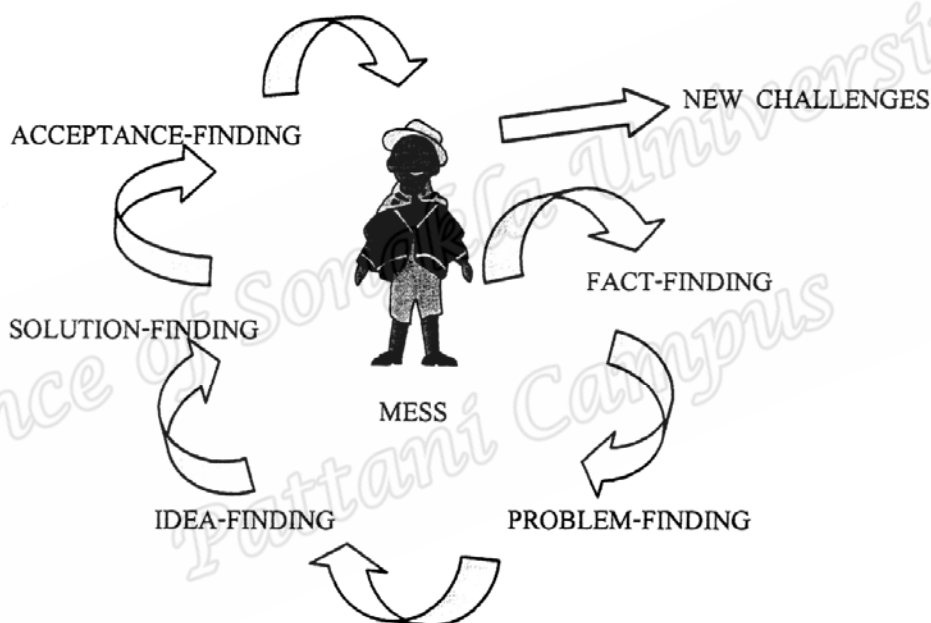


ทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance)

Torrance อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ แก้วทอน, 2546 : 22-24) เป็นผู้ที่มิชื่อเสียงโด่งดังท่านหนึ่งทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ได้สร้างทฤษฎีและแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้กัน ในหลายประเทศทั่วโลก เขากล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ จะแสดงออกตลอดกระบวนการของความรู้สึกรู้สึกหรือ การเห็นปัญหา การรวบรวมความคิดเพื่อตั้งเป็นข้อสมมติฐาน การทดสอบ และคัดแปลงสมมติฐาน ตลอดจนวิธีการเผยแพร่ผลสรุปที่ได้ ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง และทอร์เรนซ์เรียกกระบวนการลักษณะนี้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หรือ “The creative problem solving process” ดังภาพประกอบข้างล่างนี้



THE CREATIVE PROBLEM SOLVING PROCESS

ภาพประกอบที่ 6 กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของทอเรนซ์

ที่มา : Creative learning and teaching by Torrance and Myers

(1972 อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ แก้วทอน, 2546 : 23)

จากแผนภูมิกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบ่งออกได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การพบความจริง (Fact-finding) ในขั้นนี้เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสน วุ่นวาย (Mess) เกิดในจิตใจตามมา สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้พยายามตั้งสติ และพิจารณาความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจเหล่านั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem-finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาจนรอบคอบแล้วจึงสรุปว่า ความกังวลใจ ความสับสนวุ่นวายในใจนั้นก็ถือการมีปัญหาเกิดขึ้นนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea-finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่าปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้นและรวบรวมข้อมูลต่างๆเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-finding) ในขั้นนี้ก็จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance-finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วว่าจะแก้ปัญหาให้สำเร็จ ได้อย่างไรและต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ที่ได้จากการค้นพบจะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไป เรียกว่า new challenges

สรุปได้ว่ากระบวนการคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์จะให้ความสำคัญในการทำปัญหาให้กระจ่าง และผู้คิดจะต้องทำปัญหาให้กระจ่าง ผู้คิดจะต้องมีสติสัมปชัญญะที่สมบูรณ์ จึงจะทำการเข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้อง และความสำนึกที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นแรงกระตุ้นให้มีการคิดแก้ปัญหาต่างๆที่ท้าทายต่อไป

Torrance ได้กำหนดขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์ ออกเป็น 4 ขั้นดังนี้

1. ขั้นเริ่มคิด คือ ขั้นพยายามรวบรวมข้อเท็จจริง เรื่องราวและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างในปัญหา ซึ่งยังไม่ทราบว่าจะผลที่จะเกิดขึ้นนั้นจะเป็นไปในรูปใดและอาจใช้เวลาานจนบางครั้งจะเกิดขึ้น โดยไม่รู้สึกลับตัว
2. ขั้นครุ่นคิด คือ ขั้นที่ผู้คิดต้องใช้ความคิดอย่างหนัก แต่บางครั้งความคิดอันนี้อาจหยุดชะงักไปเฉย ๆ เป็นเวลานาน บางครั้งก็จะกลับเกิดขึ้นใหม่อีก
3. ขั้นเกิดความคิด คือ ขั้นที่ผู้คิดจะมองเห็นความสัมพันธ์ของความคิดใหม่ที่เข้ากัน ความคิดเก่า ๆ ซึ่งมีผู้คิดมาแล้ว การมองเห็นความสัมพันธ์ในแนวความคิดใหม่นี้ จะเกิดขึ้นในทันทีทันใด ผู้คิดไม่ได้นึกฝันว่าจะเกิดขึ้นเลย
4. ขั้นปรับปรุง คือ ขั้นการขัดเกลาความคิดนั้นให้หมดจดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายหรือต่อเติมเสริมแต่งความคิดที่เกิดขึ้นใหม่นั้นให้รัดกุมและวิวัฒนาการก้าวหน้าต่อไป ในบางกรณีอาจมีการทดลองเพื่อประเมินการแก้ปัญหาสำหรับเลือกความคิดสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งความคิดเหล่านี้ก่อให้เกิดการประดิษฐ์ผลงานใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ นวนิยาย บทเพลง จิตรกรรมและการออกแบบอื่น ๆ เป็นต้น (Torrance, 1964 : 47)

ทฤษฎีของจุงส์ (Jung)

Jung ได้อธิบายถึงวิธีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน โดยเขาเสนอวิธีการคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 ขั้น และเรียกขั้นเหล่านั้นว่า “ห้าขั้นแห่งการสร้างความคิด” ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นคิดรวบรวมข้อมูล คือ การใช้ใจคิดรวบรวมวัสดุต่าง ๆ คิดถึงข้อมูลต่าง ๆ ทุกอย่างที่เรากระทำ พยายามใช้ความคิดกับสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้กันอย่างกระตือรือร้นให้มันหลั่งไหลเข้ามาสู่ใจ หรือสมองของเรา

ขั้นที่ 2 ขั้นการคิดถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมอยู่ในใจครั้งแล้วครั้งเล่า การทำอย่างนี้จะเป็นที่สนใจและได้รับประโยชน์แค่ไหน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นที่เรารวบรวมอยู่ในใจ หากสมองเหนื่อยก็จงหยุดพักไว้ก่อน

ขั้นที่ 3 ขั้นการหยุดคิดแล้วทำจิตใจให้ว่าง ลืมปัญหาต่าง ๆ ในขั้นที่สอง แล้วหันเหความสนใจไปยังสิ่งอื่น ๆ อีก ปล่อยให้สำนึกของกลไกความคิดทำงานของมันต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นเกิดความคิดแวบเข้ามา บางครั้งความคิดอาจหลั่งไหลเข้ามาโดยไม่คาดฝัน อาจเป็นเวลาไหนก็ได้ แต่ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นในตอนเราครึ่งหลับครึ่งตื่นในตอนเช้า

ขั้นที่ 5 ขั้นที่ต้องใช้เวลาวิพากษ์วิจารณ์อย่างจริงจังต่อความคิดที่คิดได้แล้วพยายามจัดความคิดนั้นให้เป็นรูปร่างเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ หรือทำงานได้ เขาเสนอแนะว่า ช่วงตอนนี้เป็นโอกาสดีที่ให้ใครช่วยวิพากษ์วิจารณ์ เพราะบางทีคำพูดสักเพียงประโยคเดียวอาจจะทำให้เกิดความคิดใหม่

2.6 บุคลิกลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นศักยภาพของแต่ละบุคคล บุคคลที่ได้รับการพัฒนา ศักยภาพด้านนี้จึงได้ชื่อว่า เป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ฉะนั้น บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงมีลักษณะที่แตกต่างไปจากบุคคลอื่น ๆ คือ

1. ไม่ยอมให้ความร่วมมือถ้าไม่เห็นด้วย
2. ไม่รวมกิจกรรมที่ไม่ชอบ
3. ชอบทำงานคนเดียวเป็นเวลานาน
4. มีความสนใจอย่างกว้างขวางในเรื่องต่าง ๆ
5. ชอบซักถาม
6. ชอบพูดเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการคิดแบบใหม่

7. เบื่อหน่ายความซ้ำซากจำเจ
8. กล้าทดลองทำเพื่อพิสูจน์ความคิดของตนเองถึงแม้จะไม่แน่ใจในผลที่เกิดขึ้น
9. มีอารมณ์ขันอยู่เนืองนิตย์
10. มีอารมณ์อ่อนไหวง่าย
11. ซาบซึ้งกับสุนทรียภาพ เช่น ซาบซึ้งในดนตรีและศิลปะต่าง ๆ เป็นต้น
12. ไม่หงุดหงิดกับความไร้ระเบียบหรือความยุ่งเหยิงที่คนอื่นทนไม่ได้
13. ไม่สนใจว่าตนเองจะแปลกกว่าคนอื่น
14. มีปฏิกริยาโต้แย้งไม่เห็นด้วย
15. ช่างสังเกต ช่างจดช่างจำรายละเอียดสิ่งต่าง ๆ เป็นอย่างดี
16. ไม่ชอบการบังคับ กำหนดกฎเกณฑ์ ติกรอบความคิดให้ทำตามกติกาต่างๆ
17. ถ้าเป็นสิ่งที่ตนเองไม่สนใจหรือไม่เห็นด้วยจะหมดความสนใจง่าย ๆ
18. ชอบเหม่อลอยสร้างจินตนาการ
19. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้ ถ้าอธิบายเหตุผล
20. มีความคิดที่เป็นอิสระ ไม่ชอบทำตามผู้อื่น
21. มีความคิดยืดหยุ่น คิดได้หลายทิศหลายทาง เช่น สามารถคิดแก้ปัญหาเดียวกันได้หลายวิธี เป็นต้น
22. สามารถคิดหรือทำได้หลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกัน
23. แสดงความคิดได้หลากหลายในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
24. ชอบสร้างแล้วรื้อ รื้อแล้วสร้างใหม่เพื่อความแปลกใหม่
25. ชอบมีคำถามแปลก ๆ ทำทายให้คิด
26. ชอบคิดหรือริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ มากกว่าคนอื่น
27. ชอบเป็นคนแรกที่คิดหรือทำเรื่องใหม่
28. มีความรู้สึกรุนแรงเกี่ยวกับอิสรภาพและความเป็นอิสระทางความคิด
29. ชอบหมกมุ่นอยู่กับความคิด
30. ในสายตาของคนทั่วไปดูว่าเป็นคน “แปลก” กว่าคนอื่น
31. เห็นความเชื่อมโยง เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่คนทั่วไปมองไม่เห็น
32. มีความวิจิตรพิสดารในการทำสิ่งต่าง ๆ
33. ช่างสังเกต สามารถเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ที่คนอื่นมองไม่เห็น

34. สามารถผสมผสานความคิดหรือสิ่งที่แตกต่างเข้าด้วยกัน โดยไม่มีใครคิดและทำมาก่อน (อุษณีย์ โพธิสุข, 2542 อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ, 2547 : 37) จะเห็นได้ว่าบุคลิกลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นจะมีลักษณะที่หลากหลายอยู่ในคน ๆ เดียวกัน มิใช่ว่าจะมีลักษณะดังกล่าวครบถ้วนอยู่ในคนคนเดียวที่เดียว

2.7 การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในทางตรงโดยการสอน ฝึกฝนและอบรม ทางอ้อมโดยการสร้างบรรยากาศและการจัดสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ไม่สามารถบังคับให้เกิดขึ้นได้ แต่สามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งเปรียบเสมือนกับชานาทำให้พืชงอกงามจากเมล็ดได้ก็ต่อเมื่อจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม ทั้งอากาศ น้ำ และดิน เมล็ดพืชนั้นจึงงอกงามออกมาได้ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้มากมายหลายท่านดังนี้

อาจกล่าวได้ว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีองค์ประกอบที่สำคัญที่เราควรทำในการสอน ดังนี้ คือ

1. กระบวนการคิด เป็นการสอนที่เพิ่มทักษะความคิดด้านต่าง ๆ เช่น ความคิดจินตนาการ ความคิดเอहनัย อเนกนัย ความคิดวิจารณ์ญาณ ความคิดวิเคราะห์ ความคิดสังเคราะห์ ความคิดแปลกใหม่ ความหลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น ความคิดเห็นที่แตกต่าง และการประเมินผล
2. ผลิตผล เป็นสิ่งที่ชี้ให้เราเห็นหลายสิ่งหลายอย่างของการคิด เช่น วิธีคิด ประสิทธิภาพทางความคิด การนำเอาความรู้ไปสู่การนำไปใช้ จุดสำคัญในการสอนว่าจะพิจารณาเกณฑ์ของผลผลิตอย่างไรนั้นควรจะมีการกำหนดให้นักเรียนรู้จักการระบุจุดประสงค์ของการทำงาน รู้จักประเมินการทำงานของตนเองอย่างใช้เหตุผล พยายาม และสามารถปรับใช้ได้ในชีวิตจริง
3. องค์ความรู้พื้นฐาน คือให้โอกาสเด็กได้รับความรู้ผ่านสื่อและทักษะหลายด้าน โดยใช้ประสาทสัมผัสหรือความรู้ที่มาจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และมีแหล่งข้อมูลที่ต่างกัน ทั้งจากหนังสือ ผู้เชี่ยวชาญ การทดสอบด้วยตนเอง และที่สำคัญคือให้เด็กได้สร้างความรู้จากตัวของเขาเอง
4. สิ่งที่ทำทายนักเรียน คือหางานที่สร้างสรรค์ และมีมาตรฐานให้เด็กได้ทำ

5. บรรยากาศในชั้นเรียน คือต้องให้อิสระเสรี ความยุติธรรม ความเคารพ ในความคิดเห็นของนักเรียน ให้เด็กมั่นใจว่าจะไม่ถูกลงโทษหากมีความคิดที่แตกต่างจากครู หรือคิดว่าครูไม่ถูกต้อง ขอมให้เด็กล้มเหลว หรือผิดพลาด (โดยไม่เกิดอันตราย) แต่ต้องฝึกให้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดที่ผ่านมา

6. ตัวนักเรียน คือสนับสนุนให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นตนเอง ความเคารพตนเอง กระจายใคร่รู้

7. การใช้คำถาม คือครูต้องสนับสนุนให้นักเรียนถามคำถามของเขา

8. การประเมินผล ครูต้องหลีกเลี่ยงการประเมินที่ซ้ำๆ ซากๆ หรือเป็นทางการ อยู่ตลอด และสนับสนุนให้เด็กประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง และประเมินร่วมกับครู

9. การสอนและการจัดหลักสูตร ควรจะนำไปผสมผสานกับวิชาการต่าง ๆ เพราะสามารถใช้ได้กับทุกวิชา ลองให้เด็กเรียนรู้ในสิ่งที่ไม่มีความสำคัญที่สุด คำตอบที่ตายแล้ว คำตอบที่คลุมเครือและเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ๆ และให้ครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือเด็ก ไม่ใช่ผู้สั่งการและสอน

10. การจัดระบบในชั้นเรียน ให้เด็กได้ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองให้มากขึ้น ปรับระบบตารางเรียนให้ยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองความต้องการและความสามารถที่หลากหลาย จัดกลุ่มการสอนหลายๆ แบบ เช่น จับคู่ กลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่และสอนแบบเดี่ยว นอกจากนี้ควรจัดห้องเรียนให้แตกต่างกันไปในแต่ละเวลา สถานที่ เช่น บางห้อง บางเวลา ไม่มีที่นั่ง นั่งใกล้กัน ไกลกัน นั่งข้างนอก เรียนที่สนาม เป็นต้น (อุษณีย์ โพธิสุข, 2537 : 89-92 อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ, 2547 : 30-31)

Torrance ได้กล่าวถึงการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เด็กถาม และให้ความสนใจต่อคำถาม และคำถามที่แปลก ๆ ของเด็ก พ่อแม่หรือครูไม่ควรมุ่งที่คำตอบที่ถูกแต่เพียงอย่างเดียว เพราะในการแก้ปัญหาแม้เด็กจะใช้วิธีเดาเสี่ยงบ้างก็ควรยอม อย่งไรก็ตามควรกระตุ้นให้เด็กได้วิเคราะห์ค้นหาเพื่อพิสูจน์การเดาโดยใช้การสังเกตและประสบการณ์ของตัวเอง

2. ตั้งใจฟังและเอาใจใส่ต่อการคิดแปลก ๆ ของเด็ก ด้วยใจเป็นกลาง เมื่อเด็กแสดงความคิดเห็นในเรื่องใด แม้จะเป็นความคิดเห็นที่ยังไม่เคยได้ยินมาก่อน ก็ไม่ควรตัดสินและลิดรอนความคิดนั้น แต่รับฟังไว้ก่อน

3. กระตุ้นหรือรับต่อคำถามที่แปลก ๆ ของเด็กด้วยการตอบคำถามอย่างมีชีวิตชีวา หรือ ชี้แนะให้เด็กหาคำตอบจากแหล่งต่างๆ ด้วยตนเอง

4. แสดงและเน้นให้เด็กเห็นว่าความคิดของเด็กนั้นมีคุณค่า และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น จากภาพที่เด็กวาด อาจให้นำไปเป็นภาพปฏิทิน ส.ค.ส. เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจ และมีกำลังใจที่จะคิดสร้างสรรค์ต่อไป

5. กระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้โอกาสและเตรียมการให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง และยกย่องเด็กที่พยายามเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูอาจจะลดบทบาทของการเป็นผู้ชี้แนะและลดการอธิบายลง เพื่อให้เด็กเริ่มกิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้น

6. เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ หรือค้นคว้าอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยไม่ต้องใช้วิธีบีบบังคับด้วยคะแนน การสอบหรือการตรวจสอบ เป็นต้น

7. พึงระวังว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็กต้องใช้เวลา และพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไป

8. ส่งเสริมให้เด็กใช้จินตนาการของตนเองและยกย่องชมเชย เมื่อเด็กมีจินตนาการที่แปลกกว่าผู้อื่น

นอกจากนี้ Frank E. Williams ได้สรุปวิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการสอนของครู เพื่อส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไว้ 18 ลักษณะ ดังนี้ (อารี พันธุ์ณี, 2537 : 128-146 อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ แก้วทอง, 2546 : 27-33)

1. การสอนสิ่งที่ขัดแย้ง (Paradox) หมายถึง การสอนเกี่ยวกับความคิดเห็นในลักษณะความคิดเห็นซึ่งขัดแย้งในตัวของมันเอง ความเห็นหรือความเชื่อที่ฟังใจมานาน ซึ่งความคิดเห็นข้อความหรือข้อสังเกตต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการณ์ แม้ว่าจะหาข้อยุติได้ยาก แต่ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับเหตุผลที่ประกอบสนับสนุนหรือคัดค้านข้อคิดเห็นนั้น ๆ เป็นการฝึกฝนให้คิดในสิ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เคยมี ดังนั้นในการสอนครูจึงควรกำหนดหรือให้นักเรียนรวบรวมและเลือกข้อคิดเห็น แล้วให้นักเรียนอภิปราย ได้ว่าที่หรือแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อยก็ได้

2. การพิจารณาลักษณะ (Attribute) หมายถึง การสอนให้นักเรียนคิดพิจารณาถึงลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ ทั้งมนุษย์ สัตว์ สิ่งของ ในลักษณะที่แปลกแตกต่างไปกว่าที่เคยคิดรวมทั้งลักษณะที่คาดไม่ถึงด้วย เช่น ให้คิดหาส่วนใดส่วนหนึ่งที่เห็นว่าแปลกประหลาดไม่เหมือนอย่างอื่นของดินสอ ยางลบ หนังสือ เป็นต้น

3. การเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย (Analogies) หมายถึง การเปรียบเทียบสิ่งของหรือสถานการณ์ที่เหมือนกัน คล้ายคลึงกันแตกต่างหรือตรงกันข้าม อาจอยู่ในรูปคำเปรียบเทียบ คำพังเพย สุภาษิต ก็ได้ เช่น ลองคิดว่า ซ้อนกับรถยนต์มีลักษณะเหมือนกันอย่างไร ฯลฯ

4. การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อนไปจากความจริง (Discrepancies) หมายถึง การแสดงความคิดเห็น ระบุ บ่งชี้ถึงสิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความจริง หรือขาดคบกพร่องหรือสิ่งที่ยังไม่สมบูรณ์ เช่น สมมติว่า นักเรียนเป็นแมวที่เจ้าของลืมให้อาหาร ลองคิดว่าแมวมีวิธีหาอาหารอย่างไรบ้าง

5. การใช้คำถามช่วยและการกระตุ้นให้ตอบ (Ark provocative question) หมายถึง การตั้งคำถามแบบปลายเปิดและเป็นคำถามที่ช่วย และเร้าความรู้สึกนึกคิดให้ชวนคิดค้นคว้าให้ได้ความหมายที่ลึกซึ้งสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ คำตอบจากคำถามลักษณะเช่นนี้ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แต่มีหลาย ๆ คำตอบ โอกาสที่นักเรียนจะตอบได้ถูกมีมากเป็นคำตอบที่มักลงท้ายว่า วิธีการใดบ้าง มีประโยชน์อย่างไรบ้าง ท่านรู้สึกอย่างไรบ้าง เป็นต้น

6. การเปลี่ยนแปลง (Example of change) หมายถึง การฝึกให้คิดถึง การเปลี่ยนแปลง คัดแปลง การปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ที่คงสภาพมาเป็นเวลานานให้เข้าไปในรูปแบบอื่นและเปิดโอกาสให้เปลี่ยนแปลงด้วยวิธีต่าง ๆ อย่างอิสระ เช่น ถ้าแผ่นดินไหวเกิดขึ้นในประเทศไทยแทนที่จะเป็นประเทศญี่ปุ่น ซึ่งชีวิตของประชาชนคนไทยจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

7. การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ (Example of habit) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนเป็นคนที่มีความยืดหยุ่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง คลายความยึดมั่นต่าง ๆ เพื่อปรับตนเข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ เช่น ถ้าโลกนี้ไม่มีโทรทัศน์คนจะเป็นอย่างไรบ้าง เป็นต้น

8. การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม (An organized random search) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนรู้จักสร้างสิ่งใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ ความคิดใหม่ โดยอาศัยโครงสร้างเดิม หรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยมีแต่พยายามคิดพลิกแพลงให้ต่างไปจากเดิม ตัวอย่างเช่น ให้นักเรียนฟังเรื่องค้างแล้วต่อเนื่องตอนท้ายให้จบ

9. ทักษะการค้นคว้าหรือแสวงหาข้อมูล (The skill of search) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนรู้จักการสำรวจเพื่อหาข้อมูล เช่น ลองคิดว่าทำไมไม่จึงลอยได้ในน้ำแต่เหล็กจมน้ำ

10. ภาวะที่จะค้นหาคำตอบจากคำถามที่กำกวมไม่ชัดเจน (Tolerance for ambiguity) เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความอดทนและพยายามที่จะค้นหาคำตอบต่อปัญหาที่กำกวม หรือเป็นสองนัย ลึกลับ หรือท้าทายความนึกคิดต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ลองต่อเติมภาพจากส่วนที่กำหนดให้สมบูรณ์ ฯลฯ

11. ส่งเสริมการคิดเชิงญาณ (Intuitive expression) เป็นการฝึกให้รู้จักการแสดงความรู้สึกความคิดที่เกิดจากมีสิ่งมาเร้าช่วยระบับสัมผัส การคิดทางอารมณ์ หรือการคิดจากกลางสังหรณ์ ตัวอย่างเช่น สมมติเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตแล้วให้ออกความรู้สึก

12. การปรับตัวเพื่อพัฒนาตน (Adjustment for development) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนรู้จักพิจารณาความพลาดพลั้งล้มเหลวซึ่งเกิดขึ้น โดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม แล้วหาประโยชน์จากความผิดพลาด หรือข้อบกพร่องของตนเอง หรือผู้อื่น ใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียนนำไปสู่ความสำเร็จ

13. ลักษณะบุคคลและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Creative person and creative process) หมายถึง การให้ศึกษาประวัติบุคคลสำคัญทั้งในแง่ลักษณะพฤติกรรมและกระบวนการคิดตลอดจนประสบการณ์ของเขาด้วย ตัวอย่างเช่น การเปรียบเทียบประวัติบุคคลสำคัญ 2 คน หลังจากการอ่าน หรือฟังประวัติแล้วให้เปรียบเทียบลักษณะนิสัยของคนทั้งสองว่าเหมือนกันและต่างกันอย่างไรและอะไรเป็นจุดสำคัญในชีวิตของเขา

14. การประเมินสถานการณ์ (Evaluate situation) หมายถึง การฝึกให้หาคำตอบโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นและความหมายเกี่ยวเนื่องกัน ด้วยการตั้งคำถามว่าถ้าเกิดสิ่งนี้แล้วจะเกิดผลอย่างไร

15. พัฒนาทักษะการอ่านอย่างสร้างสรรค์ (A creative reading skill) หมายถึง การฝึกให้รู้จักคิด แสดงความคิดเห็น แสดงความรู้สึกนึกคิดต่อเรื่องที่อ่าน

16. พัฒนาทักษะการฟังอย่างสร้างสรรค์ (A creative listening skill) หมายถึง การฝึกให้เกิดความรู้สึกนึกคิดในขณะที่ฟังหลังจากฟังบทความ เรื่องราว คนตรี เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูลความรู้ ซึ่งโยงไปหาสิ่งอื่น ๆ ต่อไป เช่น การให้นักเรียนฟังดนตรี แล้วคิดทำเต็นรำจีน เป็นต้น

17. พัฒนาทักษะการเขียนอย่างสร้างสรรค์ (A creative writing skill) หมายถึง การฝึกให้แสดงความคิด ความรู้สึก และจินตนาการด้านการเขียนบรรยายหรือพรรณนาให้เห็นภาพชัดเจน ตัวอย่างเช่น กำหนดคำมาให้แล้วให้นักเรียนแต่งเรื่องจากคำเหล่านี้

18. ทักษะการมองเห็นภาพในมิติต่าง ๆ (Visualization skill) หมายถึง การฝึกให้แสดงความรู้สึกนึกคิดจากภาพในแง่มุมแปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่ใช่ของเดิม ตัวอย่าง เช่น ลองวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เช่น สามเหลี่ยม วงกลม สี่เหลี่ยม เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์นั้นมีวิธีการหลาย ๆ วิธีซึ่งขึ้นอยู่กับความประสงค์ของแต่ละบุคคลว่าต้องการที่จะนำลักษณะของการพัฒนาแบบใดไปใช้ เพราะว่าทุกรูปแบบสามารถที่จะนำมาส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ทั้งสิ้นหรืออาจจะนำมาใช้ประกอบกันก็จะดียิ่งขึ้น

2.8 กิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

กิจกรรมหรือวิธีการที่ส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กเป็นสิ่งสำคัญที่ควรจัดให้เด็กได้ฝึก ซึ่งทอร์เรนซ์ เชื่อว่า ทุกคนสามารถได้รับการฝึกให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ ในการฝึกต้องใช้วิธีสอนที่ต่อเนื่องและทำอยู่เสมอเป็นประจำ วิธีการฝึกของทอร์เรนซ์มุ่งไป

ในด้านการคิดแก้ปัญหา การทำกิจกรรม เช่น วาดภาพ แต่งเรื่องโดยใช้จินตนาการ และการให้คิดริเริ่มตกแต่งสิ่งที่ไม่สมบูรณ์ เช่น ภาพหรือเรื่องที่ยังไม่สมบูรณ์ ดังนี้

1. กิจกรรมด้านศิลปะ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และชวนฝึกประสาทสัมผัสระหว่างมือกับตาการรู้จักใช้ความคิดของตนเองในการแสดงออกทางความคิดหลายๆ ด้าน เช่น ความสนุก การกระโดดโลดเต้น การแสดงออกถึงอารมณ์และความรู้สึก เป็นการพัฒนาความรู้สึกนึกคิดจะนำไปสู่การคิดอย่างสร้างสรรค์ต่อไป กิจกรรมศิลปะ ได้แก่ การวาดภาพ การละเล่นสี หรือวาดภาพด้วยนิ้วมือ (Finger Painting) การฉีกกระดาษ ปะกระดาษ ตัดกระดาษ การพับกระดาษ การปั้นดินน้ำมัน แป้ง และดินเหนียว การประดิษฐ์เศษวัสดุ

2. กิจกรรมด้านภาษา ได้แก่ การเล่านิทาน การเล่นเกม การเล่นเกมบทบาทสมมติ (Role play) กิจกรรมเข้าจังหวะ และการแสดงออกทางด้านจินตนาการ เป็นต้น

นอกจากนี้ ผุสดี กุญอินทร์ (2524 : 105 - 109) ยังได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

1. การฝึกการแก้ปัญหาในทางสร้างสรรค์ เป็นวิธีการที่ครูกระตุ้นให้เด็กคิดแบบอเนกนัย ครูอาจจะเป็นคนป้อนปัญหาให้หรือจากการเสนอของนักเรียนก็ได้ เทคนิคในการแก้ปัญหาที่จะกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์มีหลายประการ เช่น เทคนิคในการระดมพลังสมอง เทคนิคการใช้คำถาม รวมทั้งการที่ครูตัดแปลงวิธีการที่ใช้ในแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ฝึกกับนักเรียน

2. การระดมพลังสมอง เป็นวิธีการหนึ่งที่จะได้มาจากแนวทางในการแก้ปัญหา จุดประสงค์ของการระดมพลังสมอง มี 2 ประการ ประการแรก เป็นจุดประสงค์ระยะยาวเพื่อแก้ปัญหาที่สำคัญ ประการที่สอง เป็นจุดประสงค์ระยะสั้นเพื่อให้ได้ความคิดต่าง ๆ ที่อาจจะมีคุณค่าในการแก้ปัญหา

3. การใช้บทเรียนสำเร็จรูปหรือชุดการฝึกความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งแผนการสอน และคู่มือครูในชุดการฝึก ซึ่งทั้งหมดนี้ เน้นคุณลักษณะ 8 ประการคือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดไม่ซ้ำแบบ ความคิดแตกต่าง ความกล้าเสี่ยง ความซับซ้อน ความกระตือรือร้นและจินตนาการ

4. การให้กำลังใจและให้รางวัล วิธีการกระตุ้นให้มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มพูนขึ้นวิธีหนึ่ง คือ การให้กำลังใจ การให้รางวัล

อารี พันธุ์ณี (2537 อ้างถึงใน จิตรา ไชขุนทด, 2545 : 41- 42) ได้ให้แนวคิดการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างบังคับเด็กทำตามคำสั่งของครูอยู่ตลอดเวลา

2. ส่งเสริมให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต ช่างซักถามและตอบคำถามหรือพยายามค้นหาคำตอบด้วยความกระตือรือร้น
3. สนใจและตั้งใจฟังคำถามแปลก ๆ ใหม่ ๆ ของเด็กและยอมรับความคิดเห็นแปลก ๆ ของเด็ก
4. แสดงให้เห็นว่าความคิดของเด็กมีคุณค่าและเป็นประโยชน์ โดยการให้กำลังใจ ชมเชย ยกย่อง และนำผลงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์
5. ส่งเสริมให้เด็กมีความคิดริเริ่ม นอกจากจะยอมรับความคิดแปลก ๆ ของเด็กแล้ว ก็ไม่ควรตำหนิหรือวิจารณ์ความคิดของเด็ก
6. ส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ด้วยตนเอง สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ด้วยความสนใจของตนเองมิใช่เพื่อหวังคะแนนที่จะได้รับ
7. กระตุ้นให้เด็กมีบุคลิกสร้างสรรค์ด้วยการส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นและการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
8. ส่งเสริมให้เด็กประสบความสำเร็จ ให้กำลังใจ ยกย่องและชมเชย
9. ขจัดความกลัวและความก้าวร้าวของเด็ก สร้างความเชื่อมั่นและความปลอดภัยแก่เด็ก

สรุป กิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมทางการเรียนการสอนที่จัดให้เด็ก เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบ เช่น กิจกรรมทางด้านภาษา กิจกรรมการแสดงออกทางจินตนาการ การวาดภาพ การเล่านิทานโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ การเล่นเกมรูปแบบต่าง ๆ งานสร้างสรรค์จากกระดาษ การปั้น การประดิษฐ์ รวมทั้งการฝึกแก้ปัญหาในทางสร้างสรรค์ การใช้แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ และการใช้บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น

2.9 อุปสรรคในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ในการเรียนการสอน หรือการทำงานทุกอย่างจะพบกับปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ก็มีปัญหาเช่นกัน ปัญหาส่วนมากจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับตัวบุคคลและสิ่งแวดล้อมที่จะทำให้ความคิดสร้างสรรค์นั้นไม่ได้พัฒนาเป็นไปตามความเหมาะสม บางครั้งจะถูกสกัดกั้น หรือบั่นทอนได้

อุปสรรคที่ขัดขวางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลที่สำคัญอาจสรุปได้ 3 ประการ คือ อุปสรรคด้านการรับรู้ (Perceptual Block) อุปสรรคด้านวัฒนธรรม (Cultural Block) และอุปสรรคด้านอารมณ์ (Emotional Block) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. อุปสรรคด้านการรับรู้ ได้แก่ การที่คนเราไม่สามารถมองเห็นปัญหาที่แท้จริงได้ เป็นเหตุให้การแก้ปัญหาที่ดำเนินไปโดยปราศจากเป้าหมายที่ชัดเจนและแน่นอน
2. อุปสรรคด้านวัฒนธรรม ซึ่งจะเป็นผลเนื่องจากกฎเกณฑ์ทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งกำหนดให้บุคคลต้องมีพฤติกรรมอยู่ในกรอบระเบียบแบบแผนทำให้มีผลต่อการสกัดกั้นความท้าทายต่อการคิดค้นและความเปลี่ยนแปลงอันเป็นคุณลักษณะของความคิดสร้างสรรค์
3. อุปสรรคด้านอารมณ์ เป็นอุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่งทั้งนี้เพราะอารมณ์ของบุคคล อันได้แก่ ความกลัว ความโกรธ ความรัก และความเกลียด เป็นต้น นับว่ามีความสำคัญมากต่อปัญหาและเหตุผล เช่นเดียวกับบุคคลถ้ามีอารมณ์เกิดขึ้นสูง ความสามารถทางปัญญาและเหตุผลของบุคคลนั้นก็ต่ำลง นั่นคือ อารมณ์เป็นตัวสกัดกั้นความคิดและเหตุผล ตลอดจนความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล

นอกจากนี้ Rawlinson (1971 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 17-18) ได้ศึกษารวบรวมอุปสรรคที่จะสกัดกั้นความคิดสร้างสรรค์ไว้เป็น 6 ประการ

1. การต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว (The one right answer)
บุคคลทั่ว ๆ ไปหรือแม้แต่ผู้ที่ชอบวิเคราะห์ จะพยายามหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และจะมีความพอใจเมื่อได้พบคำตอบนั้นแล้ว แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เมื่อพบคำตอบแล้วเขาจะหาคำตอบหรือผลเพิ่มเติมที่นอกเหนือจากคำตอบที่ถูกต้องนั้น
2. การจำกัดความคิดตนเอง (The self - imposed barrier)
บุคคลทั่ว ๆ ไปจะคิดในขอบเขตที่จำกัด ซึ่งในบางปัญหาก็จะไม่สามารถหาคำตอบได้ แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดเกินขอบเขต ไม่อยู่ในวงจำกัด และเขาจะพบวิธีแก้ปัญหาในที่สุด
3. ความเคยชิน (Conformity)
บุคคลทั่ว ๆ ไปจะคิดเท่าที่เห็นปรากฏตามความเคยชินหรือประสบการณ์ที่เคยมีมา ซึ่งในบางปัญหาก็จะไม่สามารถหาคำตอบได้ แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดในแง่มุมต่างๆ นอกจากที่เป็นอยู่ เช่น อาจจะมองสิ่งๆหนึ่งในหลายมิติ ในขณะที่คนทั่วไปมองเห็นเพียงมิติเดียว
4. การไม่สนใจในสิ่งที่ท้าทายความคิด (Failing to challenge the obvious)
มีการกระทำบางอย่างที่ท้าทายความสนใจในและความคิด ซึ่งถ้าพิจารณาแล้วก็ไม่น่าที่จะเป็นไปได้ แต่ก็อาจเป็นไปได้ คนทั่วไปจะไม่สนใจทำสิ่งเหล่านี้ แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะพยายามทำสิ่งนั้นให้เป็นจริงขึ้นมาให้ได้
5. การประเมินผลความคิดเร็วเกินไป (Evaluating ideas to quickly) นักวิเคราะห์หรือคนทั่วไป มักจะประเมินผลความคิดของเขาเกือบจะทันทีเมื่อเริ่มใช้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ เช่น อาจจะประเมินว่าความคิดของตนเป็นความคิดโง่ ๆ หรืออาจเป็นไปได้ ซึ่งจะทำให้ความคิดนั้น ๆ

ไม่ได้ถูกนำมาใช้เลย การประเมินผลยังไม่ควรมีบทบาท ในขณะที่เรากำลังใช้ความคิดสร้างสรรค์ ควรจะรื้อรื้อพิจารณาความคิดที่เกิดขึ้นก่อนไว้ก่อน เพราะความคิดนั้นอาจจะเป็นก้าวหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์

6. ความกลัวจะถูกมองว่าโง่ (The fear of looking a fool) บุคคลทั่วไปจะไม่พยายามแสดงความคิดเห็นของตนออกมา ด้วยกลัวจะถูกมองว่าโง่ แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่คิดเช่นนั้น เขาจะกล้าแสดงความคิดมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพของความคิดเหล่านั้น เพราะอาจมีความคิดใดความคิดหนึ่งที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ที่ดีมากก็ได้

2.10 แนวทางการประเมิน/ทดสอบความคิดสร้างสรรค์

เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะของความคิดที่ละเอียดอ่อนซับซ้อน ต้องการอิสรภาพทางความคิด หรือโจทย์ปัญหาที่ท้าทายให้ขบคิดหาหนทางแก้ไข ถึงแม้ว่าศักยภาพของคนเราอาจแตกต่างกันในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ แต่เราก็หาวิธีประเมินไม่ยุ่งยาก ผู้ประเมินจึงควรใช้การสังเกตจากการตอบสนองต่อเงื่อนไขใหม่ ๆ คุณแนวคิดที่ลื่นไหลไม่ติดกรอบ ไม่ซ้ำซาก กับความคิดของผู้อื่น คุณวิธีการแสดงออกในหลายๆ สถานการณ์ เพราะเด็กบางคนอาจมีลักษณะสร้างสรรค์ทางดนตรี แต่เด็กอีกคนอาจสร้างสรรค์ในงานคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ เมื่อมีสถานการณ์ที่จะต้องแสดงออกทางดนตรี เขาอาจไม่แสดงอะไรออกมา นั่นก็ไม่ได้หมายความว่าเขาเป็นคนขาดความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์มิใช่ความสามารถที่สามารถสั่งได้ชั่วข้ามคืนหรือบังคับว่า “นี่เป็นชั่วโมงที่ต้องคิดสร้างสรรค์” แต่ความคิดสร้างสรรค์เป็นพรสวรรค์ที่แฝงอยู่ในตัวเด็กทุกคน ในระดับต่าง ๆ กัน สิ่งที่เราควรเข้าใจคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ให้ชัดเจน

- ความคิดสร้างสรรค์มีหลายรูปแบบ
- คนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงอาจไม่ได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ตลอดเวลา หรือแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมาเมื่อได้รับคำสั่ง
- ความคิดสร้างสรรค์อาจจะเกิดจากแรงบันดาลใจทั้งทางบวกและลบได้
- ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ฝึกฝนได้

ด้วยเหตุนี้การประเมินความความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนจึงต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมที่แสดงออกมาอย่างต่อเนื่องในหลาย ๆ สถานการณ์

2.11 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย

การศึกษาเรื่องแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก็ได้มีการศึกษาค้นคว้าจากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่มีชื่อเสียงในด้านความคิดสร้างสรรค์ของต่างประเทศ เช่น กิลฟอร์ด ทอร์เรนซ์ คาทีนา หรือเรนซูรี เป็นต้น โดยมีหลักใหญ่ยังเน้นการกำหนดสิ่งเร้าที่ช่วยให้เด็กคิด และวัตถุประสงค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ คือความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ เช่นกัน

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ชุดนี้ อารี พันธุ์มณี ได้นำมาดัดแปลงคำชี้แจงเป็นภาษาไทยและนำไปทดสอบเด็กไทยในระดับอนุบาล - ป.4 ,ป.5 - ม.ศ.3 และระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชุด ซึ่งใช้วัตถุประสงค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้านคือ ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดละเอียดละออ (Elabolation) และคู่มือฉบับภาษาไทยได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง 3,121 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับอนุบาล ถึงประถมปีที่ 4 จาก 4 เขตภูมิศาสตร์ของประเทศไทยและจาก 4 ประเภทโรงเรียน คือ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด โรงเรียนในสังกัดเทศบาล และโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเจเลน และเออร์บัน (Jellen and Urban) แบบทดสอบชุดนี้มีชื่อว่า “แบบทดสอบที่ซีที - ดีพี” (TCT - DP : The Test for Creative Thinking - Drawing Production) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กระดาษและดินสอ ใช้ทดสอบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยมีสิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งเร้าที่จัดไว้ในรูปแบบของชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน มีรูปครึ่งวงกลม รูปมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบที่ไม่สมบูรณ์ รูปรอยเส้นประ รูปเส้นโค้งคล้ายตัว S ซึ่งอยู่ภายในและภายนอกของกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ การตอบสนองสิ่งเร้าผู้ถูกทดสอบสามารถสนองได้อย่างอิสระตามจินตนาการ โดยการวาดภาพขึ้นในขอบเขตของช่วงเวลาที่กำหนดให้และมีเกณฑ์สำหรับยึดถือ เป็นหลักในการประเมิน คุณค่าความคิดสร้างสรรค์จากภาพวาดทั้ง 11 เกณฑ์ สำหรับการวิจัยในโครงการนี้ได้ใช้แบบทดสอบของเจเลน และเออร์บัน (Jellen and Urban) ในการสำรวจทักษะความคิดสร้างสรรค์ทั้งก่อนและหลังการฝึกทักษะการคิด เพื่อประเมินพัฒนาการของการคิด

3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค 4 MAT

แนวคิดเชิงทฤษฎีและความเป็นมาของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค 4 MAT

ไพจิตร เชื้ออ่ำ (2546 : 7-18) ได้รวบรวมแนวคิดเชิงทฤษฎีและความเป็นมาของการจัดการเรียนโดยใช้เทคนิค 4 MAT ไว้ที่น่าสนใจว่า เป็นการจัดการเรียนโดยใช้แนวคิดเรื่องการศึกษาแผนใหม่ (Progressivism) ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาแบบก้าวหน้าที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำนั้น เป็นแนวความคิดที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสนับสนุนปรัชญากลุ่มพัฒนาการนิยมหรือปรัชญากลุ่มก้าวหน้า โดยคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ในลักษณะที่แตกต่างกัน ถ้าผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละประเภทผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กิตติชัย สุธาสิโนบล, 2545)

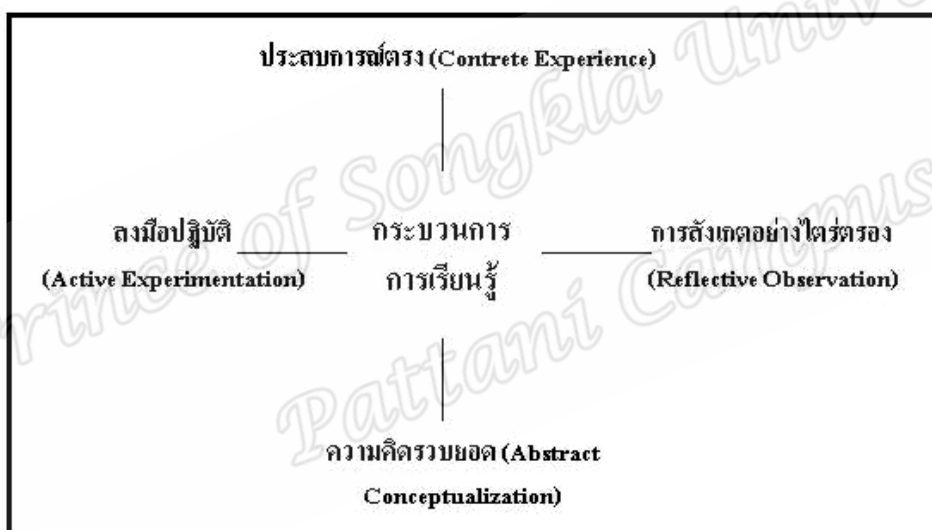
รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด 4MAT พัฒนารูปร่างจากการค้นคว้าวิจัยของ เบอ์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) นักศึกษา นักแนะแนวทางการศึกษาชาวอเมริกันที่มีประสบการณ์ในการสอนหลายระดับชั้นเรียนมาเป็นเวลานาน รวมทั้งการเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำเด็กทั้งหลาย ทำให้เกิดความเข้าใจและมั่นใจว่าเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านสติปัญญา การรับรู้ และการเรียนรู้อย่างสิ้นเชิง จึงเป็นแรงผลักดันให้เกิดงานวิจัยซึ่งเชื่อในศักยภาพของผู้เรียนในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละประเภทขึ้นมา

ในปี ค.ศ. 1979 แมคคาร์ธี ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยชิ้นใหญ่จากบริษัท แมคโดนัลด์ ทำวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทางสมอง บทบาทของสมองที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนรู้ของเด็ก นั่นคือจุดเริ่มต้นในการพัฒนาแนวคิดที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ชัดเจนและเป็นภาคปฏิบัติมากขึ้น แมคคาร์ธี ได้แลกเปลี่ยนแนวคิดกับนักการศึกษาต่าง ๆ มากมาย และได้กลั่นกรองรูปแบบการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้หลายรูปแบบ แต่แนวคิดที่มีอิทธิพลต่อ แมคคาร์ธี มากที่สุด คือ แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ของ เดวิด คอลบ์ (David Kolb) ปราชญ์ทางการศึกษาชาวอเมริกัน จนในที่สุดก็ได้ดึงเอารูปแบบการเรียนรู้ของ คอลบ์ มาเป็นแนวความคิดในเรื่องการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ

ตามทฤษฎีของ คอลบ์ (1976) ซึ่งได้รากฐานทฤษฎีมาจาก จอห์น ดิวอี้ , เคิร์ท เลวิน และ ฌอง ปิอาเซต์นั้น จากการศึกษาพบว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ใน 2 มิติ คือ การรับรู้ (Perception) และการจัดกระบวนการ (Processing) โดยการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นผลมาจากวิธีการที่บุคคลรับรู้แล้วจัดกระบวนการเสียใหม่ตามแนวความคิดของตนเอง ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ 2 วิธี คือ การรับรู้ โดยผ่านประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์รูปธรรม

(Concrete Experience) และการรับรู้โดยผ่านความคิดรวบยอดหรือนามธรรม (Abstract Conceptualization) กระบวนการรับรู้ดังกล่าว เป็นกระบวนการที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง (Active Experimentation) และเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation)

เดวิด คอลป์ พิจารณาว่าคนบางคนมีกระบวนการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Active Experimentation) ขณะที่บางคนอาจนัดเรียนรู้โดยการสังเกตจากแหล่งต่างๆ แล้วสะท้อนกลับเป็นการเรียนรู้ (Reflective Observation) ซึ่งคนทั้งสองประเภทดังกล่าว เป็นผู้ที่มึลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนประเภทใดประเภทหนึ่งมากเกินไป จะทำให้ผู้เรียนอีกแบบหนึ่งขาดโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มศักยภาพ คอลป์ ได้แบ่งรูปแบบการเรียนรู้ตามความแตกต่างของการเรียนรู้เป็น 4 ส่วน ตามจุดตัดของแกนการรับรู้ และแกนของกระบวนการ โดยให้ส่วนที่เป็นวงล้อแห่งเรียนรู้เป็นลักษณะของผู้เรียน 4 แบบ ซึ่งมีรูปแบบการรับรู้และกระบวนการรับรู้ที่แตกต่างกัน ดังนี้



ภาพประกอบที่ 7 รูปแบบการเรียนรู้ตามความแตกต่างของการเรียนรู้ตามแนวคิดเดวิด คอลป์ ที่มา : กิตติชัย สุธาสิโนบล (2545 อ้างถึงใน ไพจิตร เชื้ออ่ำ, 2546 : 8)

ผู้เรียนแบบที่ 1 (Active Experimentation) จะเรียนรู้ได้ดีและเข้าใจได้อย่างแจ่มแจ้งก็ต่อเมื่อเขาได้ลงมือกระทำ มือไม้แขนขาได้สัมผัสและเรียนรู้ควบคู่ไปกับสมองทั้งสองด้านสั่งการเรียกว่าเป็นการเรียนรู้ทั้งเนื้อทั้งตัวที่ต้องผ่านประสาทสัมผัสอื่น ๆ ประกอบกัน

ผู้เรียนแบบที่ 2 (Reflective Observation) จะเรียนรู้โดยการผ่านจิตสำนึกจากการเฝ้ามองแล้วค่อย ๆ ตอบสนอง

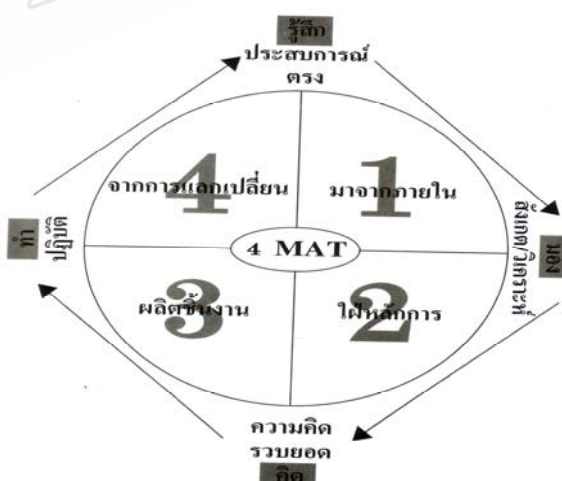
ผู้เรียนแบบที่ 3 (Abstract Conceptualization) จะเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์ซึ่งรู้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ เป็นรูปธรรมแล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์จากการรับรู้ที่ได้มาเป็นองค์ความรู้

ผู้เรียนแบบที่ 4 (Concrete Experience) จะเรียนรู้ได้ดีต่อเมื่อผ่านการวิเคราะห์ การประเมินสิ่งต่าง ๆ โดยการเอาตัวเองเข้าไปพิสูจน์หรือโดยการใช้หลักเกณฑ์แห่งเหตุผล

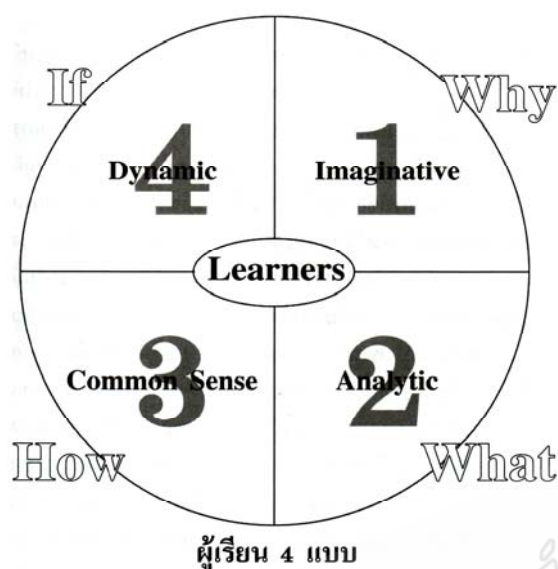
ทั้ง 4 กลุ่ม ต่างมีจุดจุดเด่นคนละแบบ ซึ่งเป็นโครงสร้างทางกลไกทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีอยู่จริงในทุกโรงเรียนทั่วโลก ดังนั้นหน้าที่ของผู้เป็นครูย่อมต้องพยายามหาหนทางที่จะทำให้เกิดสภาวะสมดุลทางการเรียนรู้ให้ได้

สภาวะสมดุล การสรรค์สร้าง โอกาสให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทั้งโครงสร้างทางสติปัญญา กลไกทางการเรียนรู้หรือการทำงานของสมองแตกต่างกันให้มีโอกาสแสดงออกซึ่งความสามารถของตนออกมา พร้อมทั้งรู้จักและสามารถนำวิธีการของเพื่อนคนอื่นมาปรับปรุงลักษณะการเรียนรู้ของตน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนให้ดีขึ้น

ดังนั้นในปี ค.ศ. 1980 เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ได้ประยุกต์แนวคิดของ เดวิด คอลป์ (David Kolb) และพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ที่ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ (4 Types of students) ที่เรียกว่า 4 MAT หรือ การจัดกิจกรรมการเรียนให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา โดยให้พื้นที่ทั้ง 4 ส่วนที่เกิดจากการตัดกันของแกนการรับรู้ (Perception) และแกนกระบวนการ (Processing) แทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 ประเภท ซึ่งคำนึงถึงความคิดเกี่ยวกับระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวากับธรรมชาติของการเรียนรู้ ซึ่งอธิบายโดยใช้แผนภาพและคำอธิบายประกอบได้ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 8 รูปแบบการเรียนรู้ตามความแตกต่างของการเรียนรู้ของเบอร์นิส แมคคาร์ธี ที่ประยุกต์ จากแนวคิดของเดวิด คอลป์
ที่มา : เชียร พานิช (2544 : 24)



ภาพประกอบที่ 9 รูปแบบการเรียนรู้ตามความแตกต่างของการเรียนรู้ (Bernice McCarthy)

ที่มา : เชียร พานิช (2544 : 25)

ผู้เรียนแบบที่ 1 (Type One Learner) ผู้เรียนที่ถนัดการใช้จินตนาการ (Imaginative Learners)

เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวนการเฝ้าสังเกต ผ่านประสาทสัมผัสและความรู้สึก ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะสามารถประมวลกระบวนการเรียนรู้ได้ดียิ่งในภาวะที่ตนเอง ได้มีโอกาสเฝ้ามอง หรือการได้รับการสะท้อนกลับทางความคิดจากที่ต่างๆ สมมติของพวกเขานี้ทำหน้าที่เสาะหา ความหมายของสิ่งต่างๆ จากประสบการณ์ สมมติของช่วยขุดค้นเหตุผลและความเข้าใจจากการ วิเคราะห์ เป็นพวกที่ชอบถามเหตุผล คำถามที่คิดจะพุ่งขึ้นมาเสมอ ๆ คือ “ทำไม” หรือ Why? ผู้เรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้ต้องเข้าใจก่อนว่าทำไมพวกเขาต้องเรียนสิ่งเหล่านี้ แล้วจะเกี่ยวข้องกับตัว เขาหรือสิ่งที่เขาสนใจอย่างไร โดยเฉพาะเรื่องค่านิยม ความเชื่อ ความคิด คตินิยม ความรู้สึก ชอบขบคิดปัญหาต่างๆ ค้นหาเหตุผล และสร้างความหมายเฉพาะของตนเอง ผู้เรียนเช่นนี้จะต้องหา เหตุผลที่จะต้องเรียนรู้ก่อนสิ่งอื่น ๆ จะเรียนรู้ได้ดีหากมีการถกเถียง อภิปราย โต้ว่าที่ กิจกรรมกลุ่ม การใช้การเรียนรู้แบบสหรั่วมใจ ครูต้องให้เหตุผลก่อนเรียนหรือระหว่างการเรียน ผู้สอนสามารถ พัฒนาผู้เรียนแบบนี้ได้โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. อำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน
2. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักตนเองมากขึ้น
3. หลีกเลี่ยงการส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลอย่างแท้จริง
4. การได้ความรู้เป็นการยกระดับความเข้าใจของบุคคล
5. ส่งเสริมความเป็นตัวตนที่แท้จริงของผู้เรียน

6. ชอบการอภิปราย งานกลุ่ม และข้อมูลย้อนกลับที่เป็นจริงเกี่ยวกับความรู้สึก
7. สนใจคนที่ใช้ความพยายามในการร่วมมือกับผู้อื่น
8. ตระหนักถึงพลังงานทางสังคมที่มีผลต่อการพัฒนามนุษย์
9. พยายามเน้นจุดมุ่งหมายที่มีความหมายที่ดี
10. โน้มน้าวเมื่อเกิดความกลัว ความกดดัน และบางเวลาเมื่อขาดความกล้าหาญ

ผู้เรียนแบบที่ 2 (Type Two Learner) ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ (Analytic Learners)

เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้ โดยรับรู้ในลักษณะรูปธรรมจากการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ไปสู่การสร้างประสบการณ์นามธรรมหรือความคิดรวบยอด โดยนำสิ่งที่รับรู้มาประมวลกลไกหรือกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการมองสังเกต สมองซีกขวาเสาะหาประสบการณ์ที่จะสามารถผสมผสานการเรียนรู้ใหม่ ๆ และต้องการความแจ่มกระจ่างในเรื่องคำตอบขององค์ความรู้ที่ได้มา ในขณะนี้สมองซีกซ้ายมุ่งวิเคราะห์จากความความรู้ใหม่ คำถามที่สำคัญที่สุดของเด็กกลุ่มนี้ คือ “อะไร” หรือ **What?** ผู้เรียนแบบนี้ชอบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ต้องการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ความจริง ต้องการข้อมูลที่เหมาะสม ถูกต้อง แม่นยำ โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อมูล ข่าวสาร มีความสามารถสูงในการนำความรู้ไปพัฒนาเป็นความคิดรวบยอด (Concept) ทฤษฎีหรือจัดระบบหมวดหมู่ของความคิดได้อย่างดี เด็กกลุ่มนี้เรียนรู้โดยมุ่งเน้นรายละเอียดข้อเท็จจริงความถูกต้องแม่นยำ จะยอมรับนับถือเฉพาะผู้เชี่ยวชาญ ผู้รู้จริง หรือผู้มีอำนาจสั่งการเท่านั้น เด็กกลุ่มนี้จะเรียนอะไรต่อเมื่อรู้ว่าจะต้องเรียนอะไร และอะไรที่เรียนได้ สามารถเรียนได้ดีจากรูปธรรมไปสู่ความคิดเชิงนามธรรม การจัดการเรียนการสอนให้เด็กกลุ่มนี้จึงควรใช้วิธีบรรยายและการทดลอง การวิจัย หรือการทำรายงาน การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น ผู้สอนสามารถพัฒนาผู้เรียนแบบนี้ได้โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. สนใจในการถ่ายทอดความรู้
2. พยายามเป็นผู้ที่มีความถูกต้อง แม่นยำให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. มีความเชื่อว่าหลักสูตรจะส่งเสริมความรู้ความเข้าใจที่มีความหมายมากขึ้น และการนำเสนออย่างมีระบบ
4. มองความรู้อย่างเข้าใจลึกซึ้ง
5. ส่งเสริมผู้เรียนที่มีความสามารถ โดดเด่น
6. ชอบข้อเท็จจริงและรายละเอียด การคิดอย่างเป็นระบบและตามขั้นตอน
7. เป็นครูแบบเดิมที่รักความรู้แบบแม่นยำ
8. เชื่อในการใช้อำนาจอย่างมีเหตุผล
9. มีแนวโน้มน้ำที่ไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยมีอำนาจเหนือเจตคติ

ผู้เรียนแบบที่ 3 (Type Three Learner) ผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก

(Commonsense Learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้จากการรับรู้ความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติที่สะท้อนระดับความเข้าใจของตนเอง โดยผ่านจากกระบวนการความคิดและสิ่งที่เป็นนามธรรม แต่การประมวลความรู้ที่ผู้เรียนประเภทนี้จะต้องการการทดลอง หรือกระทำจริง สมองซึกขวามองหากลยุทธ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบขององค์ความรู้ไปสู่การนำไปใช้ ในขณะที่สมองซึกซ้ายมองหาสิ่งที่จะเป็นข้อมูลเพิ่มเติม คำถามยอดนิยมของกลุ่มนี้ คือ “อย่างไร” หรือ How?

ผู้เรียนแบบนี้สนใจกระบวนการปฏิบัติจริงและทดสอบทฤษฎี โดยการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการวางแผนจากข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ที่เป็นนามธรรมมาสร้างเป็นรูปธรรมเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน “ใครเขาทำอะไรไว้บ้างแล้วหนอ” เด็กกลุ่มนี้ต้องการที่จะทดลองทำบางสิ่งบางอย่างและต้องการที่จะฝึกปฏิบัติและต้องการเป็นผู้ปฏิบัติ (ถ้าครูยื่นบรรยายละก็ เด็กพวกนี้จะกลับเป็นพวกแรก) พวกเขาใฝ่หาที่จะทำ สิ่งที่ยังมองไม่เห็นแล้วว่าเป็นประโยชน์และตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มานั้นสามารถใช้ได้ในโลกแห่งความจริงหรือไม่ พวกเขาสนใจที่จะนำความรู้มาสู่การปฏิบัติจริงและอยากรู้ว่า ถ้าจะทำสิ่งนั้น สิ่งที่ได้ทำ ทำได้อย่างไร รูปแบบการเรียนการสอนที่ดีที่สุด คือ การทดลองให้ปฏิบัติจริง ลองทำจริง ผู้สอนสามารถพัฒนาผู้เรียนแบบนี้ได้โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. สนใจในผลผลิตและความสามารถ
2. พยายามให้ทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต
3. เชื่อว่าหลักสูตรควรปรับให้เข้ากับความสามารถและการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์
4. การส่งเสริมการประยุกต์ใช้การปฏิบัติ
5. ความรู้สามารถทำให้ผู้เรียนวางแผนการดำรงชีวิตได้
6. ชอบวิธีการใช้ทักษะและกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติ
7. วิธีที่ดีควรส่งเสริมด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
8. ใช้การให้รางวัลในการวัดผล
9. มีแนวโน้มที่จะไม่ยึดหยุ่นและเชื่อมั่นในตนเอง
10. ขาดทักษะของการทำงานเป็นทีม

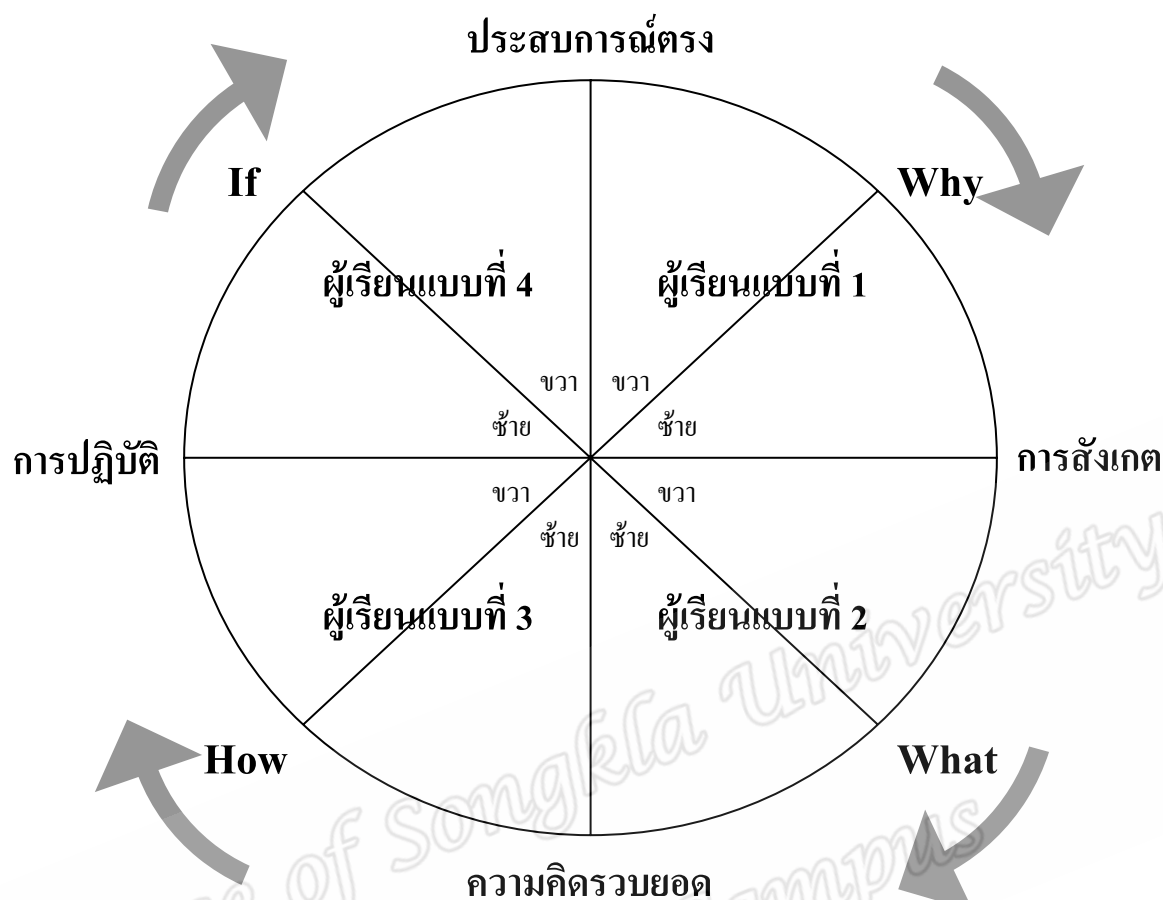
ผู้เรียนแบบที่ 4 (Type Four Learner) ผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์

รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ (Dynamic Learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้และสนุกกับการได้ค้นพบด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนกลุ่มนี้จะสนใจค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Dynamic Learners) ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านสิ่งที่ป็นรูปธรรมและผ่านการกระทำ สมองซึกขวามองการทำงานในการถักทอความคิดให้ขยายกว้างขวางยิ่งขึ้น ในขณะที่สมองซึกซ้ายเสาะหาการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน

และโดดเด่นขึ้น เป็นพวกที่ชอบตั้งเงื่อนไข คำถามที่ผุดขึ้นในหัวใจของเด็กกลุ่มนี้บ่อย ๆ คือ “ถ้าอย่างนั้น” “ถ้าอย่างนี้” “ถ้า...” หรือ IF ? ผู้เรียนแบบนี้ชอบเรียนรู้โดยการ ได้สัมผัสกับของจริง ลงมือทำในสิ่งที่ตนเองสนใจ และค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง ชอบรับฟังความคิดเห็นหรือคำแนะนำ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลเป็นความรู้ใหม่ เด็กกลุ่มนี้มีความสามารถที่จะมองเห็นโครงสร้างของความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ แล้วกลั่นกรองออกมาเป็นรูปแบบของความคิดที่แปลกใหม่เพื่อตนเอง หรือผู้อื่น เด็กกลุ่มนี้จะมองเห็นอะไรที่ซับซ้อนและลึกซึ้ง มีความซับซ้อน จะเรียนได้ดีที่สุดโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง (Self Discovery Method) ผู้สอนสามารถพัฒนาผู้เรียนแบบนี้ได้ โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

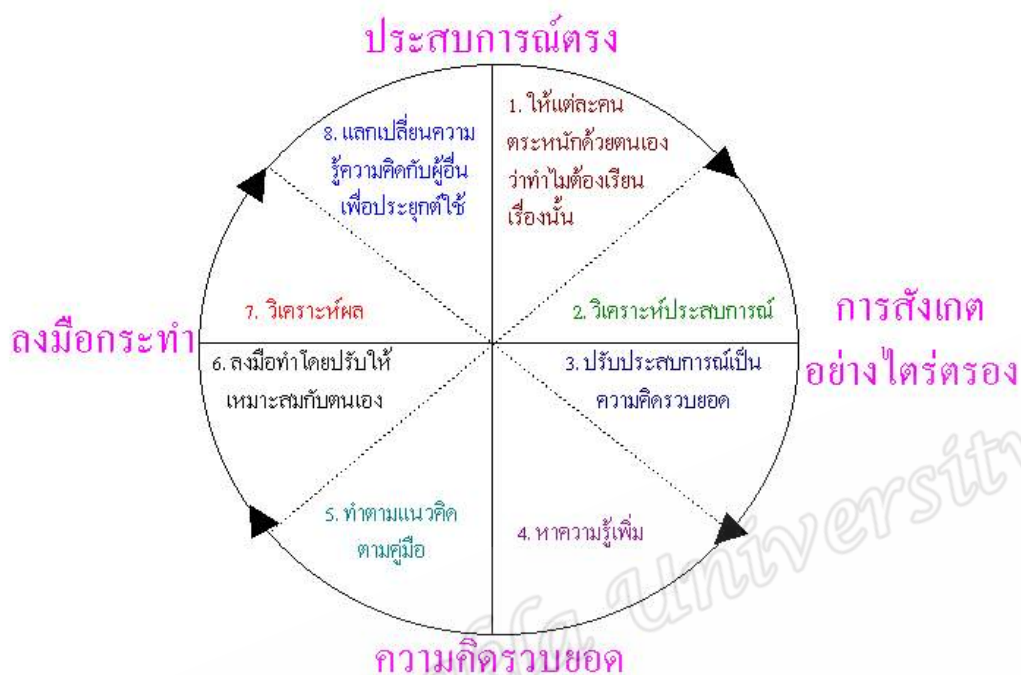
1. สนใจในการทำให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง
 2. พยายามช่วยให้บุคคลแสดงวิสัยทัศน์ของเขา
 3. เชื่อว่าหลักสูตรควรมุ่งไปตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียน
 4. เข้าใจว่าความรู้จำเป็นสำหรับการปรับปรุงสังคมที่ยิ่งใหญ่
 5. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการทดลอง
 6. ชอบวิธีการสอนที่หลากหลาย
 7. เป็นผู้นำที่พยายามกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน
 8. พยายามสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ เพื่อกระตุ้นให้มีชีวิตชีวมายิ่งขึ้น
 9. สามารถสร้างขอบเขตใหม่
 10. มีแนวโน้มที่จะหุนหันพลันแล่นและจะจัดการกับการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม
- จากพื้นที่ภายใต้วงล้อแห่งการเรียนรู้ ตามเส้นแบ่งของการรับรู้และเส้นแบ่ง

กระบวนการรับรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็น 4 ประเภทนั้น ได้มีแนวคิดที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการใช้สมองของผู้เรียนตามบทบาทของสมองซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน จึงแบ่งวงล้อแห่งการเรียนรู้เป็น 8 ส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองบทบาทและความต้องการของสมองทั้งสองซีกอย่างสมดุล โดยมีลักษณะ ขั้นตอนการเคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับตามศักยภาพทางสมอง ดังนี้

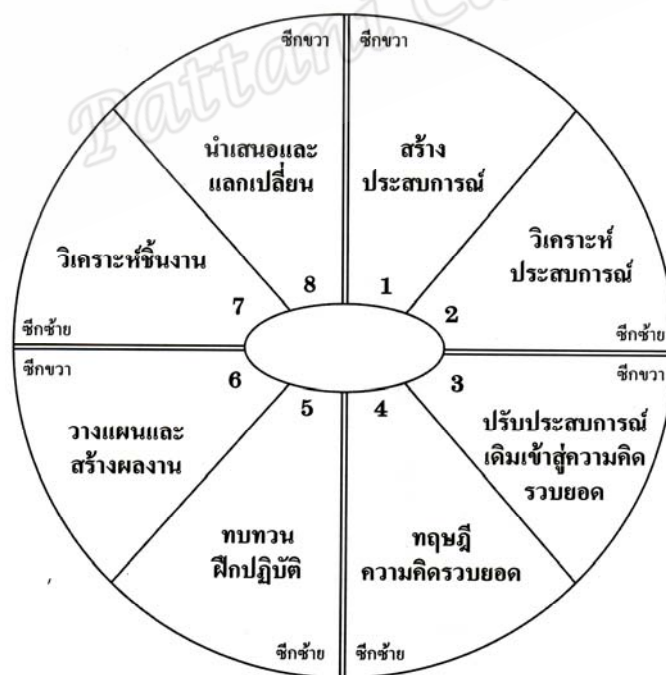


ภาพประกอบที่ 10 แสดงการแบ่งวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 8 ส่วนตามบทบาทของสมองซีกซ้ายและซีกขวา
ที่มา : จิตรา ไชขุนทด (2545 : 10)

จากการแบ่งวงล้อแห่งการเรียนรู้ออกเป็น 8 ส่วน ตามบทบาทของสมองสองซีก ผู้สอนต้อง
กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากพื้นที่ทั้ง 8 ส่วน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ 8 ขั้นตอน
โดยกำหนดขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 11 แสดงวัฏจักรการเรียนรู้ 8 ขั้น (4 MAT)
 ที่มา : จิตรา ไชขุนทด (2545 : 27)



ภาพประกอบที่ 12 แสดงวัฏจักรการเรียนรู้ 8 ขั้น (4MAT) ตามบทบาทของสมองซีกซ้ายและขวา
 ที่มา : เชียร พานิช (2544 : 34)

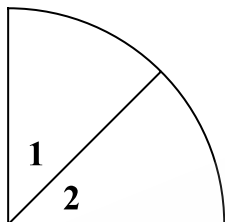
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 กลุ่ม กับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล ซึ่งได้แก่ ผู้เรียนแบบที่ 1 (Why) มีการจินตนาการเป็นหลัก ผู้เรียนแบบที่ 2 (What) มีการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์และการเก็บรายละเอียดเป็นหลัก ผู้เรียนแบบที่ 3 (How) มีการเรียนรู้ด้วยสามัญสำนึกหรือประสาทสัมผัส ผู้เรียนแบบที่ 4 (If) มีการเรียนรู้ด้วยการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ ซึ่ง เบอ์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ได้กำหนดลำดับขั้นของการเรียนรู้ 4 MAT โดยแบ่งวงล้อกระบวนการเรียนรู้ออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

ส่วนที่1 ผู้เรียนแบบที่ 1

เรียนรู้จากประสบการณ์และการเฝ้าสังเกตอย่างไตรตรง (Imaginative Learners)

ประสบการณ์ตรง



การสังเกต

เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวนการเฝ้าสังเกตอย่างไตรตรงมักใช้คำถามว่า“ทำไม”(Why)

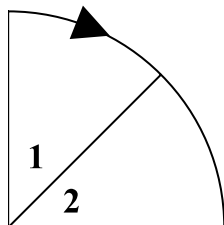
บทบาทของผู้สอน : เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์สิ่งที่สังเกตได้อย่างไตรตรง

วิธีการจัดกิจกรรม : ใช้คำถามถามข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตการณ์ร่วมกันอภิปราย การให้ผู้เรียนได้พบของจริงและให้ผู้เรียนทำกิจกรรม

ในส่วนที่ 1 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอน ที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่1 ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน (สมองซีกขวา)

ประสบการณ์ตรง

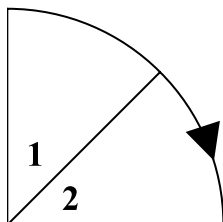


การสังเกต

ผู้สอนควรกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจให้ผู้เรียนคิดโดยใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต การออกไปปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมจริงของสิ่งที่เรียน เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย)

ประสบการณ์ตรง



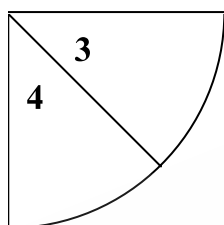
การสังเกต

จากขั้นตอนที่ 1 ที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ และสนใจในสิ่งที่เรียน ต่อจากนั้นในขั้นที่ 2 นี้ ผู้สอน ควรให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาเหตุผล ฝึกทำกิจกรรมกลุ่ม อย่างหลากหลาย เช่น ฝึกเขียนแผนผังมโนคติ (Concept mapping) ช่วยกันระดมสมองอภิปรายร่วมกัน เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ส่วนที่ 2 ผู้เรียนแบบที่ 2

เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไต่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด (Analytic Learners)

การสังเกต



ความคิดรวบยอด

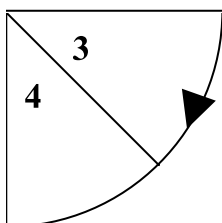
เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไต่ตรอง ไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด มักใช้คำถามว่า “อะไร” (What) เช่น เราจะเรียนอะไรกันดี

- บทบาทของผู้สอน :** เตรียมข้อมูลให้ผู้เรียนควรทราบ และสารคดี
- วิธีการจัดกิจกรรม :** ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าเนื้อหาที่จะเรียนจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ใบบความรู้ วิกิพีส์ เล่นเกม ผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูล เล่นเกม เป็นต้น

ในส่วนที่ 2 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (สมองซีกขวา)

การสังเกต

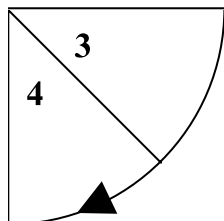


ความคิดรวบยอด

ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียน ได้วิเคราะห์อย่างไต่ตรอง นำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า โดยจัดระบบการวิเคราะห์ เปรียบเทียบการจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย)

การสังเกต

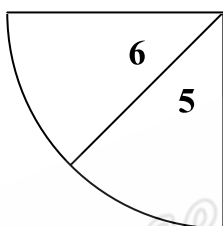


ความคิดรวบยอด

ผู้สอนควรให้ทฤษฎี หลักการที่ลึกซึ้ง โดยเฉพาะ รายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ และ พัฒนาความคิดรวบยอดของตนเองในเรื่องที่เรียน กิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียน ค้นคว้าจากใบความรู้ แหล่งวิชาการห้องถิ่นการสาธิต การทดลองการใช้ ห้องสมุด วัสดุทัศน สื่อประสมต่าง ๆ เป็นขั้นที่ เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ส่วนที่ 3 ผู้เรียนแบบที่ 3

การปฏิบัติ



ความคิดรวบยอด

**สร้างความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติ และสร้าง
ชิ้นงานในลักษณะเฉพาะตัว (Commonsense Learners)**

เป็นช่วงที่ผู้เรียนจะสร้างความคิดรวบยอด(มโนคติ) ไปสู่การลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง ตามความคิดของตนเองและสร้างชิ้นงานที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว

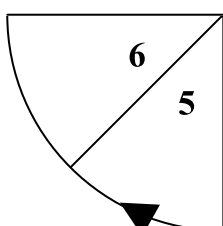
บทบาทของผู้สอน : เป็นผู้คอยแนะนำชี้แนะ (Coach) และผู้อำนวยการความสะดวก (Facilitator) แก่ผู้เรียน

วิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลอง สรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดตามความเหมาะสมของเนื้อเรื่องที่เรียน

ในส่วนที่ 3 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวาและซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด (สมองซีกซ้าย)

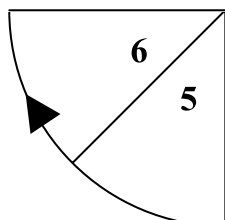
การปฏิบัติ



ความคิดรวบยอด

ผู้สอนควรให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบงาน การทดลอง ทำแบบฝึกหัด การสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม สรุปผลการทดลองที่ถูกต้องชัดเจน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยก่อนปฏิบัติกิจกรรม ฝึกเลือกใช้ อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง โดยผู้สอนเป็นพี่เลี้ยง เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

การปฏิบัติ



ความคิดรวบยอด

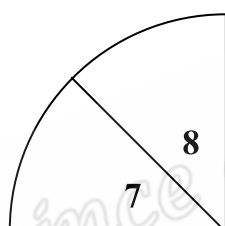
ขั้นตอนที่ 6 ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง (สมองซีกขวา)

ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสดงความสามารถของตนเองตามความถนัด ความสนใจเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานตามจินตนาการของตนเองที่แสดงถึงความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนให้เห็นเป็นรูปธรรมต่าง ๆ โดยเลือกวิธีการนำเสนอผลงานในลักษณะเฉพาะตัวชิ้นงานที่สร้างอาจเป็นภาพวาด นิทาน สมุดรวบรวมสิ่งที่เรียน สิ่งประดิษฐ์ แผ่นพับ เป็นต้น เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

ส่วนที่ 4 ผู้เรียนแบบที่ 4

เรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติในชีวิตจริง (Dynamic Learners)

ประสบการณ์



การปฏิบัติ

บทบาทของผู้สอน : ให้คำแนะนำ ร่วมประเมินผลงานแนะนำวิธีการปรับปรุงผลงานและการรวบรวมผลงาน

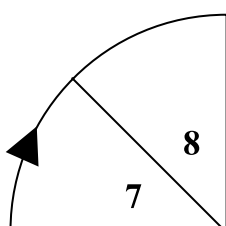
วิธีจัดกิจกรรม : ผู้เรียนนำเสนอชิ้นงานที่ปรับปรุง อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น แนะนำผู้อื่น

เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานของตนเองโดยสอดคล้องการอภิปรายถึงปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติกิจกรรมวิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงชิ้นงานจนสำเร็จ และเป็นประโยชน์ต่อตนเองซึ่งสามารถบูรณาการการประยุกต์ใช้เชื่อมโยงกันชีวิตจริง/อนาคต

ในส่วนที่ 4 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ (สมองซีกซ้าย)

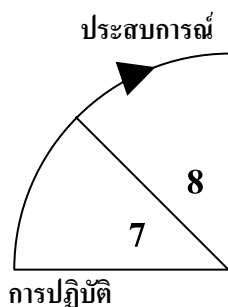
ประสบการณ์



การปฏิบัติ

ผู้สอนควรให้ผู้เรียน ได้วิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองโดยอธิบายขั้นตอนการทำงาน ปัญหาอุปสรรคในการทำงานและวิธีการแก้ไข โดยบูรณาการการประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริง/อนาคต ซึ่งอาจจะวิเคราะห์ชิ้นงานในรูปกลุ่มย่อยหรือ กลุ่มใหญ่ก็ได้ตามความเหมาะสมเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นตอนที่ 8 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น (สมองซีกขวา)



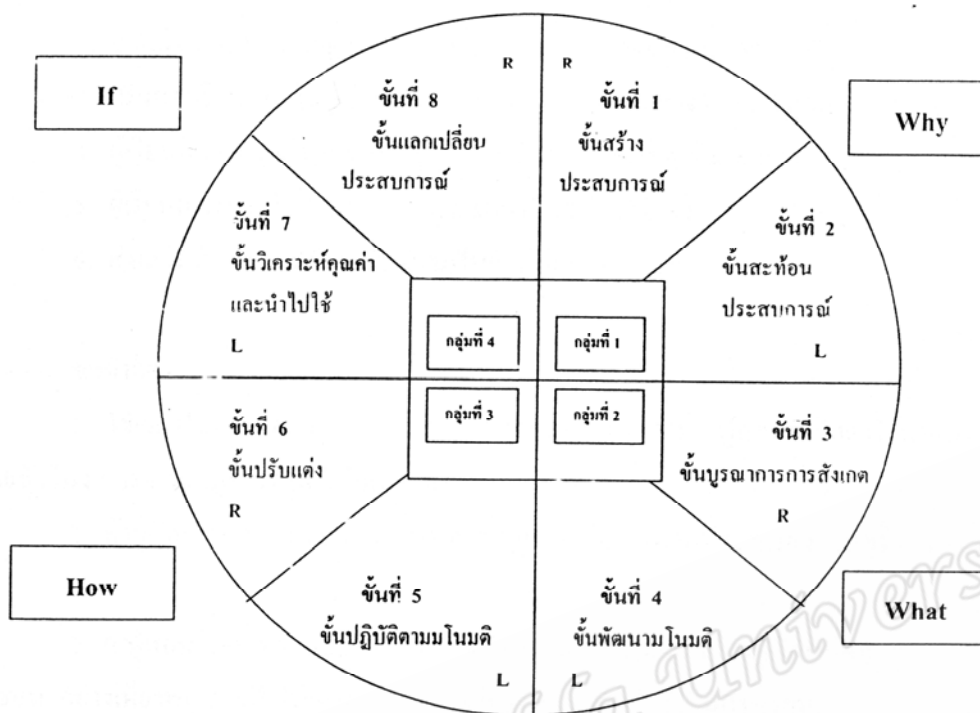
เป็นขั้นสุดท้ายซึ่งผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้นำผลงานของตนเองมา นำเสนอหรือจัดแสดงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ ป้ายนิเทศ เพื่อให้เพื่อน ๆ ได้ชื่นชมซึ่งถือเป็นการแบ่งปัน โอกาส ทางด้านความรู้และประสบการณ์ให้ผู้อื่นได้ซาบซึ้ง ในขั้นนี้ ผู้เรียนควรรับฟังการวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ ยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนา สมองซีกขวา

ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด 4MAT

การเขียนแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบของการเรียนรู้ของ ผู้เรียน 4 กลุ่ม กับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล ซึ่งได้แก่

ผู้เรียนแบบที่ 1	ที่มีจินตนาการเป็นหลัก
ผู้เรียนแบบที่ 2	มีการเรียนรู้โดยใช้การวิเคราะห์และเก็บรายละเอียดเป็นหลัก
ผู้เรียนแบบที่ 3	มีการเรียนรู้ด้วยประสาทสัมผัสและสามัญสำนึก
ผู้เรียนแบบที่ 4	มีการเรียนรู้ด้วยการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่ การลงมือปฏิบัติ

จากภาพจะเห็นว่า มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนถึง 8 ขั้น เพื่อตอบสนอง พัฒนาการด้านสมองของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 4 กลุ่ม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนทั้ง 4 กลุ่มนี้ ต่างมีความสุข ฟังพอใจในการเรียน และมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนตามวิถีหรือแบบการเรียนรู้ของตน



R หมายถึง สมองซีกขวา

L หมายถึง สมองซีกซ้าย

ภาพประกอบที่ 13 ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิด 4MAT

ที่มา: สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2545 : 7 อ้างถึงใน ไพจิตร เชื้ออ่ำ, 2546 : 17)

ข้อดีและข้อจำกัด

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด 4 MAT มีข้อดีและข้อจำกัด ดังนี้

ข้อดี

1. ผู้เรียนทุกคนมี โอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน ตามความถนัดของตนเอง
2. ช่วยพัฒนาสมองของผู้เรียนทั้งซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล
3. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ จากการค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ และประสบการณ์ไปใช้ได้จริง
6. ส่งเสริมทักษะทางสังคมอันดีงามในตัวผู้เรียน

ข้อจำกัด

1. ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นานพอสมควร ดังนั้น ผู้สอนยังจัดตารางสอนที่เป็นรายชั่วโมง ควรวางแผนการสอนให้เหมาะสม

2. ถ้าผู้เรียนขาดความรับผิดชอบในการเรียนรู้จะไม่สามารถประสบความสำเร็จในการเรียน
3. ถ้าผู้สอนไม่ศึกษาและไม่ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความถนัดของผู้เรียนที่ตนรับผิดชอบอย่างเพียงพอ อาจทำให้ผู้เรียนบางคนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวิธีการค้นคว้าหาความรู้ตามความสนใจ
2. ไม่มีรูปแบบการเรียนรู้ใดที่ดีที่สุด เพราะแต่ละรูปแบบการเรียนรู้มีความแตกต่างกัน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีแนวทางการพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาในเรื่องดังต่อไปนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

ลัดดา อุตสาหะ (2519)(อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 20) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเพศหญิงกับเพศชาย ผลการวิจัยปรากฏว่า ในด้านความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่นของทั้งสองเพศไม่แตกต่างกัน แต่ความคิดริเริ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำเนียร เจียวหวาน (2526 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534 : 20) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนถาวรานุกุล จังหวัดสมุทรสงคราม โดยศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ ผลการวิจัยพบว่าเพศหญิงและเพศชายมีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ก่อกศักดิ์ ศรีน้อย(2527)ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จุลจักร โนนพันธ์ (2529) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 3 ด้าน อันประกอบด้วยความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่สอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มพื้นฐานที่ใช้เกม มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์รวมทุกด้านสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประจิดร นามโคตร (2530) ได้ศึกษาการสร้างเครื่องมือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และการหาเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ แบบทดสอบที่สร้างใช้แนวคิดของทอเรนซ์ (Torrance) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จำนวน 692 คน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัย พบว่า สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ .6159 แบบทดสอบมีความตรงเฉพาะหน้าสูงโดยผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน เห็นว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความคิดสร้างสรรค์ได้ แบบทดสอบมีความตรงเชิงสภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 แบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กิตติ แสงสุวรรณ (2534) ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตการศึกษา 6 พบว่า ตัวแปรต้น (ตัวพยากรณ์) ต่อไปนี้ ได้แก่ ประเภทกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสาธิต ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ประเภทกิจกรรมนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยอ้อม มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม ยกเว้นตัวแปรต้น สิ่งแวดล้อมทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านกิจกรรมนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรง มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรต้น สิ่งแวดล้อมทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาแบบบรรยายก็มีความสำคัญต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

โกศล ศรีโคตร (2540) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนสิ่งช่วยจัดมโนคติล่วงหน้าตามแนวคิด ของ Ausubel และรูปแบบการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวคิดของ Suchman ผลการวิจัย

พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Taylor (1964) ได้ศึกษาตัวแปรต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ของนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 94 คน พบว่านักวิทยาศาสตร์ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงเป็นผู้ที่อ่านหนังสือสัปดาห์ละ 1 เล่มหรือมากกว่าเมื่อมีอายุมากกว่า 10-12 ปี และหนังสือที่อ่านนั้นไม่ใช่หนังสือที่ถูกกำหนดให้อ่านในโรงเรียน

Reid (1978) ได้ศึกษาผลการสอนสองแบบ คือการสอนโดยให้รายละเอียดโดยตรงกับการสอนแบบแนะนำให้เกิดการค้นพบด้วยตนเองและใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการแบบ นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบแนะนำให้เกิดการค้นพบด้วยตนเองจะมีความสามารถเพิ่มขึ้นทั้งด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มโดยทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยให้รายละเอียดโดยตรง

งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบ 4 MAT

ตรูเนตร อชชสวัสดิ์ (2540) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรม 4 MAT และการใช้กิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โรงเรียนกุนนทีรุทธาราม วิทยาคม จำนวนห้องเรียนละ 35 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการสอน ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริวรรณ ตะรุสานนท์ (2542) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรม 4 MAT และการใช้กิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ (หญิง) จำนวนห้องเรียนละ 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรม การสอนแบบ 4 MAT กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการสอน แบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พวงค์ จีระพงษ์ (2544) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบ ต่อสังคม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยชุดกิจกรรมการเรียนระบบ 4 MAT กับกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ โรงเรียนบ้านหนองฝือ อำเภออมรราชู จังหวัดอุบลราชธานี จำนวนห้องเรียนละ 35 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนระบบ 4 MAT และ กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนโดยกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมมีความรับผิดชอบต่อสังคม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดวงหทัย แสงวิริยะ (2544) ได้ศึกษาผลการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบ และเจตคติต่อการเรียน ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ประชากรศึกษา และการทำมาหากิน ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มทดลองเป็นนักเรียน โรงเรียนวัดศิขิงสาราม ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนโดยใช้แผนการการสอนแบบ 4 MAT กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียน โรงเรียนวัดทัศนารุณสุนทรภิราม ได้รับการสอนโดยใช้แผนการ ตามแนวการสอนของกรมวิชาการ กลุ่มละ 30 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ แผนการสอนแบบ 4 MAT กับที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการไม่แตกต่างกัน ความรับผิดชอบต่อการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT กับที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT กับที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

รจพรรณ สุวรรณรัช (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ 4 MAT System โรงเรียนแม่ริมวิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 44 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

McCarthy (1990) ได้ศึกษาการใช้ระบบ 4 MAT ซึ่งนำวิธีการเรียนมาสู่โรงเรียน 4 MAT วัตถุประสงค์การสอน ใช้ประโยชน์จากแบบการเรียนแต่ละคน และกระบวนการทำงานของผู้เรียนที่ถนัดสมองซีกซ้ายและซีกขวา ผู้เรียน 4 แบบ (จินตนาการ วิเคราะห์ สามัญสำนึกและประยุกต์) สามารถใช้ 4 MAT เพื่อให้เกิดการทำงาน ที่มีประสิทธิภาพของสมองได้ ผู้เรียนที่ใช้จะเรียนรู้ได้ สะดวกสบายที่สุด ในแบบการเรียนรู้อัตน

Harry (1994) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4 MAT จุดเด่นคือ นักเรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนรู้เป็นของตัวเอง การหมุนเวียนดำเนินการของสมอง ซีกซ้ายและซีกขวา ช่วยกำหนดทิศทางและนำพาให้สมองทั้งหมดทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

งานค้นคว้าเรื่อง 4MAT กล่าวได้ว่าเป็นเครื่องมือการวางรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT พัฒนา
 คณะผู้ทำงานและรูปแบบของ 4 MAT เป็นทฤษฎีที่ใช้อธิบายให้เห็นภาพชัดเจน ผลการวิจัยปรากฏ
 ว่า รูปแบบ 4 MAT สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง และครอบคลุมในการพัฒนาการเรียนการ
 สอน ใช้ได้ทั้งการศึกษาในชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาทั้งในและนอกเมือง

Valerie(1995) ได้ศึกษาผลการใช้ระบบ 4 MAT ในการวัดผลสัมฤทธิ์และเจตคติ
 ของนักเรียนระดับ 9 ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่ได้รับการทดลองเป็นนักเรียนจากชนบท 48 คน
 เป็นนักเรียนมัธยมในรัฐคอนเนตทิคัต นักเรียนกลุ่มนี้ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์
 เกี่ยวกับโลกเป็นเวลา 1 ภาคเรียน กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยระบบ 4 MAT กลุ่มควบคุมใช้การ
 สอนตามหนังสือเรียน ผลวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านเจตคติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มี
 ความแตกต่างกัน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และการสอน โดยใช้เทคนิค 4 MAT
 สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กสามารถส่งเสริมและพัฒนาได้ การสอนโดยใช้เทคนิคแบบ 4 MAT
 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอีกรูปที่สามารพัฒนาศักยภาพของสมองทั้งสองซีกได้อย่างสมดุล
 และนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 เจตคติต่อการเรียนและความรับผิดชอบต่อสังคมได้