูปของการเชื่อมโยงสัมพันธ์ เน้นกระบวนการคิดที่เชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง

แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ทั้งสองกลุ่มนี้ก็มีความคิดที่เหมือนกัน คือการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ หรือส่งเสริมความสามารถของการคิดสร้างสรรค์ได้นั้นต้องอาศัยกระบวนการฝึกเช่นเดียวกัน

**ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (Guilford)**

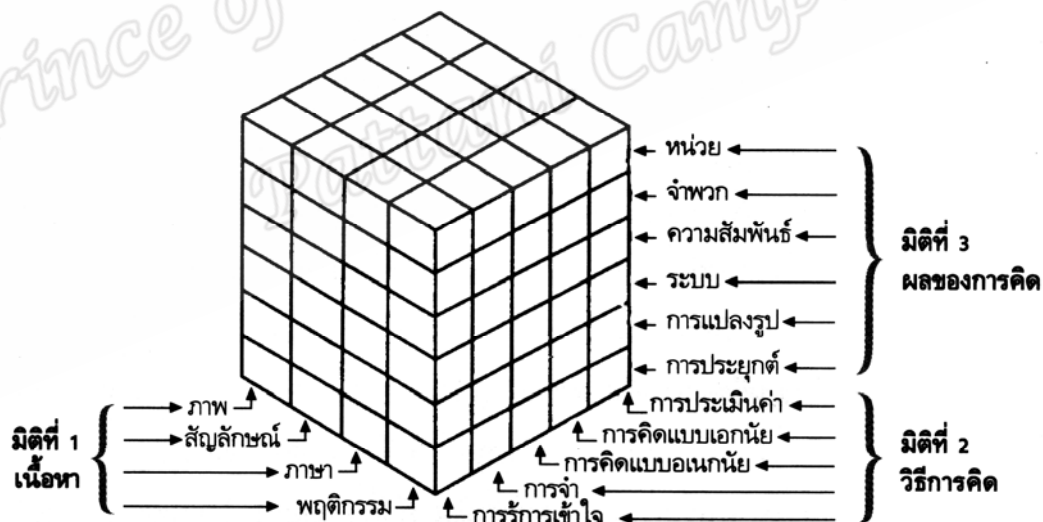
Guilford (อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ, 2547 : 13-18) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันและคณะได้ ทำการศึกษาและวิจัยการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) ของสติปัญญา โดยเน้นศึกษา เรื่องความคิดสร้างสรรค์ ความมีเหตุผลและการแก้ปัญหา ในที่สุดก็ได้เสนอแนวจำลองโครงสร้าง ของสมรรถภาพทางสมองขึ้นหรือแบบหรือแบบจำลองนี้ได้ครอบคลุมสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ

ความสำคัญของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ กิลฟอร์ดได้พัฒนาวิธีการคิดขึ้น 2 ประเภทคือ

1. ความคิดรวมหรือความคิดเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึง ความคิดที่นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตามสภาพข้อมูลที่กำหนดให้เพียงคำตอบเดียว
2. ความคิดกระจายหรือความคิดเอกนัย (Divergent Thinking) หมายถึงความคิดหลายทิศทางที่สามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้ตลอดจนการนำไปสู่ผลิตผลของความคิดหรือคำตอบได้หลายอย่าง กิลฟอร์ด อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์ก็คือความคิดเอกนัยนั่นเอง

**โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง**

กิลฟอร์ด ได้อธิบายโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองในลักษณะ 3 มิติ ดังภาพประกอบดังนี้



**ภาพประกอบที่ 4** แสดงแบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองของกิลฟอร์ด  
ที่มา : สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 14)

จากโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา กิลฟอร์ดได้แบ่งสมรรถภาพทางสมองออกเป็น 3 มิติ ดังนี้

**มิติที่ 1 : เนื้อหา ( content )** หมายถึง เนื้อหาข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิดที่สมองรับเข้าไปคิด แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ภาพ (Figural เขียนย่อว่า F) หมายถึงข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรม หรือรูปที่แน่นอน ซึ่งบุคคลสามารถรับรู้และทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิดได้ เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ประติมากรรม วัตถุสิ่งของ คน สัตว์ ทิวทัศน์ ภาพยนตร์ เป็นต้น

2. สัญลักษณ์ ( Symbolic เขียนย่อว่า S ) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปของถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี สัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น

3. ภาษา ( Semantic เขียนย่อว่า M ) ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปของถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ เช่น สามารถใช้ติดต่อสื่อสาร

4. พฤติกรรม ( Behavior เขียนย่อ B ) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออกทางกิริยาอาการ การกระทำที่สามารถสังเกตเห็น รวมทั้งทั้งทัศนคติ การรับรู้ การคิด เช่น ยิ้ม ร้องไห้ หัวเราะ สันติริษะ แสดงความคิดเห็น เป็นต้น

**มิติที่ 2 วิธีการคิด (Operation )** หมายถึง มิติที่แสดงลักษณะกระบวนการปฏิบัติงานหรือกระบวนการคิดของสมอง แบ่งออกตามลำดับได้ 5 ลักษณะ คือ

1. การรู้การเข้าใจ ( Cognition เขียนย่อว่า C ) หมายถึง ความสามารถในการตีความของสมองเมื่อเห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้น และบอกได้ว่าเป็นอะไร เช่น เมื่อเห็นของเล่นสำหรับเด็กรูปทรงกลมทำด้วยยางผิวเรียบก็บอกได้ว่าเป็นลูกบอล เป็นต้น

2. การจำ ( Memory เขียนย่อว่า M ) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และข้อมูลต่างๆ ไว้ได้และสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ เช่น จำสูตรคูณ จำรหัสประจำตัว จำเหตุการณ์สำคัญ จำชื่อเพื่อน ชี้ตัวคนร้ายได้ เป็นต้น

3. การคิดแบบอนกนัย หรือความคิดกระจาย ( Divergent Thinking เขียนย่อว่า D ) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบ หลายแง่มุมแตกต่างกันไป เช่น “หนังสือพิมพ์ที่ใช้แล้วทำประโยชน์อะไรบ้าง” ผู้ที่คิดได้มาก แปลก และมีคุณค่าคือผู้ที่มีความคิดอนกนัย กิลฟอร์ด ได้อธิบายว่า ความคิดอนกนัยก็คือความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง

4. การคิดแบบเอกนัย หรือความคิดรวม ( Convergent Thinking เขียนย่อว่า N ) หมายถึง เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุดจากข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่กำหนดและคำตอบที่ถูกต้องก็มีเพียงคำตอบเดียว

5. การประเมินค่า (Evaluation เขียนย่อว่า E) หมายถึงความสามารถในการตีค่า ประเมินราคาลงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

**มิตินี้ 3 ผลของการคิด** หมายถึง มิตินี้แสดงผล (Product) ที่ได้จากการปฏิบัติงานทางสมอง หรือกระบวนการคิดทางสมอง หลังจากทีสมองได้รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าจากมิตินี้ 1 และตอบสนอง ต่อข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับมิตินี้ 2 แล้ว ผลที่ได้ออกเป็นมิตินี้ 3 หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างว่าผลของการคิดเกิดจากการทำงานของมิตินี้ 1 และมิตินี้ 2 นั้นเอง ซึ่งผลของการคิดแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะดังนี้

1. หน่วย (Unit เขียนย่อว่า U) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่าง ไปจากสิ่งอื่น เช่น คน เสือ ช้าง กระดานดำ เรือสำราญ ภูเขาไฟ เป็นต้น

2. จำพวก (Class เขียนย่อว่า C) หมายถึง ประเภท หรือจำพวกหรือกลุ่มของ หน่วยที่มีคุณสมบัติหรือลักษณะร่วมกัน เช่น ประเภทสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ได้แก่ คน สุนัข ช้าง ฯลฯ หรือประเภทผลไม้ ได้แก่ กล้วย ฝรั่ง ลิ้นจี่ เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relation เขียนย่อว่า R) หมายถึงผลของการเชื่อมโยงความคิด ของประเภทหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ความสัมพันธ์อาจจะ อยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก หรือระบบกับระบบ เช่น คนคู่กับบ้าน นกคู่กับรัง ปลาคู่กับน้ำ เสือคู่กับป่า เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับที่อยู่อาศัย

4. ระบบ (System เขียนย่อว่า S) หมายถึงการเชื่อมโยงกลุ่มของสิ่งเร้าโดยอาศัย กฎเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนบางอย่าง เช่น 1,3,5,7,9 เป็นระบบเลขคี่ เป็นต้น

5. การแปลงรูป (Transformation เขียนย่อว่า T) หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง คัดแปลง ตีความ ขยายความ ใ้เห็นยามใหม่หรือการจัดองค์ประกอบ ของสิ่งเร้าหรือ ข้อมูลออกมาในรูปแบบใหม่ เช่น การเปลี่ยนรูปสี่เหลี่ยมเป็นเส้นตรงสี่เหลี่ยมหรือปรับอักษร M, W

6. การประยุกต์ (Implications เขียนย่อว่า I) หมายถึง การคาดคะเนหรือทำนาย จากข้อมูลสิ่งที่กำหนดไว้

จะเห็นได้ว่าโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือการวัดเชาว์ปัญญาของ กิลฟอร์ด แบ่งออกเป็น 120 เซลล์ หรือ 120 องค์ประกอบโดยในแต่ละตัวจะประกอบด้วยหน่วยย่อยของสามมิติ เรียงจาก เนื้อหา วิธีคิด ผลของการคิด (Content – Operation – Product)

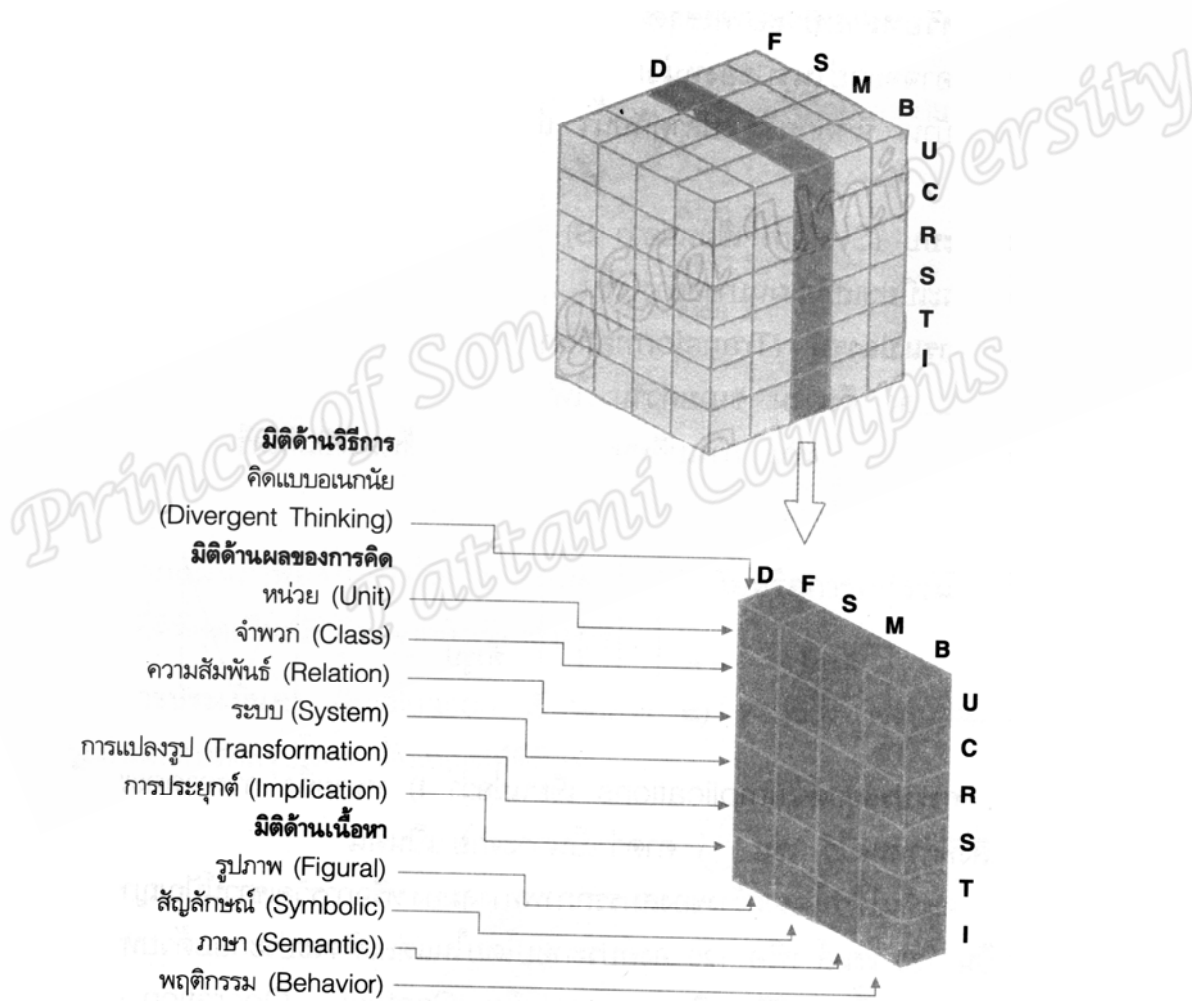
(อารี พันธุ์มณี, 2545 : 30-35)



**โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์**

ความคิดสร้างสรรค์ถือว่าเป็นคุณลักษณะทางความคิดอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเด็ก ซึ่งสามารถฝึกฝนให้เด็กคิดสร้างสรรค์ได้อย่างหลากหลาย กิลฟอร์ด ได้อธิบายโครงสร้างทางสติปัญญาเอาไว้ในลักษณะ 3 มิติคือ เนื้อหา วิธีการ และผลของการคิด

ในส่วนมิติด้านวิธีการคือ ความคิดสร้างสรรค์คือคิดแบบเอนกนัย (Divergent Thinking เขียนย่อว่า D) นั้นจะประกอบด้วย 2 มิติ คือมิติด้านเนื้อหา มีองค์ประกอบย่อย 6 ประการได้แก่ หน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูปและการประยุกต์ เพราะฉะนั้นความคิดสร้างสรรค์ จะได้ความสามารถหรือเซลล์ 24 แบบ คือ 24 เซลล์ (1x4x6) ถึงแสดงเป็นภาพตัดขวาง ดังนี้



**ภาพประกอบที่ 5** แสดงโครงสร้างของสมรรถภาพของสมองที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์  
ที่มา : สุวิทย์ มูลมูล (2547 : 18)