

บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาตามแนวคิด 4 MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยมีวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1) แนวคิด 4 MATกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ความหมายของแนวคิด 4 MAT

ความเป็นมาของแนวคิด 4 MATกับรูปแบบการเรียนรู้

ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT

ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT

บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4

MAT

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT กับความสามารถในการคิด

วิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์

2) การคิดวิเคราะห์

ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

3) การคิดสร้างสรรค์

ความหมายของการคิดสร้างสรรค์

ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

การวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยในต่างประเทศ

1) แนวคิด 4 MATกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ความหมายของ 4 MAT

ได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงความหมายของ 4 MATดังต่อไปนี้

เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy, 1990:1) ได้กล่าวว่า 4 MATคือ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียน โดยรวมลักษณะของผู้เรียน ทั้ง 4 แบบเข้าด้วยกันด้วยนำการวิธีการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาเข้ามาร่วมด้วย

ไดแอน มิลเลอร์ (Dyann Miller, 1999:1) ได้กล่าวว่า 4 MATผสมหลักพื้นฐานของหลายทฤษฎีในการพัฒนาบุคคลกับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการทำงานของสมองและการเรียนรู้ในปัจจุบัน

เคทท์ แมคแคน (Kate McCann , 2001:1) ได้กล่าวว่า 4 MATใช้เพื่อสร้างแผนการสอน โดยรวบรวมความแตกต่างของรูปแบบการเรียนของผู้เรียน, พหุปัญญา และกระบวนการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา

ฮาร์กิส นาวิกาทอร์ (Hargis NaviGator , 2001:1) อธิบายการเรียนในลักษณะของบุคคลที่จะมีการรับรู้และจัดกระบวนการกับข้อมูล ซึ่งแบ่งผู้เรียนออกเป็น 4 ลักษณะตามทฤษฎีการเรียนรู้

นอกจากนี้ยังมีการอธิบายความหมายของ 4 MATจากเว็บไซต์ต่างๆ ดังนี้

4 MAT คือการสร้างแผนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ ตามเทคนิคการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวา (www.siksik.learner.nt.ca)

4 MAT เป็นรูปแบบที่มีโครงสร้างซึ่งสัมพันธ์ระหว่าง การรับรู้ และกระบวนการ แต่ละบุคคลจะมี ความต้องการที่จะกำหนดการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลดังนั้น 4 MATจึงเป็นการเรียนที่จัดให้กับผู้เรียนทุกรูปแบบ (www.aboutlearning.com)

4 MAT เป็นการออกแบบให้กับนักเรียนทุกคนพึงพอใจกับการเรียนในทุกบทเรียน (www.valdosta.peachnet.edu.whitt/psy702/instruct/4mat.html)

นอกจากนั้นได้มีนักการศึกษาไทยหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของ 4 MAT ดังต่อไปนี้

ตรูเนตร อัสซสวัสดิ์ (2542:1) ได้กล่าวว่า 4 MAT เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 ลักษณะซึ่งลักษณะการเรียนรู้ของเด็กๆมีความสัมพันธ์โดยตรงกับโครงสร้างทางสมองและระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2542:13) ได้เรียกรูปแบบการสอนแบบ 4 MAT ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ โดยใช้วงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่วงกลมถูกแบ่งออกโดยเส้นแบ่งการเรียนรู้และเส้นแบ่งกระบวนการจัดข้อมูลรับรู้เป็น 4 ส่วนโดยให้แต่ละส่วนใช้แทนกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ลักษณะ

อุษณีย์ โพธิสุข (2542:62) ได้กล่าวว่า 4 MAT เป็นการสอนที่ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบซึ่งลักษณะการเรียนรู้ของเด็กๆ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับโครงสร้างทางสมองและระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา

ไพฑูริ ลิทธิสุนทร (2543:20) กล่าวว่า 4 MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง

เกียรติ พานิช (2544:123) ให้คำจำกัดความว่า 4 MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน

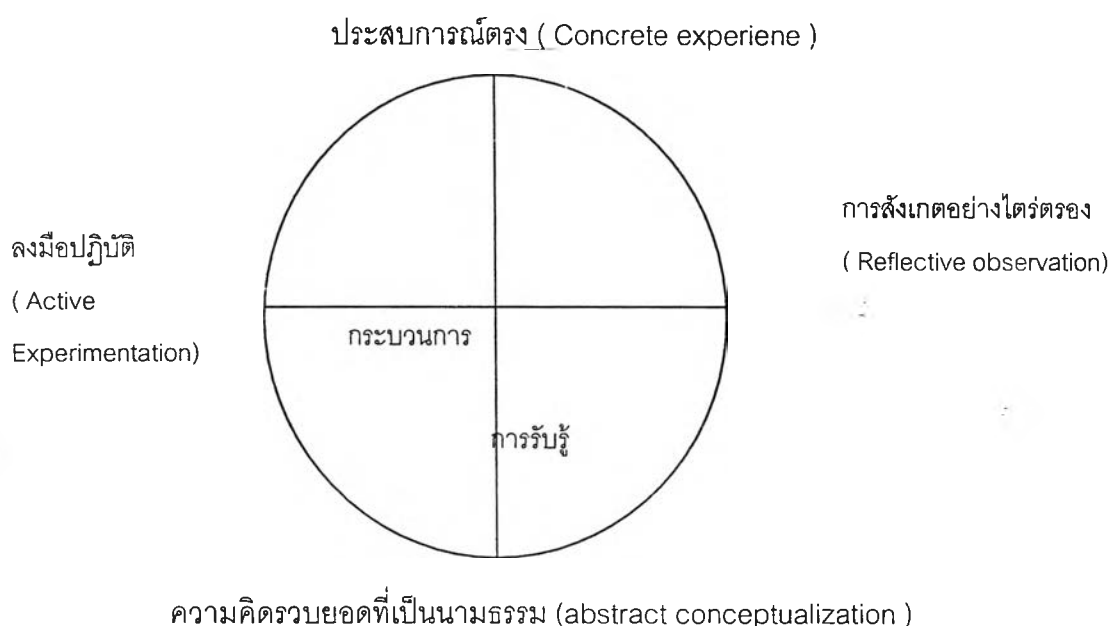
จากความหมายของ 4 MAT ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า 4 MAT เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นลำดับขั้นตามเข็มนาฬิกาที่จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกรูปแบบให้สามารถเรียนร่วมกันอย่างมีความสุขโดยเน้นการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาด้วยในขณะเดียวกัน

แนวคิด 4 MAT กับลักษณะการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงความเป็นมาของ 4 MAT ดังต่อไปนี้

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2542:7-11) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของ 4 MAT ว่า เบอ์นิส แมคคาร์ที (Bernice McCarty) นักการศึกษา ได้เสนอว่าเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทางสติปัญญา โดยในปี ค.ศ. 1979 เธอได้ทำวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทางสมองและสไตล์การเรียนรู้ของเด็กโดยนำเอาแนวคิดของ เดวิด คอลป์ (David Kolb) มาเป็นขอบข่ายหรือแนวทางในกระบวนการเรียนรู้ และแนวคิดในเรื่องความแตกต่างของคน ซึ่งแนวคิดของคอลป์ อธิบายว่ามี องค์ประกอบ 2 มิติที่มีความสำคัญกับการเรียนรู้ คือ การรับรู้ (perception) และกระบวนการ (processing) โดย

กระบวนการรับรู้เป็นผลมาจากวิธีการหรือช่องทางที่บุคคลรับรู้แล้วจัดกระบวนการสิ่งที่ได้รับรู้นั้น วิธีการที่บุคคลรู้นั้นมี 2 ประเภท คือหนึ่งผ่านประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์ตรง (concrete experience) และสองผ่านความคิดรวบยอดหรือมโนคติที่เป็นนามธรรม (abstract conceptualization) นอกจากนี้ยังพบว่ากระบวนการเรียนรู้ของบุคคลของบางคนเป็นกระบวนการที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติ (active experimentation) ในขณะที่บางคนเรียนรู้ผ่านการสังเกต หรือการรับข้อมูลพร้อมกับนำมาคิดไตร่ตรอง (reflective observation) และจากจุดตัดของหนทางการรับรู้สองแบบกับช่องทางของกระบวนการทำให้ คอลัมมองเห็นความแตกต่างของการเรียนรู้ ทั้ง 4 แบบตามพื้นที่ที่ถูกแบ่งด้วยเส้นตรงแห่งการเรียนรู้และเส้นตรงแทนกระบวนการของการรับรู้



จากรูปแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอลบ์ (David kolb อ้างใน ศักดิ์ชัย นิรัญทวี ,2543:8)

จากแนวคิดของ เดวิด คอลบ์ (Kolb) เบอ์นิกซ์ แมคคาร์ธี ได้ขยายความคิดของคอลบ์ โดยใช้พื้นที่ 4 ส่วนของวงกลมแทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ ซึ่งมีสไตล์การเรียนรู้และกระบวนการจัดการสิ่งที่ได้รับรู้แตกต่างกันเป็นรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในแบบต่างๆ ให้สามารถเรียนรู้ร่วมกันอย่างสอดคล้องกัน ที่เรียกว่า 4 MAT โดยแมคคาร์ธี ได้นำแนวคิดของเดวิด คอลบ์ มาขยายแนวคิด โดยเสนอว่าคนเรามีลักษณะการเรียนรู้ 4 ลักษณะด้วยกัน (ไมท สิทธิสุนทร , 2543:20-23)

- 1) ผู้เรียนลักษณะที่ 1 เป็นผู้ถนัดการใช้จินตนาการ (Imaginative Learners) เป็นพวกที่ชอบถามเหตุผลว่า “ทำไม” หรือ Why ผู้เรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้ชอบค้นคิดปัญหาต่างๆ ค้นหาเหตุผลและสร้างความหมายเฉพาะของตนเอง

- 2) ผู้เรียนลักษณะที่ 2 เป็นผู้เรียนถนัดการวิเคราะห์ (Analytic learners) เป็นพวกที่สอบถามว่าข้อเท็จจริงคือ " อะไร " หรือ What ผู้เรียนแบบนี้ชอบการเรียนรู้แบบดั้งเดิมโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อมูล ข่าวสาร แล้วนำมาคิดวิเคราะห์เพื่อไปสู่แนวคิด
- 3) ผู้เรียนลักษณะที่ 3 เป็นผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก (Commonsense Learners) เป็นพวกสอบถามว่า " อย่างไร " หรือ How ผู้เรียนแบบนี้สนใจกระบวนการปฏิบัติจริงและทดสอบทฤษฎีโดยการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการวางแผนจากข้อมูลข่าวสารความรู้ที่เป็นนามธรรมสร้างเป็นรูปธรรม เพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- 4) ผู้เรียนลักษณะที่ 4 เป็นผู้เรียนที่สนใจค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Dynamic Learners) เป็นพวกที่ชอบตั้งเงื่อนไข " ถ้า " หรือ If ผู้เรียนแบบนี้ชอบเรียนรู้โดยการได้สัมผัสกับของจริงลงมือทำในสิ่งที่ตนเองสนใจและค้นพบความรู้ ด้วยตนเองชอบรับฟังความคิดเห็นหรือ คำแนะนำ แล้วนำข้อมูล เหล่านั้นมาประมวลเป็นความรู้ใหม่

ลักษณะการเรียนรู้ทั้ง 4 รูปแบบข้างต้นสอดคล้องกับแนวคิดของ อุษณีย์ โพธิ์สุข (2543:62-65) และศักดิ์ชัย นิธิวุฒิว (2542:10) ซึ่งได้สรุปแนวคิดของเบอร์นีส แมคคาร์ธี ดังนี้

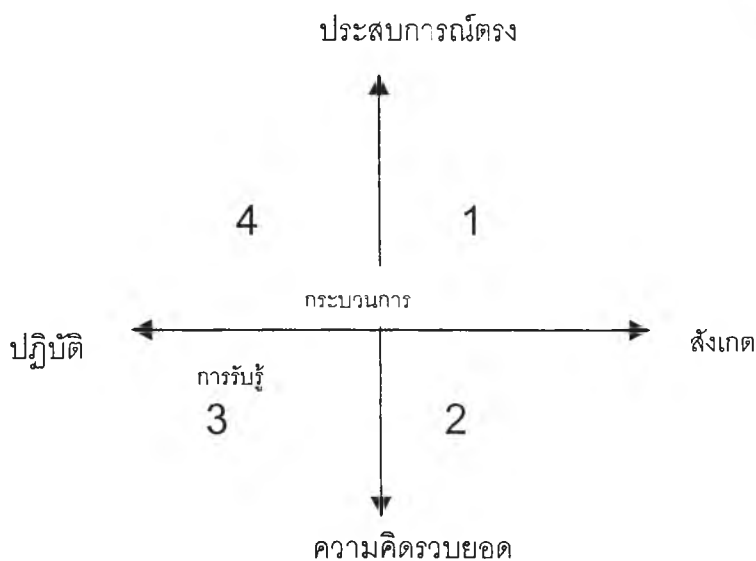
- 1) ผู้เรียนลักษณะที่ 1 ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสและความรู้สึก และสามารถประมวลกระบวนการเรียนรู้ได้ดียิ่งในภาวะที่ตนเองได้มีโอกาสเฝ้ามอง หรือการได้รับการสะท้อนกลับทางความคิดจากที่ต่างๆ สมองซีกขวาของพวกนี้ทำหน้าที่เสาะหาความหมายของสิ่งต่างๆ จากประสบการณ์สมองซีกซ้ายชุดค้นเหตุผล และความเข้าใจจากการวิเคราะห์
- 2) ผู้เรียนลักษณะที่ 2 ผู้เรียนจะรับรู้ในลักษณะรูปธรรมและนำสิ่งที่รับรู้มาประมวลกลไกหรือกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการมองสังเกตสมองซีกขวาเสาะหาประสบการณ์ที่จะสามารถผสมผสานการเรียนรู้ใหม่ๆ และต้องการข้อมูลที่เหมาะสมถูกต้อง แม่นยำต้องการศึกษาหาความรู้ความจริง และมีความสามารถสูงในการนำความรู้ไปพัฒนาเป็นความคิดรวบยอด ทฤษฎีหรือจัดระบบหมวดหมู่ของความคิดได้ดีเด็กกลุ่มนี้เรียนรู้ โดยมุ่งเน้นรายละเอียดข้อเท็จจริงความถูกต้อง แม่นยำ จะยอมรับนับถือเฉพาะผู้เชี่ยวชาญ

- 3) ผู้เรียนลักษณะที่ 3 รับรู้โดยผ่านจากกระบวนการความคิดและสิ่งที่เป็นนามธรรม แต่การประมวลความรู้ในผู้เรียนประเภทนี้จะต้องการการทดลองหรือกระทำจริงส่องชี้ทงความองหากลยุทธ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบขององค์ความรู้ไปสู่การนำไปใช้ ในขณะที่ส่องชี้ทงซ้ายมองหาลิ่งที่จะเป็นข้อมูลเพิ่มเติม เด็กกลุ่มนี้ต้องการที่จะทดลองและต้องการที่จะฝึกปฏิบัติ และต้องการเป็นผู้ปฏิบัติ
- 4) ผู้เรียนลักษณะที่ 4 ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านลิ่งที่เป็นรูปธรรม และผ่านการกระทำส่องชี้ทงทงงานในการถักทอความคิดให้ขยายทงกว้างขวงยั้งขึ้น ในขณะที่ส่องชี้ทงซ้ายเสาะหาการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน และโดดเด่นขึ้น เด็กกลุ่มนี้มีความสามารถที่จะมองเห็นโครงสร้างของความสัมพันธ์



แผนภูมิวงกลมสรุปลักษณะของผู้เรียนทั้ง 4 แบบตามแนวคิดของ เบอ์นนิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy อ้างในอุษณีย์ โพธิ์สุข , 2543 และศักดิ์ชัย นิรัญทวี, 2542)

เจียร์ พานิช (2544 :22-23) ได้กล่าวว่าพื้นที่ 4 ส่วนที่เกิดจากการตัดของแกนการรับรู้กับแกนกระบวนการแทนลักษณะของผู้เรียนทั้ง 4 แบบซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์และระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา โดยเบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ได้ประยุกต์แนวคิดมาจากเดวิด คอล์ป (David Kolb, 1976) โดยเชื่อว่าการเรียนรู้ประกอบด้วยสองมิติคือ การรับรู้(perception) และกระบวนการ (processing) นั่นคือการเรียนเกิดจากการที่คนเรารับรู้แล้วนำข้อมูล ข่าวสารนั้นไปจัดกระบวนการเสียใหม่ตามความถนัดของตนเองการรับรู้เกิดได้ 2 วิธีคือ จากประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experience) และจากความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization) ซึ่งจะแทนด้วย แกนตั้ง (Y)กระบวนการเรียนรู้เกิดได้ 2 วิธีคือ จากการปฏิบัติจริง (Active Experimentation) และจากการเฝ้าสังเกต (Reflective Experimentation) และจากความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization)ซึ่งจะแทนด้วยแกนนอน (X)แกนการรับรู้และแกนกระบวนการทั้งสองตัดกันทำให้เกิดพื้นที่ 4 ส่วนดังภาพ



แผนภูมิแสดงแกนการรับรู้และกระบวนการ อ้างอิง เจียร์ พานิช(2544:23)

นอกจากนั้นแนวคิดของเบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) เกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะและที่มา 4 MATจากเว็บไซต์ต่างๆกล่าวคือ

ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 ลักษณะจะมีความสนใจแตกต่างกัน

(www.volcano.und.nodak.edu/vwdocs/n.sh/llic/is/4mat.html) โดยลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนี้

ผู้เรียนลักษณะที่ 1 Innovative Learner : สนใจในความหมายของสิ่งที่เรียนที่มีต่อผลต่อผู้เรียนและผู้เรียนกลุ่มนี้ต้องการรู้เหตุผลที่เขาต้องเรียน ความคิดเห็นจะเชื่อมต่อกับความรู้ใหม่ด้วยประสบการณ์

ผู้เรียนลักษณะที่ 2 Analytic Learners : สนใจในการหาความจริง และทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งเกี่ยวกับมโนทัศน์และกระบวนการ

ผู้เรียนลักษณะที่ 3 Common Sense Learner : สนใจในวิธีการของการทำงาน ต้องการทำให้และทดลองทำ

ผู้เรียนลักษณะที่ 4 Dynamic Learns: สนใจในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรียนรู้ด้วยตนเองและพร้อมที่จะสอนคนอื่น ๆ

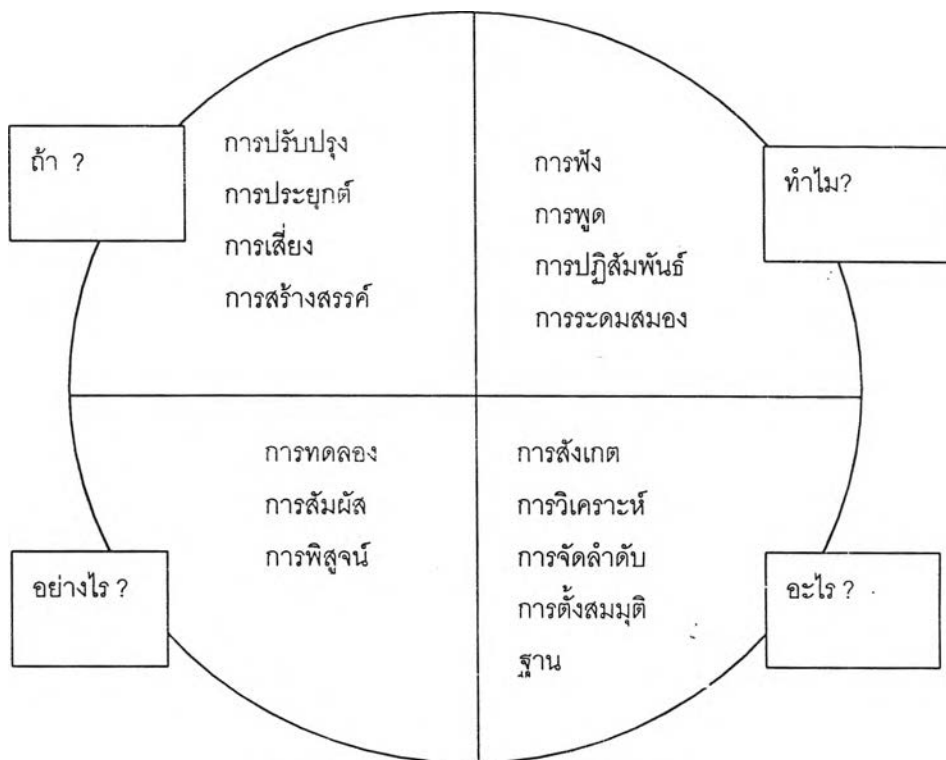
4 MAT นั้นมีที่มาจากธรรมชาติการเรียนรู้มี 4 ลักษณะ(www.aboutlearning.com) ดังนี้

- 1) การเชื่อมต่อกับความรู้ไปสู่การเรียนรู้ (Connect to learn)
- 2) การได้รับที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันกับข้อมูล (Provides relevant information)
- 3) การได้รับโอกาสในการฝึกปฏิบัติ (Offer an opportunity for practice)
- 4) การมีอิสระที่จะประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ (Allow for creative)

และเป็นกระบวนการที่เป็นไปตามวัฏจักรโดยเริ่มจาก การให้ประสบการณ์ (Experiencing) การสร้างมโนทัศน์ (Conceptualizing) การประยุกต์ใช้ (Applying) การสร้างสรรค์ผลงาน (Creating) ตามลำดับ

นอกจากนั้น เบอริส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ได้อธิบายว่าลักษณะการเรียนรู้ 4 ลักษณะนั้นผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะจะมีคำถามและกระบวนการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

(www.valdosta.peachnet.edu/whitt/psy702/instruct/4mat.html) ดังแสดงในแผนภูมิดังนี้



แผนภูมิแสดงลักษณะคำถามของผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะจาก
 (www.valdosta.peachnet.edu/whitt/psy702/instruct/4mat.html.)

กล่าวโดยสรุป 4 MAT มีที่มาจากที่เบอริส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ได้นำแนวคิดของเดวิด คอห์ป มาสร้างแบบรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่ง การเรียนรู้เกิดจากกระบวนการและการรับรู้ซึ่งการรับรู้มี 2 ประเภทคือจากประสบการณ์ตรงและจากความคิด รวบรวมส่วนกระบวนการนั้นเกิดจากการลงมือปฏิบัติและการสังเกต ซึ่งในแต่ละบุคคลจะมีกระบวนการเรียนรู้ที่แตกต่างกันซึ่งทำให้เกิดการแบ่งรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 4 แบบ และเป็นแนวทางที่เบอริส แมคคาร์ธี มาประยุกต์เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมสำหรับคน 4 แบบให้สามารถเรียนร่วมกันอย่างมีความสุข ซึ่งบุคคลทั้ง 4 แบบจะมีรูปแบบการเรียนรู้ดังนี้

- 1) WHY โดยการเรียนรู้จะเกิดด้วยการตั้งคำถามว่าทำไม มีคุณค่าต่อเขาอย่างไร
- 2) WHAT บุคคลในกลุ่มนี้จะสนใจว่าเขาจะได้อะไรจากเรื่องที่เรียน
- 3) HOW บุคคลกลุ่มนี้จะสนใจถึงสิ่งที่เรียนว่ามีวิธีการปฏิบัติอย่างไร
- 4) IF บุคคลในกลุ่มนี้จะสนใจว่าสิ่งที่เรียนจะสามารถไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร

ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด 4 MAT

เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy, 1990:13-14) ได้เสนอแนวคิด 4 MAT ตามลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด 4 MAT แบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอนย่อยโดยเน้นเทคนิคการพัฒนาสมองซีกและซีกขวาดังต่อไปนี้

- 1) Connect การทำให้ผู้เรียนตระหนักความสำคัญของเรื่องที่เรียนโดยดึงประสบการณ์ ผู้เรียนเป็นกิจกรรม ที่กระตุ้นการทำงานของสมองซีกขวา
- 2) Examine ให้ผู้เรียนสะท้อนและวิเคราะห์ประสบการณ์ ไตร่ตรองถึงความสำคัญและความหมายของเรื่องที่เรียนเน้นกระตุ้นการทำงานของสมองซีกซ้าย
- 3) Image ให้ผู้เรียนได้มุมมองของเรื่องที่เรียนที่หลากหลายโดยใช้สื่อที่หลากหลายเพื่อเชื่อมโยงแนวคิดของเรื่องที่เรียนกับผู้เรียนกระตุ้นการทำงานของสมองซีกขวา
- 4) Inform ให้ความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอด กระตุ้นการทำงานของสมองซีกซ้าย
- 5) Practice ให้นักเรียนได้มีกิจกรรมเพื่อฝึกปฏิบัติเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเน้นการทำงานของสมองซีกซ้าย
- 6) Extend ให้นักเรียนสร้างชิ้นงานชิ้นใหม่โดยบูรณาการความรู้และสร้างสรรค์ผลงานออกมาเน้นการทำงานของสมองซีกขวา
- 7) Refine ให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ผลงานของตนเองเพื่อถ่วงถ่วง และแปลไปสู่ความข้อเท็จจริงเน้นการทำงานของสมองซีกซ้าย
- 8) Perform ให้ผู้เรียนและครูได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และนำไปสู่การประยุกต์ไปใช้ในอนาคต เน้นการทำงานของสมองซีกขวา

นอกจากนั้น ตรูเนตร อชชสวัสดิ์ (2544:4) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT โดยใช้เทคนิคการพัฒนาสมองซีกซ้าย ซีกขวา ตามแนวคิดของ เบอร์นิส แมคคาร์ธี มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 เริ่มเรียนรู้ด้วยการนำประสบการณ์ จริงที่มีความหมายเป็นส่วนตัว
- ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่การวิเคราะห์ประสบการณ์ที่ผ่านมา (โดยคิดว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น)
- ขั้นที่ 3 นำเอาประสบการณ์มาวิเคราะห์ไตร่ตรองแล้วรวมกันเป็นความต้องการให้มี

ความรู้มากขึ้น เพื่อนำไปสู่การสร้างแนวความคิด

- ขั้นที่ 4 นำความรู้มาศึกษารายละเอียดปลีกย่อย
- ขั้นที่ 5 ทดลองทำตามความรู้ที่ได้มา
- ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไข ดัดแปลงให้เข้ากับสถานการณ์หรือความจำเป็นส่วนตัว
- ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง
- ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อขยายวิสัยทัศน์ให้กว้างขึ้น และทำความเข้าใจสิ่งที่ซับซ้อนได้มากขึ้น

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2543:17-25) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT และทักษะในแต่ละขั้นตอนที่นักเรียนต้องใช้ในแต่ละขั้นตอน

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าจะเรียนนั้นมีความหมายโดยตรงกับตัวเขาเอง โดยการให้ผู้เรียนได้สัมผัสได้เกิดความรู้สึก ทักษะที่สำคัญช่วงนี้คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการสร้างมโนภาพ ตลอดจนทักษะในการร่วมกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ ให้นักเรียนวิเคราะห์ต่อจากขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องหาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นแรกด้วยการวิเคราะห์ผู้เรียนจะช่วยกันอภิปรายและอธิบายให้เหตุผลตามความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละคน ทักษะที่สำคัญในช่วงนี้คือ ทักษะในการวิเคราะห์ อภิปราย

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และไตร่ตรองความรู้ที่ได้จากขั้นแรกเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ครูให้ค้นคว้า เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นจนสามารถที่จะเรียนรู้ขั้นต่อไปได้ เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกขวา ทักษะที่สำคัญในช่วงนี้คือ ทักษะการสร้างรูปแบบ การจัดระบบการวิเคราะห์ การจัดลำดับความสัมพันธ์ การจัดประสบการณ์เปรียบเทียบ

ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด การสอนในขั้นนี้เป็นขั้นของการให้ข้อมูลรายละเอียด ทฤษฎีหลักการให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ จนสร้างความคิดรวบยอดเรื่องที่เรียนได้ เน้นการใช้สมองซีกซ้าย ทักษะที่ใช้ การให้ค้นคว้า ทดลอง การเรียนรู้จากวิทยากรท้องถิ่น

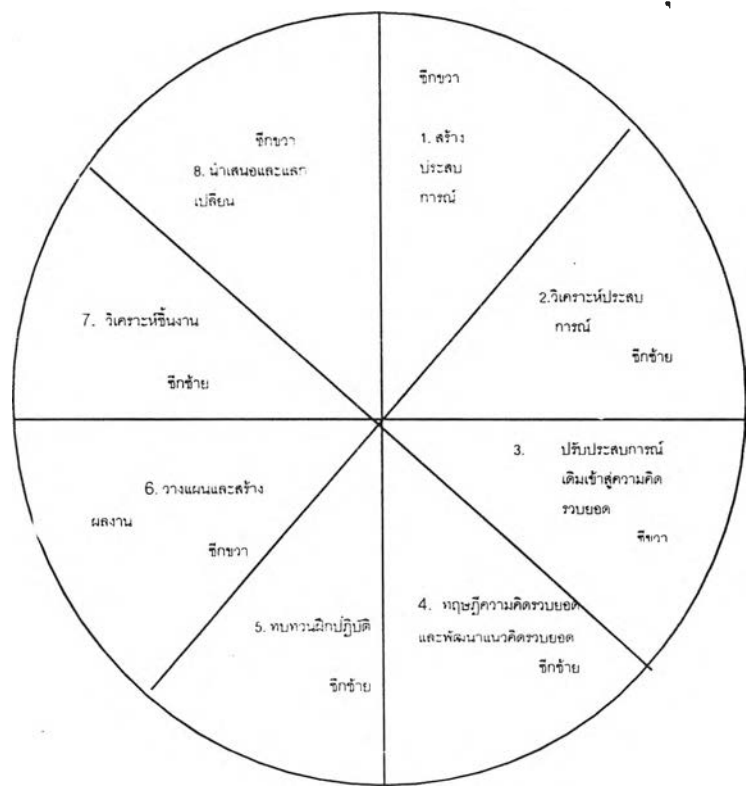
ขั้นที่ 5 ทำตามแนวคิดที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะทำตามใบงานหรือคู่มือหรือแบบฝึกหัด หรือทำตามขั้นตอนที่กำหนด หรือสรุปไว้ในขั้นที่ 4 ก็ได้ เน้นการใช้สมองซีกซ้าย ทักษะที่ใช้ เช่น ทักษะการถาม การสำรวจ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ การทดลอง การลองผิดลองถูก การทำนาย การบันทึก

ขั้นที่ 6 สร้างชิ้นงานตามความถนัด/ความสนใจ เป็นขั้นของการบูรณาการและสร้างสรรค์อย่างแท้จริงเพราะเป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น ความถนัด ความเข้าใจ เนื้อหาวิชา ความซาบซึ้ง และจินตนาการของตนเองออกมาเป็นรูปธรรมในรูปแบบต่างๆ ตามที่ตนเองเลือก เช่น เป็นสิ่งประดิษฐ์ สมุดรวมภาพ ภาพวาด นิทาน บทกวี หรือบทละคร หรือหนังสือ เป็นต้น ซึ่งเน้นการใช้สมองซีกขวา ทักษะที่ใช้คือ ทักษะการจัดระบบ จัดลำดับก่อนหลัง การแก้ปัญหา การลงมือทำงาน การสรุปจดบันทึก

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลและประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ชื่นชมกับผลงานของตนเองหรือผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปสู่กิจกรรมอื่นๆ หรือผู้เรียนนำผลงานของตนเองเสนอในกลุ่มย่อยๆ ให้เพื่อนๆ ดิชม เป็นขั้นที่ เน้นการใช้สมองซีกซ้าย

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับผู้อื่น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการค้นคว้าหรือลงมือกระทำกับคนอื่น ๆ ในรูปแบบต่างๆ ตลอดจนจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นการเชื่อมโยงของสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเรื่องอื่นๆ ที่อาจพบในสถานการณ์ใหม่ ได้แก่ จัดแสดงนิทรรศการ ทักษะที่ใช้คือ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแลกเปลี่ยนความคิดความรู้ซึ่งกันและกัน มองอนาคต ตลอดจนการชื่นชมตนเอง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวคิด 4 MATซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภูมิวงกลม



แผนภูมิวงกลม อ้างจาก เขียร พานิช (2544) , ศักดิ์ชัย นิวิญทวี (2543), ตรุเนตร อัครชวลส์ดี (2544), www.aboutlearning.com, และ www.volcano.und.nodak.edu/wdocs/msh/lc/is/4mat.htm

แผนภูมิตารางแสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT

(www.valdosta.peachnet.edu/whuitt/psy702/instruct/4mat.html) ดั้ง 8 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่	สมองซีกซ้าย (LEFT MODE)	สมองซีกขวา (RIGHT MODE)
ทำไม (WHY ?)		
1		สร้างประสบการณ์ (Create an experience)
2	วิเคราะห์ / สะท้อนประสบการณ์ (Analyze/reflect about the experience)	
อะไร (WHAT?)		
3		บูรณาการวิเคราะห์โดยสะท้อนเป็นมโนทัศน์ (Integrate reflective analysis into concepts)
4	พัฒนามโนทัศน์ / ทักษะ(Develop concepts/skills)	
อย่างไร (HOW ?)		
5	ฝึกปฏิบัติในบทบาทของผู้ให้ (Practice defined " givens")	
6		ปฏิบัติเพิ่มความรู้ (Practice and add something of oneself)
ถ้า (IF ?)		
7	วิเคราะห์การประยุกต์เพื่อเชื่อมโยง ความสัมพันธ์(Analyze application for relevance)	
8		ลงมือปฏิบัติสู่ประสบการณ์ที่ซับซ้อน มาก ขึ้น(Do it and apply to more complex experience)

กล่าวโดยสรุป ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบ 4 MAT ของ เบอริส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ซึ่งเน้นการพัฒนาสมองซีกซ้าย และซีกขวา สลับกันตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย ดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 : สร้างประสบการณ์กับเรื่องที่จะเรียน(พัฒนาสมองซีกขวา)
- ขั้นที่ 2 : วิเคราะห์ประสบการณ์ (พัฒนาสมองซีกซ้าย)
- ขั้นที่ 3 : สร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน (พัฒนาสมองซีกขวา)
- ขั้นที่ 4 : ค้นคว้าข้อมูล รับข้อมูลเพิ่มเติม (พัฒนาสมองซีกซ้าย)
- ขั้นที่ 5 : ทำแบบฝึกหัด ทดลองปฏิบัติ (พัฒนาสมองซีกซ้าย)
- ขั้นที่ 6 : สร้างชิ้นงานใหม่ (พัฒนาสมองซีกขวา)
- ขั้นที่ 7 : วิเคราะห์ชิ้นงาน (พัฒนาสมองซีกซ้าย)
- ขั้นที่ 8 : แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แสดงชิ้นงาน (พัฒนาสมองซีกขวา)

ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT

เบอริส แมคคาร์ธี (Bernice MacCarthy ,1990 อ้างใน ตรูเนตร อัจฉรสวัสดิ์ , 2541:9) กล่าวถึงการนำแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT จะทำให้เกิดการปลูกฝังความรักซึ่งกันและกัน ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนเพราะสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นเรื่องง่ายอีกทั้งช่วยให้นักเรียนมั่นใจในตนเองว่าสิ่งที่ไปไม่ได้ยอมเป็นไปไม่ได้ และสามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆในโลกของเราได้ทำให้นักเรียนเกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน เพราะครูต้องสอนให้นักเรียนรู้จักยกย่องคุณงามความดีและช่วยผสมผสานสิ่งทั้งปวงที่อยู่ในปัจจุบัน อดีต และอนาคตให้เข้ากันได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ มิลล์ โจนส์ (Mills John, 1984 อ้างใน www.aboutlearning.com) กล่าวโดยสรุปว่าการสอนแบบปกตินั้นเป็นการสอนที่ไม่ยืดหยุ่น ไม่ตอบสนองให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในขณะที่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT สามารถช่วยส่งเสริมในการพัฒนาสมองและอารมณ์

จากประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4 MAT ข้างต้นสามารถวิเคราะห์ได้ว่า 4 MAT เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญาและอารมณ์เนื่องจาก 4 MAT ได้สนองความถนัดและความต้องการของผู้เรียนแต่ละแบบ และผู้เรียนทั้ง 4 แบบยังสามารถยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนลักษณะอื่นด้วย

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT

4 MAT เป็นรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนทั้ง 4 ลักษณะที่มีรูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกันสามารถเรียนร่วมกัน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT มีหลักการจัดตั้งนี้โดยเบอร์นีส แมคคาร์ธี ได้กล่าวถึงหลักพื้นฐานของการจัดกิจกรรมตามแนวคิด 4 MAT (www.aboutlearning.com) ดังนี้

- 1) มนุษย์มีการรับรู้ประสบการณ์และข้อมูลที่แตกต่างกัน
มนุษย์มีกระบวนการจัดการประสบการณ์และข้อมูลที่แตกต่างกัน
การทำงานร่วมกันของการรับรู้และกระบวนการ จะทำให้เกิดลักษณะเฉพาะ
ของผู้เรียนแต่ละแบบ
- 2) ลักษณะการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะแต่ทั้ง 4 ลักษณะมีคุณค่าเท่าเทียม
กัน ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับความสบายตามลักษณะการเรียนรู้
- 3) ผู้เรียนลักษณะที่ 1 สนใจในความหมายของบุคคล ครูจำเป็นต้องสร้างเหตุผล
จำเป็นที่เขาจะต้องเรียน
ผู้เรียนลักษณะที่ 2 สนใจในข้อเท็จจริงในการทำให้เกิดความเข้าใจใหม่ในทัศน์
ครูจำเป็นต้องให้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งแก่นักเรียน
ผู้เรียนลักษณะที่ 3 สนใจในวิธีการทำงาน ครูจำเป็นต้องให้เขาได้ลองฝึก
ปฏิบัติ
ผู้เรียนลักษณะที่ 4 สนใจในการค้นคว้าด้วยตนเองเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูจำเป็นต้อง
ต้องให้ พวกเขาได้เรียนรู้ด้วยตนเองและได้สอนคนอื่น ๆ
- 5) ผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะจำเป็นต้องได้รับการสอนใน 4 รูปแบบ เพื่อที่จะประสบ
ความสำเร็จและรู้สึกผ่อนคลายในช่วงเวลาที่เรียนกับรูปแบบอื่นๆ
ผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะจะฉายแวว ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันตามลักษณะการเรียนรู้
ของตน ซึ่งจะเกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
- 6) การจัดกิจกรรมการเรียนตามแนวคิด 4 MAT จะแบ่งช่วงของการเรียนรู้ โดยการ
สอนจะประกอบด้วยผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะ ในแต่ละช่วงของ 4 MAT เป็นไปตาม
ธรรมชาติของการเรียนรู้
- 7) ในแต่ละลักษณะของผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะจำเป็นต้องได้รับการสอนที่พัฒนา
สมองส่วนซีกซ้ายและซีกขวา ผู้เรียนที่ถนัดใช้สมองซีกขวาจะรู้สึกมีความสุขใน

ช่วงที่ได้ใช้ด้านที่ตนถนัดและก็จะได้พัฒนาสมองอีกด้านหนึ่งด้วยในอีกช่วงของเวลา ผู้เรียนที่ถนัดใช้สมองซีกซ้ายจะรู้สึกมีความสุขในช่วงที่ได้ใช้ด้านที่ตนถนัด และก็จะได้พัฒนาสมองอีกด้านหนึ่งด้วยในอีกช่วงของเวลา

- 8) การพัฒนาที่รวมเอาลักษณะการเรียนรู้และการสอนด้วยเทคนิคการใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาควรเป็นเป้าหมายหลักของการจัดการศึกษา
- 9) ผู้เรียนจะยอมรับในคุณค่าของตนเองและพัฒนาการยอมรับลักษณะเด่นของผู้อื่น และในอนาคตผู้เรียนจะสามารถเรียนโดยปราศจากความกดดัน
- 10) ผู้เรียนจะรู้สึกสะดวกใจและมีความสุขในสิ่งที่เขาเป็นและรู้สึกเป็นอิสระในขณะที่เรียนรู้จากผู้อื่น

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี(2542:11)ได้อธิบายอย่างสอดคล้องกับเบอร์นิส แมคคาร์ธีถึงหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT โดยสรุปได้ว่า 4 MAT เป็นการสอนที่จะต้องลักษณะเคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามวัฏจักรของการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกันและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างมีความสุขโดยมีความเชื่อพื้นฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับความหลากหลายในการเรียนรู้ของผู้มนุษย์ทุกคนรับรู้ประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในช่องทางที่แตกต่างกันหลายประการ ดังนี้

- 1) มนุษย์ทุกคนมีกระบวนการจัดการประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในลักษณะที่แตกต่างกัน
- 2) วิธีการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมีคุณค่าเท่าเทียมกัน
- 3) ผู้เรียนแต่ละคนประสงค์ที่จะมีความสุขจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบหรือลักษณะการเรียนรู้ของตนเอง
- 4) ในขณะที่วัฏจักรการเรียนรู้เคลื่อนไหวไปผู้เรียนทั้งหลายจะ " ฉายแวว" แตกต่างกัน ดังนั้นเขาจึงมีโอกาสเรียนรู้จากเพื่อนแต่ละคน

นอกจากนั้นยังกล่าวว่าการเรียนการสอนที่มีฐานคิดจากความเชื่อพื้นฐานเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาจะต้องเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนใหม่เพื่อทำในสิ่งต่อไปนี้

- 1) สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเท่ากันที่จะเรียนรู้
- 2) สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ให้มีลักษณะมุ่งเป็นงานเบื้องต้นของครู
- 3) สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่สอนทักษะผนวกกับความคิดรวบยอดพร้อมๆกับให้เห็นประโยชน์โดยตรง

- 4) สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสุขกับการค้นพบตนเอง
- 5) สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ปลูกให้ผู้เรียนตื่นตาอยู่กับเทคนิคการสอนที่ใช้สมอง ซีกขวาและซีกซ้าย
- 6) สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่ให้เกียรติ ผู้เรียนต้องชื่นชมความหลากหลายของผู้เรียนด้วย

จากหลักของการของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT ข้างต้น สามารถวิเคราะห์โดยสรุปหลักการจัดคือการเน้นที่การพัฒนาสมองทั้ง 2 ซีกและเน้นการสอนที่เอื้อแก่บุคคลต่างๆที่มีความแตกต่างกันและสามารถเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีความสุขโดยในแต่ละช่วงของกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT ผู้เรียนก็จะได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแบบที่ตนเองถนัดและสนใจ

บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT ตามแนวคิดของเบอร์นีส แมคคาร์ธีย์ นั้นได้กล่าวว่าพื้นฐานของการจัดกิจกรรมการเรียนนั้นเป็นการจัดกิจกรรมที่เอื้อให้แก่ผู้เรียน ลักษณะต่างๆ ให้สามารถเรียนกันอย่างมีความสุข โดยเน้นพัฒนาสมอง 2 ซีก ดังนั้นบทบาทของผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงลักษณะของผู้เรียนแบบต่างๆ ตามแต่ละช่วงของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT ซึ่งเบอร์นีส แมคคาร์ธีย์ได้กล่าวถึงบทบาทของครูตามลักษณะของผู้เรียน (www.siksik.learnet.nt.ca) ดังนี้

ผู้เรียนแบบที่	ลักษณะของผู้เรียน	บทบาทของครูผู้สอน
ผู้เรียนแบบที่ 1	สนใจสิ่งที่เรียนว่ามีคุณค่ามีผลต่อประสบการณ์ของตนเอง	ครูควรอธิบายให้เหตุผลของสิ่งที่เรียนและให้แนวคิดที่สัมพันธ์และความสัมพันธ์และความสำคัญกับชีวิตของผู้เรียน
ผู้เรียนแบบที่ 2	สนใจความรู้ใหม่และแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญ กฎ และทฤษฎี	ครูให้ข้อเท็จจริงซึ่งแนวคิดที่ลึกซึ้งนำไปสู่ความเข้าใจของเรื่องที่เรียน

ผู้เรียนแบบที่	ลักษณะของผู้เรียน	บทบาทของผู้เรียน
ผู้เรียนแบบที่ 3	ชอบลงมือปฏิบัติเพื่อหาความสำคัญและทดสอบทฤษฎีมาใช้ในชีวิตจริง	ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติตามแนวคิดในเรื่องที่เรียน
ผู้เรียนแบบที่ 4	สนใจที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่างๆเข้าด้วยกันและสามารถที่จะถ่ายทอดในสิ่งที่ตนเองรู้ให้กับผู้อื่นและพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ดีกว่า	ครูให้นักเรียนได้มีโอกาสนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงและอนุญาตนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นคว้าด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีโอกาสถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่น

นอกจากนั้นตรูเนตร อัสซฮ์วัตดี (2544:4) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียน และครูดังนี้ว่า นักเรียนเมื่อผ่านประสบการณ์ครบวงจรที่เป็นการเรียนรู้ที่กำหนดตามธรรมชาติ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ความรู้สึกและสามัญสำนึก ต่อจากนั้นยังได้สังเกต ฝึกดู และการตอบสนองของผู้เรียน จะนำไปพัฒนาความคิด พิสูจน์ทฤษฎี ทดลองทฤษฎีของตนเอง นำมาสร้างความคิดรวบยอด และนำประสบการณ์ที่เขาได้รับมาประยุกต์กับประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ทำให้เกิดการผสมผสานระหว่างประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่ทำให้ฉลาดขึ้น ตาม 8 ขั้นตอนส่วนครูนั้นต้องเตรียมตัวสร้างสรรคประสบการณ์ของตนเองก่อนที่จะนำไปสู่การอภิปรายในเสี้ยวแรกของการสอน ต่อจากนี้ครูก็ต้องป้อนข้อมูลในเสี้ยวที่สอง ส่วนในเสี้ยวที่สามนั้นครูควรเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะฝึกฝนในส่วนที่จำเป็นต้องเรียนรู้ ในเสี้ยวสุดท้ายครูจะเป็นผู้ซ่อมเสริม และเป็นแหล่งข้อมูลให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตนเองจากการเรียน

จากบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT ครูจะต้องมีบทบาทที่หลากหลายตามลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยบทบาทของครูและนักเรียนจะเปลี่ยนไปตามแต่ละขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 8 ขั้นตอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT จึงมีส่วนในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ดังที่เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy:5) 4 MAT มาจากฐานความคิดเรื่องการเรียนรู้ของมนุษย์ซึ่งเกิดจากการรับรู้ และกระบวนการ โดยผ่านกระบวนการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก ซึ่งสอดคล้องกับเธียร์ พานิช (2544:5) กล่าวว่า ในการเรียนตามแบบระบบ 4 MAT นี้ผู้เรียนแต่ละแบบต้องใช้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาสลับกันไป ดังนั้นกระบวนการทั้งหมดของ 4 MAT จึงประกอบด้วยกิจกรรมสำหรับพัฒนาสมองทั้งสองซีก สลับกันไปรวม 8 ขั้นตอน และกล่าวว่า สมองซีกซ้ายจะมีศักยภาพเกี่ยวกับภาษา การฟัง ความจำ การวิเคราะห์ เหตุผล การจัดลำดับ การคิดคำนวณ สัญลักษณ์ เหตุผลเชิงตรรกะและวิทยาศาสตร์ ส่วนสมองซีกขวามีศักยภาพเกี่ยวกับจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ อารมณ์ ความรู้สึกรับรู้ ภาพรวม การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ศิลปะ สุนทรีย รูปทรง รูปแบบ สี ดนตรี มิติสัมพันธ์และการเคลื่อนไหว

นอกจากนั้นการวิจัยของเมอร์รี่ (Murry, 1992) อ้างใน www.aboutlearning.com/aboutlearning/4dssrtn.html ได้กล่าวว่าการจัดด้วยรูปแบบการสอน 4 MAT เป็นปรัชญา แนวคิด ทฤษฎี และมีโครงสร้างที่เหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์สามารถกำหนดมาใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนด้วยโปรแกรมการฝึกปฏิบัติจำนวน 36 ชั่วโมง สามารถเตรียมครูที่จะประยุกต์รูปแบบการเรียนรู้และงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์เพื่อมาสร้างแผนการสอน 4 MAT ได้

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ เพราะเน้นเรื่องการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาสลับกันในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมทั้ง 8 ขั้นตอน

2) การคิดวิเคราะห์

ความหมายของการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, 1974:163) ได้กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ ว่าเน้นที่การตีความของข้อมูล ไปยังองค์ประกอบ และการค้นหาความสัมพันธ์และแนวทางที่ใช้ในการจัดการ

การวิเคราะห์ บางทีถูกควบคุมโดยเทคนิคและกลวิธีซึ่งเป็นประโยชน์ในการแสดงความหมาย หรือ จัดตั้งการสรุป

นักการศึกษาไทยได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ดังนี้

พิบูลศรี วาสนสมลิตี (2527:64) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การจำแนกแจกแจงใน รายละเอียดของเรื่องราวเพื่อทำความเข้าใจความคิด หรือ ความสัมพันธ์ของความคิด ที่มีผู้ ประสงค์จะสื่อความหมายให้ทราบชัด

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2531:48) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์คือการแยกเรื่องใหญ่หรือ ปัญหาออกเป็นส่วนย่อย

บุญชม ศรีสะอาด (2537:54) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะ เรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่

อรพรรณ พรสีมา (2543:24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดระดับกลางซึ่งจะ ต้องได้รับการพัฒนาต่อจากทักษะการคิดพื้นฐาน มีการพัฒนาแง่มุมของข้อมูลโดยรอบด้านเพื่อ หาเหตุผลและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์คือการคิดจำแนกแยกแยะของส่วนที่เป็น องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อยรวมไปถึงความสัมพันธ์ภายในองค์ประกอบ ในเชิงสาเหตุและ ผลกระทบ

ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, 1974:163) ได้กล่าวถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์มี 3 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ในข้อมูลต่างนั้นอาจประกอบด้วยส่วนที่เป็นความจริง ความคิดเห็นของผู้เขียน หรือค่านิยมซึ่งได้แก่
 - 1.1 ความสามารถในการตระหนักรู้ซึ่งไม่กล่าวถึงข้อสันนิษฐาน
 - 1.2 ทักษะในการจำแนกความจริงจากสมมติฐาน
 - 1.3 ความสามารถในการจำแนกความจริงจากข้อมูลเบื้องต้น
 - 1.4 ทักษะในการบ่งชี้และในการพินิจวิเคราะห์ระหว่างกระบวนการ พฤติกรรมกับอ้างถึงยังแต่ละบุคคลและกลุ่ม

- 1.5 ความสามารถที่บ่งชี้ข้อสรุปจากข้อมูล
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้อ่านจะต้องมีทักษะในการเชื่อมต่อกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลัก กับส่วนอื่นๆ เช่นสมมุติฐาน ซึ่งได้แก่
 - 2.1 ทักษะในความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดในข้อความ
 - 2.2 ความสามารถในการระลึกในส่วนของเหตุผลของการตัดสินใจ
 - 2.3 ความสามารถในการระลึกซึ่งเป็นความจริงหรือข้อสมมุติฐานเป็นสำคัญ หรือข้อโต้แย้งที่สนับสนุนของข้อความนั้น
 - 2.4 ความสามารถในการตรวจสอบความเที่ยงของสมมุติฐานซึ่งให้ข้อมูลและข้อสันนิษฐาน
 - 2.5 ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลกระทบจากส่วนอื่นๆ ของความสัมพันธ์
 - 2.6 ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์ของข้อมูลในข้อโต้แย้ง ไปยังจำแนกความเกี่ยวข้องจากข้อมูล ที่นอกเหนือไป
 - 2.7 ความสามารถในการสืบหาความผิดปกติของข้อมูลตากลักตรรก
 - 2.7 ความสามารถในการระลึกความสัมพันธ์และรายละเอียดที่สำคัญ และที่ไม่สำคัญในข้อมูลนั้น
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ระบบ หลักการโครงสร้างที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงความชัดเจน และไม่ชัดเจนของโครงสร้าง ในการวิเคราะห์หลักการนี้จะต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์ และมโนทัศน์ ซึ่งได้แก่
 - 3.1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในรายละเอียดของงาน ความสัมพันธ์ของข้อมูลและความหมายขององค์ประกอบต่าง
 - 3.2 ความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นผู้เขียนและความรู้สึกที่มีต่องาน
 - 3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงมโนทัศน์ของผู้เขียนว่ากำลังกล่าวถึงสิ่งใด
 - 3.4 ความสามารถในการวิเคราะห์เห็นถึงส่วนที่เป็นโฆษณาชวนเชื่อ
 - 3.5 ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงจุดที่เป็นอคติของผู้เขียน

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาไทยได้กล่าวถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บลูม (Bloom, 1974) ดังต่อไปนี้

พิบูลศรี วาสนสมสิทธิ์ (2527:64-65) กล่าวถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์องค์ประกอบของเรื่องราว เช่นการจำแนกข้อเท็จจริงจากความคิดและข้อสมมติฐาน
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเรื่องราวและความคิด
3. วิเคราะห์หลักการของการสื่อความหมาย ทั้งทางอักษรและทางศิลปะ เช่น การเข้าใจ เทคนิคโฆษณาชวนเชื่อ หรือการโฆษณาสินค้า

ลาวัณย์ วิทยาวุฒิภักดิ์ (2533:23) ได้กล่าวถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย
 - 1.1 ความสามารถในการจำและสรุปความรู้
 - 1.2 ความสามารถบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและข้อสมมติฐานได้
 - 1.3 ความสามารถระบุข้อมูลสำคัญได้
 - 1.4 ความสามารถอธิบายปัจจัยที่ทำให้บุคคลและกลุ่มต่างๆมีความแตกต่างกัน
 - 1.5 ความสามารถสรุปข้อความได้
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วย
 - 2.1 ความสามารถเชื่อมโยงความคิดต่างๆ
 - 2.2 ความสามารถตัดสินได้ว่าข้อมูลนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่
 - 2.3 ความสามารถตรวจสอบความถูกต้องของสมมติฐานที่อ่านพบได้
 - 2.4 ความสามารถระบุได้ว่าข้อใดเป็นแนวคิดสำคัญ
 - 2.5 ความสามารถเชื่อมโยงเหตุผลในแต่ละสถานการณ์ได้
 - 2.6 ความสามารถวิเคราะห์ข้อความที่ขัดแย้งที่ปรากฏในเรื่องได้
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วย
 - 3.1 ความสามารถวิเคราะห์รูปแบบและโครงสร้างของข้อมูลได้
 - 3.2 ความสามารถวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผู้เขียน
 - 3.3 ความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเป็นหลักการได้

3.4 ความสามารถเรียนรู้เทคนิค วิธีการ ที่ปรากฏเนื้อเรื่องได้

3.5 ความสามารถแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริง และอคติที่มีอยู่ได้

กล่าวโดยสรุปการคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดในส่วนของรายละเอียดซึ่งมีลักษณะหรือองค์ประกอบ คือ

1)การวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่

- 1.1)ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่างๆในข้อมูล
- 1.2)ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่นๆ
- 1.3)ความสามารถในการแยกแยะความจริงออกจากสมมุติฐาน
- 1.4)ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปจากข้อความปลีกย่อย
- 1.5)การบอกสิ่งที่จูงใจและพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและของกลุ่ม

2)การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่

- 2.1) เข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความและข้อความต่างๆ
- 2.2)การรู้ได้ว่ามีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ
- 2.3)การแยกแยะความจริง หรือสมมุติฐานที่เป็นใจความสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมุติฐาน
- 2.4)การตรวจสอบสมมุติฐานที่ได้มาการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์อื่นๆ
- 2.5)การวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูลได้
- 2.6)สร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญ

3)การวิเคราะห์หลักการ ได้แก่

- 3.1)วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบ
- 3.2)วิเคราะห์รูปแบบในการเขียน
- 3.3)วิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นของผู้เขียนหรือลักษณะของผู้เขียนในด้านต่างๆ
- 3.4)วิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่างๆ

3)ความคิดสร้างสรรค์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

กิลฟอร์ด (Guilford , 1950 อ้างใน อารี พันธุ์มณี , 2540:40) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) คือ ความคิดหลายทิศหลายทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการคิด ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วย

บาร์ทเลทท์ (Bartlett , 1959:19) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นการคิดผจญภัยซึ่งคนเราจะมีลักษณะพิเศษเป็นการรับมาจากร่องรอยใหญ่แล้วนำมาแตกโดยผ่านประสบการณ์ และยอมให้นำไปยังผู้อื่น

บารอน และเมย์ (Baron and May , 1960 อ้างใน อารี พันธุ์มณี , 2540:40) ได้ให้คำจำกัดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของมนุษย์ที่จะนำไปสู่สิ่งใหม่ๆ เกิดผลผลิตใหม่ๆ ทางเทคโนโลยี รวมทั้งความสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ

แมทนิคค์ (mednick , 1962 อ้างใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ , 2537:11) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์นั้นตอบสนองต่อข้อกำหนดบางประการหรือให้ประโยชน์บางอย่างได้ ถ้าสิ่งที่นำมาเชื่อมโยงกันนั้นมีความห่างไกลกันมากเพียงใด การเชื่อมโยงสัมพันธ์ก็มีความสร้างสรรค์มากขึ้นเพียงนั้น

ทอเรนซ์ (Torrance, 1969:76) ได้ให้คำจำกัดความว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความรู้สึกรวดต่อปัญหาหรือข้อบกพร่องหรือสิ่งที่ขาดหายไปแล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมุติฐาน ทดสอบสมมุติฐาน แล้วเผยแพร่ผลผลิตที่ได้

เกตเซลส์ และแจ็กสัน (Getzels and Jackson, 1975 อ้างใน อารี พันธุ์มณี , 2540:40) ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะการคิดที่หาคำตอบหลายๆ คำตอบในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าซึ่งลักษณะเช่นนี้มักจะเกิดขึ้นกับบุคคลที่มีอิสระในการตอบสนองจึงจะสามารถตอบสนองได้มาก

ไฮมอวิทซ์ และ ไฮมอวิทซ์ (Haimowitz & Haimowitz ,1973 อ้างใน สมศักดิ์ ภูวิภา ดาวรรณ,2537:8) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถที่จะประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งใหม่ๆ หรือจัดองค์ประกอบแบบที่ไม่มีใครจัดมาก่อน ในวิถีทางที่ทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือแนวคิดที่มีคุณค่าและมีความงาม

เรย์ลี และ ลีวิส (Reilly and Lewis , 1983 อ้างใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ , 2537:8) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่นำไปสู่ผลงานจินตนาการที่มีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ซ้ำแบบใคร และขณะเดียวกันก็มีคุณค่าในตัว

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543:4)ได้จัดพิมพ์หนังสือเกี่ยวกับหลัก และทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ซึ่งได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางปัญญาระดับสูงที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลายๆ อย่างมารวมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้สร้างสรรค์มีอิสรภาพทางความคิด

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ(2537:11) ได้สรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 2 แนวคิด คือ 1 เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของบุคคล และ แนวคิดที่ 2 เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ หรือเป็นผลมาจากเงื่อนไขหรือประสบการณ์รอบๆตัวบุคคล

กล่าวโดยสรุปความคิดสร้างสรรค์หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดที่มีลักษณะแปลกใหม่ ซึ่งเป็นความคิดระดับสูงซึ่งบุคคลจะต้องมีความไวในการรับรู้และตอบสนองออกมาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งบุคคลนั้นมีอิสรภาพในการคิด

ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

การศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์ก็มีแนวคิดพื้นฐานมาจากกิลฟอร์ดนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน (Guilford) ได้ทำการศึกษาและวิจัยการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) ของสติปัญญา โดยเน้นศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล และการแก้ปัญหาในที่สุดก็ได้เสนอแบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองขึ้นหรือแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure of Intellect Model ที่เรียกว่า SI) อ้างใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2537:22)

ซึ่งแบบจำลองนี้ได้ครอบคลุมสมรรถภาพทางสมองต่างๆ

ความสำคัญของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ กิลฟอร์ดได้พัฒนาวิธีการคิดขึ้น 2 ประเภทคือ

1. ความคิดรวมหรือความคิดเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึงความคิดที่นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตามสภาพข้อมูลที่กำหนดให้เพียงคำตอบเดียว
2. ความคิดกระจายหรือความคิดอเนกนัย (Divergent thinking) หมายถึงความคิดหลายทิศทางที่สามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้ ตลอดจนการนำไปสู่ผลผลิตของความคิดหรือคำตอบได้หลายอย่างด้วย

จากโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา กิลฟอร์ดได้แบ่งสมรรถภาพทางสมองออกเป็น 3 มิติดังนี้

— มิติที่ 1 : เนื้อหา (Content) หมายถึง เนื้อหาข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิดที่สมองรับเข้าไปคิด แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

- 1) ภาพ (Figural เขียนย่อว่า F) หมายถึงข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรม หรือรูปที่แน่นอน ซึ่งบุคคลสามารถรับรู้และทำให้เกิดรู้สึกนึกคิดได้ เช่น ภาพ เป็นต้น
- 2) สัญลักษณ์ (Symbolic เขียนย่อว่า S) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่างๆ รวมทั้งสัญลักษณ์ต่างๆ ด้วย
- 3) ภาษา (Semantic เขียนย่อว่า M) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปของถ้อยคำ ที่มีความหมายต่างๆ กันสามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้
- 4) พฤติกรรม (Behavior เขียนย่อว่า B) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออก กิริยาอาการ การกระทำที่สามารถสังเกตเห็น รวมทั้ง ทักษะคิด การรับรู้ การคิด

มิติที่ 2 : วิธีการคิด หมายถึง มิติที่แสดงลักษณะกระบวนการปฏิบัติงานหรือกระบวนการคิดของสมอง แบ่งออกตามลำดับได้ 5 ลักษณะคือ

- 1) การรู้การเข้าใจ (Cognition เขียนย่อว่า C) หมายถึง ความสามารถในการตีความของสมองเมื่อเห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้น และบอกได้ว่าเป็นอะไร
- 2) การจำ (Memory เขียนย่อว่า M) หมายถึงความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และข้อมูลต่างๆ ไว้ได้และสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ
- 3) การคิดแบบอเนกนัย หรือความคิดกระจาย (Divergent Thinking เขียนย่อว่า D) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบ หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไป กิลฟอร์ดได้อธิบายว่า ความคิดอเนกนัยก็คือความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง

4) การคิดแบบเอกนัย หรือ ความคิดรวม (Convergent Thinking เขียนย่อว่า N) หมายถึง เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุดจากข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่กำหนด และ คำตอบที่ถูกต้องก็มีเพียงคำตอบเดียว

5) การประเมินค่า (Evaluation เขียนย่อว่า E) หมายถึง ความสามารถในการตีราคาลงสรุป โดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 3 : ผลของการคิด หมายถึง มิติที่แสดงผล (Product) ที่ได้จากการปฏิบัติงานทางสมอง หลังจากที่สมองได้รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าจากมิติที่ 1 และตอบสนองต่อข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับมิติที่ 2 แล้ว ผลที่ได้ออกมาเป็นมิติที่ 3 หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างว่าผลของการคิดเกิดจากการทำงานของมิติที่ 1 และมิติที่ 2 นั้นเอง ซึ่งผลของการคิดแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะดังนี้

1) หน่วย (Unit เขียนย่อว่า U) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างกันไปจากสิ่งอื่นๆ

2) จำพวก (Class เขียนย่อว่า C) หมายถึง ประเภท หรือจำพวกหรือกลุ่มของหน่วยที่มีคุณสมบัติหรือลักษณะร่วมกัน

3) ความสัมพันธ์ (Relation เขียนย่อว่า R) หมายถึง ผลของการเชื่อมโยงความคิดของประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ ความสัมพันธ์นี้อาจจะอยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก หรือระบบกับระบบ

4) ระบบ (System เขียนย่อว่า S) หมายถึง การเชื่อมโยงกลุ่มของสิ่งเร้าโดยอาศัยกฎเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนบางอย่าง

5) การแปลงรูป (Transformation เขียนย่อว่า T) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงปรับปรุง ดัดแปลง ตีความ ขยายความ ให้นิยามใหม่ หรือการจัดองค์ประกอบของสิ่งเร้าหรือข้อมูลออกมาในรูปแบบใหม่

6) การประยุกต์ (Implications เขียนย่อว่า I) หมายถึง การคาดคะเนหรือทำนายจากข้อมูลสิ่งที่กำหนดไว้

นอกจากนั้น พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2532:47) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์โดยอิงแนวคิดของนักการศึกษาต่างๆที่แยกเป็นหลายกลุ่มดังตารางดังต่อไปนี้

	กิลฟอร์ด	กลุ่มการคิดเชิงอเนกนัย ทอแรนซ์	กลุ่มการคิด จินตนาการประยุกต์ ออสบอร์น	กลุ่มการคิดเชื่อมโยง วอลลาซ	กลุ่มการคิดนอกกรอบ ดิไบโน
นิยาม	ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความ สามารถทางสมองที่จะ คิดได้หลายทิศทางหรือ เป็นความคิดอเนกนัย ประกอบด้วยความ คล่องตัวในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดไม่ซ้ำแบบ และความคิดต่อเติม เสริมแต่ง	ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความรู้สึกไวต่อ ปัญหาหรือข้อบกพร่อง หรือสิ่งที่ขาดหายไปแล้ว รวบรวมความคิด ตั้งเป็น สมมติฐาน ทดสอบ สมมติฐาน แล้วเผยแพร่ ผลผลิตที่ได้	ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิด จินตนาการประยุกต์ เป็นจินตนาการที่ มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ ปัญหาที่ต้องการไม่ ใช่จินตนาการที่ฟุ้ง ซ่าน เลือนลอย	ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความ สามารถที่จะเชื่อมโยง สิ่งหนึ่งไปยังสิ่งอื่นได้ คือเมื่อระลึกถึงสิ่งใดได้ ก็จะเป็นสะพานให้ ระลึกถึงสิ่งอื่นสัมพันธ์กัน เป็นลูกโซ่	ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความ สามารถในการคิดนอก กรอบ เพื่อสร้างแนวคิด ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา ได้หลายแนวคิด และ นำแนวคิดเหล่านั้นไป พัฒนาให้สามารถแก้ ปัญหาที่ต้องการได้
การวัด	วัดความคิดอเนกนัย โดยมุ่งวัดที่ตัวประกอบ ในแต่ละเซลล์ตามทฤษฎี โครงสร้างทางสมอง ของเขา	วัดที่กระบวนการคิดโดย วัดว่าผู้ตอบคิดอะไรบ้าง จากคำถามที่กำหนดให้ แล้วรายงานคำตอบที่ได้ จากการคิดมาให้มากที่สุด แบบวัดที่ใช้เป็นแบบ วัดความคิดสร้างสรรค์ มาตรฐานที่ทอแรนซ์และ คณะสร้างขึ้น	ไม่มีการสร้างแบบวัด	วัดที่กระบวนการคิด คล้ายทอแรนซ์ แบบวัด ที่ใช้เป็นแบบวัดที่ใช้ มาตรฐานที่วอลลาซ และโคแกนสร้างขึ้น	ไม่มีการสร้างแบบวัด มาตรฐาน แต่ตาม ทฤษฎีเห็นว่า ควรวัด จากผลงานที่ออกมาว่า สามารถใช้แก้ปัญหา ในเรื่องที่ต้องการได้ หรือ
กระบวนการ การเกิด ความ คิดสร้าง สรรค์	เป็นทฤษฎีโครงสร้าง ทางสติปัญญาที่ถือว่า ความคิดสร้างสรรค์คือ การคิดแบบอเนกนัยแต่ ไม่ได้อธิบายกระบวนการ การเกิดความคิดสร้าง สรรค์ไว้โดยตรงใน ทฤษฎี เพียงแต่เสนอ ว่าลักษณะความ สามารถที่จำเป็นต่อ ความคิดสร้างสรรค์ดังนี้ 1. ความสามารถที่จะ ยอมรับปัญหา	การเกิดความคิดสร้าง สรรค์มี 5 ข้อคือ 1. การค้นพบความจริง เริ่มมีความรู้สึกกังวลสับสน งุนงงวุ่นวายขึ้นในใจ 2. การค้นพบปัญหา พิจารณาด้วยความมีสติ รู้ถึงความกังวล งุนงงวุ่น วาย และพบว่านั่นคือ ปัญหา 3. การค้นพบคำตอบ ตั้ง สมมติฐานและรวบรวม ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติ ฐาน	1.ปัญหา สามารถชี้ ระบุ ทราบประเด็นที่ ต้องการจะใช้ความ คิดสร้างสรรค์ 2. การเตรียมและรวบรวม ข้อมูล 3.การวิเคราะห์ 4.การจินตนาการ 5.สร้างจินตนาการ และแสดงผลให้เห็น ชัดเจน	การเกิดความคิดสร้าง สรรค์มี 5 ขั้นตอนคือ 1.ขั้นการเตรียมรวบรวม ข้อมูล 2.ขั้นความคิดฟุ้ง ระยงงวุ่นวาย สับสน แก่ ปัญหาไม่ได้จึงล้มเลิก ชั่วคราว แต่จริงๆแล้ว ในจิตได้สำนึกยังคิดอยู่ 3.ขั้นความคิดกระจ่าง ชัด เรียบเรียงข้อมูล เชื่อมโยงสิ่งต่างๆ ให้สัมพันธ์กันเกิดเป็น	การเกิดความคิดสร้าง สรรค์มี 2 กระบวนการ คือ 1.การคิดระยะที่ 1 การ คิดนอกกรอบ คิดเพื่อ ให้เกิดการสร้างแนวคิด ขึ้นได้แก่ วิธีการดังนี้ 1.1 การคิดให้ออกไป จากกรอบที่ครอบอยู่ เพื่อให้เกิดแนวคิด หลายแนวคิด 1.2 การใช้เทคนิคที่ดี ไบโนสอนเพื่อทำให้เกิด

กิลฟอร์ด	กลุ่มการคิดเชิงอเนกนัย	กลุ่มการคิด จินตนาการประยุกต์ ออสบอร์น	กลุ่มการคิดเชื่อมโยง วอลลซ	กลุ่มการคิดนอกกรอบ ตีโบโน
2. ความสามารถที่จะ สร้างความคิด 3. ความสามารถที่จะ จัดระบบความคิด 4. ความสามารถที่จะ ประเมิน	4.การค้นพบคำตอบจาก การทดสอบสมมติฐาน 5.การยอมรับผลและเผยแพร่ผลที่ได้อันเป็นแนว ทางไปสู่การค้นพบสิ่ง ใหม่ต่อไปนี้		ภาพพจน์ 4. ขั้นตอนทดสอบและ พิสูจน์ให้เห็นจริงพิสูจน์ สิ่งที่คิดได้ เพื่อนำผลที่ ได้ไปใช้ต่อไป 5.นำผลที่ได้ไปใช้ต่อไป	แนวคิดหลายแนวคิด 2. การคิดระยะที่ 2 การคิดในกรอบ ใช้การ คิดแบบเป็นเหตุเป็นผล เพื่อทดสอบว่าแนวคิด ใดเหมาะสมที่จะ พัฒนา เพื่อใช้แก้ ปัญหาที่ต้องการ 3.พัฒนาแนวคิดเพื่อใช้ แก้ปัญหาที่

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

กิลฟอร์ด (Guilford, 1969 อ้างใน ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ , 2543:23)อธิบายว่าโครงสร้างทางสติปัญญาจะซับซ้อนขึ้นตามอายุและวุฒิภาวะ และอธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์อยู่ในมิติที่ 2 คือวิธีการคิด เป็นลักษณะการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) กล่าวคือ เมื่อมีเนื้อหาหรือข้อมูลผ่านเข้ามาในการรับรู้ ผู้มีความคิดสร้างสรรค์จะสามารถคิดตอบสนองได้หลากหลายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

ลักษณะการคิดแบบอเนกนัยซึ่งเป็นลักษณะการคิดอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วย

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากความคุ้นเคยความริเริ่มแปลกใหม่ในที่นี้ อาจแสดงออกในรูปลักษณะทางผลผลิต หรือกระบวนการคิดก็ได้ เช่นการตีความการรับรู้ เนื้อหาต่างๆ ที่ผ่านเข้ามา ตัวอย่างเช่น เมื่อเห็นรูปสี่เหลี่ยม การตีความตามความเคยชิน จะรับรู้ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมแต่หากพยายามคิดให้แตกต่างออกไป จะเห็นว่ารูปสี่เหลี่ยมอาจเป็นสองมุมฉาก เป็นเส้นตรงสี่เส้น ซึ่งเป็นการมองเห็นความสัมพันธ์ใหม่
2. ความคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการผลิตความคิดที่แตกต่างและหลากหลาย ภายใต้กรอบจำกัดของเวลาเป็นความสามารถเบื้องต้นซึ่งจะ

นำไปสู่การคิดอย่างมีคุณภาพและคิดเพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป โดยแบ่งเป็น

- ความคล่องแคล่วด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว
 - ความคล่องแคล่วด้านการโยงสัมพันธ์ (Association Fluency) เป็นความสามารถในการหาถ้อยคำที่มีความหมายเหมือนหรือคล้ายคลึงกันได้อย่างรวดเร็ว
 - ความคล่องแคล่วด้านการแสดงออก (Expressional Fluency) ความสามารถในการนำคำมาเรียงกันเป็นวลีและประโยค เพื่อแสดงจุดหมายที่ต้องการได้อย่างมีเหมาะสม
 - ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) ความสามารถในการคิดสิ่งที่ต้องการ โดยสามารถผลิตความคิดได้อย่างหลากหลาย
3. ความยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความสามารถในการคิดนอกกรอบ ไม่ตกอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือความคุ้นเคย ความยืดหยุ่นช่วยให้สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ ในแง่มุมใหม่ จึงนับเป็นปัจจัยเกื้อกูลให้เกิดความคล่องแคล่วให้พัฒนาความคิดแตกแขนงในทิศทางที่แตกต่าง ไม่ซ้ำซ้อน นำไปสู่การคิดอย่างมีคุณภาพ และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่
4. ความละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง การคิดตกแต่งในรายละเอียด เพื่อขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ ความละเอียดละเอียดสัมพันธ์กับความสามารถในการสังเกต ไม่ละเลยในรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ ที่ผู้อื่นอาจมองข้ามไป

การวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

โครพลี่ (Cropley, 2000: 72-79) ได้กล่าวถึงการวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ว่ามีวิธีการวัดที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การเขียนบรรยายจากภาพหยดหมึก แต่แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นที่ยอมรับคือแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ กิลฟอร์ด (Guilford, 1966) โดยกิลฟอร์ด ได้เป็นผู้ริเริ่มสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นมาโดยยึดทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญา (SI) ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 10 ชุด มีทั้งแบบที่เป็น ลักษณะของภาษาเขียน (verbel) และลักษณะของรูปภาพ (nonverbel) ซึ่งในแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่กิลฟอร์ดได้

สร้างขึ้นนั้นจะเน้นที่การวัดการคิดแบบอนैनกัยใน มิติที่ 3 ตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญา คือผลของการคิดที่ประกอบไปด้วย หน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป การประยุกต์ โดยการให้คะแนนของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์นั้น โดยยึดเกณฑ์ ความคล่อง ความยืดหยุ่น และความริเริ่ม ของการตอบ ซึ่งแบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์มีความเชื่อมั่นภายใน จาก 0.42 ถึง 0.97 จากนั้นแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ดก็ได้รับการพัฒนามาโดยตลอดและทอแรนซ์ (Torrance, 1964) เป็นนักจิตวิทยาที่ได้นำกรอบการคิดของกิลฟอร์ดมาพัฒนาโดยองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอแรนซ์ได้แก่

1. ความคล่องแคล่วในการคิด (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณมากในเวลาที่กำหนด
2. ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง
3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะของความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาและไม่ซ้ำกับที่มีอยู่

จากองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ข้างต้นนำมาสู่การวัดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งปัจจุบันก็เป็นที่ยอมรับใช้มากขึ้น ซึ่งในแบบวัดของเขาประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือลักษณะที่เป็นภาษาและลักษณะที่เป็นรูปภาพ ซึ่งจะเรียกว่า Form A และ Form B โดยส่วนของแบบวัดที่เป็นภาษา ประกอบไปด้วย 6 กิจกรรม คือ การตั้งคำถาม การคาดเดาสาเหตุ การคาดเดาถึงผลกระทบ ประยุกต์สิ่งของในสถานการณ์ใหม่ การดำเนินชีวิตในสถานการณ์ที่ผิดปกติ และการตั้งคำถามกับสิ่งที่เกิดผิดปกติ ส่วนของแบบวัดที่เป็นลักษณะของรูปภาพประกอบด้วยกิจกรรม 3 กิจกรรม คือ การต่อเติมภาพ การสร้างภาพ และ ต่อเติมเส้น/วงกลม

เซดส์ (chase, 1985: 163) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ทั้งฉบับที่อาศัยภาษา และรูปภาพใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 พบว่าคะแนนในองค์ประกอบความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง .74 ถึง .80 และได้วิจารณ์แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ว่า คะแนนรวมขององค์ประกอบทั้งสาม คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มมีความเพียงพอที่จะสามารถใช้สรุปคะแนนความคิดสร้างสรรค์

4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด 4 MAT

งานวิจัยภายในประเทศ

สำหรับการนำ 4 MAT มาใช้ในการเรียนการสอนในประเทศไทยนั้นเริ่มมีให้เห็นบ้างอย่างเช่นโรงเรียนสมถวิล อ. หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ แต่ยังไม่มีการทำวิจัยอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับ 4 MAT นั้น ผู้วิจัยได้พบว่า

ตรุเนตร อัครสวัสดิ์ (2542:79-80) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT และ การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนกุนนทีรุทธาราม วิทยาคม เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร โดยกาสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 ห้องเรียนทั้งหมด 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 35 คน ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT และกลุ่มควบคุมจำนวน 35 คนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ อากาศ อาหาร และขยะ โดยใช้เวลากลุ่มละ 16 คาบ ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่า

1)นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2)นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยในต่างประเทศ

ในต่างประเทศได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นระยะเวลายาวนาน และมีการทำวิจัย ในหลากหลายสาขา ซึ่งผู้วิจัยพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ 4MAT ดังต่อไปนี้

วิกเกอร์สัน (Wilkerson ,1986 อ้างในwww.aboutlearning.com/aboutlearning/4dssrtn.html) ได้ทำการวิจัยเรื่อง AN EVALUATION OF THE EFFECTS OF THE 4 MAT SYSTEM OF INSTRUCTION ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND RETENTION OF LEARNING (HERMISPHERICITY) โดยจุดประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือ ศึกษาผลของระบบ

4 MAT , กระบวนการในการหารูปแบบการเรียนรู้ , ความถนัดของการใช้สมองทั้งสองซีก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน , ความคงทนในการเรียนรู้ รวมถึง ความเข้าใจของนักเรียน ,ทัศนคติต่อการเรียน และการรับรู้ของครูต่อรูปแบบการสอนและพฤติกรรมของนักเรียนโดยประชากรที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 50 คนมาจากการสุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนของรัฐ ในรัฐ นอร์ทคาโรไลนา โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการสอนด้วยระบบ 4 MAT ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนจากหนังสือเรียน หลังจากจบบทเรียนแล้ว ได้มีการให้ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งส่วนที่หนึ่งแบบวัดความเข้าใจ , ความสามารถในการประยุกต์, ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ส่วนที่สอง เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งผลของการวิจัยพบว่าภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในส่วนที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในส่วนที่ 2 พบว่าภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ หลังจากนั้น 25 วันได้มีการสรุปบทเรียนที่ได้เรียนและมีการทดสอบด้วยแบบวัดชุดเดิมอีกครั้งหนึ่งพบว่าภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในส่วนที่2 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่ม สำหรับการวัดความสนใจและทัศนคติในวิชาวิทยาศาสตร์พบว่ากลุ่มทดลองมีความสนใจมาก และมีทัศนคติในทิศทางบวก และพฤติกรรมการแสดงขึ้นว่ากว่ากลุ่มควบคุม

โบเวอร์ (Bowers, 1987อ้างใน www.aboutlearning.com/aboutlearning/4dssrtn.html) ได้ทำวิจัยเรื่อง THE EFFECT OF THE 4 MAT SYSTEM ON ACHIEVEMENT AND ATTITUDES IN SCIENCE. จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MATที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการสุ่มนักเรียน 3 โรงเรียน จากโรงเรียน 54 โรงเรียนในเกรด 6 ในเมือง Chapel hill-Carrboro, U.S.A และสุ่มเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มในการทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของ4 MAT ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามแบบเรียน โดยเน้นการใช้สมองซีกซ้ายเท่านั้น ในเนื้อหาหลักการเคลื่อนที่ของนิวตัน ในเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลรวมจากระดับรู้และการคิดวิพากษ์วิจารณ์ ซึ่งผลของการวิจัยพบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิพากษ์วิจารณ์ ส่วนระดับความรู้ ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผลของทัศนคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า ทัศนคติในการเรียนเฉพาะบทเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และทัศนคติในการเรียนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5

แอปเพิล (Appell, 1991 อ้างใน www.aboutlearning.com/aboutlearning/4dssrtn.html) ได้ทำวิจัยเรื่อง THE EFFECTS OF THE 4MAT SYSTEM OF INSTRUCTION ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ATTITUDE IN THE ELEMENTARY MUSIC CLASSROOM .จุดประสงค์ของการวิจัยคือประเมินผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติในการเรียน กับนักเรียนเกรด 5 ในเขต Portland Oregon ซึ่งนักเรียน 87 คนเป็นกลุ่มควบคุมโดยศึกษาจากแบบเรียน และ นักเรียน 67 คน เป็นกลุ่มทดลองโดยได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของ 4 MAT ตามแนวคิดของเบอร์นิส แมคคาร์ธี ซึ่งผลของการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญว่ากลุ่มควบคุม แต่ทัศนคติในการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีทัศนคติในการเรียนไม่แตกต่างกัน

พรอนน์ (Vaughn, 1991 อ้างใน www.aboutlearning.com/aboutlearning/4dssrtn.html) ได้วิจัยเรื่อง A COMPARISON OF THE 4 MAT SYSTEM OF INSTRUCTION WITH TWO ENRICHMENT UNITS BASED ON BLOOM'S TAXONOMY WITH GIFTED THIRD GRADERS IN A PULL –OUT PROGRAM . จุดประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยระบบ 4 MAT กับการสอนปกติที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน, การคงทนในการเรียน, และการสร้างชิ้นงานที่สร้างสรรค์ของนักเรียน ประชากรที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 99 คนซึ่งเป็นนักเรียน ชั้นเกรด 3 ที่มีความสามารถพิเศษ (GIFTED – CHILD) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

- 1) ทั้งกลุ่มการสอนแบบปกติและ สอนด้วยระบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียน และ ความคงทนในการเรียนรู้ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
- 2) กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วย 4 MAT จะมีคะแนน ด้านผลงานที่สร้างชิ้นงานที่สร้างสรรค์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม
- 3) ในการสัมภาษณ์ครูผู้สอนระบุว่าชอบการสอนแบบปกติมากกว่าแต่ให้ข้อคิดว่า การสอนด้วยระบบ 4 MAT ช่วยให้ครูสอนมโนทัศน์ของเรื่องที่สอนได้ชัดเจนขึ้น ส่วนนักเรียนก็มีความชอบในหน่วยการเรียนและกิจกรรมที่จัดใน ระบบ 4 MAT มากกว่าการสอนแบบปกติ

เมอร์รี่(Murry, 1992อ้างในwww.aboutlearning.com/aboutlearning/4dsrtn.html) ได้ทำการวิจัยเรื่อง TRAINING TEACHERS TO FOSTER CREATIVITY USING THE 4 MAT MODEL . โดยขอบเขตของการศึกษาคือประเมินโปรแกรมการฝึกครูเพื่อในการใช้สอนแบบ 4 MAT โดยเน้นแผนการสอนที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์แก่นักเรียนซึ่งจำนวนครูที่ศึกษาแบบรายกรณีจำนวน 27 คน ภายในระยะเวลา 36 ชั่วโมงที่ครูได้เข้าร่วมการฝึกอบรม โดยจุดประสงค์ของการวิจัยคือ 1. พัฒนาความเข้าใจพื้นฐานของรูปแบบการเรียนรู้และমনทัศน์เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ 2. เพิ่มทัศนคติทางบวกเกี่ยวกับการให้ความสำคัญต่อความหลากหลายและความคิดสร้างสรรค์ และ 3. ประยุกต์มโนทัศน์ของการสอน 4 MAT ไปสู่การเขียนแผนการสอนผลของการวิจัยพบว่า

1. ระหว่างการอบรมทัศนคติของครูที่มีต่อความหลากหลายและความคิดสร้างสรรค์มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเห็นความสำคัญของความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทัศนคติความหลากหลายและความคิดสร้างสรรค์มาใช้ในการเรียนการสอน
2. โปรแกรมการอบรมนั้นมีส่วนในการพัฒนาบทเรียนที่บูรณาการความคิดสร้างสรรค์และวางรูปแบบการเรียนรู้ไปพร้อมกับการสอนโดยใช้ระบบ 4 MAT ขณะเดียวกันยังก่อให้เกิดความพอใจในการสอนด้วยระบบ 4 MAT
3. การจัดกิจกรรมในแผนการสอน 4 MAT นั้นมีความเกี่ยวข้องกับทัศนคติมากกว่าเนื้อหา และ รูปแบบการเรียนรู้ปรากฏว่ามีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อคะแนนของการประเมิน

ซึ่งกล่าวโดยสรุปจากผลของการวิจัยนี้คือ 1) การจัดอบรมเกี่ยวกับรูปแบบการสอน 4 MAT เป็นปรัชญา แนวคิด ทฤษฎี และมีโครงสร้างที่เหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 2) ความคิดสร้างสรรค์สามารถนำมาใช้ในการเรียนในห้องเรียน และโปรแกรมการฝึกปฏิบัติ จำนวน 36 ชั่วโมงสามารถเตรียมครูที่จะประยุกต์รูปแบบการเรียนรู้และงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ เพื่อมาสร้างแผนการสอน 4MAT ได้ 3) รูปแบบของการมีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติอาจได้รับอิทธิพลจากเพศ 4) รูปแบบการเรียนรู้ ระดับของชั้นสอนและความเกี่ยวข้องกับผู้เรียนเป็นหัวใจที่ทำให้เกิดความเข้าใจในความหลากหลายและความคิดสร้างสรรค์ 5) ทัศนคติของผู้เข้าร่วมจะเปลี่ยนในขณะที่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกปฏิบัติ การประยุกต์ และการเปลี่ยนทัศนคติ เป็นองค์ประกอบของโปรแกรมการฝึกปฏิบัติที่ควรจะได้วางแผนเพื่อนำมาใช้และประเมินด้วยการส่งเสริมและการประเมิน

ซานบอร์น (Sanborn , 1994อ้างในwww.aboutlearning.com/aboutlearning /4dssrtn.html) ได้ทำวิจัยเรื่อง A STUDY OF THE EFFECT OF CROSS – AGE TUTORING VERSUS LEARNING STYLES INSTRUCTION IN A HETEROGENEOUS CLASSROOM OF HIGHER RISK STUDENTS. จุดประสงค์ของการศึกษาคือ ตรวจสอบผลของความแตกต่างของกระบวนการที่ปฏิบัติในโรงเรียนมัธยมศึกษาต้นปลาย โดยกระบวนการที่ใช้ในการวิจัย คือ เลือกห้องเรียนที่จะใช้ในการทดลองซึ่งประกอบด้วยห้องที่ได้รับการสอนแบบปกติ และ ได้รับการสอนแบบ 4 MAT นักเรียนที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนที่เรียนในวิชา ประวัติศาสตร์โลก ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กระบวนการที่ใช้ในการศึกษาคือ ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการสอนและ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ CALIFORNIA ACHIEVEMENT TEST , LEARNING AND STUDY STRATEGIES INVENTORY (LASSI) ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การสอนทั้งสองแบบมีผลเชิงบวกต่อทักษะการประมวลข้อมูล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพบว่า 4 MAT มีผลเชิงบวกต่อ 10 ใน 14 ตัวแปรที่วัดความสำเร็จของนักเรียน

เออซิน (Ursin, 1995อ้างใน www.aboutlearning.com/aboutlearning /4dssrtn.html) ได้ทำวิจัยเรื่อง EFFECTS OF THE 4MAT SYSTEM OF INSTRUCTION ON ACHIEVEMENT, PRODUCTS AND ATTITUDES TOWARD SCIENCE OF NINTH – GRADE STUDENTS. โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลงาน และทัศนคติ ในวิชาวิทยาศาสตร์ประชากรที่ใช้ในการศึกษามีจำนวน 48 คน โดยถูกสุ่มจากโรงเรียนในรัฐคอนเนคติกัต โดยได้รับการสอนในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นเวลา 1 ภาคเรียนการศึกษา ซึ่งกลุ่มทดลองจะได้รับการสอนด้วย ระบบ 4 MAT ผลของการวิจัยพบว่า

- 1) ทัศนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองจะมีทัศนคติในทางบวกในภายหลังการทดลอง เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่านักเรียนในเพศชายและหญิงมีทัศนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
- 3) ผลผลิตงานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนของนักเรียนชายในกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญ

จากงานวิจัยต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT นั้นส่วนใหญ่นำไปวิจัยในลักษณะของการทดลองสอนโดยนำระบบ 4 MAT ไปเปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ ซึ่งตัวแปรตามที่ศึกษาได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และการสร้างผลงานของผู้เรียน โดยพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT และเห็นประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

